



---

**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE  
CHIMBOTE**

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

**IDENTIFICACIÓN DE METABOLITOS SECUNDARIOS  
EN HOJAS DE *Schinus molle* (*molle*) PROCEDENTE DEL  
CASERÍO DE HUAÑIMBA-CAJABAMBA.**

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

**AUTORA:**

**Bach. AMANDA CORTEZ FLORENTINO**

**ASESOR:**

**Mgtr. CÉSAR ALFREDO LEAL VERA**

**TRUJILLO – PERÚ**

**2018**

## **JURADO EVALUADOR DE TESIS**

Dr. Jorge Luis Díaz Ortega.

**Presidente**

Mgtr. Nilda María Arteaga Revilla.

**Miembro**

Mgtr. Luisa Olivia Amaya Lau.

**Miembro**

Mgtr. César Alfredo Leal Vera.

**Docente Tutor Investigador**

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la vida, por guiarme e iluminarme para seguir adelante y poder cumplir mis metas en la vida

Agradezco a mis padres: a mi Madre Teodosia Florentino Herrera por estar a mi lado y brindarme su apoyo y guiarme por un buen camino, a mi Padre Marcos Cortez Rodríguez por su apoyo moral y económico y por la confianza brindada.

Agradecerle a mi esposo Denis Rodríguez Marcelo por la motivación y paciencia que tuvo en mí y por la ayuda constante hacia mi persona.

## **DEDICATORIA**

Este logro se lo dedico a mi padre por brindarme su amor y confianza que siempre puso en mí, por ser fuente de inspiración y motivación para superarme cada día más y así luchar por un futuro mejor.

## RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo identificar metabolitos secundarios en hojas de *Shinus molle l.* (molle). El trabajo es de tipo descriptivo simple, de corte transversal, nivel cualitativo y diseño no experimental .se utilizo 800 g de muestra seca a temperatura ambiente de hojas *Shinus molle l.* (molle) procedente del caserío de Huañimba-Cajabamba para realizar la identificación de metabolitos secundarios mediante una marcha fitoquímica. Se elaboraron dos extractos hidroalcohólicos al 50% y 80% para 400 g de muestra seca por 7 días, en donde a través de la aplicación de diferentes reacciones químicas. Se identificó la presencia de flavonoides, taninos, fenoles, resina, lactonas, cumarinas, azucares reductores, saponinas, triterpenos, esteroides, catequinas, glucósidos cardiotónicos.

**Palabras clave:** *Shinus molle l.* (molle), metabolitos secundarios.

## ABSTRACT

The objective of the present investigation is to identify secondary metabolites in *Shinus molle* leaves (molle). The work is simple descriptive, cross-sectional, qualitative level and non-experimental design. 800 g of dried sample at room temperature of *Shinus molle* leaves (molle) from the village of Huañimba-Cajabamba was used to identify the secondary metabolites through a phytochemical march. Two hydroalcoholic extracts were prepared at 50% and 80% for 400 g of dry sample for 7 days, where through the application of different chemical reactions. The presence of flavonoids, tannins, phenols, resin, lactones, coumarins, was identified. reducing sugars, saponins, triterpenes, steroids, catechins, cardiotoxic glycosides.

**Key words:** *Shinus molle* l. (molle), secondary metabolites.

# CONTENIDO

	Pág.
AGRADECIMIENTO .....	iii
DEDICATORIA.....	iv
RESUMEN.....	v
ABSTRACT .....	vi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISION DE LITERATURA .....	4
2.1. Antecedentes .....	4
2.2 Bases Teóricas .....	7
III. HIPÓTESIS .....	11
IV. METODOLOGIA.....	12
4.1 Diseño de la investigación.....	12
4.2 Población y muestra .....	12
4.3 Definición y Operacionalización de variables e indicadores.....	13
4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	14
4.5 Plan de análisis.....	18
4.6 Matriz de consistencia .....	19
4.7 Principios éticos .....	20
V. RESULTADOS .....	21
5.1 Resultados.....	22
5.2 Análisis de resultados .....	22
VI. CONCLUSIONES.....	23
RECOMENDACIONES .....	24
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	25
IX. ANEXOS .....	29

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA 1:</b> Identificación de metabolitos secundarios en <i>Schinus molle</i> L. (molle) procedente del caserío de Huañimba-Cajabamba	20
---	----



## I. INTRODUCCION

Las plantas medicinales son de gran utilidad para la salud con altas demandas a nivel nacional y mundial. El Perú, se ubica entre los primeros cinco países de mayor diversidad en el mundo y a ello lo acompaña una cultura tradicional de uso de plantas con propósitos medicinales, muy arraigada en los pueblos de los Andes y de la Amazonía <sup>(1)</sup>.

En la actualidad existen varias empresas que comercializan productos originados de plantas con propiedades medicinales, pero la mayoría de ellas, carecen del sustento científico para la comprobación de sus propiedades biomédicas. Es aquí donde se identifica el problema pues existe una creciente población no sólo a nivel nacional sino internacional sobre el uso de las plantas para el tratamiento de diversas enfermedades y que muchas veces lo adquieren por la numerosa publicidad existente en los medios de comunicación y en el internet. se está estima muchos gastos que superan más de un 50 % a comparación de otras sustancias que se encuentran en el mercado <sup>(2)</sup>.

El *Schinus molle l.* (molle) es una especie vegetal muy difundida en el Perú, siendo su desarrollo óptimo en los climas de los valles interandinos. Esta Especie pertenece a la familia Anacardiaceae. Su propiedad medicinal se ubica principalmente en hojas y frutos de “molle” las hojas cuentan con un aceite esencial de principio amargo conocido como gomoresina oxidasa <sup>(2)</sup>.

La importancia del estudio de las plantas es realizar un análisis fitoquímicos a través de reacciones químicas de esta manera contribuir con otros estudios, la búsqueda de metabolitos secundarios presentes en hojas de *Schinus molle l.* (molle)<sup>(2)</sup>.

