



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUIMICA**

**CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DEL ACEITE**  
**ESENCIAL EXTRAÍDO DE HOJAS DE *Urtica dioica***  
**(ORTIGA) PROVENIENTE DE LA REGIÓN JUNÍN, 2021**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE QUÍMICO**  
**FARMACÉUTICO**

**AUTORES:**

**Bach. DELGADO CANALES, CLARITA CONSUELO**

<https://orcid.org/0000-0003-0732-5353>

**Bach. ROSADO ESPIRITU, JORDJIT KERT**

<https://orcid.org/0000-0002-4605-160X>

**ASESOR:**

**MSc. CORDOVA SERRANO, GERSON**

<https://orcid.org/0000-0002-5591-0322>

**LIMA – PERÚ**

**2022**

### **DEDICATORIA:**

Queremos dedicar este trabajo de investigación a Dios por permitirnos culminar con éxito nuestra tan anhelada carrera y darnos buena salud y fortaleza en todo momento, también agradecer a nuestras familias que han sido un pilar fundamental en nuestra formación como profesionales, por brindarnos la confianza, consejos, oportunidad y recursos para lograrlo.

### **AGRADECIMIENTO:**

Agradecemos en especial a nuestro asesor Gerson Córdova Serrano, gracias por su guía, apoyo e ideas que motivaron la investigación.

Agradecemos también a nuestros padres por ser siempre nuestro apoyo incondicional y por brindarnos tan valiosos consejos; gracias por la confianza.

## Índice general

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	MATERIALES Y MÉTODOS	6
2.1.	Enfoque y diseño de la investigación.	6
2.2.	Población, muestra y muestreo.	6
2.3.	Variables de investigación.	7
2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	7
2.5.	Plan de recolección de datos.	7
2.5.1.	Recolección y selección de muestra.	7
2.5.2.	Preparación de la muestra.	8
2.5.3.	Método de la obtención del aceite esencial de <i>Urtica dioica</i> (ortiga)	8
2.5.4.	Aspectos fisicoquímicos.	9
2.5.4.1.	Determinación de las características organoléptica	9
2.5.4.2.	Determinación de la densidad relativa.	9
2.5.4.3.	Determinación de pH	10
2.5.5.	Identificación y cuantificación de los componentes del aceite esencial de <i>Urtica dioica</i> (ortiga).	10
2.6.	Métodos de análisis estadísticos.	11
2.7.	Aspectos éticos.	11
III.	RESULTADOS	12
3.1.	Características organolépticas	12
3.2.	Características fisicoquímicas	13
3.3.	Composición química	14
IV.	DISCUSIÓN	16
4.1.	Discusión de resultados	16
4.2.	Conclusiones	19
4.3.	Recomendaciones	20
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	21

## Índice de Anexos

	Pág.
<b>Anexo A.</b> Operacionalización de las variables.....	22
<b>Anexo B.</b> Instrumentos de recolección de datos.....	23
<b>Anexo C.</b> Evidencia de trabajo de campo.....	24

## Índice de tablas

	Pág.
<b>TABLA N° 1:</b> Determinación de las características sensoriales del aceite esencial de <i>Urtica dioica</i> (ortiga).....	12
<b>TABLA N° 2:</b> Determinación de las propiedades Físico-químicas del aceite esencial de <i>Urtica dioica</i> (ortiga).....	13
<b>TABLA N° 3:</b> Componentes del aceite esencial <i>Urtica dioica</i> (ortiga).....	14

## RESUMEN

Las plantas contienen principios activos que pueden curar, aliviar diferentes molestias que padece el ser humano, es por ello la importancia del estudio del aceite esencial de *Urtica dioica* (ortiga)

**El objetivo** de este trabajo de investigación es realizar la caracterización fisicoquímica del aceite esencial de *Urtica dioica*, con el propósito de mejorar el tratamiento farmacológico que se realizan a base de dicho aceite.

**Los materiales y métodos** empleados para la extracción de aceite fue por destilación de arrastre de vapor y la identificación de los componentes fue por la técnica cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas los **resultados** obtenidos fueron la identificación de 13 componentes identificados que representan el 100% de la composición total del aceite esencial; de los cuales cinco componentes constituyen heterociclos aromáticos (38.85%); dos componentes que contienen azufre en su estructura (7.22%), compuestos carbonílicos que son los más importantes que se encuentran en un (25.6%) y otros compo nes como aldehídos (3.95%) y cetonas (5.60%) con ello se llegó a la **conclusión** de que dichos componentes podrían ser aplicados como alternativa en las industrias farmacéuticas y cosméticas.

**Palabras claves:** aceite, cromatografía de gases, espectrometría, destilación por arrastre de vapor.

## ABSTRACT

Plants contain active principles that can heal, alleviate different discomforts suffered by humans, which is why the importance of studying the essential oil of *Urtica dioica* (nettle)

**The objective** of this research work is to carry out the physicochemical characterization of the essential oil of *Urtica dioica*, with the purpose of improving the pharmacological treatment that is carried out based on said oil.

**The materials and methods** used to extract the oil were by steam distillation and the identification of the components was by gas chromatography coupled to mass spectrometry, the **results** obtained were the identification of 13 identified components that represent 100% of the total composition of essential oil; of which five components constitute aromatic heterocycles (38.85%); two components that contain sulfur in their structure (7.22%), carbonyl compounds that are the most important found in a (25.6%) and other components such as aldehydes (3.95%) and ketones (5.60%) **concluding** that these components could be applied as an alternative in the pharmaceutical and cosmetic industries.

