



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

REVISIÓN DE *Mentha spicata* (HIERBA BUENA) DE
INTERÉS FARMACÉUTICO MARZO - AGOSTO, 2023

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
QUÍMICO FARMACÉUTICO

AUTORES:

Bach. QUISPE CHAMILCO, EDITH ROSMERY

<https://orcid.org/0009-0009-3949-8313>

Bach. ZUÑIGA SERNA, YUDITH DILIANA

<https://orcid.org/0009-0002-9919-3836>

ASESOR:

Mg. ALGUIAR BERNAOLA, LUZ ROCIO

<https://orcid.org/0009-0008-8556-2585>

LIMA – PERÚ

2023

DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

Yo, QUISPE CHAMILCO EFITH ROSMERY, con DNI 74638657 en mi condición de autor(a) de la tesis/ trabajo de investigación/ trabajo académico) presentada para optar el presentada para optar el TITULO PROFESIONAL de QUIMÍCO FARMACÉUTICO (grado o título profesional que corresponda) de título "REVISIÓN DE *Mentha spicata* (HIERBA BUENA) DE INTERES FARMACÉUTICO MARZO – AGOSTO,2023", **AUTORIZO** a la Universidad María Auxiliadora (UMA) para publicar de manera indefinida en el repositorio institucional, 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.

Indicar que dicho documento es **ORIGINAL** con un porcentaje de similitud DIECINUEVE PORCIENTO (19%) 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.

Conforme a lo indicado firmo el presente documento dando conformidad a lo expuesto.

Lima, 10 de MARZO de 2024.



QUISPE CHAMILCO, EDITH ROSMERY
DNI: 74638657



MG. ALGUIAR BERNAOLA, LUZ ROCIO
DNI: 09578116

1. Apellidos y Nombres
2. DNI
3. Grado o título profesional
4. Título del trabajo de Investigación
5. Porcentaje de similitud

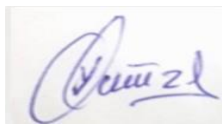
DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

Yo, ZUÑIGA SERNA YUDITH DILIANA, con DNI 46561138 en mi condición de autor(a) de la tesis/ trabajo de investigación/ trabajo académico) presentada para optar el presentada para optar el TITULO PROFESIONAL de QUIMÍCO FARMACÉUTICO (grado o título profesional que corresponda) de título "REVISIÓN DE *Mentha spicata* (HIERBA BUENA) DE INTERES FARMACÉUTICO MARZO – AGOSTO, 2023", **AUTORIZO** a la Universidad María Auxiliadora (UMA) para publicar de manera indefinida en el repositorio institucional, 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.

Indicar que dicho documento es **ORIGINAL** con un porcentaje de similitud DIECINUEVE PORCIENTO (19%) 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.

Conforme a lo indicado firmo el presente documento dando conformidad a lo expuesto.

Lima, 10 de MARZO de 2024.



ZUÑIGA SERNA, YUDITH DILIANA
DNI: 46561138



MG. ALGUIAR BERNAOLA, LUZ ROCIO
DNI: 09578116

1. Apellidos y Nombres
2. DNI
3. Grado o título profesional
4. Título del trabajo de Investigación
5. Porcentaje de similitud

APlagio MENTHA SPICATA 23.11.23

INFORME DE ORIGINALIDAD

19% EN

INDICE DE SIMILITUD

18%

FUENTES DE INTERNET

16%

PUBLICACIONES

11%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1 ouci.dntb.gov.ua Fuente de Internet 1%

2 www.mdpi.com Fuente de Internet 1%

3 www.labome.org Fuente de Internet 1%

4 www.cell.com Fuente de Internet 1%

5 www.intechopen.com Fuente de Internet 1%

6 www.scirp.org Fuente de Internet <1%

7 www.hindawi.com Fuente de Internet <1%

8 www.scielo.sa.cr Fuente de Internet <1%

9 Abdu Hassen Musa, Girmai Gebru, Asfaw Debella, Eyasu Makonnen et al. "Prenatal <1%

developmental toxicity study of herbal tea of Moringa stenopetala and Mentha spicata leaves formulation in Wistar rats", Toxicology Reports, 2022

Publicación

10

onlinelibrary.wiley.com

Fuente de Internet

<1 %

11

bmccomplementmedtherapies.biomedcentral.com

Fuente de Internet

<1 %

12

revistas.uned.ac.cr

Fuente de Internet

<1 %

13

Konstantia Adam, Afroditi Sivropoulou, Stella Kokkini, Thomas Lanaras, Minas Arsenakis. " Antifungal Activities of subsp. , and Essential Oils against Human Pathogenic Fungi ", Journal of Agricultural and Food Chemistry, 1998

Publicación

<1 %

14

www.researchgate.net

Fuente de Internet

<1 %

15

Submitted to Higher Education Commission Pakistan

Trabajo del estudiante

<1 %

16

www.scielo.br

Fuente de Internet

<1 %

17

www.scilit.net

Fuente de Internet

<1 %

18

Abdelouahid Laftouhi, Nouredine Eloutassi, Elhachmia Ech-Chihbi, Zakia Rais et al. "The Impact of Environmental Stress on the Secondary Metabolites and the Chemical Compositions of the Essential Oils from Some Medicinal Plants Used as Food Supplements", Sustainability, 2023

Publicación

<1 %

19

link.springer.com

Fuente de Internet

<1 %

20

Submitted to Florida State University

Trabajo del estudiante

<1 %

21

bpspubs.onlinelibrary.wiley.com

Fuente de Internet

<1 %

22

research.monash.edu

Fuente de Internet

<1 %

23

Josef Jampílek, Katarína Kráľová. "Chapter 8 Impact of Abiotic Stresses on Production of Secondary Metabolites in Medicinal and Aromatic Plants", Springer Science and Business Media LLC, 2023

Publicación

<1 %

24

publicaciones.ucuenca.edu.ec

Fuente de Internet

<1 %

25	scirp.org Fuente de Internet	<1 %
26	www.nature.com Fuente de Internet	<1 %
27	ajp.mums.ac.ir Fuente de Internet	<1 %
28	azdoc.tips Fuente de Internet	<1 %
29	www.eurekaselect.com Fuente de Internet	<1 %
30	Submitted to National Pingtung Univeristy of Science and Technology Trabajo del estudiante	<1 %
31	Sarah Abd-ELmageed, Hala Abushady, Afaf Amin. "Antibacterial and antioxidant activities of Physalis peruviana and Hyphaene thebaica extracts", African Journal of Biological Sciences, 2019 Publicación	<1 %
32	repository.ucc.edu.co Fuente de Internet	<1 %
33	acikerisim.medipol.edu.tr Fuente de Internet	<1 %
34	tnsroindia.org.in Fuente de Internet	<1 %

