



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

**ANÁLISIS FARMACOGNÓSTICO Y ELABORACIÓN DE UN
GEL TÓPICO A PARTIR DE LAS HOJAS *Schinus molle*
(molle) y *Piper aduncum* (matico) DE LAS PROVINCIAS
DE BARRANCA, LIMA Y OCROS, ANCASH - 2022**

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

AUTORES:

Bach. MANRIQUE MARCELO, VILMA VIOLETA

<https://orcid.org/0009-0008-5649-144X>

Bach. PARIONA QUISPE, LILIANA

<https://orcid.org/0009-0008-6757-0610>

ASESOR:

MSc. CÓRDOVA SERRANO, GERSON

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

LIMA – PERÚ

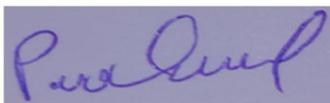
2022

AUTORIZACIÓN Y DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

Yo, Liliana, Pariona Quispe, con DNI 71873818, en mi condición de autor(a) de la tesis/ trabajo de investigación/ trabajo académico presentada para optar el Título Profesional de "Químico Farmacéutico", AUTORIZO a la Universidad María Auxiliadora (UMA) para reproducir y publicar de manera permanente e indefinida en su repositorio institucional, bajo la modalidad de acceso abierto, el archivo digital que estoy entregando, en cumplimiento a la Ley N°30035 que regula el Repositorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de acceso abierto y su respectivo Reglamento.

Asimismo, DECLARO BAJO JURAMENTO¹ que dicho documento es ORIGINAL con un porcentaje de similitud de 13 % y que se han respetado los derechos de autor en la elaboración del mismo. Además, recalcar que se está entregado la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado evaluador.

En señal de conformidad con lo autorizado y declarado, firmo el presente documento a los 03 días del mes de noviembre del año 2023.



Liliana, Pariona Quispe
71873818



Mg. Gerson Córdova Serrano
45276376

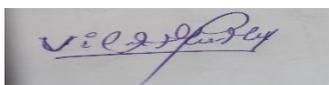
¹ Se emite la presente declaración en virtud de lo dispuesto en el artículo 8°, numeral 8.2, tercer párrafo, del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos – RENATI, aprobado mediante Resolución de Consejo Directivo N° 033-2016-SUNEDU/CD, modificado por Resolución de Consejo Directivo N° 174-2019-SUNEDU/CD y Resolución de Consejo Directivo N° 084-2022-SUNEDU/CD.

AUTORIZACIÓN Y DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

Yo, Vilma Violeta, Manrique Marcelo, con DNI 46065447, en mi condición de autor(a) de la tesis/ trabajo de investigación/ trabajo académico presentada para optar el Título Profesional de “Químico Farmacéutico”, AUTORIZO a la Universidad María Auxiliadora (UMA) para reproducir y publicar de manera permanente e indefinida en su repositorio institucional, bajo la modalidad de acceso abierto, el archivo digital que estoy entregando, en cumplimiento a la Ley N° 30035 que regula el Repositorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de acceso abierto y su respectivo Reglamento.

Asimismo, DECLARO BAJO JURAMENTO² que dicho documento es ORIGINAL con un porcentaje de similitud de 13 % y que se han respetado los derechos de autor en la elaboración del mismo. Además, recalcar que se está entregado la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado evaluador.

En señal de conformidad con lo autorizado y declarado, firmo el presente documento a los 03 días del mes de noviembre del año 2023.



Vilma violeta, Manrique Marcelo
46065447



UNIVERSIDAD MARIA AUXILIADORA
ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUIMICA
MSc. Gerson Córdoba Serrano
Investigación Formativa - UDI / FCS
C.D.F.P. 16621

Mg. Gerson, Córdoba Serrano
45276376

² Se emite la presente declaración en virtud de lo dispuesto en el artículo 8°, numeral 8.2, tercer párrafo, del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos – RENATI, aprobado mediante Resolución de Consejo Directivo N° 033-2016-SUNEDU/CD, modificado por Resolución de Consejo Directivo N° 174-2019-SUNEDU/CD y Resolución de Consejo Directivo N° 084-2022-SUNEDU/CD.

APlagio TESIS -MANRIQUE-PARIONA

INFORME DE ORIGINALIDAD

13%	13%	1%	5%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES MEMARIAS

1	repositorio.uwiener.edu.pe Fuente de Internet	3%
2	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	repositorio.uma.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	1library.co Fuente de Internet	2%
5	www.scielo.org.pe Fuente de Internet	1%
6	vdocuments.site Fuente de Internet	1%
7	repositorio.uigv.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	1%
9	dspace.esPOCH.edu.ec Fuente de Internet	1%

DEDICATORIA

Nuestro presente proyecto está dedicado a nuestras familia, profesores y amigos que confiaron y nos apoyaron desde el inicio en esta etapa estudiantil universitaria. A sí mismo a Dios por cuidarnos y derramar bendiciones en nuestras familias.

AGRADECIMIENTO:

A nuestro asesor Msc. Gerson Córdova Serrano, por su guía continua y ayuda profesional para concluir nuestro trabajo de investigación.

A nuestra universidad, docentes por habernos impartido los conocimientos necesarios para el desarrollo y desempeño de nuestra profesión.

Tabla de contenido

RESUMEN	XII
I. INTRODUCCION	1
II. MATERIALES Y MÉTODOS.....	5
2.1 ENFOQUE Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
2.2 POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO	5
2.3. VARIABLE DE LA INVESTIGACIÓN.....	6
2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.	7
2.5 PLAN DE RECOLECCIÓN DE DATOS.	7
2.6 MÉTODOS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	15
2.7 ASPECTOS ÉTICOS.....	15
III. RESULTADOS.....	16
IV. DISCUSIÓN.....	35
V. CONCLUSIONES	38
VI. RECOMENDACIONES	39
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40
ANEXOS	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Solventes usados para las pruebas de solubilidad	11
Tabla 2. Resumen de ensayos fitoquímicos cualitativos para la detección de fitoconstituyentes.....	13
Tabla 3. Formulación de un gel tópico con extractos hidroalcohólicos de <i>Schinus molle</i> (molle) y <i>Piper aduncum</i> (matico)	14
Tabla 4. Determinación del porcentaje de humedad de las hojas de <i>Schinus molle</i> (molle).....	16
Tabla 5. Determinación del porcentaje de humedad de las hojas de <i>Pipiper aduncum</i> (matico)	17
Tabla 6. Resultado de rendimiento de extracción del extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Schinus molle</i> (molle).....	18
Tabla 7. Resultado de rendimiento de extracción del extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Piper aduncum</i> (matico).....	19
Tabla 8. Ensayo de solubilidad del extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Schinus molle</i> (molle)	19
Tabla 9. Ensayo de solubilidad del extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Piper aduncum</i> (matico).....	20
Tabla 10. Resultado del porcentaje de cenizas totales de las hojas de <i>Schinus molle</i>	21
Tabla 11. Resultado del porcentaje de cenizas totales de las hojas de <i>Piper aduncum</i> (matico).....	21
Tabla 12. Determinación del análisis fotoquímico del extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Schinus molle</i> (molle).....	22
Tabla 13. Determinación del análisis fotoquímico del extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Piper aduncum</i>	23
Tabla 14. Elaboración del gel tópico a base de extracto de <i>Schinus molle</i> (molle) y <i>Pipiper aduncum</i> (matico)	24
Tabla 15. Análisis organoléptico del gel a base del extracto hidroalcohólico de <i>Schinus molle</i> (molle) y <i>Pipiper aduncum</i> (matico).....	25
Tabla 16. Resultado de la observación microscópica para determinar los fenómenos de aglomeración del gel a base del extracto hidroalcohólico de <i>Schinus molle</i> (molle) y <i>Pipiper aduncum</i> (matico)	26
Tabla 17. Resultado de determinación de pH del gel a base del extracto hidroalcohólico del extracto de <i>Schinus molle</i> (molle) y <i>Pipiper aduncum</i> (matico), en sus 9 formulaciones.....	27
Tabla 18. Determinación de la densidad del gel a base del extracto a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Schinus molle</i> (molle) y <i>Pipiper aduncum</i> (matico).....	28
Tabla 19. Determinación de la extensibilidad del gel a base del extracto hidroalcohólico del <i>Schinus molle</i> (molle) y <i>Pipiper aduncum</i> (matico), en	28
Tabla 20. Significancia estadística de los efectos estimados sobre la extensibilidad de los geles tomando consideración de los diferentes porcentajes de los extractos de <i>Schinus molle</i> (molle) y <i>Pipiper aduncum</i> (matico)	30
Tabla 21. Análisis de varianza del efecto de las concentraciones del extracto de <i>Schinus molle</i> (molle) y <i>Pipiper aduncum</i> (matico) sobre la extensibilidad	31

Tabla 22. Análisis de varianza del efecto de las concentraciones del extracto de Schinus molle (molle) y Pípper aduncum (matico) sobre la extensibilidad 31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Superficie de respuesta de la extensibilidad de los geles tomando en consideración la combinación de las concentraciones de Schinus molle (molle) y Pípper aduncum (matico)	33
--	----

INDICE DE ANEXOS

Anexo a. Operacionalización de la variable.....	44
anexo b. Instrumentos de recolección de datos	47
anexo c. Registro fotografico de la planta	48
anexo d. Elaboracion de la maceracion.....	48
anexo e. Proceso de elaboracion de la extraccion	49
anexo f. Proceso de elaboracion de las cenizas totales.....	49
anexo g. Realizacion de la marcha fitoquimica	50
anexo h. Perfil de solubilidad.....	50
anexo i. Registro fotografico de la planta	51
anexo j. Elaboracion de la maceracion de piper aduncum (matico)	52
anexo k. Proceso de elaboracion de la extraccion	52
anexo l. Proceso de elaboracion de las cenizas totales	53
anexo m. Realizacion de la marcha fitoquimica	53
anexo n. Perfil de solubilidad.....	54

RESUMEN

Objetivo: Realizar el análisis farmacognóstico y elaboración de un gel tópico a partir de las hojas de *Schinus molle* (molle) y *Piper aduncum* (matico) de las provincias de Barranca, Lima y Ocros, Ancash.

Métodos: Presentó un enfoque cuali-cuantitativo con diseño metodológico no experimental, descriptiva y de corte transversal. Primero se recolectaron las plantas de *Schinus molle* (molle) y *Piper aduncum* (matico), se obtuvieron los extractos hidroalcohólicos a los cuales se les realizó el análisis farmacognóstico y posteriormente se realizó la preparación del gel.

Resultados: Se encontraron en el análisis farmacognóstico del matico los siguientes metabolitos tales como: alcaloides, taninos, triterpenos, flavonoides y compuesto fenólicos; y del molle quinonas, taninos, saponinas, triterpenos, flavonoides y compuestos fenólicos. Además, se obtuvieron rendimientos del 50 % y 30 % con respecto al extracto hidroalcohólico de las hojas de *Schinus molle* (molle) y *Piper aduncum* (matico).

Conclusiones: Se pudo realizar el análisis farmacognóstico de las especies vegetales y se obtuvo la formulación del gel con una adecuada extensibilidad del 1% de hojas de *Schinus molle* (molle) y 2 % de *Piper aduncum* (matico).