**Keywords:** oil, gas chromatography, spectrometry, steam distillation.

## I. INTRODUCCIÓN

Las especies vegetales desde épocas antiguas cumplen un rol vital, que contribuyen a mejorar la salud. Su empleo es aplicado en varias partes del mundo. Este conocimiento se ha ido mejorando con el pasar de los años. (1)

Las plantas medicinales son empleadas en la medicina herbaria en varios países, casi en un 80%, para cubrir las carencias en el área de salud. Según la información de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en los últimos veinte años, la medicina herbaria ha tomado una gran importancia, convirtiéndose en un recurso importante para el desarrollo de varios países, incrementado la demanda de plantas medicinales en el mercado local y del exterior generando ganancias económicas. (2)

Según la información de la Organización Mundial de la Salud, una especie vegetal es considerada como una planta medicinal que tiene compuestos, los cuales son usados en el área de la salud y sirven también para el desarrollo de fármacos innovadores. Cualquier especie vegetal que contiene sustancias que pueden ser empleadas para propósitos terapéuticos o cuyos principios activos pueden servir de precursores para la síntesis de nuevos fármacos. Las especies vegetales se emplean en el área de la medicina por contener Fitoconstituyentes activos empleados en tratamientos de enfermedades y también de manera preventiva. Estos fitoconstituyentes son obtenidos por diversos métodos de extracción. La composición química de estas especies vegetales está relacionada con el efecto terapéutico propia de cada especie. (3)

El Perú posee una diversidad de recursos biológicos y culturales, este último recurso se ha ido modificando con el pasar del tiempo por todo el territorio peruano, información arqueológica muestra que en el Perú existe una larga tradición etnobotánica. Este saber implica el empleo de las diversas especies las cuales son transmitidas en las comunidades locales. Esta tradición se conoce mucho antes de la medicina occidental y las innovaciones tecnológicas. Estos conocimientos



ancestrales de las especies vegetales medicinales son utilizados en las comunidades andinas hasta el día de hoy. (4,5)

Los recientes estudios de los aceites esenciales han tomado un papel decisivo por los diversos usos tanto en el sector farmacéutico, cosmético y de alimentos, he ahí la importancia de ampliar los conocimientos de los aceites esenciales. Debido a la importancia que se le da en los diversos campos, convirtiéndose así en un área de investigación para el desarrollo de las diferentes regiones; además, la gran acogida que tienen dentro de la industria farmacéutica, cosmética y de alimentos, hacen más atractivos aún, el estudio de los aceites esenciales. (6)

En el presente se resalta las propiedades medicinales porque dentro de su composición se encuentran los responsables de realizar los efectos terapéuticos y farmacológicos, investigaciones presentadas indican que las especies vegetales presentan principios activos, los cuales tienen diversas propiedades curativas para ser empleadas en enfermedades que se puedan presentar en las diversas etapas de la vida del hombre. (7)

Por este motivo surge la iniciativa de realizar estudios de los aceites esenciales, debido a la falta de utilidad que le dan las diferentes industrias farmacéuticas, alimenticias y cosméticas, la escasa investigación que se realiza en el país, no se orientan en dar al descubierto las propiedades y principios activos del aceite esencial.

La especie *Urtica dioica* pertenece a la familia *Urticaceae*, esta tiene aproximadamente 50 géneros y 2000 especies en diversas zonas tropicales y subtropicales en toda la tierra, por otra parte, las encontramos en zonas templadas que se caracterizan por tener un clima húmedo. (8)

La *Urtica dioica* (ortiga), es una especie vegetal arbustiva perenne, pueden llegar a medir 1,5 m de altura. Las hojas tienen una forma ovalada, rugosas, aserradas, puntiagudas, y de hasta 15 cm, tienen un color verde oscuras y con pétalos de color amarillo suave, se encuentran opuestas y también están provistas, al igual que el tallo de los pelos que la caracterizan. (8)

Los compuestos químicos con mayor importancia son flavonoides, taninos, compuestos volátiles y ácidos grasos, polisacáridos, esteroides, terpenos, proteínas, vitaminas y minerales. Las propiedades farmacológicas según estudios científicos, muestran que los extractos son hipoglucemiantes, tienen propiedades bactericidas, y efectos favorables en afecciones de la piel. (9)

Los aceites esenciales presentan en su composición sustancias muy complejas que tienen los principios volátiles presentes en las especies vegetales, las cuales pueden sufrir modificaciones durante su extracción. Para obtener estos principios volátiles, se emplean diversas técnicas operativas. (10)

Los aceites esenciales son usados en diversas formulaciones formando parte de la industria alimentaria como saborizante y aromatizante. Así también en preparados farmacéuticos, cosméticos, productos de aseo, debido a las propiedades que poseen. Ciertos aceites esenciales tienen características antifúngicas, insecticidas las cuales son empleados como nuevas formulaciones. (10)

En diversos trabajos de investigación, nos detallan diversos estudios fitoquímicos de una de las especies de ortiga, así, por ejemplo; Joshi et al., 2014, presentaron un informe de revisión de *Urtica dioica* detallando sus principales compuestos químicos como flavonoides, taninos, compuestos volátiles y ácidos grasos, polisacáridos, isoelectinas, esteroides, terpenos, proteínas, vitaminas y minerales. Como también los principales constituyentes de su aceite esencial: carvacrol, carvona, naftaleno, (E)-netoles, acetona hexahidrofarnesilo, (E)-geranilo acetona, (E)- $\beta$ -ionona y fitol. (11)

Yener et al., 2009, identificaron los efectos hepatoprotectores y antioxidantes del extracto de aceite de las semillas de *Urtica dioica*, contra la exposición a aflatoxinas mediante los cambios histopatológicos en el hígado, en ratas. Las proporciones utilizadas del extracto restaura el desequilibrio entre el MDA (malondialdehído) y el sistema antioxidante, teniendo como efecto principal la función hepatoprotectora. (12)

Según la investigación realizada por Kanter et al., 2005, el aceite de semillas de *U. dioica* en una dosis de 2mL/kg demuestra elevar la actividad del sistema de defensa antioxidante en las ratas tratadas con CCl<sub>4</sub>. (12)

Por otro lado; Zeynep et al., 2011, dieron a conocer el efecto del aceite de las semillas de *U. dioica* en la terapia de la colitis inducida por la administración intracolónica de trinitrobenzeno sulfónico en ratas, se evidencio que el extracto de semillas de *U. dioica* reduce los niveles de citoquinas proinflamatorias, lactato deshidrogenasa, triglicéridos y colesterol. (12)

Maurtua V et al., 2017, el propósito de este proyecto de investigación fue establecer si existe el efecto estimulante de crecimiento, del cabello. Se elaboró una loción capilar realizada a partir del extracto alcohólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (Romero), *Urtica urens L.* (Ortiga) y *Equisetum arvense* (Cola de caballo) en conejos. Determinando así que tienen un potente efecto estimulante del crecimiento del cabello sin provocar inflamación. (13)