Así poder indagar sobre los metabolitos secundarios que se han logrado identificar en nuestra muestra estudiada, recopilando información de otras investigaciones científicas sabemos que esta planta presenta diversos metabolitos secundarios por esta razón planteamos un objetivo: la identificación de metabolitos secundarios en hojas de *schinus molle l.* (molle) procedente del caserío de Huañimba-Cajabamba<sup>(3)</sup>.

Con una finalidad de comprobar que tipos de metabolitos secundarios se encuentren presentes en hojas de *Schinus molle l.* (molle) y contribuir con otros estudios, la propuesta del estudio considerándose así el siguiente problema de investigación: ¿Qué metabolitos secundarios están presentes en las hojas de *Shinus molle l.* (molle) procedente del caserío de Huañimba-Cajabamba?.

**Objetivo general**

- Identificar metabolitos secundarios en hojas de *Shinus molle l.* (molle) procedente del caserío de Huañimba-Cajabamba.

**Objetivo específico**

- Identificar la presencia de metabolitos secundarios presentes en hojas de *Shinus molle l.* (molle) procedente del Caserío de Huañimba-Cajabamba.

## II. REVISION DE LITERATURA

### 2.1 Antecedentes

Orozco <sup>(4)</sup>, en el año 2013 en la Universidad Central de (Ecuador), realizó una investigación sobre la evaluación de la actividad cicatrizante del gel elaborado a base de los extractos alcohólicos de Molle, mediante una marcha fitoquímica se identificó la presencia de metabolitos secundarios importantes como Alcaloides, Lactonas y Cumarinas, Flavonoides, Triterpenos y Esteroides, Saponinas, Taninos, siendo de nuestro mayor interés los Flavonoides, Taninos ya que son estos compuestos los que intervienen en la actividad cicatrizante.

Rivadeneira <sup>(5)</sup>, en el año 2015 la Universidad Nacional de (Ecuador), realizó un estudio potencial biosida del aceite esencial de *Schinus molle l.* (molle) frente al gluconato de clorhexidina al 0.12% sobre streptococcus mutans, principal agente cardiogénico”. estudio in vitro. realizó una comparación de concentraciones de 50 % y 100% etanólico la presencia de metabolitos secundarios encontrando taninos, flavonoides, terpenos, saponinas esferoidales y aceites esenciales por lo encontró similitud con el gluconato clorhexidina al 0.12% por lo que posee un efecto antibacteriano ante las cepas Streptococcus mutans.

Gómez <sup>(6)</sup>, en el año 2017 en la Universidad César Vallejo en (Piura), realizó el estudio in vitro para determinar el efecto antibacteriano del extracto alcohólico de *Schinus molle l.* (Molle). Sobre Streptococcus Mutans ATCC 25175. utilizó las hojas de *Schinus molle l.* “Molle”, colocó en el Horno Estufa de marca JSR modelo J50F-050 y secó a una temperatura de 50 °C por 8 horas posteriormente se tomó 100 gr de

muestra y se macero con 500 ml en concentración alcohólico a un 70 % por una semana luego se procedió a la identificación de metabolitos secundarios por lo que determino la presencia de alcaloides, taninos, flavonoides, terpenos, saponinas esferoidales y aceites esenciales por lo tanto Existe el efecto inhibitorio in vitro del extracto alcohólico de *Schinus molle l.* (molle) sobre *Streptococcus mutans* pero este efecto es estadísticamente no significativo cuando se compara con el gluconato de clorhexidina al 0.12%.

Trejo <sup>(7)</sup>, en el año 2017 en la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga en (Ayacucho) realizó una investigación donde se determinó el efecto antidiarreico mediante un extracto hidroalcoholico de las hojas de *Schinus Molle l.* (Molle) Las hojas de la especie estudio fueron sometidas a limpieza y luego desecadas en la sombra por un periodo de 2 a 3 semanas. Posteriormente se estabilizó en estufa a 40 C° por 2 horas. Finalmente, las hojas fueron sometidas a molienda utilizando un mortero hasta obtener un polvo fino el cual se guardó en un recipiente de boca ancha y se macero por 2 semana con alcohol al 70 % luego se realizó reacciones fitoquímicos en extracto acuoso y se identificó metabolitos secundarios presentes en las hojas de *Schinus molle l.* (molle), identificándose principalmente: fenoles y taninos (+++), catequinas (+++), triterpenos y esteroides (+++) observándose también la presencia de saponinas (++), azúcares reductores {++} y flavonoides (+) por lo que presenta un efecto antidiarreico frente al estándar de loperamida.

Clemente P <sup>(8)</sup> et al. En el año 2017 en la Universidad Wiener en (Lima), realizó un estudio de la actividad antimicrobiana del extracto etanólico de las hojas de *Schinus molle l.* Mediante un análisis cualitativo se determinó la presencia de metabolitos:

flavonoides, alcaloides, carbohidrato, esteroides y/o triterpenos, azúcares reductores y compuestos fenólicos. Los resultados se analizaron mediante el porcentaje de inhibición del crecimiento. El extracto etanólico a concentraciones de 500 y 1000 mg/mL, demostró tener actividad antimicrobiana sobre *Streptococcus mutans* "ATCC 25175" el gluconato de clorhexidina produjo mayor inhibición. Se concluye que el extracto etanólico de *Schinus molle* L. "Molle" presenta actividad antimicrobiana sobre *Streptococcus mutans* "ATCC 25175" y el gluconato de clorhexidina es cualitativamente similar al extracto etanólico de *Schinus molle* "Molle"

Espinoza <sup>(9)</sup>, en el 2016 en Trujillo realizó una investigación sobre efecto comparativo de aceite esencial y extracto acuoso de las hojas de *Schinus molle* L. sobre el crecimiento de *Botrytis cinerea*, mediante un estudio fitoquímico. se determinó la presencia de metabolitos secundarios en determinadas concentraciones y proporciones por lo que está relacionada con compuestos pertenecientes: alcaloides, terpenoides, fenilpropanoides, triterpenos, cumarinas, Flavonoides. el aceite esencial han demostrado buenos resultados como fungicidas, exhibiendo que *Botrytis cinerea* presenta sensibilidad a los aceites y extractos de *Schinus molle* .