Palabras claves: *Schinus molle*, *Piper aduncum*, gel, análisis farmacognóstico

ABSTRACT

Objective: To carry out the pharmacognostic analysis and preparation of a topical gel from the leaves of *Schinus molle* (molle) and *Piper aduncum* (matico) from the provinces of Barranca, Lima and Ocros, Ancash.

Methods: It presented a qualitative-quantitative approach with a non-experimental, descriptive and cross-sectional methodological design. First, the *Schinus molle* (molle) and *Piper aduncum* (matico) plants were collected, the hydroalcoholic extracts were obtained, to which the pharmacognostic analysis was carried out and later the gel preparation was carried out.

Results: The following metabolites such as: alkaloids, tannins, triterpenes, flavonoids and phenolic compounds were found in the pharmacognostic analysis of matico; and from molle quinones, tannins, saponins, triterpenes, flavonoids and phenolic compounds. In addition, yields of 50 % and 30 % were obtained with respect to the hydroalcoholic extract of the leaves of *Schinus molle* (molle) and *Piper aduncum* (matico).

Conclusions: It was possible to carry out the pharmacognostic analysis of the plant species and the gel formulation was obtained with an adequate extensibility of 1% of *Schinus molle* (molle) leaves and 2% of *Piper aduncum* (matico).

Key words: *Schinus molle*, *Piper aduncum*, gel, pharmacognostic analysis

I. INTRODUCCION

Las plantas medicinales son muy utilizadas para la salud con altas demandas a nivel mundial y nacional. El Perú es un país con mayor biodiversidad, a ello se suma el uso tradicional de plantas con propiedades medicinales, en los pueblos de los andes y de la amazonia. (1)

El Perú se encuentra entre los países con mayor biodiversidad a nivel mundial, ya que presenta una gran variedad en lo que respecta a la existencia de recursos de flora y fauna, muchas de sus especies vegetales pueden ser aprovechadas de forma sostenible por la industria. De entre las plantas medicinales, una clara alternativa es el *Schinus molle* (molle), un árbol nativo con interesantes aplicaciones medicinales (2).

La medicina tradicional tiene importancia por sus grandes aportes a la medicina moderna, los pobladores dan solución de subsistencia y conservación de la salud física y mental, aplicando conocimientos adquiridos de sus antepasados acerca de las plantas con actividad terapéutica. La abundancia y la gran diversidad de estas plantas en forma silvestre y su fácil comercialización por los bajos costos que tienen, posibilitan su adquisición por las personas más necesitadas y sustituir a los medicamentos de alto costo (3). Hoy en día existen empresas que se dedican a la comercialización de productos a base de plantas medicinales, pero la mayoría de ellas no tienen evidencia científica para la comprobación de sus propiedades (4).

El *Schinus molle*. (molle), es una especie vegetal muy conocida en el Perú, esta planta pertenece a la familia *Anacardiaceae* sp. Sus propiedades medicinales se encuentran en mayor proporción en las hojas y frutos del molle, las hojas contienen un aceite esencial de sabor amargo conocido como gomorresina, las cuales se tratan de demostrar en diferentes estudios realizados, como un medio efectivo de brindar calidad de vida a los ciudadanos que sufren ciertas afecciones y/o enfermedades crónicas, se plantea su utilización con fines medicinales. La creciente demanda en la utilización de mercadeo de fitofármacos con propiedades curativas o preventivas que ayudan al organismo a recuperarse de los desequilibrios producidos por las enfermedades, han mostrado un aumento en el consumo de la

población en general. La mayoría de los compuestos con efecto antimicrobiano encontrados en esta planta, son compuestos fenólicos, terpenos, alcoholes alifáticos, aldehídos, cetonas, ácidos e isoflavonoides; las cuales en su mayoría son identificados como metabolitos secundarios (5).

Hay investigaciones donde se ha demostrado que extractos de plantas y frutos, así como el molle pueden ayudar a mejorar los síntomas de caries dental y disminuir el desarrollo de los microbios en la placa dental con menos toxicidad (6)

La especie *Piper aduncum* "matico" pertenece a la Familia *Piperaceae*, género *Piper* división angiospermas. Se considera una planta nativa del Perú que también crece en los valles interandinos de Bolivia, Chile, Ecuador, Colombia, México y en el Asia. Es un arbusto de 2 – 4,5 m. de altura, las hojas son alternas con peciolo de 0,2-0,8 cm de largo, se le atribuyen propiedades medicinales, tales como antiséptica y cicatrizante de heridas. Usado también en problemas intestinales, erisipelas, desórdenes hepáticos, propiedades antioxidantes y protectoras de la membrana celular; diversos estudios que indican que contienen aceites esenciales, resinas, sustancias amargas (maticina), taninos, alcaloides, saponinas, flavonoides triterpenoides. (7)

La importancia del estudio de las plantas, es imprescindible para la salud y otras industrias. Aunque no se reportan estudios de estas plantas, *Schinus molle* (molle) y *Piper aduncum* (matico) en dicha provincia, esto incrementa la necesidad de poder estudiar, estas plantas y así poder dar a conocer sus propiedades fitoquímicas, características botánicas y farmacognosias, además desarrollar la formulación de nuevos productos que sean elaborados a base de recursos naturales con parámetros que permiten el aseguramiento de la calidad, constituyendo una alternativa válida, eficaz y segura, para el tratamiento de patologías inflamatorias con actividad antiinflamatoria y antirreumático, que por su origen natural y su bajo costo tendrán mayor aceptación por gran parte de la sociedad.

El estudio farmacognóstico de una planta medicinal, es fundamental para identificar su identidad taxonómica, describir su morfología y anatomía, conocer su origen y forma de producción, procesado, composición química, conocer la estructura y las propiedades de los bioactivos presentes en ellas, para así saber cómo éstos factores influyen en la calidad de las drogas de origen vegetal para uso humano. Farmacognosticamente este estudio determina los aspectos fisicoquímicos

(Humedad, rendimiento de extracción, pruebas de solubilidad, cenizas totales y cenizas solubles y ensayos fotoquímicos). (8)

El análisis fitoquímico es una de las etapas iniciales de la investigación, que permite determinar cualitativamente los principales grupos químicos presentes en una planta y a partir de allí, orientar a la extracción y/o fraccionamiento de los extractos para el aislamiento de los grupos de mayor interés. (9)

Los geles son una formulación de consistencia semisólida que se compone de una sustancia mayormente acuosa con una pequeña cantidad de aceite que sirve como vehículo para extractos o principios activos y puedan usarse de forma tópica en cualquier patología en una determinada área de la piel. (10)

Ramírez y Soto, en el año 2018, evaluaron la actividad antibacteriana *in vitro* del aceite esencial de las hojas de molle (*Schinus molle* L.) como sustancia natural, comparada con el Ciprofloxacino sobre cepas de *Escherichia coli* (ATCC® 25922™); obteniendo como resultados que las muestras de aceite esencial presentaron limoneno, α -pineno, β -pineno, β -mirceno y α -felandreno; y que la concentración que tuvo mayor efecto fue al 100%. Como conclusión que el aceite esencial de las hojas de molle (*Schinus molle* L.) presenta efecto antibacteriano frente a cepas de *Escherichia coli* (12)

En la tesis de **Mosquera** (2018) (3) se llegó a la conclusión que, tiene un resultado inhibitorio elevado por la esencia etanólica de *Schinus molle* L. (molle) con relación al conjunto de *Streptococcus mutans* (ATCC 25175) y *Porphyromonas 15 gingivalis* (ATCC 33277). En el trabajo de investigación de **Gundidza** (2018) (4) se concluyó que, las especies de hongos *Aspergillus ochraceus*, *Aspergillus parasiticus*, *Fusarium culmorum* y *Alternaria alternata* mostraron susceptibilidad relevante al aceite volátil de *Schinus molle* L.

Alarcón, en el año 2019, en la Universidad Pedro Ruiz Gallo, evaluaron diferentes especies vegetales como el molle y el romero, que en su acción aislada han mostrado acción fitobiótica y nutracéutica sobre pollos de carne, encontrando efectiva su utilización fitobiótica (9).

Jaico (2020), en Perú, desarrollo el objetivo de determinar las características farmacognósticas y capacidad antioxidante del extracto acuoso del *P. aduncum* en concentraciones al 1%,3% y 5%. Los resultados evidenciaron presencia de materias

extrañas 7,8%; humedad residual 8,92%; cenizas totales 11,62%; cenizas solubles en agua 5,14% y sólidos totales 6.3mg/mL, presencia de metabolitos secundarios (alcaloides, fenoles, flavonoides, saponinas y taninos); para la evaluación de la capacidad antioxidante se obtuvo que al 1% fue $16,95 \pm 0,94$ mg de Trolox/g, 3% fue $28,41 \pm 0,30$ mg de Trolox/g y 5% fue $31,67 \pm 0,60$ mg de Trolox/g. Se concluye que el *P. aduncum* del extracto acuoso al 5% presenta mayor capacidad antioxidante. (14) **Alayo et al.** (2018), en Perú, realizaron el objetivo de desarrollar una crema a base del extracto hidroalcohólico de hojas de *Piper aduncum* (matico) y evaluar su actividad fotoprotectora in vitro. Los resultados mostraron una concentración de 48,6 mg de extracto seco/mL, la crema desarrollada de tipo O/A tuvo aspecto homogéneo, con un factor de protección solar (FPS) de 2,29. Se concluye que la crema fotoprotectora solar desarrollada a base de extracto hidroalcohólico de las hojas de *Piper aduncum* tiene un nivel de fotoprotección bajo según la clasificación de organismos internacionales. (15)

En la tesis de **Reimiria** (2022) (16) determinaron el efecto antibacteriano del extracto hidroetanólico de hojas de *Copaifera officinalis* (copaiba) y *Piper aduncum* (matico) frente a cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 encontrando que al 40 % del extracto de matico presentó un halo de inhibición de 17 mm; concluyendo que presentó un efecto potencial antibacteriano.

Esta situación ha propiciado que los científicos en el mundo y especialmente los profesionales de las ciencias de la salud investiguen otras alternativas de tratamiento, de tal manera tengan los mismos beneficios que los medicamentos pero que no presenten efecto colateral. Hoy en día se vienen realizando estudios con plantas, que según investigaciones se ha establecido que presentan propiedades curativas debido a los principios activos que contienen. (17) Con el presente estudio se busca contribuir a la investigación sobre las propiedades de las hojas de *Schinus molle* l (molle) y *Piper aduncum* (matico), en diversas enfermedades de esta forma brindar otra alternativa de tratamiento.

El objetivo de este trabajo de investigación es realizar el análisis farmacognóstico y elaboración de un gel tópico a partir de las hojas de *Schinus molle* (molle) y hojas de *Piper aduncum* (matico) de las provincias de Barranca, Lima y Ochos Rios, Ancash.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Enfoque y diseño de la investigación

El presente estudio es de enfoque cuali-cuantitativo, debido a que se realizó la descripción de presencia o ausencia de metabolitos que correspondería a la parte cualitativa, y en el caso de cuantitativo se evaluaron numéricamente características fisicoquímicas como concentraciones del gel, porcentajes de extensibilidad, densidad, humedad, cenizas totales, rendimiento de extracto hidroalcohólico, entre otros; en cuanto al diseño metodológico es una investigación no experimental, descriptiva y de corte transversal. Es no experimental y descriptiva porque aborda la variable sin realizar intervención alguna y porque analiza dicha variable en su medio natural. Es transversal porque la recolección de datos se da en un punto temporal de tiempo.