Finalmente; Ilies D et al., 2012, realizaron el análisis de la composición química de *Urtica dioica*, utilizaron doscientos gramos de las partes aéreas secadas al aire (hojas con 5% de inflorescencia) fueron hidrodestiladas en un Aparato tipo Clevenger con 300 ml de agua durante 3 h. El aceite separado se secó sobre sulfato de sodio anhidro y se almacenó a 4C hasta el análisis por GC-MS. El rendimiento del aceite esencial fue del 0,01% (p / p) con respecto al material seco. Se identificaron 41 compuestos en el aceite esencial de *ortiga*, que representan el 91,79%. El aceite esencial se compone principalmente de compuestos carbonílicos, y su contenido total alcanza el 54,12% (hexahidrofarnesilacetona 31,20%, -ionona 4,04%, -ionona 11,86% y farnesilacetona 1,26%). (14)

Este trabajo de investigación se justifica a nivel teórico por emplear saberes obtenidos en la formación profesional los cuales serán puestos en práctica en la realización final del trabajo de investigación y obtener más propiedades de esta especie vegetal para brindar información reciente y útil para la población. A nivel práctico los aceites esenciales son una riqueza natural que se presentan a gran

escala en nuestro país, por tal motivo, la obtención del aceite esencial de ortiga sería una opción de ingreso para el bienestar social y económico de la comunidad y así contribuir al desarrollo familiar, debido a la baja inversión en el cultivo por lo cual generará un mayor ingreso al poblador. En cuanto a la justificación metodológica tiene por finalidad proporcionar información confiable a través del uso del método científico.

Finalmente, el objetivo de este trabajo de investigación es realizar la caracterización fisicoquímica del hidrolato de *Urtica dioica*, con el propósito de mejorar el tratamiento farmacológico que se realiza a base de dicho hidrolato.

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1. Enfoque y diseño de la investigación.

El presente estudio es de enfoque mixto cuali-cuantitativo, en cuanto al diseño metodológico es una investigación no experimental, descriptiva analítica, y de corte transversal. Es no experimental y descriptivo porque aborda la variable sin realizar intervención alguna y por qué analiza dicha variable en su medio natural. Es transversal porque la recolección de datos se da en un punto específico de tiempo. (15)

### 2.2. Población, muestra y muestreo.

En el presente estudio se trabajó con la población de las especies *Urtica dioica* (ortiga); del orden *Rosales*; familia *Urticaceae* y genero *Urtica* del distrito de Molinos, provincia de Jauja, región Junín. La muestra es de tipo no probabilístico, la cual está conformada por los especímenes recolectados en doce puntos equidistantes del distrito de Molinos.

La recolección de las muestras se realizó de forma manual, con herramientas de jardinería, obteniendo para tal propósito 20 kilogramos de la planta a estudiar (*Urtica dioica*). Luego se procedió a su pesado con ayuda de una balanza. Finalmente, la muestra se colocó en una bolsa de plástico (o de escamas), la cual estuvo debidamente rotulada indicando el nombre, el lugar de recolección y la fecha.

Criterios de inclusión:

- Hojas frescas de la planta *Urtica dioica*
- Hojas de *Urtica dioica* en buen estado
- Originario del distrito de Molinos – Junín

Criterios de exclusión:

- Hojas en mal estado
- Hojas secas
- No perteneciente al distrito de Molinos - Junín

### **2.3. Variables de investigación.**

La variable de investigación es la caracterización del aceite esencial de *Urtica dioica* (ortiga). (Anexo A).

#### **Definición conceptual:**

Los aceites esenciales son mezclas muy complejas, tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo, en las cuales se encuentran presentes diferentes clases de sustancias y un número elevado de componentes individuales. Los componentes más importantes presentes en los aceites esenciales pertenecen fundamentalmente a 2 tipos estructurales: terpenos y fenilpropanos. (16)

#### **Definición operacional:**

El aceite esencial se obtuvo por destilación por arrastre con vapor de agua. La muestra extraída fue caracterizada a través de ensayos físicos. La composición química del aceite se evaluó mediante cromatografía de gas con detector de masa (CG-SM).

### **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.**

Las técnicas usadas durante la recolección de datos fueron de tipo analítico empleados frecuentemente en los estudios de caracterización fisicoquímica.

Por tal motivo se empleó instrumentos de recolección de datos diseñados para examinar las variables y sub-variables relacionadas a un estudio de caracterización fisicoquímica (Anexo B).

### **2.5. Plan de recolección de datos. (17)**

#### **2.5.1. Recolección y selección de muestra.**

- **Recolección:** Las muestras de la especie vegetal *Urtica dioica* (ortiga), fueron recolectadas en el distrito de Molinos, provincia de Jauja, región Junín; en bolsas plásticas en el horario de la mañana. Se recolectaron las hojas de la especie vegetal.

- **Selección:** El material recolectado fue cuidadosamente seleccionado, teniendo en cuenta las partes áreas (en este caso lo constituyen las hojas), estuvieron enteras, en buen estado, libres de partículas de polvo, manchas, insectos, hongos u otros elementos ajenos a la investigación. Obteniendo un peso de 9 kg de hojas frescas.

#### **2.5.2. Preparación de la muestra.**

- **Lavado:** para el lavado respectivo se usó una olla de acero inoxidable y se procedió al lavado de las partes en uso de la especie vegetal (hojas). Este lavado fue mediante una dilución de hipoclorito de sodio en porcentaje de 1:5, siendo el disolvente el agua.
- **Cortado:** cada parte de la planta en estudio se cortó en trozos relativamente pequeños con la finalidad de abarcar más superficie.
- **Secado:** se colocaron las muestras ya troceadas en bandejas de acero inoxidable, las que previamente fueron acondicionadas con papel Kraft. Luego se procedió al secado natural bajo sombra a fin de no perder los metabolitos importantes. El secado final se determinó mediante la pérdida de peso registrado en la balanza de tipo semianalítica, obteniendo 5 kg de hojas secas.

#### **2.5.3. Método de la obtención del aceite esencial de *Urtica dioica* (ortiga). (18)**

El aceite esencial se obtuvo a partir de las hojas secas por el método de destilación por arrastre de vapor. Se colocó 5kg de hojas secas; en la máquina de acero industrial a una temperatura de 25°C a 30°C con la finalidad de evitar pérdidas de aceite esencial por volatilización con una duración de 3 a 4 horas, el hidrolato fue recibido en un recipiente, donde se realizó la separación física por el principio de diferencia de densidades, el hidrolato fue envasado en un frasco de vidrio de color ámbar de 500 mL.