Cedámonos <sup>(10)</sup>, en el 2013 en Trujillo realizó una tesis sobre efecto inhibitorio in vitro del aceite esencial de *shinus molle* L. (molle) sobre *streptococcus mutans* mediante un estudio farmacognosticos, por lo que determinó la presencia de terpenos, Lactonas y Cumarinas, Flavonoides, Triterpenos y Esteroides, Saponinas, Taninos. El aceite esencial se encuentra en las hojas *shinus molle* L. por lo que finalmente para determinar existen distintos métodos de pruebas de sensibilidad a los antimicrobianos.

## **2.2 Bases Teóricas**

El molle es una planta que pertenece a la familia de anacardiáceo, se da en regiones de la serranía. Esta planta mide 6 a 8 metros. posee aceites esenciales y se caracteriza por un olor permanente. Nuestros antepasados lo utilizaban como una bebida alcohólica de los frutos a partir de una fermentación y como se sabe también lo utilizan como propiedades medicinales. Esta planta tiene variedades de propiedades medicinales y tratar enfermedades: Afección bronquial, enfermedades urinarias, artritis, ayuda a tratar cólicos estomacales, es antirreumático y trata la gingivitis. Además, presenta otras propiedades como por ejemplo Plaguicidas <sup>(11)</sup>.

### **Composición Química**

En el estudio de la composición química del extracto hidroalcohólico de hojas, tallos y frutos de *Schinus molle l.* (molle), los metabolitos secundarios presentes en las hojas y tallos fueron: Ácido Linolénico, Ac. Erúcido, Acido Lignocérico, Cyclitol, Glucosa, Fructosa, Galactosa, Glucosamina. Fitosterina, Levulosa, Acido Palmítico, Acido esteárico, Acido Linoléico, Ac. Linolénico, Ac. Behenico <sup>(12)</sup>.

### **Metabolito Secundario y su Acción Farmacológica**

Los estudios realizados por otras instituciones se indica que existen presencia de taninos estos son compuestos poli-fenólicos hidrosolubles porque posee un peso molecular entre 500 a 3000 g/mol, estos presentan una reacción clásica de fenoles, alcaloides, flavonoides, saponinas esteroides, esteroides, terpenos y aceite esencial. Los aceites esenciales se encuentran en las hojas y según estudios realizados en otros

países no se presentan toxicidad en animales ni en los seres humanos según la experimentación que se realizaron<sup>(13)</sup>.

### **Taninos Polifenólicos**

Estos compuestos son hidrosolubles, ya sea en agua o en alcohol esto se encuentran en los vegetales suelen encontrarse en vacuolas celulares, combinados con alcaloides, proteínas u osas por lo que químicamente se forman por un proceso de condensación que son catequinas o catecoles (flavanoles) con uniones directas entre moléculas que son de 4-8 o 4-6 y poseen azúcares en la estructura de este compuesto. Biogénicamente proceden del metabolismo de flavonoides a partir de flavanona por un hidroxilación.

Para otros autores existen un tercer tipo de taninos que son los florotaninos<sup>(14)</sup>.

Sus propiedades más conocidas y avaladas por la experimentación son debidas a su capacidad para formar complejos con varias sustancias; pero además su actividad antioxidante, está basada en la captura de los radicales libres y cual contribuye a acciones farmacológicas. Esta propiedad está ligada a su capacidad por unirse a las proteínas de la piel y de las mucosas<sup>(15)</sup>.

### **Flavonoides**

Proviene de latín flavus y significa de un color amarillo y rojo, este pertenece a un grupo aromático, pigmentos heterocíclicos que poseen oxígeno por lo cual es distribuido entre las plantas .se encuentran en abundancia en verduras y frutas por lo tanto al consumirlo obtengamos propiedades antiinflamatorias, antimicrobianas,



antialérgicas, antioxidantes. Su estructura y clasificación están compuestas de dos anillos fenilos (A y B), ligados a un anillo pirano. por lo tanto, deja en un esqueleto de difenilpiranos, por lo que es común en la mayoría de los flavonoides. Además, hay variaciones del pirano y se clasifican 4. Las síntesis de flavonoides tienen un lugar en las plantas a partir de unidades de acetato y aminoácidos aromáticos como es la fenilamina y tirosina <sup>(16)</sup>

### **Saponinas Esteroides**

Son glucósidos de esteroides cada molécula está constituido por un elemento soluble al unir con el agua se forma espuma, tienen como característica propiedades tensioactivas. En caso de animales son tóxicas, pero los que poseen sangre fría y también tienen un sabor amargo y acre generalmente irrita la mucosa y pueden destruir glóbulos rojos por (hemólisis) por lo cual las saponinas esteroides son de gran interés e importancia por su relación química a partir de ella se obtiene semisíntesis entre otras sustancias importantes <sup>(17)</sup>.

### **Terpenos**

Son lípidos que se encuentran en los aceites esenciales de las plantas y flores estas están formadas de dos a más secciones que poseen 5 átomos de carbono y se relaciona con el isopreno y son solubles en los cuerpos grasos y pocos alterados <sup>(18)</sup>.

### **Cumarinas**

Se le conoce como un grupo muy amplio de principios activos fenólicos que se encuentran en plantas medicinales y presentan en común una estructura química de

2H-1-benzopiran-2-ona, llamada cumarina. esta estructura, se origina biosintéticamente por hidroxilación y lactonización del ácido cumarínico (2-hidroxi-Z-cumarico), por lo cual da lugar a distintos tipos de cumarinas: sencillas y complejas. Los derivados cumarínicos son relativamente abundantes especialmente en Umbelíferas y Rutáceas por lo serán utilizadas en medicina popular por propiedades espasmolíticas o antitusivas <sup>(19)</sup>.