2.2 Población, muestra y muestreo

En el presente estudio se trabajó con la población de la especie de las hojas de *Schinus molle* (molle) y hojas de *Piper aduncum* (matico) recolectadas de las provincias de Barranca en el departamento de Lima y Ocros en el departamento de Ancash; de los cuales se lograron recolectar del mismo lugar una cantidad de 3.5 Kg cada una de las plantas *Schinus molle* (molle) y hojas de *Piper aduncum* (matico).

La recolección de la población se realizó en forma manual especímenes recolectados en doce puntos equidistantes de la provincia de Barranca-Lima, con herramientas de jardinería, obteniendo para tal propósito 3.5 kilogramos de las hojas de *Schinus molle* (molle) y hojas de *Piper aduncum* (matico), luego se procedió al pesado con la ayuda de una balanza. Finalmente, las hojas se colocaron en una bolsa plástico, la cual debe estar debidamente rotulada indicando el nombre, el lugar de recolección y la fecha.

Una vez recolectadas las plantas se realizó un proceso de selección de tipo no probabilístico aplicando los criterios de inclusión y exclusión quedándonos con

los mejores especímenes obteniendo una cantidad de muestra de 2 Kg de hojas de *Schinus molle* (molle) y de 2kg de hojas de *Pipper aduncum* (matico).

2.2.1. Criterio de inclusión

- Hojas provenientes de plantas maduras
- Hojas completas en buen estado
- Hojas de plantas completas

2.2.2 Criterio de exclusión

- Hojas provenientes de plantas inmaduras.
- Hojas infectadas o en proceso de descomposición
- Hojas incompletas

2.3. Variable de la investigación

La investigación presenta dos variables:

- En referencia a la primera, se tiene el “Análisis farmacognóstico de hojas de *Schinus molle* (molle) y hojas de *Piper aduncum* (matico). Según su naturaleza, es una variable compleja que presenta dos dimensiones o sub-variables cada una con su propia naturaleza y escala de medición (ANEXO A).

Definición conceptual: Los análisis farmacognósticos son de mucha importancia en las plantas medicinales y fitofármaco, en la cual comprende la identificación, clasificación taxonómica, composición química, valoración como son la humedad, sustancias solubles en agua y en etanol 70°, cenizas totales, cenizas solubles y entre otros factores de la especie vegetal.

Definición operacional: Es el conjunto de procedimientos enfocados en determinar las características botánicas, fitoquímicos y etnofarmacológicas de especies vegetales. En la que se describe de manera cualitativa sus Fito constituyentes mediante el estudio de los compuestos químicos (reacciones químicas) presentes en las plantas. A partir de la identificación de los grupos químicos. Se calculan características como el porcentaje de humedad de la especie vegetal, su proporción de cenizas totales y

solubles. El rendimiento de extracción hidroalcohólica, el perfil de solubilidad del extracto los constituyentes fotoquímicos.

- En referencia a la segunda variable es **“Formulación de un gel a tópico del extracto de molle y matico”**

Definición conceptual: Es una formulación semisólida compuesto mayoritariamente por una sustancia acuosa con una cierta cantidad de aceite que sirve como vehículo para extractos, en la cual tendrá una acción antiinflamatoria y antirreumática por los principios activos que tiene dichas plantas y será de uso externo. (18)

Definición operacional: Es un conjunto de procedimientos que se llevará a cabo para la elaboración del gel a base de extractos, cumpliendo los parámetros respectivos, en la determinación del control de calidad del producto se realizará ciertas pruebas las cuales son presencia de grumos en el gel, viscosidad del gel, pH y estabilidad del gel por medio de termorresistencia.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Las técnicas a usarse durante la recolección de datos fueron de tipo analítico empleados frecuentemente en los estudios farmacognóstico y farmacotécnicos por tal motivo se emplearon instrumentos de recolección de datos diseñados para examinar las variables y sub-variables relacionadas a un estudio farmacognóstico y elaboración de un producto farmacotécnico (ANEXO B).

2.5 Plan de recolección de datos.

2.5.1. Recolección y selección de muestra.

- **Recolección:** Se recolectaron 3.5 Kg de la especie vegetal *Schinus molle L* (molle) en la provincia de Barranca; en pliegues de papel kraft en el horario de la mañana. De la misma manera, 3.5 Kg de la especie

vegetal *Piper aduncum* (matico) en la provincia de Ocros, Ancash; en pliegues de papel kraft en el horario de la mañana.

- **Selección de muestras:** Con respecto a la selección de las muestras de *Schinus molle* (molle), se seleccionaron hojas, las cuales estuvieron enteras, en buen estado, libres de partículas de polvo, manchas, insectos, hongos u otros elementos ajenos a la investigación. En total se seleccionaron 2 Kg de hojas de *Schinus molle* (molle).

Del mismo modo, se seleccionaron las hojas de *Pipper aduncum* (matico), se seleccionaron tallos, las cuales estuvieron enteras, en buen estado, libres de partículas de polvo, manchas, insectos, hongos u otros elementos ajenos a la investigación. En total se seleccionaron 2 Kg de hojas de *Pipper aduncum* (matico).

2.5.2. Preparación de la muestra.

Las muestras de hojas de *Schinus molle* (molle) fueron pesadas, se les acondicionó y se colocó en bandejas de acero inoxidable. Del mismo modo, las muestras de hojas de *Pipper aduncum* (matico) fueron pesadas, se les acondicionó y se colocó en bandejas de acero inoxidable

- Lavado: Se usaron ollas de acero inoxidable y se procedió al lavado de las partes en uso de las hojas de *Schinus molle* (molle) y las hojas de *Pipper aduncum* (matico). Este lavado fue mediante una dilución de hipoclorito de sodio en porcentaje de 1:5, siendo el disolvente el agua.
- Cortado: Cada parte de las plantas en estudio se cortó en trozos relativamente pequeños con la finalidad de abarcar más superficie de secado.
- Secado: Se colocaron las muestras ya troceadas en bandejas de acero inoxidable, las que previamente se las acondicionó con papel Kraft. Luego se procedió al secado en estufa a una temperatura constante de 40 °C (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, hasta obtener un registro constante de las muestras.

- Molienda: Obtenido el secado completo de las muestras, se procedió a la molienda usando un molino eléctrico.
- Tamizado: Concluida la molienda se realizó el tamizado correspondiente a fin de obtener un mismo tamaño de partículas.
- Macerado: Para la extracción de los metabolitos secundarios, tomamos 250 gramos de las muestras (hojas) de ambas especies vegetales, las cuales fueron vertidas en un recipiente de color ámbar cada una por separado, adicionando 1 litro de etanol, cerrados herméticamente y en reposo en un lugar a la sombra, ventilado y fresco, por un espacio de 7 días. Durante el tiempo de reposo, se fue agitando una vez al día el recipiente.
- Filtrado: Posterior los macerados, se filtraron dos veces haciendo uso en primer lugar del papel filtro Whatman N° 41 (se debe repetir 2 veces). Luego, se realizó un filtrado final haciendo uso de papel Whatman N° 2.
- Obtención del extracto: Los productos obtenidos se llevaron a un rotavapor para lograr la eliminación del solvente usado, el proceso se hizo a una temperatura de 40 °C por un espacio de 4 horas aproximadamente.

2.5.3. Aspectos fisicoquímicos.

2.5.3.1. Humedad.

Para determinar la humedad o porcentaje de humedad; se tomarán 3 muestras representativas (de las hojas), luego cada una de ellas serán pesadas y puestas en placas Petri, las mismas que serán introducidas a una estufa a una temperatura de 40 °C, hasta que conseguir que las muestras a analizar tengan un peso constante. Por último, se procede a determinar el porcentaje de humedad medida la siguiente fórmula:

$$\%H = \frac{PTMi - PTMEi}{PMi} * 100$$

Dónde: %H = Promedio de porcentaje de humedad

PTMi = PT+PM = peso de la placa más muestra

PTMEi = Peso de placa más muestra estabilizada

2.5.3.2. Rendimiento de extracción.

Obtenido las muestras secas y molidas de las hojas de *Schinus molle* (molle) y hojas de *Pipper aduncum* (matico); ambas se sometieron a una maceración en etanol con agitación constante por un periodo de 15 días a temperatura ambiente y protegidos de la luz. Luego se filtró hasta agotamiento y los filtrados obtenidos fueron concentrados a sequedad para finalmente obtener unos extractos secos etanólicos. Para poder determinar el rendimiento, se pesaron 1 muestra de planta seca (hojas), en una cantidad de 10 gramos por muestra; seguidamente, se le adicionó el solvente de extracción correspondiente. El primer día de maceración se filtró todo el solvente y se añadió un nuevo solvente, en el segundo día se filtró el solvente y añadió otro nuevo, y así sucesivamente hasta completar los 10 días donde se observaron que los solventes filtrados estuvieran translucidos. Todos los filtrados fueron mezclados, evaporados y se calcularon el peso seco obtenido. Para poder hallar el porcentaje de rendimiento para cada extracto se calculó haciendo uso de la siguiente fórmula:

$$\%E = \frac{PTES - PT}{PTME - PT} \times 100$$

Donde:

%E = Porcentaje de extracción

PTME = Peso de la tara más muestra estabilizada

PTES = Peso de la tara más extracto seco

PT = Peso de la tara

% E corresponde al rendimiento obtenido

2.5.3.3. Pruebas de solubilidad

La prueba de solubilidad permite conocer el comportamiento del extracto en soluciones de diferente polaridad. (19)

Para poder realizar estas pruebas, se requirieron de pequeñas cantidades de los extractos de *Schinus molle* (molle) y *Pipper aduncum* (matico) secos a estudiar, los cuales se colocaron en diferentes tubos de ensayos y luego se les añadió varios solventes de diferentes polaridades, ordenados desde el más polar al menos polar, y de esta forma, se determinó la naturaleza disolutiva de los extractos. Para poder realizar el ensayo de solubilidad fue necesario realizarlo a una temperatura ambiente (37 °C).

Tabla 1. Solventes usados para las pruebas de solubilidad

Agua destilada	
Solución salina	Fisiológica
Metanol	Químicamente puro
Etol	40, 70 y 90 %
Cloroformo	Químicamente puro
Acetato de etilo	Químicamente puro
n-hexano	Químicamente puro

Fuente: Elaboración propia.