35	www.medwave.cl Fuente de Internet	<1 %
36	www.ncbi.nlm.nih.gov Fuente de Internet	<1 %
37	Aditi Chatterjee, Nalini Singh, Wahengbam Kabita Chanu, Chingakham Brajakishor Singh, Viswanathan Arun Nagaraj. "Phytochemical screening, cytotoxicity assessment and evaluation of in vitro antiplasmodial and in vivo antimalarial activities of Mentha spicata L. methanolic leaf extract", Journal of Ethnopharmacology, 2022 Publicación	<1 %
38	Submitted to Dundalk Institute of Technology Trabajo del estudiante	<1 %
39	Submitted to Queensland University of Technology Trabajo del estudiante	<1 %
40	hemeroteca.unad.edu.co Fuente de Internet	<1 %
41	revues.imist.ma Fuente de Internet	<1 %
42	www.ijlpr.com Fuente de Internet	<1 %
43	Submitted to La Salle Green Hills Trabajo del estudiante	<1 %

44	thim.mijn.bsl.nl Fuente de Internet	<1 %
45	wjgnet.com Fuente de Internet	<1 %
46	tnau.ac.in Fuente de Internet	<1 %
47	Submitted to Cardiff University Trabajo del estudiante	<1 %
48	Mst. Suraiya Khatun, Nuhu Mia, Mahci Al Basher, Murshadul Alam Murad, Ronok Zahan, Shumaia Parvin, Most. Afia Akhtar. "Evaluation of anti-inflammatory potential and GC-MS profiling of leaf extracts from Clerodendrum infortunatum L.", Journal of Ethnopharmacology, 2023 Publicación	<1 %
49	sciforum.net Fuente de Internet	<1 %
50	www.herbal-organic.com Fuente de Internet	<1 %
51	Adriana G. Guimarães. "Monoterpenes with Analgesic Activity-A Systematic Review : MONOTERPENES WITH ANALGESIC ACTIVITY", Phytotherapy Research, 03/2012 Publicación	<1 %

52

Fuente de Internet

<1 %

53

storage.googleapis.com

Fuente de Internet

<1 %

54

scielosp.org

Fuente de Internet

<1 %

55

www.casereports.in

Fuente de Internet

<1 %

56

www.ciencialatina.org

Fuente de Internet

<1 %

57

Chuanling Deng, Mingxuan Li, Yang Liu, Chi Yan, Zouyan He, Zhen-Yu Chen, Hanyue Zhu. "Cholesterol Oxidation Products: Potential Adverse Effect and Prevention of Their Production in Foods", Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2023

Publicación

<1 %

58

Saida Sissi, Silvia Di Giacomo, Claudio Ferrante, Paola Angelini et al.

"Characterization of the Phytochemical Composition and Bioactivities of *Anacyclus maroccanus* Ball. and *Anacyclus radiatus* Loisel Aerial Parts: Preliminary Evidence for the Possible Development of Moroccan Plants", Molecules, 2022

Publicación

<1 %

59	Danuta Kalemba. "Antimicrobial Activities of Essential Oils", Dietary Phytochemicals and Microbes, 2012 Publicación	<1 %
60	aprendeonline.udea.edu.co Fuente de Internet	<1 %
61	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
62	renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
63	repositorio.unal.edu.co Fuente de Internet	<1 %
64	repositorioslatinoamericanos.uchile.cl Fuente de Internet	<1 %
65	rpm.pe Fuente de Internet	<1 %
66	Submitted to Western Governors University Trabajo del estudiante	<1 %
67	agrobiodiversity.uniag.sk Fuente de Internet	<1 %
68	rsdjournal.org Fuente de Internet	<1 %
69	www.polodelconocimiento.com Fuente de Internet	<1 %

70 Mohsen Asadzadeh, Mansureh Ghavam, Rouhollah Mirzaei. "The effect of irrigation with treated and untreated wastewater on the yield and chemical composition of essential oil of *Mentha spicata* L. and *Rosmarinus officinalis* L.", *Environmental Science and Pollution Research*, 2023
Publicación <1 %

71 bmcpublikealth.biomedcentral.com
Fuente de Internet <1 %

72 nardus.mpn.gov.rs
Fuente de Internet <1 %

73 pdfs.semanticscholar.org
Fuente de Internet <1 %

74 pubag.nal.usda.gov
Fuente de Internet <1 %

75 repositorio.ucv.edu.pe
Fuente de Internet <1 %

76 www.ijbiotech.com
Fuente de Internet <1 %

77 www.scielo.org.co
Fuente de Internet <1 %

78 Xi Yang, Hui Han, Baoling Li, Dayu Zhang, Zhilin Zhang, Yongjian Xie. "Fumigant toxicity and physiological effects of spearmint <1 %

(*Mentha spicata*, Lamiaceae) essential oil and its major constituents against *Reticulitermes dabieshanensis*", Industrial Crops and Products, 2021

Publicación

79

ksascholar.dri.sa

Fuente de Internet

<1 %

80

"Essential Oils", Springer Science and Business Media LLC, 2022

Publicación

<1 %

81

Gracieli Gomes Nonato Bressanin, Caio Márcio de Oliveira Monteiro, Paula Marchesini, Tatiane Pinheiro Lopes Novato et al. "Acaricidal activity of essential oils from and rhizomes against () (Acari: Ixodidae) ", International Journal of Acarology, 2021

Publicación

<1 %

82

Guillermo Ernesto Landeo-Villanueva, María Elena Salazar-Salvatierra, Julio Reynaldo Ruiz-Quiroz, Noemi Zuta-Arriola et al. "Inhibitory Activity of Essential Oils of *Mentha spicata* and *Eucalyptus globulus* on Biofilms of *Streptococcus mutans* in an In Vitro Model", Antibiotics, 2023

Publicación

<1 %

83

Mouna Mekkaoui, El Houcine Boudida, Hanae Naceiri Mrabti, Ahmed Ouaamr et al. "Investigation of Chemical Compounds and

<1 %

Evaluation of Toxicity, Antibacterial, and Anti-Inflammatory Activities of Three Selected Essential Oils and Their Mixtures with Moroccan Thyme Honey", Foods, 2022

Publicación

84

Xi Yang, Chunzhe Jin, Ziwei Wu, Hui Han, Zhilin Zhang, Yongjian Xie, Dayu Zhang. "Toxicity and Physiological Effects of Nine Lamiaceae Essential Oils and Their Major Compounds on *Reticulitermes dabieshanensis*", Molecules, 2023

Publicación

<1 %

85

clacaidigital.info

Fuente de Internet

<1 %

86

journals.ru.lv

Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias

Apagado

Excluir bibliografía

Apagado

DEDICATORIA

Dedico profundamente a dios, a mis distinguidos profesores, y deseo expresar mi sincero agradecimiento a mi invaluable familia y esposo por su respaldo inquebrantable. Su generosidad y empatía han enriquecido mi travesía académica de manera inigualable. ¡Gracias por ser la inspiración constante que impulsa mi éxito!

Zuñiga Serna, Yudith Diliana

Dedico este trabajo a Dios, a mi mamita Valentina Jacinta y a mi familia, fuente inagotable de amor y apoyo con este viaje académico que ha sido posible gracias a su aliento constante. Este logro no solo es mío, sino también de ustedes gracias por ser mi inspiración y sostén en cada desafío.