## **2.5.4. Aspectos fisicoquímicos.**

### **2.5.4.1. Determinación de las características organolépticas**

Las características organolépticas incluyen olor, color, sabor y textura.

- Determinación de olor: Se agregó 5 mL de la muestra en un vaso precipitado de 50 mL para determinar su olor característico.
- Determinación de color: Se agregó 5 mL de la muestra en un vaso precipitado de 50 mL sobre una superficie blanca para determinar su color.
- Determinación del sabor: Se tomó 5 mL de la muestra y se probó el sabor.
- Determinación de textura: Se tomó 5 mL de la muestra y se determinó con el tacto.

### **2.5.4.2. Determinación de la densidad relativa.**

Se pesó una fiola de 10mL vacía y seca, se anotó el peso obtenido; luego se procedió al llenado con la muestra del hidrolato de *Urtica dioica* (ortiga) al nivel requerido de 10mL, manteniendo la temperatura de 25°C ( $\pm 2^\circ\text{C}$ ) se dejó reposando durante 5 min. y luego se procedió a pesar en una balanza analítica tomando los pesos correspondientes.

Se realizó la misma operación, pero esta vez con agua destilada, se lavó la fiola y se agregó agua destilada la cantidad requerida de 10mL a temperatura de 25°C ( $\pm 2^\circ\text{C}$ ) se dejó reposar 5 min. y se procedió a pesar, tomando así los pesos obtenidos.



Expresión de los resultados

La densidad relativa a 25°C ( $\pm 2^\circ\text{C}$ ) para el cálculo se utilizó la fórmula detallada a continuación:

$$D_{25} = \frac{M1 - M}{M2 - M}$$

Donde:

M1: peso de la fiola con la muestra (g)

M2: peso de la fiola con el agua (g)

M: peso de la fiola vacía (g)

#### 2.5.4.3. Determinación de pH

Se determinó utilizando un potenciómetro. Se colocó 30 mL de muestra de hidrolato en un vaso precipitado de 50mL. Luego se procedió a realizar la lectura a una temperatura de 25( $\pm 2^\circ\text{C}$ ).

#### 2.5.5. Identificación y cuantificación de los componentes del aceite esencial de *Urtica dioica* (ortiga). (19)

Se entregó 100 mL de la muestra de hidrolato de *Urtica dioica* la cual fue analizada mediante la técnica por Cromatografía de Gases acoplada a Espectrometría de Masas realizadas en la Unidad de Investigación en productos Naturales de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

##### Condiciones cromatográficas

- **Equipo:** Cromatógrafo de gases Agilent Technologies 7890 con detector espectrómetro de masas Agilent Technologies 5975C.
- **Columna:** J&W 122-1545.67659 DB-5ms, 325 °C: 60 m x 250  $\mu\text{m}$  x 0.25  $\mu\text{m}$

- **Rampa de temperatura:** Empieza en 40 °C y sube a 5 °C/min hasta 140 °C manteniéndose por 5 min; 3 °C/min hasta 190 °C y finalmente 40 °C/min hasta 300 °C.
- **Tiempo de corrida:** 44.4 min
- **Volumen de Inyección:** 1 µL
- **Split:** 10:1
- **Gas portador:** He, 1 ml/min
- **Muestra:** se tomó 50 mL de la muestra y se extrajo con 20 mL de diclorometano, se separó la fase de diclorometano y se llevó a sequedad hasta reducir a 1 mL y se inyectó 1 µL de la solución al equipo.

## **2.6. Métodos de análisis estadísticos.**

Los datos obtenidos fueron presentados en tablas catalogadas mediante la estadística descriptiva.

## **2.7. Aspectos éticos.**

Se tomaron en cuenta los aspectos bioéticos de autonomía, no maleficencia, beneficencia y justicia durante la ejecución del proyecto de investigación.

### III. RESULTADOS

#### 3.1. Características organolépticas

**TABLA N° 1: Determinación de las características sensoriales del aceite esencial de *Urtica dioica* (ortiga)**

<b>Características</b>	<b>Resultados</b>
<i>Color</i>	Amarillento
<i>Olor</i>	Amaderado
<i>Sabor</i>	Neutro
<i>Textura</i>	Líquida

**Fuente:** Elaboración Propia

En la tabla N°1 se evidencia que la muestra de hidrolato presenta un color amarillento y desprende un olor amaderado debido a la presencia de componentes volátiles y carotenoides, además de un sabor neutro.

Mientras que la textura líquida es debido al gran porcentaje de agua, por lo cual se evidencia que el analito no es homogéneo.

### 3.2. Características fisicoquímicas

**TABLA N° 2: Determinación de las propiedades Físico-químicas del aceite esencial de *Urtica dioica* (ortiga)**

<b>Características Fisicoquímicas</b>	<b>Resultados</b>
<i>Densidad Relativa</i>	1.007g/mL
<i>pH</i>	8.28

**Fuente:** Elaboración Propia

En la tabla N° 2 el resultado obtenido fue de 1.007g/mL donde podemos evidenciar que la densidad relativa se obtuvo tomando como referencia el volumen y la masa del aceite contenido en el hidrolato es por eso que es ligeramente más denso que el agua debido a los componentes liposolubles. El pH 8.28 denota la presencia de grupos funcionales de tipo base.

### 3.3. Composición química

**TABLA N° 3: Componentes del aceite esencial *Urtica dioica* (ortiga).**

<i>Numero</i>	<i>Nombre</i>	<i>tR(min)</i>	<i>% relativa de la muestra</i>
1	2,5-dimetil-Pirazina	12.52	6.60
2	Triimetilpirazina	15.39	17.99
3	2-etil-5-metil-Pirazina	15.43	3.51
4	3-etil-2,5-dimetil-Pirazina	17.77	6.09
5	2,3-dimetil-5-etilpirazina	18.07	4.66
6	Desconocido (C <sub>8</sub> H <sub>16</sub> O)	19.03	3.95
7	$\alpha$ -Isoforona	19.37	5.60
8	1,2,5-Trithiepane	20.12	3.51
9	3,5-Dimetil-1,2,4-trithiolano	20.34	3.71
10	$\alpha$ -Etilidenbenceno acetaldehído	24.51	8.97
11	$\beta$ -Ionona	33.91	12.11
12	$\beta$ -Ionon-5,6-epóxido	34.08	13.49
13	Dihidroactinidiolido	36.41	9.80