2.5.3.4. Cenizas totales.

Se usó una mufla y una balanza semianalítica. Para el estudio de cenizas totales se tomó como muestra 2 gramos de los extractos de *Schinus molle* (molle) y *Pipper aduncum* (matico), la cual fue pesada de forma exacta, haciendo uso de un crisol de porcelana, que estuvo previamente calibrado. Se calibró suavemente la porción de ensayo aumentando la temperatura hasta que se

carbonice en una cocina y posteriormente se incineró en la mufla a una temperatura de 750 °C durante un tiempo de 2 horas y 30 minutos. Se dejó enfriar en una desecadora y se procedió a pesar, repitiendo este paso hasta dos veces sucesivas y en cuya pesada no difiera de 0,5 mg. Para poder obtener la masa constante, los intervalos entre calentamiento y pesado fueron de 30 minutos. Para realizar los cálculos correspondientes se usó la siguiente fórmula:

$$\%C_t = \frac{M_2 - M}{M_1 - M} \times 100$$

Donde:

%Ct = Porcentaje de cenizas totales en base hidratada (%)
M = Masa del crisol vacío (en gramos)

M1 = Masa del crisol con la porción de ensayo (en gramos)
M2 = Masa del crisol con la ceniza (en gramos)

Dónde: %Ct = Porcentaje de cenizas totales en base hidratada (%)

M = Masa del crisol vacío (en gramos)

M1 = Masa del crisol con la porción de ensayo (en gramos)
M2 = Masa del crisol con la ceniza (en gramos)

2.5.4. Ensayos fitoquímicos cualitativos.

En esta etapa se analizaron de forma cualitativa la presencia de los Fitoconstituyentes del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Schinus molle* (molle) y hojas *Pippier aduncum* (matico) a través de reacciones químicas que formaron productos insolubles y/o sustancias coloreadas. Cada una de las reacciones química dadas, determinaron la presencia de un metabolito o fitoconstituyente específico, y para tal fin se realizaron 3 pruebas sucesivas para poder garantizar los resultados, la presencia de dichos fitoconstituyentes se registraron mediante niveles de intensidad: con (-) cuando la presencia del metabolito fue nula, (+) cuando hubo presencia del metabolito sea poca o escaza, (++) cuando la presencia del metabolito fue mucha y (+++) cuando la presencia del metabolito fue

abundante. A continuación, se realizaron las siguientes reacciones químicas para poder determinar la presencia de metabolitos:(20)

Tabla 2. Resumen de ensayos fitoquímicos cualitativos para la detección de fitoconstituyentes

ENSAYO/PRUEBA DE DETECCIÓN	GRUPO FOTOQUÍMICO A DETECTAR	EVIDENCIA DE DETECCIÓN
Reacción de Dragendorff	Alcaloides	Formación de un color anaranjado o precipitado anaranjado o marrón.
Reacción de Libermann-Burchard	Triterpenos y/o esteroides	Formación de un anillo de color azul intenso (punto de contacto)
Prueba de espuma	Saponinas	Presencia de espuma superficial de más de 2 mm que persiste por más de 2 minutos
Reacción de Borntrager	Quinonas, naftoquinonas y antraquinonas	El ensayo es positivo cuando la fase acuosa alcalina se colorea de rosado (++) o rojo (+++)
Reacción de Baljet	Cumarinas	La prueba es positiva, cuando aparece una coloración o precipitado de color rojo (++) y (+++) respectivamente
Coloración con FeCl ₃	Taninos	Coloración azul: taninos pirocatecólicos. Coloración verde: taninos pirogalotánicos
Reacción de Shinoda	Flavonoides	El ensayo se considera positivo cuando el alcohol amílico se colorea de amarillo, naranja, rojo o caramelo; intenso en todos los casos.
Ensayo de Sudán	Aceites esenciales y sustancias grasas	La aparición de gotas oleosas de color rojo oscuro indica la presencia de lípidos y/o aceites esenciales.

Fuente: adaptado de Matos (2009)

2.5.5 Formulación de un gel tópico

2.5.5.1 Elaboración de gel al 1% a base de extractos (molle y matico)

Tabla 3. Formulación de un gel tópico con extractos hidroalcohólicos de *Schinus molle* (molle) y *Piper aduncum* (matico)

FORMULA DEL GE AL 1%	
Excipientes	Cantidad
Agua destilada	51,4mL
Carboximetilcelulosa	1,5g
Trietanolamina	5mL
Metilparabeno	0,05 g
Glicerina	1,5g
Extracto de molle	3g
Extracto de matico	3g

Fuente: Elaboración propia

2.5.5.2 Procedimiento de la elaboración de gel

Se añadió 51,4 ml de agua en un Beaker, luego se agregó 1.5 g de carboximetilcelulosa, se agitó hasta desaparecer los grumos luego se agregó 1.5 ml de glicerina, y se agitó hasta eliminar las burbujas luego se agregó 5 ml de trietanolamina para una mejor consistencia y se conservó con 0.05 g de metilparabeno, se agregó el extracto de las hojas de *Schinus molle* (molle) 3g y hojas de *Pipper aduncum* (matico) 3g, así obtuvimos el producto final. Finalmente se realizó el envasado del producto en frascos estériles con el fin de evitar contaminación externa y deterioro.

2.5.5.3 Control de calidad del gel tópico a base de extracto hidroalcohólico de *Schinus molle* (molle) y *Pipper aduncum*

Con estas pruebas se buscó determinar si la forma farmacéutica elaborada cumple con los parámetros fisicoquímicas, para lograr que el producto sea seguro, calidad y eficaz.

-Determinación de la presencia de grumos en el gel: Una pequeña cantidad de gel se aplica a la parte posterior de la mano y determina si existe presencia o ausencia de grumos. (10)

-Determinación pH: Se utilizó un potenciómetro para medir el pH. Se ajustó con el equipo, la solución que es reguladora del pH, la cual es de acuerdo al rango donde se determinó el valor del pH. Se introdujo entre los detectores el pH-metro dentro de la muestra, para poder realizar la lectura. Se realizó la prueba con la finalidad de especificar los iones hidrogenados en la formulación del gel, reaccionado ante una desestabilización de formulación y daño con problemas de salud en los consumidores. (10)

-Determinación de la estabilidad del gel por medio de termorresistencia: Se aplica una muestra de 10 g de gel se deja por 12 horas o más a una temperatura de 37°C, no se debe evidenciar ningún cambio químico o físico.

2.6 Métodos de análisis estadístico

Para la realización del análisis estadístico de la variable principal involucrada en esta investigación se aplicó las pruebas estadísticas descriptivas como frecuencias absolutas, frecuencias relativas y medidas de tendencia central.

2.7 Aspectos éticos

Se tomó en cuenta los aspectos bioéticos de autonomía, no beneficencia, beneficencia y justicia durante la elaboración del presente trabajo de investigación.

III. RESULTADOS

3.1. Aspectos fisicoquímicos de las hojas de *Schinus molle* (molle) y hojas de *Piper aduncum* (matico)

3.1.1. Humedad

Tabla 4. Determinación del porcentaje de humedad de las hojas de *Schinus molle* (molle)

CARACTERÍSTICAS	MUESTRA
Peso de la planta fresca (PMi)	10 g
Peso de la placa (PT)	12 g
Peso de la planta seca más placa	16 g
% de humedad (%H)	60%

Fuente: elaboración propia

$$\%H = \frac{PTMi - PTMEi}{PMi} * 100$$

Dónde: %H = Promedio de porcentaje de humedad

PTMi = PT+PM = peso de la placa más muestra

PTMEi = Peso de placa más muestra estabilizada

Reemplazando:

$$\%H = \frac{(12 + 10) - 16}{10} * 100$$

$$\%H = \frac{22 - 16}{10} * 100$$

$$\%H = \frac{6}{10} * 100$$

$$\%H = 60 \%$$

En la **Tabla N°4** muestra el porcentaje de humedad de las hojas de *Schinus molle* (molle) reflejando así contenido de agua en las hojas. Es así que se puede evidenciar su propensión a la contaminación por bacterias y hongos al presentar este porcentaje de humedad.

Tabla 5. Determinación del porcentaje de humedad de las hojas de *Pipper aduncum* (matico)

CARACTERÍSTICAS	MUESTRA
Peso de la planta fresca	10 g
Peso de la placa	11g
Peso de la planta seca más placa	16g
% de humedad	50 %

Fuente: elaboración propia

$$\%H = \frac{PTMi - PTMEi}{PMi} * 100$$

Dónde: %H = Promedio de porcentaje de humedad

PTMi = PT+PM = peso de la placa más muestra

PTMEi = Peso de placa más muestra estabilizada

Reemplazando:

$$\%H = \frac{(11 + 10) - 16}{10} * 100$$

$$\%H = \frac{21 - 16}{10} * 100$$

$$\%H = \frac{5}{10} * 100$$

$$\%H = 50 \%$$

En la **Tabla N°5** se observa el porcentaje de humedad de las hojas de *Piper aduncum* (matico) según el método de secado por estufa, el cual arrojó como resultado una humedad del 50 %; el cual resulta elevado y posiblemente genere un ambiente propicio para el desarrollo de microorganismos.

3.1.2. Rendimiento de extracción

Tabla 6. Resultado de rendimiento de extracción del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Schinus molle* (molle)

CARACTERISTICAS	MUESTRA
Peso de la tara (PT)	15
Peso de la tara más muestra estabilizada (PTME)	25
Peso de la tara más extracto seco (PTES)	20
Porcentaje de rendimiento (%E)	50%

Fuente: Elaboración propia

$$\%E = \frac{PTES - PT}{PTME - PT} \times 100$$

Reemplazando:

$$\%E = \frac{20 - 15}{25 - 15} * 100$$

$$\%E = \frac{5}{10} * 100$$

$$\%E = 50 \%$$

En la **Tabla N°6** se observa que el porcentaje del rendimiento de extracción de las hojas de *Schinus molle* (molle) es el 50% debido a que se aprovechó al máximo los fitoconstituyentes presentes en el molle.

Tabla 7. Resultado de rendimiento de extracción del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Piper aduncum* (matico)

CARACTERISTICAS	MUESTRA
Peso de la tara (PT)	78
Peso de la tara más muestra estabilizada (PTME)	88
Peso de la tara más extracto seco (PTES)	81
Porcentaje de rendimiento (%E)	30 %

Fuente: Elaboración propia

$$\%E = \frac{81 - 78}{88 - 78} * 100$$

$$\%E = \frac{3}{10} * 100$$

$$\%E = 30 \%$$

En la **Tabla N°7** se observa que a partir de las hojas de matico se preparó un extracto hidroalcohólico del cual se obtuvo un rendimiento del 30 %; relación entre material vegetal seco/molido y extracto obtenido.

3.1.3. Perfil de solubilidad

Tabla 8. Ensayo de solubilidad del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Schinus molle* (molle)

PRUEBAS DE SOLUBILIDAD	
SOLVENTES	RESULTADOS
Agua destilada	+++
Metanol	-
Etanol 40%	++
Etanol 70%	+++
Etanol 90%	+++

Cloroformo	++
Acetato de etilo	++
N-hexano	-

Fuente: elaboración propia

Leyenda: - insoluble, + poco soluble, ++ medianamente soluble, +++ muy soluble.

En la **Tabla 8** se puede observar que el extracto hidroalcohólico de las hojas de *Schinus molle* (molle) tiene un perfil de solubilidad en compuestos polares como el agua y en compuestos apolares como el etanol de 70 y 90 grados. También se observa un porcentaje de solubilidad mediana a etanol de 40 grados, cloroformo y acetato de etilo, así mismo una a polaridad a metanol y n-hexano.