Quispe Chamilco, Edith Rosmery

AGRADECIMIENTO

Con profundo agradecimiento a nuestra alma mater Universidad María Auxiliador por los años de acogida, deseo expresar mi reconocimiento a mis estimados profesores, asesores y mis compañeros de clase. ¡Gracias por ser parte fundamental de mi experiencia educativa!

Quiero expresar mi profundo agradecimiento Mg. ALGUIAR BERNAOLA, LUZ ROCIO, cuya experiencia sabiduría fueron fundamentales en la realización de este proyecto académico.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MATERIALES Y MÉTODOS.....	5
2.1. Enfoque y diseño de la investigación.....	5
2.2. Población, muestra y muestreo	5
2.3. Variables de investigación	8
2.4. Técnica e instrumento de recolección de datos	8
2.5. Plan metodológico para la recolección de datos.....	8
2.6. Evaluación de la calidad del estudio	9
2.7 Métodos de análisis estadístico.....	9
2.8. Aspectos éticos.....	9
III. RESULTADOS.....	10
IV DISCUSION.....	25
4.1 Discusión de resultados.	25
4.2 Conclusión	31
4.3 Recomendaciones	31
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	32
ANEXOS.....	42
Anexo A. Operacionalización de la variable.....	42
Anexo B. Estrategia de Búsqueda	43
Anexo C: Instrumento de recolección de datos	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Combinación de palabras	10
Tabla 2	Resultados de buscadores por base de datos.	10
Tabla 3	Lista de artículos revisados a nivel fitoquímico (sección 1)	12
Tabla 4	Lista de artículos revisados a nivel fitoquímico (sección 2)	13
Tabla 5	Descripción de los artículos revisados a nivel fitoquímico (sección 1)	14
Tabla 6	Descripción de los artículos revisados a nivel fitoquímico (sección 2)	15
Tabla 7	Lista de artículos revisados a nivel farmacológico (sección 1)	16
Tabla 8	Lista de artículos revisados a nivel farmacológico (sección 2)	17
Tabla 9	Descripción de los artículos revisados a nivel farmacológica (sección 1)	18
Tabla 10	Descripción de artículos revisados a nivel farmacológica (sección 2)	19
Tabla 11	Lista de artículos revisados a nivel toxicológico (sección 1)	20
Tabla 12	Lista de artículos revisados a nivel toxicológico (sección 2)	21
Tabla 13	Descripción de los artículos revisados a nivel toxicológica (sección 1)	22
Tabla 14	Descripción de los artículos revisados a nivel toxicológica (sección 2)	23

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Comportamiento del número de documentos por año de publicación.	11
Figura 2	País de origen de los artículos de revisión.	11
Figura 3	Actividad farmacológica.	24

RESUMEN

En el presente estudio se investigaron las propiedades fitoquímicas farmacológicas y toxicológicas de la *Mentha spicata* para determinar diferentes beneficios para la salud. Se realizó una revisión sistemática utilizando el método PICO en los buscadores PUBMED, SCIELO y GOOGLE ACADÉMICO, encontrando 23,786 artículos, de los cuales se seleccionaron 60 artículos. Se seleccionaron y revisaron críticamente 20 artículos en su aspecto fitoquímico, 20 artículos en su aspecto farmacológico y 20 artículos en su aspecto toxicológico. A nivel fitoquímico se determinó que el aceite esencial de *Mentha spicata* tiene como componentes principales y mayoritario a la carvona y limoneno, estos serían los responsables de los efectos farmacológicos como son los efectos antioxidantes, anticancerígenos, antimicrobianos y antiinflamatorios. Es importante destacar que las investigaciones toxicológicas de *Mentha spicata* muestran la seguridad de esta especie en diferentes dosis y varios períodos de uso, lo que justifica su uso en la medicina tradicional, además de que la *Mentha spicata* tiene efecto fumigante contra insectos. Los hallazgos de esta revisión sistemática demuestran que las propiedades fitoquímicas, farmacológicas y toxicológicas de la *Mentha spicata* respaldan su uso tradicional, y se basaría en sus principios activos como son la carvona y limoneno.

Palabras clave: Fitoquímicas, Farmacológicas, toxicológicas, *M. spicata*

ABSTRACT

In the present study, the pharmacological and toxicological phytochemical properties of *Mentha spicata* were investigated to determine different health benefits. A systematic review was carried out using the PICO method in the PUBMED, SCIELO and GOOGLE ACADEMIC search engines, finding 23,786 articles, of which 60 articles were selected. 20 articles were selected and critically reviewed in their phytochemical aspect, 20 articles in their pharmacological aspect and 20 articles in their toxicological aspect. At a phytochemical level, it was determined that the essential oil of *Mentha spicata* has carvone and limonene as its main and majority components, these would be responsible for the pharmacological effects such as antioxidant, anticancer, antimicrobial and anti-inflammatory effects. It is important to highlight that toxicological investigations of *Mentha spicata* show the safety of this species in different doses and various periods of use, which justifies its use in traditional medicine, in addition to the fact that *Mentha spicata* has a fumigant effect against insects. The findings of this systematic review demonstrate that the phytochemical, pharmacological and toxicological properties of *Mentha spicata* support its traditional use, and would be based on its active ingredients such as carvone and limonene.

Keywords: Phytochemical, Pharmacological, toxicological, *M. spicata*

I. INTRODUCCIÓN

Las plantas medicinales en base a sus principios activos se pueden usar con fines medicinales y estos se pueden usar para crear nuevos medicamentos. La investigación sobre estas plantas se encuentra en auge, los países como Hungría, Polonia, Alemania e Inglaterra han crecido, por lo cual, norteamericanos envían investigadores a diversos países para recopilar conocimientos de origen popular de las plantas en el ámbito medicinal (1).

En China, Japón y Corea realizan investigaciones químicas y farmacéuticas de productos herbarios, así mismo, una constante evaluación clínica para que puedan ser usados por la población (2).

A nivel mundial se tiene entre 215 y 500 mil especies de plantas, solo alrededor del 6 % se ha estudiado inicialmente por su actividad biológica y el 15 % se ha evaluado fitoquímica-mente, mientras tanto los bosques de América Latina estima que tiene más de 90 mil especies donde menos del 1% han sido investigadas químicamente (3).

En Perú las plantas medicinales están relacionadas con la medicina occidental, donde se usa como primera opción para prevenir y aliviar diferentes problemas de salud. El uso de las plantas tiene varios estudios de etnobotánica en diversas poblaciones, pero no se encuentra información precisa de la frecuencia de su uso (4).

La recolección de plantas permite la elaboración de medicamentos que a través de varios procesos ayudan con la preparación de medicamentos como: pomadas, jarabes, pastillas, grageas, supositorios, enemas, etc. (5).

Las plantas del género *Mentha*, se extraen los aceites esenciales contenidos en las glándulas epidérmicas y de una variedad de compuestos fenólicos, taninos, terpenos, terpenoides, quinonas, cumarinas, flavonoides, alcaloides, esteroides y saponinas, con propiedades farmacológicas, como efectos antioxidantes, anticancerígenos, antiparasitarios, antimicrobianos y antidiabéticos siendo estos beneficios para la salud (6) (7).