**Fuente:** Elaboración propia

De acuerdo a la tabla N°3 se identificó 13 componentes que comprenden el 100% de la composición total del aceite esencial. Dentro de los cuales tenemos en mayor porcentaje a los siguientes: Triimetilpirazina (17.99%);  $\beta$ -Ionon-5,6-epóxido (13.49%);  $\beta$ -Ionona (12.11%); Dihidroactinidiolido (9.80%) y en menor porcentaje:

2,5-dimetil-Pirazina (6.60%); 2-etil-5-metil-Pirazina (3.51%); 3-etil-2,5-dimetil-Pirazina (6.09%); 2,3-dimetil-5-etilpirazina (4.66%); Desconocido (C<sub>8</sub>H<sub>16</sub>O) (3.95%);  $\alpha$ -Isoforona (5.60%); 1,2,5-Trithiepane (3.51%); 3,5-Dimetil-1,2,4-trithiolano (3.71%);  $\alpha$ -Etilidenbenceno acetaldehído (8.97%) .

## IV. DISCUSIÓN

### 4.1. Discusión de resultados

El presente trabajo de investigación se elaboró con el propósito de realizar la caracterización del aceite esencial de *Urtica dioica* para mejorar el tratamiento de patologías mediante el uso de la medicina natural; así también aportar conocimientos al área de farmacognosia, farmacotécnica, ya que al conocer la composición química de dicho aceite se puede evaluar los distintos potenciales usos como tratamiento de diferentes patologías y estos serán de gran importancia para las distintas ramas de la farmacia y posteriormente a la humanidad.

La recolección de las muestras se realizó de forma manual, con herramientas de jardinería, obteniendo así 20 kilogramos de la especie a estudiar (*Urtica dioica*). La muestra se colocó en una bolsa de plástico la cual estuvo debidamente rotulada indicando el nombre, el lugar de recolección y la fecha. Finalmente, se procedió al secado obteniendo como peso final 5 kg de hojas secas.

Se extrajo el aceite mediante la técnica de destilación por arrastre de vapor para luego realizar los análisis fisicoquímicos que incluyen los parámetros de densidad, pH, también se evaluó las características organolépticas. Posteriormente se realiza la identificación y cuantificación de los componentes presentes en el aceite esencial de *Urtica dioica* utilizando la técnica de Cromatografía de Gases acoplada a Espectrometría de Masas.

En el proceso de obtención de la muestra se presentaron inconvenientes para la recolección, debido a la coyuntura que atraviesa el país, los viajes al interior estuvieron restringidos. Otra limitante fue el bajo rendimiento de aceite esencial, obteniendo así hidrolato de *Urtica dioica* del cual se procedió a realizar los distintos análisis.

Los resultados obtenidos en la tabla N°1 que incluye la determinación de las características organolépticas fueron: olor amaderado y color amarillento y sabor

neutro. El color se le atribuye a la presencia de componentes volátiles (2,5-dimetil-Pirazina; 2-etil-5-metil-Pirazina; 3-etil-2,5-dimetil-Pirazina; 2,3-dimetil-5-etilpirazina) y el olor se debe a la presencia de apocarotenoides ( $\beta$ -ionona). Dentro de los apocarotenoides, la  $\beta$ -ionona es un componente que está en varias especies vegetales. (20) Esta molécula es uno de los C13-apocarotenoides con mayor potencial en la industria de los aromas debido a su bajo umbral olfativo y atractivas propiedades sensoriales. (21)

Mientras que la textura es líquida, característica propia del hidrolato por contener un alto porcentaje de agua. No se evidencian registro de las propiedades organolépticas del hidrolato de *Urtica dioica*.

De acuerdo a la tabla N° 2 que incluye la determinación de características fisicoquímicas se obtuvo un pH 8.28 debido a la presencia de  $\beta$ -ionona;  $\beta$ -ionon-5,6-epóxido (carotenoides), los cuales le dan un carácter básico evitando así su fermentación. Esta variable no es definida debido a que a través del tiempo puede variar, pero se deben tener en cuenta los parámetros de temperatura y humedad para que la muestra se mantenga estable. La densidad relativa obtenida fue 1,007g/mL la cual indica un aspecto ligeramente más denso que el agua debido a los componentes hidrosolubles que se presentan en el hidrolato. El rendimiento de extracción del aceite esencial no se pudo realizar, por lo que fue necesario realizar una extracción con un disolvente orgánico (diclorometano), para posteriormente realizar la corrida analítica cuantitativa. Contrastando resultados con Ilies D et al., 2012, En el cual obtuvieron un rendimiento de 0.01 % utilizando 200 gramos de las partes aéreas secadas al aire (hojas con 5% de inflorescencia), en el presente trabajo de investigación de aceite esencial de hojas se trabajó con 5 Kg no se obtuvo aceite como tal, pero si una gran cantidad de hidrolato podemos decir que la especie vegetal trabajada por Ilies D, et al. Tiene una mayor concentración de componentes volátiles.

En la tabla N° 3 incluye la determinación de componentes del aceite esencial de *Urtica dioica* la cual representa las cantidades en porcentaje obtenida por el análisis cromatográfico de gases acoplado a un espectrómetro de masas. Se



identificaron 13 componentes que representan el 100% de la composición total del aceite esencial; de los cuales cinco componentes constituyen heterociclos aromáticos (38.85%); dos componentes que contienen azufre en su estructura (7.22%), compuestos carbonílicos que son los más importantes que se encuentran en un (25.6%) y otros compo nes como aldehídos (3.95%) y cetonas (5.60%). Los resultados obtenidos se pueden contrastar con el estudio de Ilies D, et al., 2012. identificaron 41 compuestos en el aceite esencial de *Urtica dioica*. Los cuales contienen principalmente compuestos carbonílicos, y su contenido total alcanza el 54,12% (hexahidrofarnesilacetona 31,20%, -ionona 4,04%, -ionona 11,86% y farnesilacetona 1,26%). No se detectaron hidrocarburos monoterpénicos, mientras que el contenido total de hidrocarburos sesquiterpénicos representó el 8,97% de aceite total.