Tabla 9. Ensayo de solubilidad del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Piper aduncum* (matico)

PRUEBAS DE SOLUBILIDAD	
SOLVENTES	RESULTADOS
Agua destilada	+++
Metanol	+++
Etanol 40 %	++
Etanol 70 %	++
ETANOL 90%	+
COLOROFORMO	+++
Acetato de etilo	+++
n-hexano	+++

Fuente: elaboración propia

En la **Tabla N°9** se observa que existe una mayor solubilidad del extracto hidroalcohólico de las hojas de matico en compuestos polares y apolares como agua, metanol, cloroformo, acetato de etilo y n-hexano; y menos soluble en etanol

al 40 %, 70 % y 90 %, correspondientemente; esto nos sirve para seleccionar los solventes a utilizar para el procedimiento experimental.

3.1.4. Cenizas totales de las hojas de *Schinus molle* (molle)

Tabla 10. Resultado del porcentaje de cenizas totales de las hojas de *Schinus molle*

	Cenizas Molle	
	Promedio (g)	DS
Crisol vacío	23.404	0.001732
Extracto seco	0.538	
Crisol con ceniza	23.50533	0.003512
Ceniza	0.101333	0.005244
%Ceniza	18.83519	0.524394

Fuente: Elaboración propia

En la **Tabla N°10** el porcentaje de cenizas totales de las hojas de *Schinus molle* (molle) es de 18.84% esto hace referencia que existen pequeñas cantidades de sustancias inorgánicas que puedan afectar la calidad de la droga.

3.1.6. Cenizas totales de las hojas de *Piper aduncum* (matico)

Tabla 11. Resultado del porcentaje de cenizas totales de las hojas de *Piper aduncum* (matico)

	Cenizas Matico	
	Promedio (g)	DS
Crisol vacío	21.473	0.001
Extracto seco	0.216	
Crisol con ceniza	21.501	0.001
Ceniza	0.028	0.002
%Ceniza	12.96296	0.2

Fuente: Elaboración propia

En la **Tabla N°11**, se realizó la medición de cenizas totales en las hojas de *Pipper aduncum* (matico) donde se obtuvo el 12,96 % ± 0.2%, la cual representa en peso las cenizas totales, la cual representa residuo de materia mineral después de incineración.

3.1.6. Tamizaje fitoquímico de las hojas de *Schinus molle* (molle)

Tabla 12. Determinación del análisis fotoquímico del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Schinus molle* (molle)

TUBO	ENSAYOS	METABOLITO	REVELACIÓN
1	Drogendorff	Alcaloides	-
2	Vitali morin	Alcaloides	-
3	Quinozilidinico	Alcaloides	-
4	Borntrager	Quinonas	+
5	Taninos (gel y sal)	Taninos	+
6	Prueba de espuma	Saponinas	+++
7	Liebermann-Burchard	Triterpenos	+++
8	Salkowsky	esteroides	-
9	Shinoda	Flavonoides	+
11	Coloración con FeCl ₃	Compuestos fenólicos y taninos	+++
12	Bases xantinas	alcaloides	-

Fuente: elaboración propia

Leyenda: (-) no se detecta; (+) poca presencia; (++) bastante presencia; (+++) abundante presencia

En la **Tabla N°12** se observa los resultados del tamizaje fitoquímico del extracto de hojas de *Schinus molle* (molle). Se observó la presencia de saponinas, triterpenos, esteroides y compuestos fenólicos. También se observó en menor proporción quinonas, taninos y flavonoides, así mismo no se observó alcaloides y esteroides. Es así como se puede evidenciar que tiene muchos metabolitos secundarios que son muy beneficiosos para diferentes enfermedades y tratamientos, por ello se debe de seguir realizando estudios para poder encontrar otras propiedades terapéuticas.

3.3.4. Tamizaje fitoquímico de las hojas de *Piper aduncum* (matico)

Tabla 13. Determinación del análisis fotoquímico del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Piper aduncum*

TUBO	ENSAYOS	METABOLITO	REVELACIÓN
1	Drogendorff	Alcaloides	+++
2	Vitali morin	Alcaloides	-
3	Quinozilidinico	Alcaloides	-
4	Borntrager	Quinonas	-
5	Taninos (gel y sal)	Taninos	+
6	Prueba de espuma	Saponinas	-
7	Liebermann-Burchard	Triterpenos	+
8	Salkowsky	esteroides	-
9	Shinoda	Flavonoides	+
10	Coloración con FeCl ₃	Compuestos fenólicos y taninos	+
11	Bases xantinas	alcaloides	+

Fuente: elaborada por las autoras

Leyenda: (-) no se detecta, (+) poca presencia, (++) bastante presencia, (+++) abundante presencia.

En la **Tabla N°13** los resultados del tamizaje fitoquímico del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Piper aduncum* nos indica que no hubo presencia de alcaloides quinozilidínicos, alcaloides de tipo base (negativo a Vitali-Morin), quinonas, saponinas, y esteroides. Por otro lado, se evidenció la presencia de alcaloides por el ensayo de Drogendorff que pueden ser taninos y compuestos fenólicos; en menor cantidad taninos, triterpenos flavonoides, compuesto fenólicos, bases xantinas. Por consiguiente, los metabolitos secundarios identificados pueden ser beneficiosos para diferentes tratamientos.

3.2. Formulación de la forma farmacéutica (gel) a base del extracto hidroalcohólico de *Schinus molle* (molle) y *Pipiper aduncum* (matico)

3.2.1. Elaboración del gel a base del extracto de *Schinus molle* (molle) y *Pipiper aduncum* (matico) F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8, F9

Tabla 14. Elaboración del gel tópico a base de extracto de *Schinus molle* (molle) y *Pipper aduncum* (matico)

FORMULACIÓN	EXTRACTO MOLLE	EXTRACTO MATICO	CMC	TRJETANOLAMINA	METILPARABENO	GLICERINA	AGUA DESTILADA
F1	2%	1%	0.75g	25ml	0.025g	0.75g	25.7ml
F2	1%	2%	0.75g	25ml	0.025g	0.75g	
F3	1%	1%	0.75g	25ml	0.025g	0.75g	
F4	2%	2%	0.75g	25ml	0.025g	0.75g	
F5	0.5%	0.5%	0.75g	25ml	0.025g	0.75g	
F6	0.5%	2%	0.75g	25ml	0.025g	0.75g	
F7	0.5%	1%	0.75g	25ml	0.025g	0.75g	
F8	1%	0.5%	0.75g	25ml	0.025g	0.75g	
F9	2%	0.5%	0.75g	25ml	0.025g	0.75g	

Fuente: Elaboración propia

En la **Tabla N°14** se muestra el diseño de investigación Box-hunter & hunter 3^{2-1} que se utilizó para la combinación de las concentraciones de los extractos de las *Schinus molle* (molle) y *Pipper aduncum* (matico), la cual nos ha dado una matriz de 9 formulaciones con diferentes combinaciones de porcentajes de extracto de molle y extracto de matico; manteniendo constante los 0,75 g de CMC, 25 mL de trietanolamina, 0,025 g de metilparabeno, 0,75 g de glicerina, y 25,7 mL de agua destilada.

Los porcentajes que se utilizaron para extracto de molle y extracto de matico fueron 0.5, 1 y 2 % las cuales fueron combinadas empleando la matriz de Box-hunter & hunter.

3.3 Evaluación organoléptica del gel a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Schinus molle* (molle) y *Pipper aduncum* (matico)

Tabla 15. Análisis organoléptico del gel a base del extracto hidroalcohólico de *Schinus molle* (molle) y *Pipper aduncum* (matico)

CARACTERÍSTICAS	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
Color	Oscuro	Oscuro	Oscuro	Oscuro	Marrón oscuro	Oscuro	Oscuro	Oscuro marrón	Oscuro
Olor	Característico a matico	Característico a molle	Matico	Agradable	Molle	Matico	Matico	matico	matico
Grumos	Ausencia	Presencia de punto (grumo)	Ausencia	Presencia de punto (grumo)	No se observa grumos	Presencia de punto (grumo)	Sin presencia de grumos	Sin presencia de grumos	Sin presencia de grumos
Textura	Semi- sólida	Semi - liquido	Semi - sólida	Semi- sólido	Semi - liquido	Semi- sólida	Semi- sólida	Semi - sólida	Semi- sólida

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la evaluación organoléptica del gel a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Schinus molle* (molle) y hojas de *Pipper aduncum* (matico) (Tabla 15), se obtuvo que la F1, F3, F5, F7, F8, F9 no presentaron grumos; por otro lado, la textura fue buena en casi todas las formulaciones excepto la F2 y F5 que fueron semi-líquidos.

El olor fue agradable en la F4 la cual presento 2% de cada extracto por igual, para el resto de formulaciones bien predominó el molle o el matico. En general, para casi todas las formulaciones el color fue oscuro.

3.4 Características fisicoquímicas y farmacotécnica del gel tópico a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Schinus molle* (molle) y *Pipper aduncum* (matico)

3.4.1. Determinación de la distribución y tamaño de los glóbulos de la fase interna.

Tabla 16. Resultado de la observación microscópica para determinar los fenómenos de aglomeración del gel a base del extracto hidroalcohólico de *Schinus molle* (molle) y *Pipper aduncum* (matico)

FORMULACIONES	RESULTADO
F1	No se observa grumos
F2	Se observa la presencia de un pequeño punto (grumo)
F3	Sin presencia de grumos
F4	Se observa un pequeño punto (grumo)
F5	Se observa la presencia de un pequeño punto (grumo)
F6	Se observa un pequeño punto (grumo)
F7	Sin presencia de grumos
F8	Sin presencia de grumos
F9	Se observa un pequeño punto (grumo)

Elaboración: fuente propia

En la **Tabla N°16** se recopiló las aglomeraciones de las formulaciones presentadas, realizadas a través de la microscopía. Las formulaciones: F2, F4, F5, F6 y F9 presentaron presencia de pequeñas cantidades de grumo, mientras que en las

formulaciones: F1, F3, F7 y F8; están libres de glóbulos o grumos, los cuales son causantes de generar inestabilidad en el gel.

3.4.2. Determinación pH

Tabla 17. Resultado de determinación de pH del gel a base del extracto hidroalcohólico del extracto de *Schinus molle* (molle) y *Pipper aduncum* (matico), en sus 9 formulaciones.

FORMULACIONES	PH
F1	4
F2	5
F3	4
F4	6
F5	7
F6	6
F7	7
F8	7
F9	5

Fuente: Elaboración propia

En la **Tabla N°17** se recolectó el pH de las 9 formulaciones realizada a través del método potenciométrico, del gel a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Schinus molle* (molle) y hojas de *Pipper aduncum* (matico); donde se obtuvo que las F1, F2, F3, F4, F6, y F9 presentaron un pH ácido en un rango 4 a 6; y las F5, F7 y F8 tuvieron un pH neutro.

3.4.3. Determinación de la densidad

Tabla 18. Determinación de la densidad del gel a base del extracto a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Schinus molle* (molle) y *Pipper aduncum* (matico).

CARACTERÍSTICA	<i>Schinus molle</i> (molle)	<i>Pipper aduncum</i> (matico)
Peso 1	37.179	37.170
Peso 2	37.178	37.170
Peso 3	37.179	37.168
temperatura	22.6 c°	23.4 c°
Volumen del picnómetro	9.660 ml	9.660 ml

Fuente: Elaboración propia

En la **Tabla N°18** se midió la densidad del gel a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Schinus molle* (molle) y hojas de *Pipper aduncum* (matico), a temperatura ambiente utilizando un picnómetro; donde se obtuvo densidades de 3,849 y 3,848 g/ mL.