La hierba buena en el Perú desarrolla su crecimiento en climas templado-frío, de temperaturas entre 15°C y 20°C, dado que estas condiciones ambientales son las adecuadas para poder utilizar la dicha planta para investigaciones científicas (8) Debido a las investigaciones desde la antigüedad de las culturas occidentales y

orientales su uso terapéutico de la *Mentha spicata* es debido a las propiedades beneficiosas para la diabetes, trastornos digestivos, cutáneos y respiratorios (7).

En los usos tradicionales de la *Mentha spicata* es usado su aceite esencial que muestran actividades antimicrobianas, antioxidantes, anticancerígenas, antiinflamatorias y hepatoprotectoras (9).

Se evidencio una abundante información científica sobre aspectos fitoquímicos y farmacológicos de la planta, sin embargo, no hay un orden para que los investigadores puedan utilizar la información para una mejor propuesta. Ante la situación presentada, se recopilará la información de manera sistemática, para poder entregar de manera concisa y ordenada las investigaciones científicas a futuros investigadores.

La revisión sistemática ayuda a evaluar y resumir los resultados de varias investigaciones, existen dos tipos: cuantitativa y cualitativa (10). Se caracterizan por recopilar toda evidencia científica de un tema en particular a base de artículos científicos, tesis o trabajos de grado. La revisión sistemática permite el desarrollo de nuevas investigaciones con información actualizada para que puedan ser usadas por la comunidad de investigadores (11).

Anwar F., et al 2019 (12) en Pakistán, se encontraron que las hojas de *Mentha spicata* es utilizada en forma de infusiones, jarabes y saborizante en el arte culinario como hierba de la medicina tradicional es utilizado para tratar dolores de pecho y dolor de estómago, estas propiedades farmacológicas tradicionales se relacionan con la presencia de principios activos como terpenoides, ácido rosmarínico y fenólicos, convirtiendo a la *Mentha spicata* en un candidato poderos para el desarrollo nutracéuticos.

El Hassani F., 2020 (6) en Marruecos, Resumió la caracterización, actividades y estudios etnobotánicos sobre plantas aromáticas y medicinales del género *Mentha* en Marruecos. Resultados. La actividad principal de la especie *Mentha* tiene efecto antibacteriano hacia las bacterias gram+ y gram-, Los aceites esenciales de las especies de *Mentha* exhibieron actividades antifúngicas, antivirales, antioxidantes, insecticidas, lidas, niticidas, alelopáticas, antidiabéticas, dermoprotectoras y anticorrosivas. Concluyendo que la especie *Mentha* en Marruecos destaca el alto valor etnobotánico del género.

Mahbubi M., 2021 (13) en Irán, Reviso información fitoquímica y eficacia del aceite esencial de *Mentha spicata* L., en la flatulencia. Encontrando que el aceite esencial

tiene como componente principal de carvona tiene potencia para el tratamiento de la flatulencia relacionada con la indigestión, la cesárea y la dismenorrea. No se informaron efectos peligrosos para el aceite esencial de *M. spicata* si se usa en las dosis adecuadas. Concluyendo que el aceite esencial de *M. spicata* se puede aplicar para otras molestias intestinales con dolor y flatulencia, como el Síndrome del Intestino Irritable.

Gómez N., 2021 (14) en Trujillo-Perú, realizó una revisión sistemática para determinar los efectos terapéuticos de *Mentha spicata*. Para ello seleccionaron siete estudios en inglés y español, la mayoría de ellos para identificar componentes químicos, así como la cuantificación de metabolitos secundarios y la actividad terapéutica. Concluyendo que se debe expandir la base científica para explorar los efectos terapéuticos que pueden ser útiles en una variedad de enfermedades humanas.

Nepo S., et al. 2021 (15) en Lima- Perú, Demostraron la actividad antibacteriana de un extracto hidroalcohólico de *Mentha piperita* frente a cepas clínicas de *Staphylococcus aureus*. Los resultados mostraron que las hojas de menta tuvieron un efecto inhibitorio sobre las cepas probadas. El extracto hidroalcohólico de menta mostró una supresión del halo del 100 % a los 17,2 mm, del 75 % a los 29,9 mm y del 50 % a los 41,42 mm. Concluyendo que la menta verde tiene un efecto antibacteriano sobre *Staphylococcus aureus*.

Pérez F 2021. (16) en Lima- Perú., determinaron el efecto antibacteriano de los extractos de *Mentha spicata* L. "Hierba buena" sobre *Staphylococcus aureus*. se obtuvieron los extractos acuoso y etanólico, se prepararon soluciones al 100%, 75% y 50% de concentración y mediante el método de difusión de disco en agar o Kirby Bauer se determinó el efecto antibacteriano, concluyendo que el extracto acuoso de *Mentha spicata* L. no presenta efecto antibacteriano sobre *Staphylococcus aureus*, pero, el extracto etanólico sí presenta efecto antibacteriano.

El desarrollo del presente trabajo se enfocó en recopilar información de manera ordenada de todas las investigaciones de la *Mentha spicata* de interés farmacéutico. brindando información verificada de las diferentes actividades farmacológicas y toxicológicas que sus efectos se deberían a la presencia de principios activos reflejados en la investigación fitoquímica, es así que este trabajo servirá de base para futuro investigadores.

Por ello presente trabajo de investigación tiene por objetivo general revisar los, compuestos fitoquímicos, actividades farmacológicas y actividades toxicológicas del *Mentha spicata*.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Enfoque y diseño de la investigación

El presente estudio tiene enfoque cualitativo, diseño no experimental y descriptivo y de corte trasversal.

Es un estudio **cualitativo** porque se detalla, describe y ordena la evidencia científica, (17). Registrándose experiencias y definiciones del tema a base de la percepción de estudios que utilizan herramientas para extraer información como revistas, artículos, etc. (18). Es un **estudio no experimental** porque carecerá de la manipulación de las variables, basándose en la observación de fenómenos en su contexto natural (19). Es **descriptivo** porque el proceso se limitó solo a medir las características en estudio (20). Es de **corte trasversal**, porque, las variables fueron identificadas en un punto en el tiempo y las relaciones entre las mismas son determinadas en un tiempo (21).

2.2. Población, muestra y muestreo

2.2.1 Población

Se revisó artículos científicos de tipo primario que incluyeron investigaciones referentes al perfil fitoquímico, farmacológico y toxicológicos disponibles en las revistas científicas sobre la *Mentha spicata*, utilizando el método PICO, se lograron identificar 23,640 artículos en GOOGLE ACADEMICOS, 5 artículos en SCIELO 43 artículos en PUBMED.