### **Glucósidos Cardiotónicos**

Los glucósidos cardiotónicos constituyen un grupo perfectamente individualizado de gran homogeneidad estructural y farmacológica. el origen vegetal, son medicamentos de elección para la insuficiencia cardíaca, como su reducido margen terapéutico. La estructura de compuestos es homogénea, por lo que consta una genina de naturaleza esteroídica y un resto azucarado generalmente es un oligosacárido formado por desoxizúcares <sup>(20)</sup>.

### **III. HIPÓTESIS**

Implícita

## **IV. METODOLOGÍA**

### **4.1 Diseño de la investigación**

El diseño de la investigación corresponde a un estudio de tipo descriptivo simple con un enfoque cualitativo.

**Transversal:** debido que la observación de variables fue en un tiempo determinado y delimitado.

### **4.2 Población y muestra**

#### **Población**

Las hojas de *Schinus molle l.* (molle) es la especie que crece en forma silvestre, en los valles andinos. Se distribuyen en el Perú, en la parte de la sierra como Huañimba-Cajabamba.

#### **Muestra Vegetal**

Se emplearon aproximadamente 3 kg de hojas de *Schinus molle l.* (molle), luego las hojas fueron secadas a una temperatura no mayor a 40°C por 6 días luego se utilizó 400 g. Se realizó una maceración a una concentración hidroalcohólico de 50° y 80° por 7 días, finalmente se realizó la identificación de metabolitos secundarios.

### 4.3 Definición y Operacionalización de variables e indicadores

VARIABLE	DIMENSIONES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Metabolitos secundarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flavonoides</li> <li>• Taninos /Fenoles</li> <li>• Resina</li> <li>• Lactonas/ Cumarinas</li> <li>• Azúcares reductores</li> <li>• Saponinas</li> <li>• Triterpenos / Esteroides</li> <li>• Catequinas</li> <li>• Glucósidos cardiotónicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Son pigmentos presentes en los vegetales.</li> <li>• Es una sustancia química que se encuentran en las plantas, semillas, corteza etc.</li> <li>• Es una sustancia solida de consistencia pastosa.</li> <li>• Son lactonas insaturadas y comprenden compuestos c6 c3.</li> <li>• Son azúcares que poseen un grupo carbonilo.</li> <li>• Son glucósidos que se disuelven en agua.</li> <li>• Los triterpenos poseen 30 átomos de carbono.</li> <li>• Es un grupo de polifenoles</li> <li>• Son sustancias amargas constituidas por una porción esteroíde, glicosídica y un anillo gama-lactona.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Se determinó a través de la reacción de dragendorf y Mayer.</li> <li>❖ Se determinó a través de la reacción shinoda.</li> <li>❖ Se determinó a través de la reacción FeCl<sub>3</sub>.</li> <li>❖ se determinó a través de la reacción resina.</li> <li>❖ se determinó a través de la reacción baljet.</li> <li>❖ Se determinó a través de la reacción benedic</li> <li>❖ Se determinó a través de la reacción de espuma.</li> <li>❖ Se determinó a través de la reacción Lieberman burchard.</li> <li>❖ Se determinó a través de la reacción de catequinas</li> <li>❖ Se determinó a través de la reacción de kedde.</li> </ul>	<p>Presencia (+), no Presencia (-)</p> <p>Presencia (+), no Presencia (-)</p> <p>Presencia (+), no Presencia (-)</p> <p>Presencia (+), no Presencia (-)</p> <p>Presencia (+), no Presencia (-)</p> <p>Presencia (+), no Presencia (-)</p> <p>Presencia (+), no Presencia (-)</p> <p>Presencia (+), no Presencia (-)</p> <p>Presencia (+), no Presencia (-)</p> <p>Presencia (+), no Presencia (-)</p>	<p>Cualitativa nominal</p> <p>Cualitativa nominal</p>

#### **4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

##### **Estudio fitoquímico de las hojas de *Schinus molle* l. (molle).<sup>(21)</sup>**

##### **Técnica: observacional**

##### **Procedimiento.**

En el presente estudio se utilizó las hojas de *Schinus molle* l. (molle), en óptimo estado vegetativo, recolectadas del caserío de Huañimba-Cajabamba.

Una vez recolectadas las hojas de *Schinus molle* l. (molle), se envolvieron en papel parafinado y colocaron en una caja de cartón y finalmente fueron trasladadas hacia la Ciudad de Trujillo.

Se emplearon un aproximado de 3 kilos de muestra húmeda de *Schinus molle* l. (molle) que se encuentren en buenas condiciones, las partes maltradas u hongoeadas se desechan.