La  $\beta$ -ionona pertenece al grupo de los carotenoides, la cual tiene múltiples usos en la industria de farmacéutica, ya que se le atribuye varios beneficios para la población. Mayormente son utilizados en áreas de industria alimentaria y recientemente en el área de farmacología. Son utilizados más frecuentemente como colorantes, aromatizantes y saborizantes. (22)

En la actualidad las empresas de manufactura farmacéutica tienen un interés por la  $\beta$ -ionona, debido a los estudios realizados los cuales demuestran varias propiedades para el cuidado de la salud.

Investigaciones que fueron realizadas en animales, demuestran que la  $\beta$ -ionona, presentan propiedades anticarcinógenas para cáncer de pulmón, mama, próstata, gástrico, osterosarcoma y hepatocarcinoma, entre otros. (23)

De esta forma, la  $\beta$  -ionona se ha convertido en un prometedor agente quimiopreventivo y quimioterapéutico, debido a su selectividad contra células tumorales y sus propiedades de inducción de apoptosis y anti-metástasis in vitro e in vivo. (24)

Finalmente, se ha descubierto que la  $\beta$ -ionona presenta una serie de propiedades antioxidantes y antiinflamatorias, por lo que se está investigando

como candidato para desarrollar un agente terapéutico contra estrés oxidativo e inflamación en enfermedades del sistema nervioso central, por ejemplo, para tratar la enfermedad de Alzheimer, la enfermedad de Parkinson y esclerosis múltiple. (25)

Se observan diferencias en la concentración de constituyentes principales esto puede estar relacionadas a los factores ecológicos y en la utilización de los diferentes órganos de la especie vegetal.

## 4.2. Conclusiones

- Se realizó la caracterización fisicoquímica del hidrolato de *Urtica dioica* empleando la técnica de destilación por arrastre de vapor de la muestra seca.
- En cuanto a la determinación de las características organolépticas la muestra presenta un olor amaderado y color amarillento debido a la presencia de  $\beta$ -Ionona mientras que el sabor es neutro.  
La textura líquida se debe al alto porcentaje de agua, característica propia del hidrolato.
- La densidad relativa obtenida es de 1.007g/mL, lo que indica que el hidrolato de *Urtica dioica* es ligeramente más denso que el agua debido a los componentes liposolubles presentes en la muestra.
- Se concluye que el pH 8.28 se debe a la presencia de la  $\beta$ -Ionona ;  $\beta$ -Ionon-5,6-epóxido (carotenoides) los cuales le dan un carácter básico
- La composición química de aceite esencial de *Urtica dioica* (obtenido a partir de su hidrolato) por Cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas, destacan el  $\beta$ -Ionon-5,6-epóxido (13.49%);  $\beta$ -Ionona (12.11%) pertenecientes al grupo de los carotenoides Trietilpirazina (17.99%) perteneciente al grupo heterociclo aromático los cuales son mayoritarios. En menor proporción se encuentran: 2,5-dimetil-Pirazina (6.60%); 2-etil-5-metil-Pirazina (3.51%); 3-etil-2,5-dimetil-Pirazina (6.09%); 2,3-dimetil-5-etilpirazina (4.66%); Desconocido

(C<sub>8</sub>H<sub>16</sub>O) (3.95%);  $\alpha$ -Isoforona (5.60%); 1,2,5-Trithiepane (3.51%); 3,5-Dimetil-1,2,4-trithiolano (3.71%);  $\alpha$ -Etilidenbenceno acetaldehído (8.97%). Estos componentes podrían ser aplicados como alternativa en las industrias farmacéuticas y cosméticas.

#### 4.3. Recomendaciones

- Se recomienda realizar otras técnicas de extracción de aceite esencial para poder extraer mayor porcentaje de rendimiento de aceite esencial.
- Tener en consideración que la muestra de *Urtica dioica* se debe recolectar en el mes de enero para así poder obtener un mayor porcentaje de aceite.
- Se recomienda tener la muestra en un envase de vidrio ámbar para así conservar las características fisicoquímicas considerando los parámetros de humedad y temperatura para que no se vea afectado la muestra.
- Para posteriores estudios de investigación se recomienda realizar la extracción de aceite esencial a partir de hojas frescas para así comparar dicho rendimiento.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alayo J, Alva R. Relación entre el contenido de flavonoides totales y su capacidad antioxidante in vitro de las hojas y flores de *Argemone subfuciformes* G. B. Ownbey (cardo santo), proveniente del Centro Poblado El Trópico, Distrito de Huanchaco, Provincia de Trujillo, Región La Libertad-2016. Tesis de Titulación. Trujillo, Perú. Universidad Nacional de Trujillo, 2016. 1 pp.  
Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/3472>
2. García QM, Díaz PG. Efectividad de la fitoterapia en pacientes con asma bronquial. Rev. Ciencias Médicas. 2012; 16(1):118-131 pp.  
Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-31942012000100014&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942012000100014&lng=es).
3. Tello G. Etnobotánica de plantas con uso medicinal en la comunidad de Quero, Jauja, Región Junín. Tesis de Titulación. Lima, Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina, 2015. 6 pp.  
Disponible en:  
<https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/1886/F70.T64-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
4. Caballero J. Biodiversidad de Oxaca. Uso y manejo de la diversidad vegetal. 1 ed. México: Editorial Redacta S.A. DE C.V. México; 2004. 541 pp.  
Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/577/57708206.pdf>
5. Bussmann, RW, Sharon, D., Vandebroek, I. et al. Venta de salud: los mercados de plantas medicinales de Trujillo y Chiclayo, Norte Del Perú. J Etnobiología Etnomedicina, 2007.3, 37pp  
Disponible en: <https://doi.org/10.1186/1746-4269-3-37>.

6. Quispe R. Modelado matemático de la extracción de aceite esencial de eucalipto "*Eucalyptus globulus s.p.*" por destilación con vapor de agua. Tesis de Maestría. Puno, Perú. Universidad Nacional Del Altiplano, 2017. 1 pp.
  