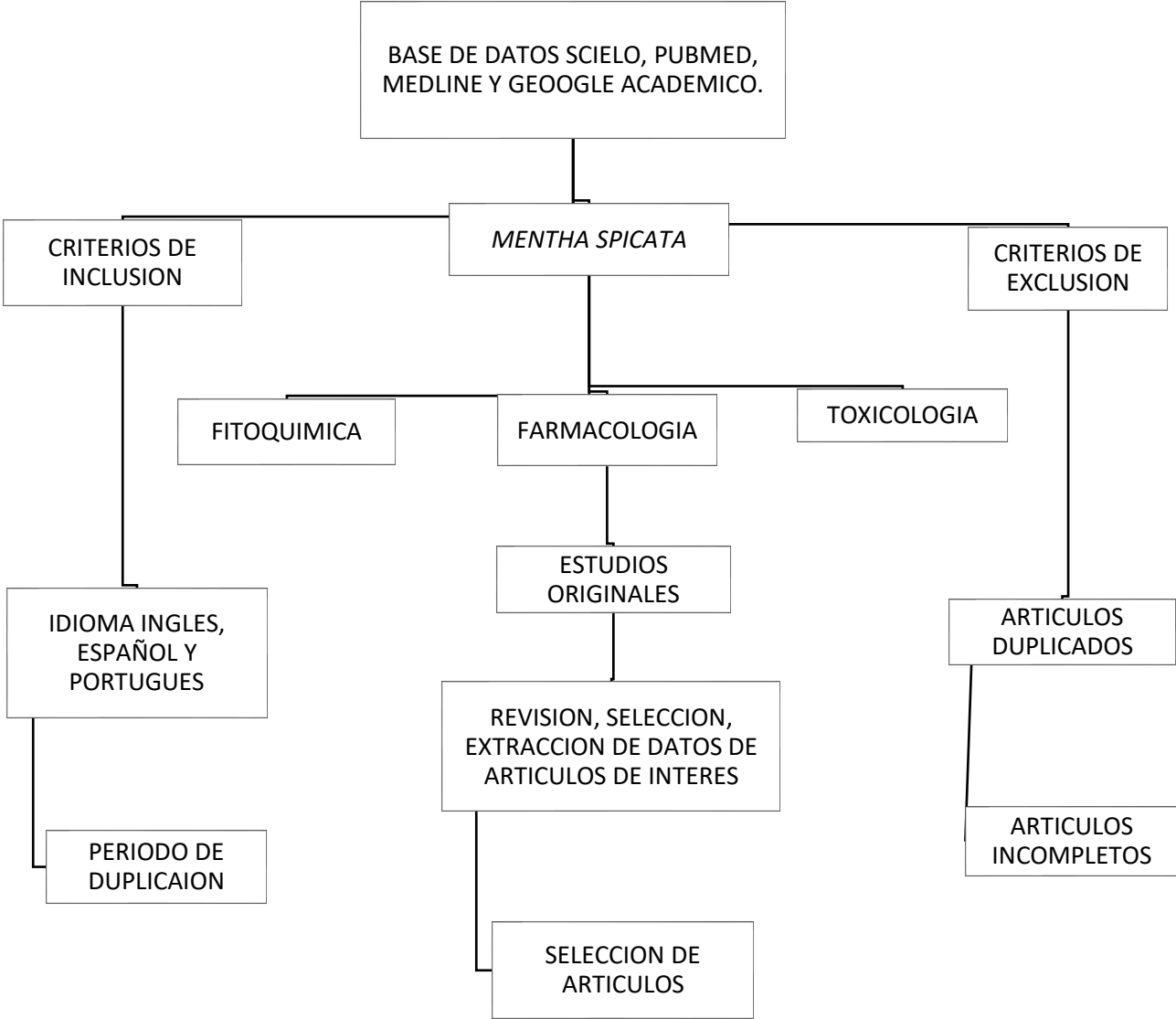
2.2.2 Muestra y muestreo

La muestra: Se identificaron y evaluaron estudios del mismo tipo y con un objetivo común, de toda la información disponible de la *Mentha spicata* en sus aspectos fitoquímicos, farmacológicos y toxicológicos, realizando una revisión crítica de carácter narrativa, cumpliendo con los criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron 60 artículos, perteneciente a 04 artículos de SCIELO, 43 artículos de PUBMED y 13 artículos GOOGLE ACADEMICO.

El muestreo: El muestreo fue de tipo no probabilísticos por conveniencia, se buscó exhaustivamente artículos que contemplaron los criterios de inclusión y exclusión, además se evaluó los sesgos y la calidad de la investigación.

Criterio de selección	Criterio de inclusión	Criterio de exclusión
Tipo de estudio	Estudios originales	Artículos científicos
Intervención	Estudios fitoquímicos, farmacológicos y toxicológicos	Otros tipos de investigación
Acceso	Acceso al documento completo en formato digital	Documento incompleto
Población	<i>Mentha spicata</i>	Otras plantas
Periodo	enero 2013 a diciembre 2023	Estudios publicados antes de enero del 2013
Idioma	Inglés, español y portugués	Otro Idioma
Buscadores	SCIELO, PUBMED Y GOOGLE ACADEMICO.	Otros buscadores

Diagrama N 1. Proyección de estudio.



2.3. Variables de investigación

Revisión de *Mentha spicata* de interés farmacéutico marzo – agosto, 2023.

- **Definición Conceptual:** El proceso de identificar y evaluar sistemáticamente estudios del mismo tipo con un objetivo común que constituyen un enfoque científico para la recopilación de la literatura de acuerdo con un protocolo específico definido (22).
- **Definición Operacional:** Búsqueda bibliográfica exhaustiva, que incluyó criterios predefinidos de evaluación, sesgo y calidad del estudio (22). En los buscadores de SCIELO, PUBMED Y GOOGLE ACADEMICO.

2.4. Técnica e instrumento de recolección de datos

2.4.1. Técnica de recolección de datos

Se realizó un análisis de carácter sistemático de artículos científicos, por lo que se realizó una búsqueda y lectura crítica de los estudios sobre la *Mentha spicata*, disponibles en buscadores SCIELO, PUBMED Y GOOGLE ACADEMICO, publicados de enero 2013 a la fecha actual.

2.4.2. Instrumento de recolección de datos

Se usó un formato de recolección de datos para la revisión sistemática, en el que registramos los estudios que cumplieron o con los criterios de inclusión y exclusión. (Anexos, A, B, C, D, E y F).

2.5. Plan metodológico para la recolección de datos

- Se planteó la pregunta de investigación y las preguntas específicas.
- La pregunta PICO establecerá, proyectos e investigaciones para las búsquedas bibliográficas en un trabajo de revisión sistemática.
- Se realizó una búsqueda selectiva de la literatura científica evidenciada en los últimos 10 años; para ello se informó a partir de las bases de datos mencionados en los criterios de inclusión, emplearemos las palabras claves:

“fitoquímica *Mentha spicata*”, “farmacología *Mentha spicata*” y “toxicología *Mentha spicata*”.

- La información seleccionada se clasificará en calidad y heterogeneidad se tomó en cuenta, los datos necesarios para el resumen, evaluación de sesgos e interpretación de resultados

2.6. Evaluación de la calidad del estudio

Se emplearon herramientas para cada tipo de estudio, además se aplicaron las recomendaciones de la Instituto Nacional del Corazón y los Pulmones y la Sangre (NHLBI) “Herramienta de evaluación de la calidad del estudio” que es un conjunto de herramientas de evaluaciones de la calidad para determinar la validez interna de los estudios, también se avaluó otros factores como la calidad metodológica y la claridad de los estudios, a través de la valoración crítica de los estudios (23) (24).