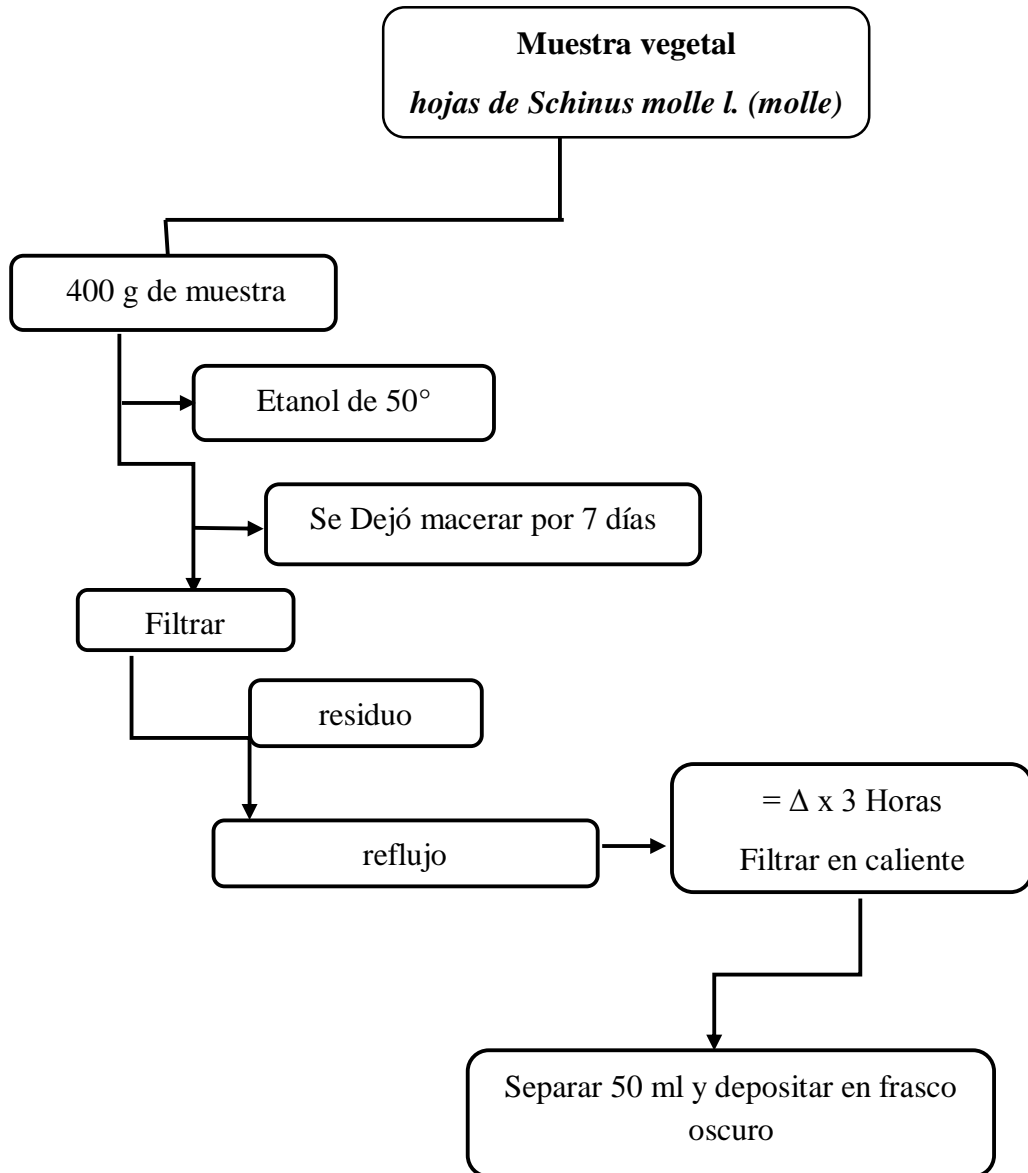
##### **Secado**

El secado se realizó teniendo en cuenta que nuestra muestra no sea expuesta a luz, humedad o cualquier posible contaminante y dejamos que seque a temperatura ambiente por 7 días.

##### **Molienda**

Se realizó una molienda para hacer una extracción completa de los principios activos a nuestra muestra, luego se pesó 800 g de hojas de *Schinus molle* l. (molle) lo cual se dio concentraciones hidroalcohólico a 50° y 80° por 7 días.

## MARCHA FITOQUÍMICA <sup>(21)</sup>



## **Identificación de Metabolitos Secundarios**

### **1. Para la Identificación de Alcaloides <sup>(21)</sup>**

#### **Ensayo de Dragendorff**

Si la alícuota se disolvió en un solvente orgánico, evaporar en B.M y el residuo se disuelve en 1ml de HCl (1%). Para el extracto acuoso se agregó una alícuota de ácido clorhídrico concentrado, calentar suavemente y dejar enfriar hasta acidez. Con la solución acuosa ácida se realizó el ensayo añadiendo 3 gotas del reactivo de Dragendorff. Si hay opalescencia se considera positivo (+), turbidez definida (++) y precipitado (+++).

#### **Reacción de Mayer:**

A 2 ml. de muestra agregarle 2 ml. de Mayer más 2 o 1 gota de Ácido Sulfúrico ( $H_2SO_4$ ). Blanco lechoso o Amarillo limón: Presencia de Alcaloides.

### **2.-Para la Identificación de Flavonoides <sup>(21)</sup>**

#### **Reacción de Shinoda:**

Agregar a 1 ml. de muestra 4 partículas de limadura de magnesio más 2 gotas de Ácido sulfúrico (HCl). Rojo, naranja, azul o verde azulado ----- Positivo

### **3.- Identificación de Taninos <sup>(21)</sup>**

#### **Reacción de Tricloruro Férrico:**

Agregar 2 ml. de muestra más 0.5 ml. de  $FeCl_3$ . Azul negruzco

Presencia de taninos (derivados de pirogalol). Verde ----- (derivado de catecol)



#### **4.-Identificacion de Resinas <sup>(21)</sup>**

Adicione a 2mL de la solución alcohólica, 10 ml de agua destilada (precipitado)

#### **5.-Identificacion de Lactonas y Cumarinas <sup>(21)</sup>**

Reacción de Baljet:

Mezclar una parte de solución etanólica de ácido pícrico con una parte de Hidróxido de Sodio al 10% (NaOH 10%). Luego agregar gotas de esta mezcla a la muestra problema. Las lactonas alfa y beta insaturadas ----- Dan color rojo claro.

#### **6. -Identificación de Azúcares Reductores <sup>(21)</sup>**

Se añaden 1 ml de muestra y 2 ml de reactivo de Benedict se mezcla bien. Se calientan en un baño de agua hirviendo durante 5 minutos. Si la reacción es positiva aparece un precipitado rojizo, verde o amarillo.

#### **7.-Identificacion de Saponinas <sup>(21)</sup>**

**Prueba de Espuma:**

2 ml de muestra le agregamos agua destilada y la llevamos a calor por un tiempo de minutos y lo filtramos y obtenemos nuestro extracto acuoso. En u tubo de ensayo agregamos 2 ml. de muestra, agitamos vigorosamente por 15 segundos. La presencia de espuma indica presencia de Saponinas.

#### **8.-Identificacion de Triterpenos y Esteroides <sup>(21)</sup>**

Reacción De Lieberman-Burchard:

1ml de muestra, agregar 0.5 ml. de Anhídrido Acético más 2 a 3 gotas de Ácido Sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Sida un color azul, verde o naranja: Positivo.