3.4.4. Extensibilidad

Tabla 19. Determinación de la extensibilidad del gel a base del extracto hidroalcohólico del *Schinus molle* (molle) y *Pipper aduncum* (matico), en sus 9 formulaciones.

PRODUCTO	ÁREA DE EXTENSIBILIDAD (mm2)
F1	471.4351
F2	558.5052
F3	380.1326
F4	254.4690
F5	240.5281
F6	397.6077
F7	346.3605
F8	397.6077
F9	330.0635

Fuente: Elaboración propia

En la **Tabla N°19** se observa los resultados del nivel de extensibilidad expresado en (mm²), el cual refleja la superficie de extensibilidad que tiene de las diversas formulaciones probadas del gel en base de *Schinus molle* (molle) y *Pipper aduncum* (matico), para obtener una mejor combinación en las diferentes concentraciones probadas de ambas plantas, podría o no tener un efecto en una mayor o menor extensibilidad de la formulación obtenida, se ha realizado un análisis estadístico.

Tabla 20. Significancia estadística de los efectos estimados sobre la extensibilidad de los geles tomando consideración de los diferentes porcentajes de los extractos de *Schinus molle* (molle) y *Pipper aduncum* (matico)

Effect Estimates; Var.:DV_ 1; R-sqr=.44611; Adj:0. (3**(2-0) full factorial design, 1 block , 9 runs (Spreadsheet1) in manrique pariona) 2 3-level factors, 1 Blocks, 9 Runs; MS Residual=11004.79 DV: DV_ 1										
Effect	Std.Err.	t(4)	p	-95.% - Cnf.Limt	+95.% - Cnf.Limt	Coeff.	Std.Err. - Coeff.	-95.% - Cnf.Limt	+95.% - Cnf.Limt	
Mean/Interc.	375.1899	34.96790	10.72955	0.000428	278.103	472.2764	375.1899	34.96790	278.103	472.2764
(1)Planta1 (L)	23.8238	85.65352	0.27814	0.794689	-213.989	261.6361	11.9119	42.82676	-106.994	130.8180
Planta1 (Q)	105.3379	74.17813	1.42007	0.228612	-100.614	311.2894	52.6689	37.08906	-50.307	155.6447
(2)Planta2 (L)	80.7942	85.65352	0.94327	0.398953	-157.018	318.6065	40.3971	42.82676	-78.509	159.3033
Planta2 (Q)	36.1792	74.17813	0.48773	0.651264	-169.772	242.1307	18.0896	37.08906	-84.886	121.0654

En la **Tabla N°20** se observa en la columna el valor de la significancia p , se puede observar que los factores que se ha tomado en consideración, que son las diferentes concentraciones de los extractos, tienen bueno o poco efecto significativo individual sobre la extensibilidad de los geles, en la combinación de todos los factores tienen a tener si un efecto significativo, sin embargo cabe resaltar que el efecto cuadrático de la planta 1 *Schinus molle* (molle), es el que tiene mayor

significancia con respecto a afectar a la extensibilidad de la superficie del gel, que podría llegar a consideración de un gel mucha más cuidadosa.

Tabla 21. Análisis de varianza del efecto de las concentraciones del extracto de *Schinus molle* (molle) y *Pipper aduncum* (matico) sobre la extensibilidad

ANOVA; Var.:DV_ 1; R-sqr=.44611; Adj:0. (3**(2-0) full factorial design, 1 block , 9 runs (Spreadsheet1) in manrique pariona) 2 3-level factors, 1 Blocks, 9 Runs; MS Residual=11004.79 DV: DV_ 1

	SS	df	MS	F	p
(1)Planta1 L+Q	23043.49	2	11521.74	1.046975	0.430846
(2)Planta2 L+Q	12409.43	2	6204.71	0.563819	0.608534
Error	44019.16	4	11004.79		
Total SS	79472.07	8			

Tabla 22. Análisis de varianza del efecto de las concentraciones del extracto de *Schinus molle* (molle) y *Pipper aduncum* (matico) sobre la extensibilidad

ANOVA; Var.:DV_ 1; R-sqr=.44611; Adj:0. (3**(2-0) full factorial design, 1 block , 9 runs (Spreadsheet1) in manrique pariona) 2 3-level factors, 1 Blocks, 9 Runs; MS Residual=11004.79 DV: DV_ 1

	SS	df	MS	F	p
(1)Planta1 (L)	851.36	1	851.36	0.077363	0.794689
Planta1 (Q)	22192.13	1	22192.13	2.016588	0.228612
(2)Planta2 (L)	9791.56	1	9791.56	0.889754	0.398953
Planta2 (Q)	2617.87	1	2617.87	0.237885	0.651264
Error	44019.16	4	11004.79		
Total SS	79472.07	8			

En la **Tabla N°22** se observa que el análisis de varianza viene a reforzar la interpretación del resultado anterior, en el cual se muestra de manera más detallada el efecto de las diferentes extractos de las plantas sobre la extensibilidad del gel,

mostrando tanto combinación lineal y cuadrática de la planta *Schinus molle* (molle), *Pipper aduncum* (matico) no tienen efecto lo suficientemente significativo a comparación el efecto cuadrático del extracto *Schinus molle* (molle) y el efecto lineal del extracto de *Pipper aduncum* (matico).

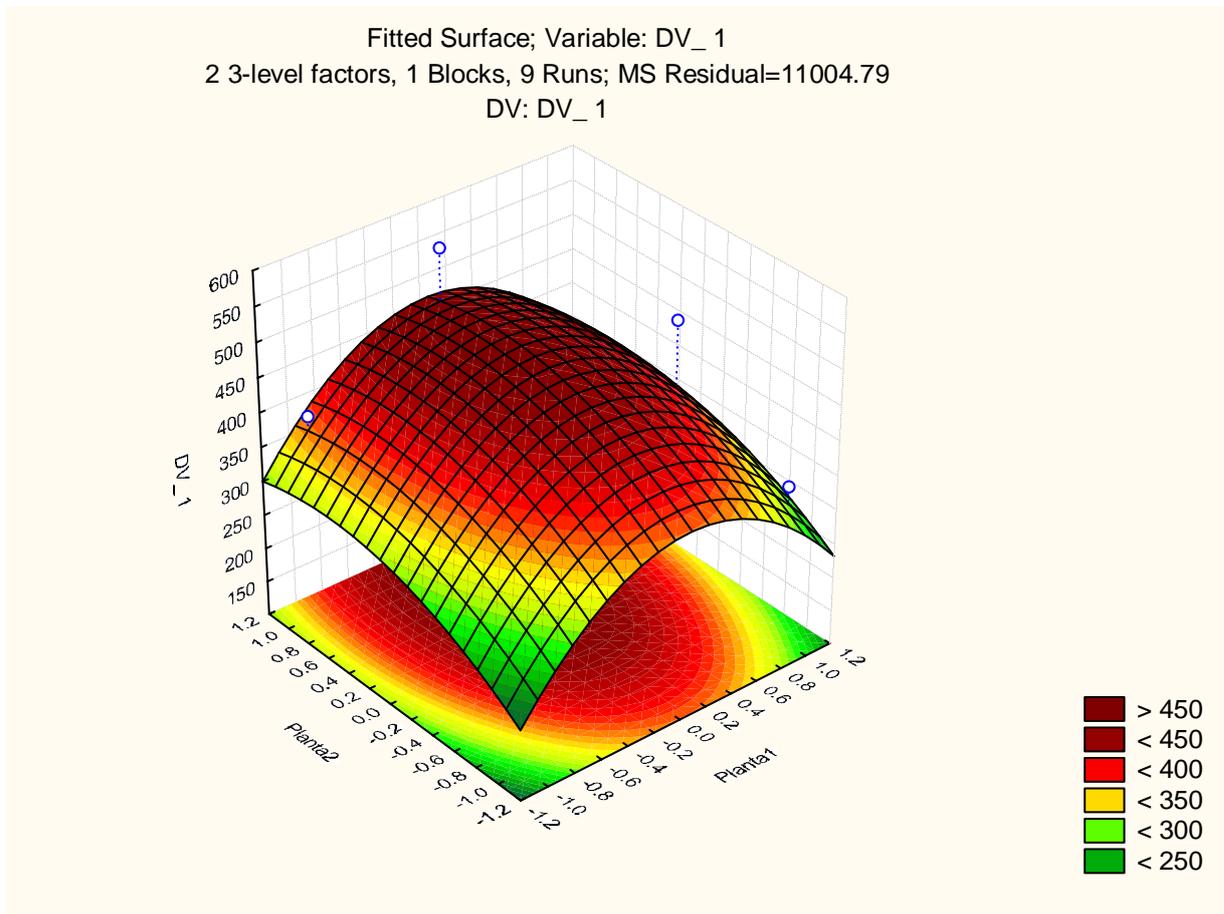


Figura 1. Superficie de respuesta de la extensibilidad de los geles tomando en consideración la combinación de las concentraciones de *Schinus molle* (molle) y *Pipiper aduncum* (matico)

Leyenda: DV-1: Extensibilidad (mm²); Planta 1: *Schinus molle* (molle), Planta 2: *Pipiper aduncum* (matico)

En la **Figura 1**, se puede observar la evolución de la extensibilidad de la superficie tomando en consideración la planta 1 *Schinus molle* (molle) y la planta 2 *Pipiper aduncum* (matico), la cual se puede observar la formación de una superficie abovedada, cuya curvatura es mucho más significativo en la planta 1 *Schinus molle* (molle), observando que ese cuerpo abovedado abarca toda extensibilidad de la superficie, al 1% se obtuvo la mayor extensibilidad posible. La cual se puede

observar que iba incrementado más la planta 2 *Pipper aduncum* (matico) mientras se iba añadiendo, la concentración de *Schinus molle* (molle) es la que tiene mucha más significancia para obtener una extensibilidad desea en la formulación del gel.

IV. DISCUSIÓN

El Perú presenta una amplia variedad de plantas con propiedades medicinales las cuales surgen como una alternativa ante una alta creciente de diversas enfermedades como bacterianas, fúngicas, inflamaciones, entre otros; es así que numerosas plantas se les atribuyen propiedades antimicrobianas, anti fúngicas, antiinflamatorias, analgésicas, entre otras; por ello la presente investigación tuvo como objetivo realizar el análisis farmacognóstico y elaboración de un gel tópico a partir de las hojas de *Schinus molle* (molle) y *Piper aduncum* (matico) de las provincias de Barranca, Lima y Ocros, Ancash.

El trabajo inició con la recolección de la población de 3.5 kg vegetal de hojas de *Schinus molle* (molle) y 3.5 kg de *Piper aduncum* (matico); seguidamente, se realizaron las extracciones de los extractos hidroalcohólicos de ambas plantas; asimismo, se realizaron sus análisis fisicoquímicos y la obtención del rendimiento de cada una. Por otro lado, se analizaron sus solubilidades con diferentes solventes; se realizaron ensayos fitoquímicos cualitativos para la detección de fitoconstituyentes (alcaloides, quinonas, saponinas, entre otros). Por último, se realizaron 9 formulaciones del gel tópica, a los cuales se le midieron el pH, densidad, y extensibilidad.