2.7 Métodos de análisis estadístico

Los resultados obtenidos se organizaron en tablas de acuerdo a los criterios de selección y categorías propias de la revisión sistemática, por ellos no se realizó ningún análisis estadístico.

2.8. Aspectos éticos

El presente estudio es una investigación fehaciente y donde se respetaron las normas de la bioética en investigación, cabe resaltar por ser un estudio de revisión no se modificaron los resultados, de la misma manera se revisó que los artículos analizados hayan cumplido con los principios éticos de una investigación.

III. RESULTADOS

En este presente trabajo de tesis se realizó la revisión sistemática de aspectos fitoquímicos, farmacológicos y toxicológicos a nivel mundial sobre la *Mentha spicata*, para ello se analizaron 60 artículos tomando en cuenta los criterios de inclusión y exclusión, los datos de los resultados se ordenaron e integrarlos sistemáticamente en tablas de base de extracción de datos.

Tabla 1. Combinación de palabras

ESPAÑOL	INGLES
<i>Mentha spicata</i> AND Fitoquímico	<i>Mentha spicata</i> AND Phytochemical
<i>Mentha spicata</i> AND Farmacológico	<i>Mentha spicata</i> AND Pharmacological
<i>Mentha spicata</i> AND Toxicológico	<i>Mentha spicata</i> AND o Toxicological

En la tabla N°1. Se describe las combinaciones utilizadas para la búsqueda bibliográfica, así se escribió en idioma español e inglés, usando el conector AND, y las palabras clave *Mentha spicata*, fitoquímico, farmacológico y toxicológico.

Tabla 2. Resultados de buscadores por base de datos.

Base de Datos	Número de artículos resultantes	Número de artículos seleccionados
Google académico	23,640	13
Scielo	5	4
Pubmed	141	43

En la tabla N°2. Se describe el número de resultados obtenidos por buscador, siendo PUBMED el buscador que nos proporcionó mayor información se revisaron en total 60 artículos en los cuales se tomaron en cuenta los criterios de inclusión y exclusión.

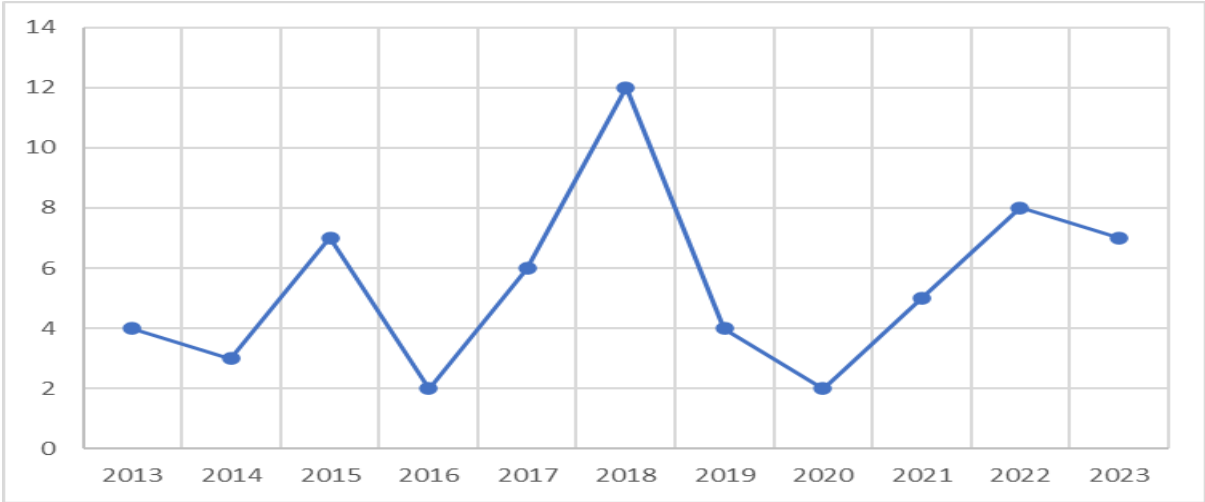


Figura 1. Comportamiento del número de documentos por año de publicación.

En la figura 1. Se observa el comportamiento de los años por publicación de artículos, resultados de los buscadores PUBMED, SCIELO y GOOGLE ACADÉMICO, siendo el año 2018 una mayor publicación de artículos.

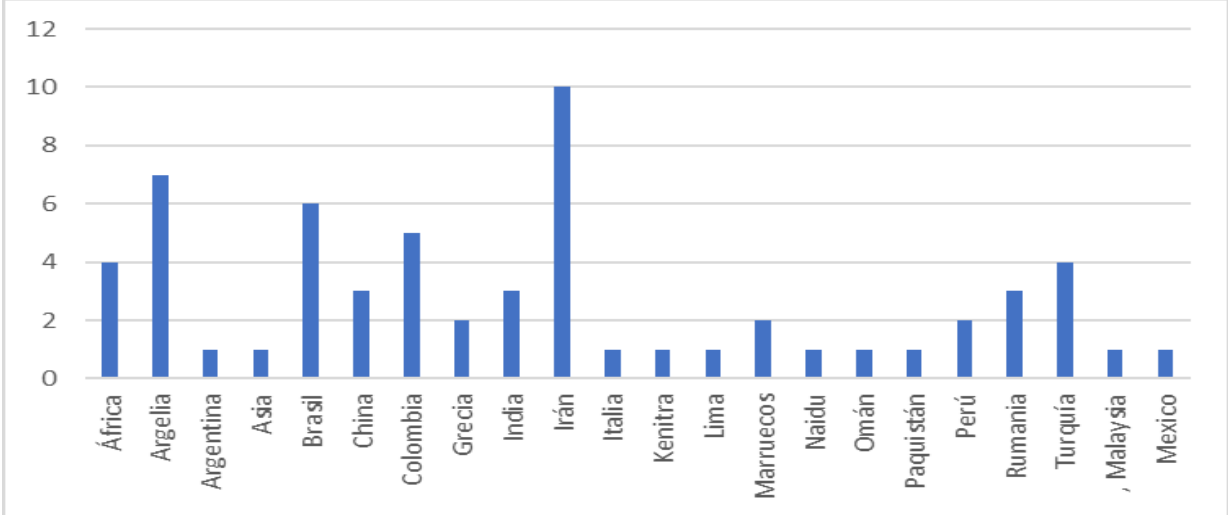


Figura N°2. País de origen de los artículos de revisión.

En la Figura N°2, se observa la distribución de los países donde se realizaron los artículos de revisión, siendo el Irán el país donde más se investigo fue Irán seguido de Argelia y Brasil.