7. Camus E, De La Cruz N. Caracterización fisicoquímica del aceite esencial de *Cymbopogon citratus*. Grado de bachiller. Lima, Perú. Universidad María Auxiliadora, 2019.1pp.  
Disponible en:  
<https://repositorio.uma.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12970/248/14.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
  
8. Gordillo F. Estudio farmacognóstico de los Productos Naturales procesados de uso medicinal de *Urtica dioica L.* (ortiga) y de su extracto vegetal. Tesis de Titulación. Quito, Ecuador. Universidad Central Del Ecuador, 2018. 7,10 pp  
Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/15943>
  
9. Daga J. Efecto antiinflamatorio de un gel elaborado a base de *Rosmarinus officinalis* (romero), *Urtica dioica* (ortiga) en *Rattus* variedad Albinus. Tesis de Titulación. Chimbote, Perú. Universidad Católica Los Ángeles Chimbote, 2019. 12 pp.  
Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13032/11628>
  
10. Gonzales A. Obtención de aceites esenciales y extractos etanolicos de plantas del Amazonas. Tesis de Titulación. Manizales, Colombia. Universidad Nacional de Colombia, 2004. 9-12 pp.  
Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/2800>

11. Joshi B, Mukhija M, Kalia A. Pharmacognostical review of *Urtica dioica* L. International Journal of Green Pharmacy, 2014. 201-209 pp.  
Disponible en: <http://www.greenpharmacy.info>.
12. Gutiérrez M. Control de calidad y evaluación del efecto antiinflamatorio de los extractos de *Xanthium spinosum* L. y *Urtica urens* L. en Modelo Murino. Tesis de Maestría. La Paz, Bolivia. Universidad Mayor De San Andrés, 2013. 33,35 pp.  
Disponible en: <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/17521>
13. Maurtua R, Zuñiga N. Efecto estimulante del crecimiento de pelo de la loción capilar a base de extracto alcohólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (romero), *Urtica urens* L. (ortiga) y *Equisetum arvense* (cola de caballo) en conejos. Tesis de Titulación. Lima, Perú. Universidad Inca Garcilaso De La Vega, 2017. 5 pp.  
Disponible en: <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/2179>
14. Iliés, DC, Tudor, I. & Radulescu, V. Composición química del aceite esencial de *Urtica dioica*. Chem Nat Compd.2012; 48, (3):506-507 pp  
Disponible en:  
[file:///C:/Users/User/Downloads/Dialnet/PlantasMedicinalesDeLaRiberaNavarraYEIMoncayoArago-2328600%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/Dialnet/PlantasMedicinalesDeLaRiberaNavarraYEIMoncayoArago-2328600%20(2).pdf)
15. Monje C. Metodología De La Investigación Cuantitativa. 1era edición. Neiva: Universidad Surcolombiana al Docente; 2011. 10pp.  
Disponible en:  
<https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>

16. Dellacassa E, Lorenzo D, Paz D. Estudios en domesticación y cultivo de especies medicinales y aromáticas nativas. 1 ed. Montevideo, Uruguay: Serie FPTA – INIA; 2004.  
Disponible en:  
<http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/2810/1/15630041107070839.pdf>
17. Mendez M. Características fisicoquímicas del aceite esencial de *Syzygium aromaticum* (clavo de olor) y separación de sus componentes relativos hidrocarbonados y oxigenados. Para Optar Bachiller. Trujillo, Perú. Universidad Nacional De Trujillo, 2019. 9-15 pp.  
Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/15375>
18. Clarke, S. Essential chemistry for aromatherapy. Second edition. Elsevier, USA. Churchill Livingstone; 2008. 13 pp.  
Disponible en:  
<https://doi.org/10.1016/B978-0-443-10403-9.00001-7>
19. De la Cruz G, Jaico M. Características fisicoquímico y determinación del porcentaje relativo de sus componentes hidrocarburos y oxigenados del aceite esencial de las hojas de *Origanum vulgare* (orégano). Para optar bachiller. Trujillo, Perú. Universidad Nacional de Trujillo, 2019. 10-17 pp.  
Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/4768>
20. Baldermann, S., Kato, M., Fleischmann, P. y Watanabe, N. Biosíntesis de alfa- y beta-ionona, compuestos aromáticos prominentes, en flores de osmanthus fragrans. 2012. 79–81pp.
21. Baldwin, E. a., Scott, J. W., Shewmaker, C. K. y Schuch, W. Trivia de sabores y aroma de tomate: Bioquímica y posibles mecanismos para el control de aroma importantes componentes HortScience, 2000, 1013–1022. pp.  
Disponible en:  
<https://journals.ashs.org/hortsci/view/journals/hortsci/35/6/article-p1013.xml>

22. Rodríguez-Bustamante, E., y Sánchez, S. Producción microbiana de C13-norisoprenoides y otros compuestos aromáticos a través de la escisión de carotenoides. *crítico Rvdo. Microbiol.*, 2007. 211–230pp.  
Disponible en: <https://doi.org/10.1080/10408410701473306>
23. Asokkumar, S., Naveenkumar, C., Raghunandhakumar, S., Kamaraj, S., Anandakumar, P., Jagan, S. y Devaki, T. Potencial antiproliferativo y antioxidante de la betaionona contra la carcinogénesis pulmonar inducida por benzo(a)pireno en ratones albinos suizos. *mol.* 2012. 335–345pp.  
Disponible en: <http://doi.org/10.1007/s11010-011-1186-6>
24. Ansari, M. y Emami, S.  $\beta$ -Ionona y sus análogos como anticancerígenos prometedores agentes EUR. *J. Med. Chem.*, 2016.123, 141–154pp.  
Disponible en: <http://doi.org/10.1016/j.ejmech.2016.07.037>
25. Kang, C.-H., Jayasooriya, R. G. P. T., Choi, Y. H., Moon, S.-K., Kim, W.-J. y Kim, G.-Y. La  $\beta$ -ionona atenúa los mediadores proinflamatorios inducidos por LPS como el NO, PGE2 y TNF- $\alpha$  en células microgliales BV2 a través de la supresión de NF-KB y MAPK ruta. *Toxicol. In Vitro.*, 27(2), 2013.782 pp.  
Disponible en: <http://doi.org/10.1016/j.tiv.2012.12.012>



## ANEXOS

### ANEXO A. Operacionalización de la variable

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERATIVA	DIMENSIONES	NATURALEZA	ESCALA DE MEDICION	MEDIDA	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA
Componentes del aceite esencial de <i>Urtica dioica</i> (ortiga)	Es la fracción líquida volátil obtenida por destilación, que contienen las sustancias Responsables del aroma <i>Urtica dioica</i> (ortiga).	El aceite esencial obtenido mediante la técnica de destilación por arrastre de vapor	Parámetros fisicoquímicos	Cuantitativa	Razón	Directa	- Densidad relativa	g/mL
								- pH
			Cualitativa	Nominal		- características organoléptica	Olor Color Sabor textura	
			Identificación y cuantificación de los componentes	Cuantitativa	Razón	Directa	Constituyentes	porcentaje relativa de componentes(%)