Dentro de los resultados, del análisis farmacognóstico de los extractos hidroalcohólicos de hojas de *Schinus molle* (molle) y *Piper aduncum* (matico), se obtuvieron que los rendimientos de los extractos hidroalcohólicos fueron altos con el 50 y 30 % (Tabla 6 y 7), respectivamente. Asimismo, el contenido de humedad reflejó el 60 y 50 % en molle y matico (Tabla 4 y 5); esto se considera un factor importante debido a que representa una proporción media de compuestos fitoquímicos polares a medianamente polares tal como lo indica el estudio de Campos & Santa Cruz (2020)(21). Esto como se mencionó anteriormente influye en los componentes de extracción y solubilidad; la cual esta última refleja afinidad por componentes polares como agua, metanol, cloroformo en caso de matico (Tabla 9);

caso contrario del molle, que tuvo afinidad por agua y cloroformo mas no por metanol (Tabla 8).

Por otro lado, del análisis fitoquímico de las plantas estudiadas, presentaron la presencia alcaloides, quinonas, taninos, saponinas, triterpenos, esteroides, flavonoides y compuestos fenólicos (Tablas 13 y 14). Esto concuerda con Ramírez *et al.* (2018) que también determinó presencia de compuestos fenólicos en hojas de *Schinus molle* L e Ibrahim *et al.* (2013) identificó flavonoides. Asimismo, Olivera & Salinas (2019)(22) identificaron alcaloides, quinonas y compuestos fenólicos como taninos y flavonoides en hojas de molle. Por otro lado, Mamani & Soncco (2022)(23) investigaron que hojas de matico presentó mayor concentración de flavonoides expresados como quercetina.

La actividad farmacológica del gel corresponde a una actividad antiinflamatoria y analgésica debido a la presencia del molle y matico la cual se sustenta con estudios realizados como el de Hanco y Diaz (2019)(24) que evaluaron la actividad analgésica y antiinflamatoria del molle demostrando con un 85 % de efecto analgésico al 5 % de concentración, y 88 % de halo de inhibición a la misma concentración; permite indicar que el gel elaborado con el hidroalcohólico de molle se atribuiría el potencial analgésico e antiinflamatorio. Por otro lado, con respecto al matico, el estudio de Ore *et al.* (2021) (25) indicaron que los extractos de las hojas y la corteza presenta efecto antiinflamatorio debido a los componentes flavonoides presentes en el aceite esencial y los extractos de *Piper aduncum* L. (matico) que fortifican la conectividad de los tejidos; debido a estos estudios se refuerza la idea de la formulación del gel con potencial antiinflamatorio y analgésico. Con acción comprobada de ambas plantas molle y matico que presentan efecto antiinflamatorio y analgésico se puso realizar que mezclando estas dos plantas y con la optimización de concentraciones adecuadas para que el gel pudiera obtener las mejores condiciones de calidad al mezclarlas con los extractos pudiéndose encontrar una adecuada extensibilidad con lo cual posteriormente se podría evaluar el posible efecto antiinflamatorio y analgésico como acción farmacológica de la fórmula

farmacéutica como gel sustentado en base a otros estudios reportados individualmente tal como se mencionó anteriormente.

Con respecto a las 9 formulaciones realizadas, se realizó la evaluación organoléptica de olor, color, textura; el cual indica una relación proporcional con la permanencia del producto en la piel, teniendo en cuenta una asociación entre el color y la composición química de la especie vegetal tal como lo indica Zúñiga (2020)(26). En nuestro estudio la mayoría de formulaciones presentó buena textura semisólida, con respecto al olor la mejor fue F4 y eso se presentó basándose a la proporcionalidad de concentraciones de los extractos. Con respecto al color, todas las formulaciones fueron oscuras por lo que no fue un factor discriminante entre las formulaciones. Los estudios de Alayo et al. indicaron que *Piper aduncum* (Piperaceae) presentó actividad fotoprotectora *in vitro* con compuestos fenólicos, con consistencia suave al tacto dando efecto deseable al aplicarse a pesar que la coloración también fue oscura (15).

Con respecto al pH, las formulaciones presentaron un pH ácido en un rango 4 a 6; y pH neutro (Tabla 18), esto concuerda con el estudio de Campos & Santa Cruz (21) donde sus formulaciones estuvieron en el pH ácido 5 lo cual da estabilidad a la crema o gel, además que mencionaron como punto importante el uso de emulsificante como lo son la cera lanett y el miristato de isopropilo.

Por otro lado, la extensibilidad en el gel indica que al 1% se obtuvo la mayor extensibilidad posible; esto es importante debido a que se observa un incremento de superficie que experimenta una cierta cantidad del gel, y a esa determinada concentración se obtiene un comportamiento deseable no siendo ni muy viscoso ni líquido; esto se lograría por la concentración de *Schinus molle* (molle) que presenta alta significancia para obtener una extensibilidad deseada en la formulación del gel en combinación con 2 % de matico.

V. CONCLUSIONES

- El análisis farmacognóstico del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Schinus molle* (molle) evidenció la presencia de alcaloides, quinonas, taninos, saponinas, triterpenos, esteroides, flavonoides y compuestos fenólicos.
- El análisis farmacognóstico del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Piper aduncum* (matico) arrojó presencia de alcaloides; en menor cantidad taninos, triterpenos, flavonoides, compuesto fenólicos, bases xantinas.
- La formulación F4 con 2% de *Schinus molle* (molle) y 2 % de *Piper aduncum* (matico) presentó mejores características organolépticas en cuanto a olor, color y consistencia.
- Se determinó que la mejor extensibilidad fue al 1% de *Schinus molle* (molle) y 2 % de *Piper aduncum* (matico) en la formulación del gel.

VI. RECOMENDACIONES

- A los profesionales de la salud y ciencias farmacéuticas se recomienda elaborar y probar la fórmula F4 de manera *in vitro* verificando su posible actividad analgésica para obtener un mayor sustento científico y avanzar con el desarrollo de la fórmula farmacéutica.
- A los profesionales de la salud y ciencias farmacéuticas se recomienda realizar un estudio *in vitro* del gel al 1% de *Schinus molle* (molle) y 2 % de *Piper aduncum* (matico) del gel y verificar si cumple con los efectos inicialmente planteados.
- A los profesionales de la salud y ciencias farmacéuticas se recomienda evalúa el efecto antiinflamatorio del gel de *Schinus molle* (molle) y *Piper aduncum* (matico).
- A los estudiantes de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica se recomienda utilizar el resto de parte de las plantas como raíces, tallos, entre otros de *Schinus molle* (molle) y *Piper aduncum* (matico) para la evaluación de un gel tópico con propiedades medicinales con la finalidad de realizar posteriormente ensayos pre clínicos y clínicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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
2. Chirino M, Cariac 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. [Internet].2001 [citado el 10 de enero de 2017]. Disponible en:<http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/plagas/BSVP-27-03-305-314.pdf>
3. Lagos E. Determinación de la actividad antibacteriana in vitro del aceite esencial *Thymus vulgaris* L. "Tomillo" frente a *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 causante de gingivitis. [Tesis Pregrado] Tacna, Perú: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann; 2012.
4. Calcina K, Ortiz Y. Estudio de flavonoides en el fruto de *Schinus molle* L. "Molle". [Tesis Pregrado] Lima, Perú:Universidad Privada Norbert Wiener; 2013.
5. Hernández L. Actividad inhibitoria letal de los extractos de ajo para *Escherichia coli* y *L. Innocua*. [Tesis Pregrado] Puebla, México: Universidad de las Américas Puebla; 2012. [Internet]. 2012 [citado el 11 de enero de 2017]. Disponible en:<http://catarina.udlap.mx/udla/tales/documentos/lia/hernandezpld/portada.html>
6. Pamo O. Características de los trabajos publicados sobre las propiedades de las plantas en revistas médicas peruanas. *Rev Perú Med Exp Salud Pública* .2009; 26(3):23.
7. Paco K, Ponce L, López M, Aguilar J. Determinación del efecto cicatrizante de *Piper aduncum* (matico) en fibroblastos humanos. *Rev. peru. med. exp. salud pública*. 2014; 33(3):438–447. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342016000300008

8. Ruiz S. Contribución del estudio farmacognóstico y farmacodinámico de las hojas de *Mangífera indica* al uso medicinal. [Tesis Doctorado]. Trujillo – Perú: Universidad Nacional de Trujillo; 2009. Disponible en: <https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/5516/Tesis%20Doctorado%20-%20Segundo%20Ruiz%20Reyes.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
9. Alarcón. Acción fitobiótica en pollos de carne con Molle: Romero (70: 30) en la dieta [Tesis título].Chimbote – Perú: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo;2019.Disponible en: <https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/4911/BC-TES-3719%20ALARCON%20ALARCON.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
10. Daga J. Efecto antiinflamatorio de un gel elaborado a base de Rosmarinus officinalis (romero), urtica dioica (ortiga) en rattus variedad albinus.[Tesis título].Chimbote –Perú: Universidad Católica los Ángeles Chimbote;2019.Disponible en: http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/11623/ANTIINFLAMATORIO_GEL_DAGA_SOLANO_JUAN_CARLOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y
11. 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 cardiogénico [Tesis pregrado]. Quito,Ecuador: Universidad central del Ecuador; 2015.
12. Ramirez R, Soto R. Efecto antibacteriano del aceite esencial de las hojas de molle (Schinus molle) frente a cepas de *Escherichia coli in vitro*. [Tesis]. Universidad Inca Garcilazo de la Vega, 2018. Disponible en: <http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/2891/TESIS%20SOTO%20MACETAS%20RUDY-RAMIREZ%20HERESIA%20ROSA.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
[48/gomez_ve.pdf? sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/2891/48/gomez_ve.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
13. 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.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2585/1/56t00357.pdf>
14. Jaico M. Características farmacognósticas de las hojas y capacidad antioxidante del extracto acuoso del *Piper aduncum* (Matico) a diferentes concentraciones. [Tesis Bachiller]. Trujillo – Perú: Universidad Nacional de Trujillo; 2020. Disponible en: <https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/16298/Jaico%20Cruz%20Maricarmen.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 15. Alayo W, Fiestas R, Ayala C, Castillo F. Desarrollo de una crema de hojas de *Piper aduncum* L. (Piperaceae) con actividad fotoprotectora in vitro. *Arnaldoa*. 2018; 25 (1): 115 – 126. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/arnal/v25n1/a07v25n1.pdf>
 16. Avalos C. Efecto del gel de extracto etanólico de hojas de *Piper aduncum* en la inflamación inducida en *Rattus rattus* var. *Norvegicus*. [Tesis Maestría]. Trujillo, Perú. Universidad Nacional de Trujillo; 2016. Disponible en: https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/10/916099/efecto-del-gel-de-extracto-etanolico-de-hojas-de-piper-aduncum-_wI5KjKi.pdf
 17. Bandoni A, Retta D, Di Leo L, Baren C. ¿Son realmente útiles los aceites esenciales? *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas* [Internet].
 18. Borgo J. Trujillo R. Efecto antiinflamatorio del gel a base del extracto etanólico de las hojas de *Sambucus peruviana* kunth (sauco) en ratas albinas. [Tesis Título]. Lima – Perú: Universidad Inca Garcilaso de la Vega; 2018. Disponible en: positorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/2425/TESIS_JENNIFER%20ROXANA_Y_ROXANA%20PILAR.pdf?sequence=3&isAllowed=y
 19. Lock de Ugaz, O. Investigación fitoquímica- Métodos en el estudio de Productos Naturales, 2da. Ed. Pontificia Universidad Católica del Perú, fondo Editorial, 1994.
 20. Kuklinski C. *Farmacognosia General: estudio de las drogas y sustancias medicamentosas de origen natural*. Barcelona (España): omega S. A; 2000.