Tabla N 3. Lista de artículos revisados a nivel fitoquímico (sección 1)

ID	AÑO	AUTOR	TÍTULO DE INVESTIGACIÓN	TIPO DE INVESTIGACIÓN	DOI	REVISTA	BASE DE DATOS
1	2013	Tayarani Z., <i>et al.</i> (25)	Actividad antiemética del aceite volátil de <i>Mentha spicata</i> y <i>Mentha x piperita</i> en náuseas y vómitos inducidos por quimioterapia.	Experimental	DOI: 10.3332/ecancer.2013.290	Ecancermedicalscience	PUBMED
2	2013	Scherer R., <i>et al.</i> (26)	Actividad antioxidante y antibacteriana y composición de la menta verde brasileña (<i>Mentha spicata</i> L.).	Experimental	https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2013.07.007 .	Cultivos y productos industriales	PUBMED
3	2015	Shahbazi Y. <i>et al</i> (27)	Composición química y actividad antibacteriana in vitro del aceite esencial de <i>Mentha spicata</i> contra bacterias patógenas comunes transmitidas por los alimentos	Experimental	DOI: 10.1155/2015/916305	Hindawi	PUBMED
4	2015	Snoussi M., <i>et al.</i> (28)	Aceite Esencial de <i>Mentha spicata</i> : Composición Química, Actividad Antioxidante y Antibacteriana contra Cultivos Planctónicos y de Biopelículas de <i>Vibrio spp.</i> Presiones.	Experimental	Moléculas (Basel, Switzerland)	Molecules (Basel, Switzerland)	PUBMED
5	2015	Shahbazi Y., <i>et al</i> (27).	Composición química y actividad antibacteriana in vitro del aceite esencial de <i>Mentha spicata</i> contra bacterias patógenas comunes transmitidas por los alimentos.	Experimental	DOI: 10.1155/2015/916305	Journal of pathogens	PUBMED
6	2017	Mogosan C. <i>et al</i> , (29).	Un análisis comparativo de la composición química y los efectos antiinflamatorios y antinociceptivos de los aceites esenciales de tres especies de <i>Mentha</i> cultivadas en Rumania.	Experimental	DOI: 10.3390/molecules22020263	Moléculas	PUBMED
7	2018	Yusuf B., <i>et al</i> , (30)	Composición química y actividad antifúngica y antibacteriana del aceite volátil <i>Mentha spicata</i> L.	Experimental	http://dx.doi.org/10.7764/rcia.v45i1.1897	Ciencia e investigación agraria	SCIELO
8	2018	Caro D., <i>et al.</i> (31)	Evaluación farmacológica de <i>Mentha spicata</i> L. y <i>Plantago major</i> L., plantas medicinales utilizadas para tratar la ansiedad y el insomnio en la costa caribe colombiana.	Experimental	DOI.org/10.1155/2018/5921514	Evidence-based complementary and alternative medicine	PUBMED
9	2018	Bardaweel S., <i>et al.</i> (32).	Composición química, actividades antioxidantes, antimicrobianas y antiproliferativas del aceite esencial de <i>Mentha spicata</i> L. (Lamiaceae) del atlas sahariano argelino.	Experimental	DOI: 10.1186/s12906-018-2274-x	BMC complementary and alternative medicine	PUBMED
10	2018	Franciscato L., <i>et al.</i> Fuente especificada no válida..	Caracterización Química y Actividad Antimicrobiana de Aceites Esenciales de Menta (<i>Mentha spicata</i> L.) y Cerezo de Surinam (<i>Eugenia uniflora</i> L.)	Experimental	DOI: 10.17807/orbital.v10i6.1008	The Electronic Journal of Chemistry	PUBMED

Tabla N 4. Lista de artículos revisados a nivel fitoquímico (sección 2)

ID	AÑO	AUTOR	TÍTULO DE INVESTIGACIÓN	TIPO DE INVESTIGACIÓN	DOI	REVISTA	BASE DE DATOS
11	2019	Meloni D., <i>et al.</i> (33)	Rendimiento, composición química y propiedades funcionales de aceites esenciales de <i>Mentha spicata</i> (Lamiaceae) en Santiago del Estero, Argentina	Experimental	DOI: https://doi.org/10.22458/urj.v11i3.2624	UNED Research Journal	SCIELO
12	2019	Silup E., <i>et al.</i> (34).	Composición química, características fisicoquímicas y capacidad antioxidante de aceites esenciales de cinco hierbas aromáticas.	Experimental	https://www.academia.edu/download/83318514/138.pdf	Repositorio de revistas de la universidad privada de pucallpa.	PUMED
13	2020	Dos Santos J., <i>et al.</i> (35)	Actividad in vitro de aceites esenciales contra estadios adultos e inmaduros de <i>Ctenocephalides felis felis</i> .	Experimental	DOI: 10.1017/S0031182019001641	Parasitology	PUBMED
14	2021	Alsaraf S., <i>et al.</i> (36)	Perfil químico, actividad citotóxica y antioxidante del aceite volátil aislado de la menta (<i>Mentha spicata</i> L.) cultivada en Omán	Experimental	https://doi.org/10.1016/j.bcab.2021.102034	Biocatalysis and Agricultural Biotechnology	PUMED
15	2022	Sierra K., <i>et al.</i> (37)	Perfil fitoquímico de la menta verde (<i>Mentha spicata</i> L.): impacto del procesamiento previo y pos-cosecha y la recuperación extractiva	Experimental	DOI: 10.3390/molecules27072243	moléculas	PUMED
16	2023	Landeo G., <i>et al.</i> (38)	Actividad inhibidora de aceites esenciales de <i>Mentha spicata</i> y <i>Eucalyptus globulus</i> sobre biopelículas de <i>Streptococcus mutans</i> en un modelo in vitro	Experimental	https://doi.org/10.3390/antibiotics12020369	Model. Antibiotics (Basel, Switzerland),	PUMED
17	2022	Mekkaoui M., <i>et al.</i> (39)	Investigación de compuestos químicos y evaluación de la toxicidad, actividades antibacterianas y antiinflamatorias de tres aceites esenciales seleccionados y sus mezclas con miel de tomillo marroquí	Experimental	DOI: 10.3390/foods11193141	Foods (Basel, Switzerland)	PUBMED
18	2022	Rasti F., <i>et al.</i> (40)	Actividades antioxidantes, anticancerígenas y antibacterianas de un nanogel que contiene aceite esencial de <i>Mentha spicata</i> L. y nanofibras electrohiladas de policaprolactona-hidroxipropilmetilcelulosa	Experimental	DOI: 10.1186/s12906-022-03741-8	BMC complementary medicine and therapies,	PUMED
19	2023	Asadzadeh M., <i>et al.</i> (41)	El efecto del riego con aguas residuales tratadas y no tratadas sobre el rendimiento y composición química del aceite esencial de <i>Mentha spicata</i> L. y <i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Experimental	DOI: 10.1007/s11356-023-25398-7	Environ Sci Pollut	PUBMED
20	2023	Biltekin S., <i>et al.</i> (42)	Evaluación in vitro de antiinflamatorios y anticancerígenos de los aceites esenciales de <i>Mentha spicata</i> L. y <i>Matricaria chamomilla</i> L.	Experimental	DOI: 10.1021/acsomega.3c01501	ACS Omega	PUMED