## ANEXO B. Instrumentos de recolección de datos

características organolépticas	
Color	
Olor	
Sabor	
Textura	

Características Físico químicas	
Densidad relativa	
pH	

Componentes			
Numero	Nombre	tR(min)	% relativa de la muestra

## ANEXO C: Registro fotográfico de la ejecución del trabajo de investigación.



Recolección de muestra fresca



Muestra seca



Destilación por arrastre de vapor



Decantación de hidrolato



Análisis fisicoquímicos





UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**

## UNIDAD DE INVESTIGACIÓN EN PRODUCTOS NATURALES

### Informe de resultados

**Solicitante:** Jordjit Rosado  
**Muestra:** 1 hidrolato de aceite esencial de *Urtica dioica*.|

**Análisis:** Composición química de aceite esencial de *Urtica dioica* (obtenido a partir de su hidrolato) por Cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas.

**Fecha de entrega de Resultados:** 7 mayo 2021

---

## RESULTADOS

En las páginas 2 a 3 del presente informe.

Atentamente,

Dra. Rosario Rojas Durán

Unidad de Investigación en Productos Naturales  
LID-Laboratorio 209  
e-mail: [rosario.rojas@upch.pe](mailto:rosario.rojas@upch.pe)  
<https://investigacion.cayetano.edu.pe/catalogo/productosnaturales/uijn>  
Teléfono: 51-1-3190000 Anexo 233227

Página 1 de 3

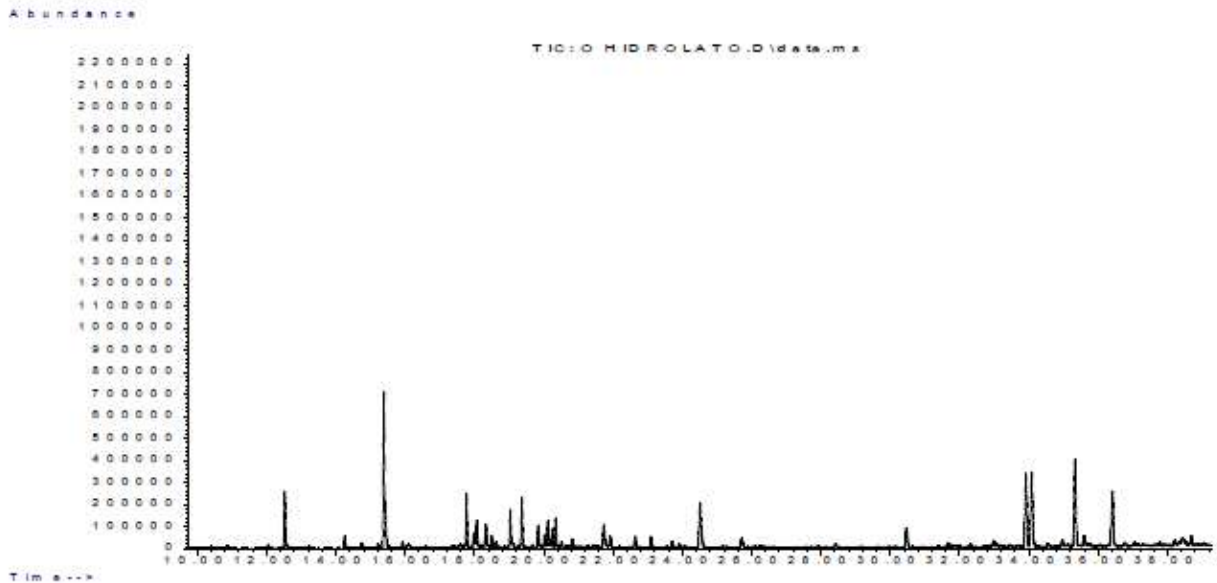
Av. Honorio Delgado 430, Lima 31 / Apartado Postal 4314  
Central Telefónica: (511) 319-0000 2402 Secretaría Académica de

## ACEITE ESENCIAL de *Urtica dioica*

Se identificaron 13 compuestos que comprenden el 100% de la composición total del aceite esencial.

Número	Nombre del compuesto (NIST08.L)	t <sub>R</sub> (min)	% en la muestra (áreas relativas)
1	2,5-dimetil-Pirazina	12.52	6.60
2	Trimetilpirazina	15.39	17.99
3	2-etil-5-metil-Pirazina	15.43	3.51
4	3-etil-2,5-dimetil-Pirazina	17.77	6.09
5	2,3-dimetil-5-etilpirazina	18.07	4.66
6	Desconocido (C <sub>8</sub> H <sub>16</sub> O)	19.03	3.95
7	α-Isoforona	19.37	5.60
8	1,2,5-Trithiepane	20.12	3.51
9	3,5-Dimetil-1,2,4-trithiolano	20.34	3.71
10	α-Etilidenbenceno acetaldehído	24.51	8.97
11	β-Ionona	33.91	12.11
12	β-Ionon-5,6-epóxido	34.08	13.49
11	Dihidroactinidiolido	36.41	9.80

## Cromatograma GC-MS del aceite esencial de *Urtica dioica*



### Condiciones cromatográficas:

Equipo: Cromatógrafo de gases Agilent Technologies 7890 con detector espectrómetro de masas Agilent Technologies 5975C.

Columna: J&W 122-1545.67659 DB-5ms, 325 °C: 60 m x 250 µm x 0.25 µm

Rampa de temperatura: Empieza en 40 °C y sube a 5 °C/min hasta 140 °C manteniéndose por 5 min; 3 °C/min hasta 190 °C y finalmente 40 °C/min hasta 300 °C.

Tiempo de corrida: 44.4 min

Volumen de Inyección: 1 µL

Split: 10:1

Gas portador: He, 1 ml/min

Muestra: se tomó 50 mL de la muestra y se extrajo con 20 mL de diclorometano, se separó la fase de diclorometano y se llevó a sequedad hasta reducir a 1 mL y se inyectó 1 µL de la solución al equipo.