21. Flores J, Cruz F. Formulación y control de calidad de una crema elaborada a partir del extracto etanólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* L.” [Internet]. Universidad Maria Auxiliadora; 2020. Available from: <https://1library.co/document/zpwm3p7y-formulacion-control-calidad-elaborada-extracto-etanolico-rosmarinus-officinalis.html>
22. Olivera Galvez M, Salinas Solis L. Efecto cicatrizante de un gel tópico elaborado a base del extracto hidroalcohólico de las vainas de *Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze (Tara) y de las hojas de *Schinus molle* L. (Molle) en heridas inducidas en ratones albinos [Internet]. 2019. Available from: http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/5909/TESIS_AYLON_AMASIFUEN.PDF?sequence=1&isAllowed=y
23. Díaz Mamani S, Soncco Calcina N. Formulación y elaboración de una pomada con propiedad cicatrizante a partir del extracto acuoso y oleoso del *Piper aduncum* (matico hembra), Arequipa-2021. Universidad Privada Autónoma del Sur; 2022.
24. Hanco S, Huarhuachi Diaz G. Evaluación de la actividad analgésica y antiinflamatoria de una crema elaborada a base de aceite esencial de *Schinus molle* “Molle” en animales de experimentación [Tesis pregrado]. Cusco, Perú. Universidad Nacional de San Antonio de Abad; 2019. Disponible en: <http://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/4513>
25. Ore Areche Franklin, Ruiz Rodríguez Alfonso, Ticsihua Huaman Jovencio, Corilla Flores Denis Dante. *Piper aduncum* L. (matico) utilizado como tratamiento para el daño pulmonar y Covid-19. *Vive Rev. Salud* [Internet]. 2021 Dic [citado 2023 Jun 11] ; 4(12): 100-115. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2664-32432021000300100&lng=es. <https://doi.org/10.33996/revistavive.v4i12.111>.
26. Zuñiga Valverde J. Efecto cicatrizante del gel a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Caesalpinia spinosa* (Tara) en *Rattus rattus* var. albinus [Internet]. 2020. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/8615>

ANEXOS

Anexo A. Operacionalización de la variable

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Naturaleza	Escala de medición	Medida	Indicadores	Unidad de medida
Análisis farmacognóstico diferencial del extracto hidroalcohólico de hojas de <i>Schinus molle</i> (molle) y <i>Piper aduncum</i> (matico)	Son de mucha importancia en las plantas medicinales y fitofármaco, en la cual comprende la identificación, clasificación taxonómica, composición química, valoración como son la	Es el conjunto de procedimientos enfocados en determinar las características botánicas, fitoquímicos y etnofarmacológicas de especies vegetales.	Parámetros fisicoquímicos	Cuantitativo	Razón	Directa	Humedad	Porcentaje %
				Cuantitativo	Razón		Directa	Cenizas totales
				Cuantitativo		Rendimiento de extracción		Porcentaje %
				Cuantitativo		Razón	Directa	
					Razón	Directa	Prueba de solubilidad	
				Nominal				

	humedad, sustancias solubles en agua y en etanol 70°, cenizas totales, cenizas solubles y entre otros factores de la especie vegetal.				Nominal	Directa	Flavonoides Taninos/fenoles Resina Lactonas/cumarinas Azúcares reductores Saponinas Triterpenos/esteroides Catequinas Glucósidos cardiotónicos	(++) medianamente soluble (-) no se detecta (+) poca presencia (++) bastante presencia (+++) abundante presencia
			Identificación fotoquímica	Cualitativa		Directa		
				Cualitativa				
Formulación de un gel antiinflamatorio y antirreumático	Es una formulación semisólida que se compone de un componente mayoritariamente acuoso con una cierta	Es un conjunto de procedimientos que se llevara a cabo para la elaboración del gel a	Elaboración de gel al 1% a base de extractos (molle y matico)	Cuantitativo	Razón	Directa	Formulación del gel al 1%	g o %
				Cualitativo	Nominal	Directa	Presencia de grumos	-Presencia -Ausencia
				Cuantitativo	Razón	Directa	Extensibilidad	mm ²

	cantidad de aceite que sirve como vehículo para extractos, en la cual tendrá una acción antiinflamatoria y antirreumática.	base de extractos, cumpliendo los parámetros respectivos de calidad.	Control de calidad del producto	Cuantitativo	Razón	Directa	pH	pH- metro
				Cualitativo	Nominal	Directa	Estabilidad del gel por medio de termorresistencia	-Presencia de cambio -Ausencia de cambio

Anexo B. Instrumentos de recolección de datos

Tamizaje Fotoquímico:

Investigadores: Manrique Marcelo, Vilma Violeta / Pariona Quispe, Liliana

Leyenda: (-) no se detecta, (+) poca presencia, (++) bastante presencia, (+++) abundante presencia.

Fuente: Elaborada por las autoras

Aspectos Fisicoquímicos:

Extracto hidroalcohólico de las hojas de *Schinus molle* (molle) y *Piper aduncum* (matico)

Pruebas de solubilidad	
Solventes	Resultados
Agua destilada	
Solución salina	
Metanol	
Etanol	
Cloroformo	
Acetato de etilo	
n-hexano	

-insoluble; + soluble; ++: Medianamente soluble; +++ : Muy soluble

Fuente: Elaborada por las autoras

Anexo C. REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LA PLANTA

Fotografía de la planta schinus molle (molle) y piper aduncum (matico)



Hoja fresca de la planta schinus molle



Hoja seca de la planta schinus molle



Anexo D. ELABORACIÓN DE LA MACERACIÓN

Maceración de las hojas secas de schinus molle (molle)



Anexo E. PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA EXTRACCIÓN

Elaboración del filtrado y secado de las hojas de schinus molle (molle)

Filtrado



Secado



Anexo F. PROCESO DE ELABORACIÓN DE LAS CENIZAS TOTALES

Extracto seco



ceniza



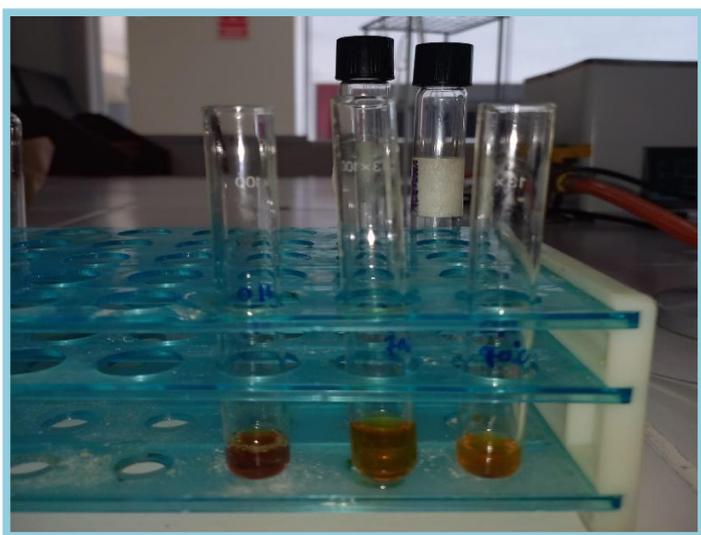
Anexo G. REALIZACIÓN DE LA MARCHA FITOQUÍMICA

Marcha fitoquímica del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Schinus molle* (molle)



Anexo H. PERFIL DE SOLUBILIDAD

Realización de las pruebas de solubilidad de las hojas de *Schinus molle* (molle)

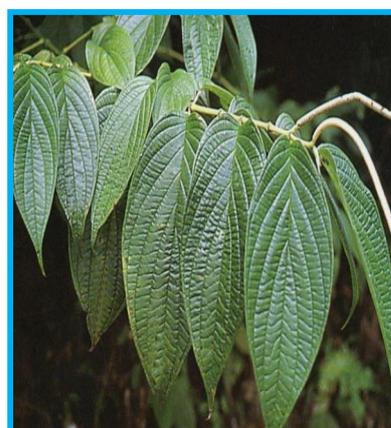


Anexo I. REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LA PLANTA

Fotografía de la planta y *Piper aduncum* (matico)



Hoja fresca de la planta
Pipper aduncum



Hoja seca de la
planta *Pipper*



Anexo J. ELABORACIÓN DE LA MACERACIÓN DE *Piper aduncum* (matico)

Maceración de las hojas
secas *Piper aduncum*



Anexo K. PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA EXTRACCIÓN

Elaboración del filtrado y secado de las hojas de *Piper aduncum* (matico)

Filtrado



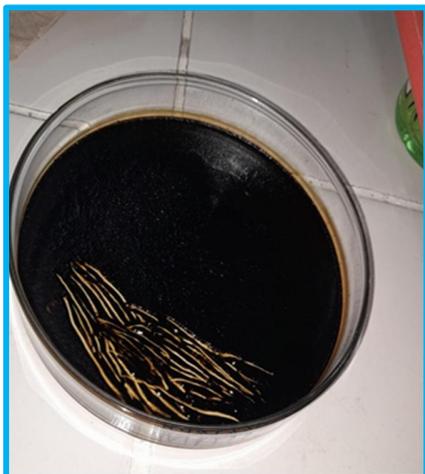
Secado



Anexo L. PROCESO DE ELABORACIÓN DE LAS CENIZAS TOTALES

Piper aduncum (matico)

Extracto seco

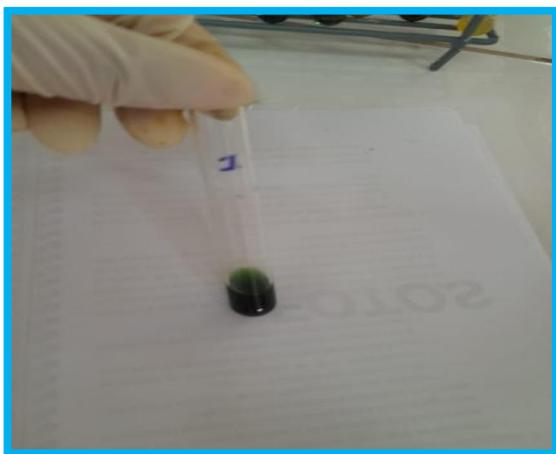


ceniza



Anexo M. REALIZACIÓN DE LA MARCHA FITOQUÍMICA

Marcha fitoquímica del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Piper aduncum* (matico)



Anexo N. **PERFIL DE SOLUBILIDAD**

Realización de las pruebas de solubilidad de las hojas de *Piper aduncum* (matico)