### **9.-Identificación de Catequinas <sup>(21)</sup>**

Tome una gota de la fracción alcohólica, con la ayuda de un capilar y aplique la solución sobre papel filtro. Sobre la mancha aplique solución de carbonato de sodio.

Verde carmelita a la luz UV

### **10.-Identificación de Glucósidos Cardiotónicos <sup>(21)</sup>**

Ensayo de Kedde

Se mezcló una alícuota de extracto con 1 ml del reactivo y se dejó reposar durante 5 a 10 minutos. Un ensayo positivo es en el que se desarrolla una coloración violácea, persistente durante 1 a 2 horas.

### **4.5 Plan de análisis**

No se utilizó prueba estadística debido que la investigación se basó en la determinación cualitativa de metabolitos secundarios presentes en las hojas de *Schinus molle l.* (molle).

#### 4.6. Matriz de consistencia

Título de la investigación	Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Tipo de investigación y diseño	Variables	Definición Operacional	Indicadores y escala de medición	Plan de análisis
Identificación de metabolitos secundarios en hojas de <i>Schinus molle l.</i> (molle) procedente del Caserío de Huañimba-Cajabamba.	¿Qué metabolitos Secundarios están presentes en las hojas de <i>Schinus molle l.</i> (molle) procedente del Caserío de Huañimba-Cajabamba.?	Objetivo general: Identificar metabolitos secundarios en hojas de <i>Schinus molle l.</i> (molle) procedente del caserío de Huañimba-Cajabamba.	Implícita	Descriptivo simple	Metabolitos secundarios	-Se determinó a través de la reacción de dragendorf y Mayer. -Se determinó a través de la reacción shinoda. -Se determinó a través de la reacción $FECL_3$ . -se determinó a través de la reacción resina. -se determinó a través de la reacción baljet. -Se determinó a través de la reacción Benedic -Se determinó a través de la reacción de espuma. -Se determinó a través de la reacción Lieberman burchard. -Se determinó a través de la reacción de catequinas -Se determinó a través de la reacción de kedde.	Presencia (+) no Presencia (-)  Presencia (+) no Presencia (-)  Presencia (+) no Presencia (-)  Presencia (+) no Presencia (-)  Presencia (+) no Presencia (-)  Presencia (+) no Presencia (-)  Presencia (+) no Presencia (-)	No se aplicó pruebas estadísticas por ser observaciones cualitativo de identificación de metabolitos secundarios .

#### **4.7 Principios éticos**

En este presente trabajo se tuvo en cuenta la manipulación correcta de los materiales y reactivos al realizar reacciones de acuerdo al manual de bioseguridad por lo que tomó las precauciones necesarias.

Finalmente, se promueve el conocimiento tradicional sobre las plantas medicinales y no solo para legado cultural, sino también para registrar información relevante y demostrar el efecto terapéutico y otros beneficios para la humanidad.

#### **CONSERVACIÓN FLORA VEGETAL:**

- ✓ Educar a la población
- ✓ Controlar la tala y quema indiscriminadas de la vegetación
- ✓ Proteger los bosques ubicados en tierras de aptitud forestal y de protección.
- ✓ Manejar los bosques
- ✓ Ejecutar programas de reforestación en las áreas degradadas y erosionadas
- ✓ Fomento y conservación de áreas verdes y zonas boscosas
- ✓ Evitar y controlar la contaminación

## V. RESULTADOS

### 5.1 Resultados

**TABLA 1**

Identificación de metabolitos secundarios en *Schinus molle* L. (molle) procedente del caserío de Huañimba-Cajabamba

<b>METABOLITOS SECUNDARIOS</b>	<b>PRUEBAS DE ENSAYOS</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Alcaloides	Dragendorf Mayer	(-) (-)
Flavonoides	Ensayo de Shinoda	(+)
Taninos y fenoles	Ensayo de Cloruro férrico	(+++)
Resinas	Ensayo de Resina	(+)
Lactonas y cumarinas	Ensayo de Baljet	(+)
Azúcares reductores	Ensayo de Benedic	(+)
Saponinas	Ensayo de Espuma	(+)
Triterpenos y esteroides	Ensayo de Lieberman Burchard	(+)(+)(+)
Catequinas	Ensayo de Catequinas	(+)(+)(+)
Glucósidos cardiotónicos	Ensayo de Kedde	(+)(+)(+)

## 5.2 Análisis de resultados:

En el presente trabajo se buscó determinar la Identificación de metabolitos secundarios en hojas de *Schinus molle l.* (molle) procedente del Caserío de Huañimba-Cajabamba, mediante una marcha fitoquímica lo cual queda demostrado, según los resultados obtenidos.

En la tabla 1; muestra la identificación de metabolitos secundarios que contiene las hojas de *Schinus molle l.* (molle), en ella se puede apreciar que presenta metabolitos secundarios tales como: alcaloides, flavonoides, taninos, fenoles, resina, lactonas, cumarinas, azúcares reductores, saponinas, triterpenos, esteroides, catequinas, glucósidos cardiotónicos.

En otro estudio, Clemente encontró los mismos metabolitos secundarios: flavonoides, alcaloides, carbohidrato, esteroides o triterpenos, azúcares reductores y compuestos fenólicos.

Asimismo, Orosco <sup>(4)</sup>, Rivadeneira <sup>(5)</sup>, Gómez <sup>(6)</sup>, Trejo <sup>(7)</sup>, Cedamos <sup>(9)</sup>, Espinoza <sup>(10)</sup>, se identificaron los mismos metabolitos secundarios los cuales están relacionados con acciones cicatrizante, antibacteriano, antidiarreico, antifungico, antimicrobiana.

Taninos son compuestos fenólicos en que la acción antimicrobiana se da por la desnaturalización de proteínas, la inactivación de adhesinas microbianas, enzimas y la formación de complejos en la pared celular. También los Flavonoides, son pigmentos vegetales con estructuras fenólicas que contienen un grupo carbonilo. Su actividad antimicrobiana quizás se atribuye a la formación de complejos con proteínas solubles y extracelulares y células de la pared bacteriana. y los terpenos, al ser compuestos aromáticos, volátiles y de bajo peso molecular, los posibles mecanismos de acción sería que pueden romper estructuras de resistencia en la bacteria fácilmente. <sup>(22)</sup>

## VI. CONCLUSIONES

- En el análisis cualitativo del extracto etanólico de las hojas de *Schinus molle* L. (Molle) se comprobó la presencia de metabolitos secundarios: flavonoides, taninos, fenoles, resina, lactonas, cumarinas, azúcares reductores, saponinas, glucósidos cardiotónicos, catequinas, triterpenos y esteroides.

## **RECOMENDACIONES**

Es de gran importancia que este tipo de investigaciones se sigan trabajando ya que son sobre productos medicinales propios de nuestra flora que son de gran utilidad para nuestra sociedad y el ámbito sanitario, por eso los ensayos fitoquímicos debe ser muy bien implementados con equipos que proporcionen la facilidad la rapidez de realizar la marcha fitoquímica. Realizar programas para cuidar el medio ambiente así poder hallar en una especie vegetal así poder obtener metabolitos secundarios.



## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Gallegos M. las plantas medicinales: principal alternativa para el cuidado de la salud, en la población Rural De Babahoyo. Artículo originales, An. Fac. med. vol.77no.4 Lima oct./dic. 2016. Disponible en: [www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sciarttext&pid=S1025](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sciarttext&pid=S1025).
2. Calcina K, Ortiz Y. Estudio de flavonoides en el fruto de *Schinus molle* L. "Molle". [Tesis Pregrado] Lima, Perú: Universidad Privada Norbert Wiener; 2013.
3. Martinez S, Gonzales J, Culebras J. Los flavonoides; propiedades y acciones antioxidantes. Universidad de León, España. [ Internet] 2002 [citado el 10 de enero 2017] Disponible en: [http://www.aulamedica.es/gdcr/index.php/n\\_h/article/view/3338/3338](http://www.aulamedica.es/gdcr/index.php/n_h/article/view/3338/3338).
4. Orosco M. evaluación de la actividad cicatrizante de un gel elaborado a base de los extractos de molle (*Schinus molle*), cola de caballo (*Equisetum arvense* L.), linaza (*Linum usitatissimum* L.) en ratones (*Mus musculus*). escuela superior politécnica de Chimborazo facultad de ciencias. Riobamba - Ecuador 2013. Disponible en: <http://dspace.esoch.edu.ec/bitstream/123456789/2585/1/56t00357.pdf>
5. Rivadeneira D. Potencial Biosida del Aceite Esencial de *Schinus molle* L. (molle) frente al gluconato de clorhexidina al 0,12% sobre *Streptococcus mutans*, principal agente cariogénico [Tesis pregrado]. Quito, Ecuador: Universidad central del Ecuador; 2015.

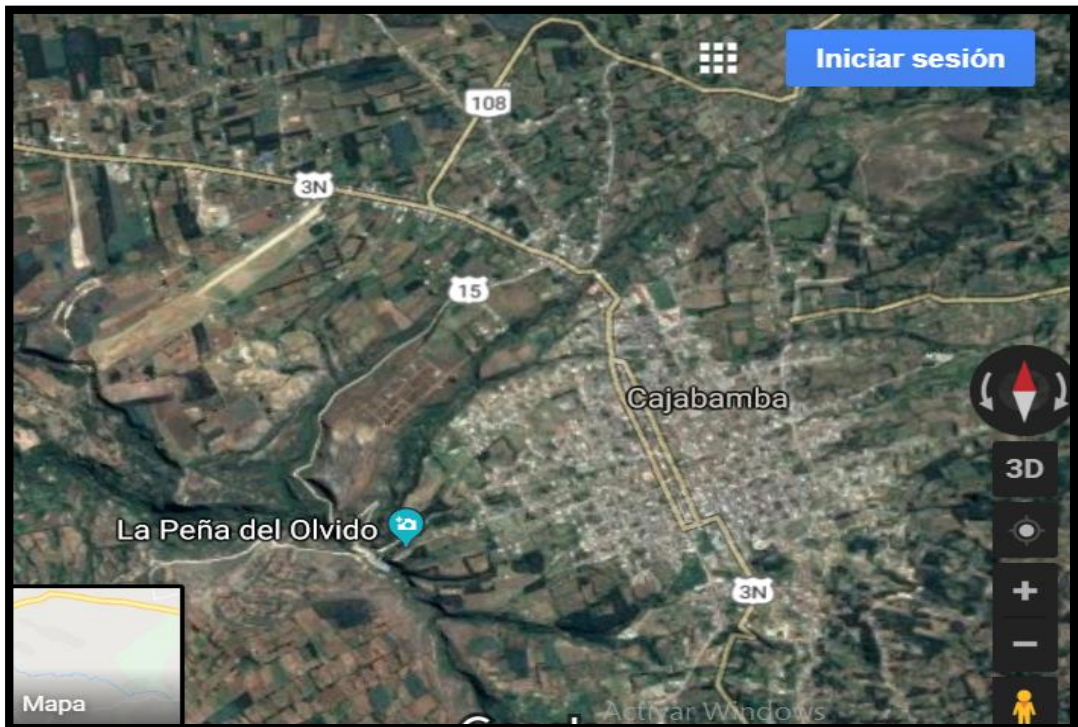
6. Gómez, E. Efecto antibacteriano in vitro del extracto alcohólico de schinus molle (molle) sobre streptococcus mutans atcc 25175. [Tesis]. Universidad Cesar Vallejo, Piura 2017. Disponible en: [http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/11048/gomez\\_ve.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/11048/gomez_ve.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
7. Trejo s. efecto antidiarreico del extracto hidroalcoholico de las hojas de schinus molle l. [tesis]. Universidad nacional de san Cristóbal de huamanga. Ayacucho 2015. disponible en: [http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/handle/UNSCH/1164/Tesis%20Far428\\_Tre.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/handle/UNSCH/1164/Tesis%20Far428_Tre.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
8. Clemente CL, Paucar R. actividad antimicrobiana del extracto etanólico de las hojas de *Schinus molle* L. “Molle” [tesis]. Universidad Wiener. Lima 2017. disponible en: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/123456789/530/TITULO%20Clemente%20Sotteccani%2c%20Claudia%20Elizabeth.pdf?Sequence=4&isAllowed=y>.
9. Cedámonos Efecto inhibitorio in vitro del aceite esencial de schinus molle l. sobre streptococcus mutans ATTCC 25175. [Tesis] universidad nacional de Trujillo. Trujillo 2013. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/8090/Tesis%20DoctoradoX%20%20Italo%20W.%20Cedamamos%20Guti%20%20A9rrez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
10. Espinosa I. Efecto comparativo de aceite esencial y extracto acuoso de hojas de schinus molle l. sobre el crecimiento de botrytis cinérea. [Tesis] universidad nacional de Trujillo. Trujillo 2016. Disponible en: <https://dspace.unitru.edu.pe/.../Espinosa%20Pantigozo%2C%20Ivonne%20kelly.pdf?...1>.

11. Clemente CL, Paucar R. actividad antimicrobiana del extracto etanólico de las hojas de *Schinus molle* L. “Molle” [tesis]. Universidad Wiener. Lima 2017. disponible en: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/123456789/530/TITULO%20%20Clemente%20Sotteccani%2c%20Claudia%20Elizabeth.pdf?sequence=4&isAllowed=y>.
12. Escamilla B. Moreno P. Plantas medicinales de la Matamba y el Piñonal municipio de Jamapa, Veracruz. 1era Edición. México. 2015. Disponible en: [http://www.itto. In t/files/itto\\_project\\_dbinput/3000/Technical/Manual%20plantas%20medicinales. pdf](http://www.itto. In t/files/itto_project_dbinput/3000/Technical/Manual%20plantas%20medicinales. pdf)
13. Palacios M. texto digital de farmacognosia y fitoquímica. [Tema]. Universidad los ángeles de Chimbote-Uladech. Chimbote 2013. Disponible en: [http://www. academi a.edu/5271729/universidad\\_cat%c3%93lica\\_los\\_angeles\\_de\\_chimbote\\_facultad\\_de \\_ciencias\\_de\\_la\\_salud\\_escuela\\_profesional\\_de\\_farma\\_y\\_bioqu%c3%8dmica\\_texto \\_digital\\_de\\_farmacognosia\\_y\\_fitoqu%c3%8dmica](http://www. academi a.edu/5271729/universidad_cat%c3%93lica_los_angeles_de_chimbote_facultad_de _ciencias_de_la_salud_escuela_profesional_de_farma_y_bioqu%c3%8dmica_texto _digital_de_farmacognosia_y_fitoqu%c3%8dmica).
14. Chirino M, Carriac M, Ferrero A. Actividad insecticida de extractos crudos de drupas de *Schinus molle* L. “Anacardiaceae” sobre larvas neonatas de *Cydia Pomonella* L. Universidad Nacional del Sur de Bahía Blanca. [Intern et].2001 [citado el 10 de enero de 2017]. Disponible en: <http://www. mapa ma.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/ plagas/BSVP-27-03-305-314. pdf>.
15. Herrera N. Efecto del extracto hidroalcohólico de hojas de *Schinus molle* L. “molle” sobre la viabilidad de *Streptococcus*  $\beta$ -hemolítico “in vitro” [Tesis Pregrado]. Trujillo, Perú. Universidad Nacional de Trujillo; 2013.

16. Calcina K, Ortiz Y. Estudio de flavonoides en el fruto de *Schinus molle* L. "Molle". [Tesis Pregrado] Lima, Perú: Universidad Privada Norbert Wiener; 2013.
17. Guzmán B, Cruz D, Alvarado J, Mollinedo P. (2013). Cuantificación de saponinas en muestras de cañihua *Chenopodium pallidicaule* Aellen. *Revista Boliviana de Química* ,30(2):131-136.
18. Martínez Aguilar Y, Soto Rodríguez F, Almeida Saavedra M, Hermsilla Espinosa R, Martínez Yero O. (2012). Metabolitos secundarios y actividad antibacteriana in vitro de extractos de hojas de *Anacardium occidentale* L. (Marañón). *Rev Cubana Plant Med.* 17(4):320-329.
19. Herrera N. Efecto del extracto hidroalcohólico de hojas de *Schinus molle* L. "molle" sobre la viabilidad de *Streptococcus*  $\beta$ -hemolítico "in vitro" [Tesis Pregrado]. Trujillo, Perú. Universidad Nacional de Trujillo; 2013.
20. Centurión K. Efecto antibacteriano in vitro de diferentes concentraciones del extracto etanólico de *Caesalpinia spinosa* (tara) frente a *Streptococcus mutans* ATCC 35668 [Tesis Posgrado] Trujillo, Perú: Universidad Privada Antenor Orrego; 2015.
21. Kuklinski C. *Farmacognosia General: estudio de las drogas y sustancias medicamentosas de origen natural*. Barcelona (España): omega S. A; 2000.
22. Guevara, D. 2014. Efecto de extractos de *Schinus molle* L. y *Artemisia Absinthium* L. solos y en mezcla con *Bacillus thuringiensis* (Berliner), sobre *Heliothis Zea* (Boddie). *Ciencias Agropecuarias*. Universidad de Chile. Santiago. 46 p.

## IX. ANEXOS:

Lugar de donde se obtuvo la planta medicinal para el presente proyecto.



Planta medicinal de hojas de *Schinus molle* (Molle) con la cual se realizó la presente investigación.



**Figura 01:** Maceración hidroalcohólico a 50° y 80°



Figura 02: extracción de la muestra



Figura 03: Identificación de Metabolitos secundarios