Tabla N 5. Descripción de los artículos revisados a nivel fitoquímico (sección 1)

N°	PAÍS	AÑO	ESTUDIO	PARTE DE LA PLANTA	MÉTODO O REACTIVO	COMPONENTES QUÍMICOS	REFERENCIA
1	Irán	2013	Experimental	hojas	Cromatografía de gases y espectrometría de masas	13 componentes: α -pineno (0.82%), Sabinene (2.39%), limoneno (6.35%) , 1,8-cineol (2.29%), Mentona (1.75%), isomentona (5.75%) , α -terpineol (8.91%), carvel (0.54%), pulegona (56.28%) , piperitona (2.29%), timol (4.51%), Carvacrol (2.63%), longifoleno (5.47%) .	Tayarani Z., et al. (25)
2	Brasil	2013	Experimental	Hojas	Cromatografía de gases-espectroscopia de masas	34 componentes: Pinene (alpha) (0.51%), Sabinene (0.14%), Pinene (beta) (0.6%), Myrcene (2.08%), Limonene (14.34%), linalool (0.48%), Ocimene (Allo) (0.03%), Ocimene (Neo-Allo) (0.11%), Santolinyl acetate(0.34%), Terpin-4-ol(0.07%), Dihydro carvone (trans) (1.03%), Carveol (trans) (0.79%), Carvone (67.08%) , Carvone oxide (trans)(0.03%) Dihydro carveol acetate (0.06%), Elemene (delta) (0.05%), Carvyl acetate* (0.24), Copaene (alpha) (0.09%), Bourbonene (beta) (1.18%), Elemene (beta) (0.38), Gurjunene (alpha) (0.21%), Caryophyllene (beta)(1.76%), Gurjunene (beta) (0.19%), Humulene (alpha), (0.66%), Muuorola-4(14),5-iene (cis) (0.66; 2.29%), Bicyclogermacrene(0.33%), Calamenene (cis) (0.72%), Cadinene (alpha) (0.10%), Muurol-5-en-beta-ol (cis) (0.02%), Muurol-5-en-4-alpha-ol (cis) (0.03%), Germacrene D-4-ol(0.11%), Cubenol (1,10-di-epi) (0.29%), Cadinol (epi-alpha) (0.05%), Cadinol (alpha) (0.21%).	Scherer R., et al. (26)
3	Irán	2015	Experimental	Hojas	Espectrómetro de masas	18 componentes: beta-Myrcene (0.25%), Limonene (11.50%) , Delta-Terpinene (0.16%), Menthone (1.01%), Menthol (1%), alfa terpinol (0.31%), Dihydrocarveol (0.22%), Dihydrocarvone (0.43%), trans-Carveol (0.3%) carvone (78,76%) , trans-Caryophyllene (1.04%), Dihydrocarvyl acetate(0.57%), L-carveol (0.32%), β -bourboneno (1,23%), cis-dihidrocarveol (1,43%), Delta -Amorphene (0.21%), alfa-Amorphene (0.16%).	Shahbazi Y. et al (27)
4	África	2015	Experimental	Hojas	Cromatografía de gases-espectroscopia de masas	35 componentes: α -pineno (1,4 \pm 0,175%), canfeno (0,2 \pm 0,06r), sabinene (1,4 \pm 0,06%), β -pineno (2,2 \pm 0,25%), β -pineno (2,2 \pm 0,25%), mirceno (1,1 \pm 0,15%), 3-octanol (1,0 \pm 0,21%), p -cimeno (0,8 \pm 0,06%), limoneno (20,8 \pm 1,12%) 1,8-cineol (17,0 \pm 0,60%), (Z) - β -ocimeno (0,2 \pm 0,06%), cis -sabineno hidratado (1,6 \pm 0,15%), linalol (0,4 \pm 0,12%), cis-p -menth-2-en-1-ol (0,1 \pm 0,00), cis -óxido de limoneno (0,1 \pm 0,06), óxido de translimoneno (0,1 \pm 0,00%), borneol (0,1 \pm 0,06%), δ -terpineol (0,4 \pm 0,12%), 4-terpineol (1,3 \pm 0,26%), α -terpineol (0,5 \pm 0,10%), dihidrocarveol (1,7 \pm 0,31%), cis -dihidrocarvona (1,9 \pm 0,49%), trans -carveol (0,4 \pm 0,06%), cis -carveol (0,6 \pm 0,15%), pulegone (0,3 \pm 0,06%), carvona (40,8 \pm 1,23%) , acetato de isobornilo (0,1 \pm 0,00%), acetato de iso -dihidrocarveol (0,2 \pm 0,06%), β -bourboneno (0,9 \pm 0,17%), β -elemeno (0,3 \pm 0,06%), β -cariofileno (1,2 \pm 0,25%), germacreno D (0,2 \pm 0,06%), germacreno A (0,2 \pm 0,15%), espatulanol (0,1 \pm 0,00%), óxido de cariofileno (0,3 \pm 0,06%),	Snoussi M., et al. (28)
5	Irán	2015	Experimental	hojas	Cromatografía de gases y espectrometría de masas	20 Componentes: carvona (78,76%) , limoneno (11,50%) , β-bourboneno (11,23%) , cis -dihidrocarveol (1,43%), trans -cariofileno (1,04%), mentona (1,01%), mentol (1%) , y terpinen-4-ol (0,99), β -mirceno (0.25), γ -terpineno (0.16), α -terpinol (0.31), dihidrocarveol (0.22), dihidrocarvona (0.43), trans -carveol (0.3), Acetato de dihidrocarvilo (0.57), L-carveol (0.32), β -borboneno (1.23), trans -cariofileno (1.04), γ -amorfero (0.21), α -amorfero (0.16)	Shahbazi Y., et al (27).
6	Rumania	2017	Experimental	Hojas	Cromatografía de gases y espectrometría de masas	28 componentes: alfa-pineno, (0,220 \pm 0,05%) Sabinene (0,136 \pm 0,03%), beta-pineno (0,471 \pm 0,19%), mirceno (0,095 \pm 0,00%), 2-octanol (0,201 \pm 0,06%) , para-cimeno (0,140 \pm 0,025%), limoneno (1,569 \pm 0,48%), 1,8-cineol (2,567 \pm 0,69%), gamma-terpineno (0,106 \pm 0,00%), mentón (7,225 \pm 1,81%) , mentol (12,774 \pm 2,48%) , isomentona (3,325 \pm 0,82%), terpineol (1,221 \pm 0,33%), isomentol (0,192 \pm 0,04%), alfa-terpineol (0,622 \pm 0,21%), dihidro-carveol (1,120 \pm 0,24%), trans -carveol (1,113 \pm 0,47%), cis -carveol 1,221 \pm 0,31%, pulegona (3,763 \pm 1,04%) carvona (41,215 \pm 4,18%) , piperitona (0,647 \pm 0,13%), acetato de neomentilo (0,101 \pm 0,00%), trans-anetol0,113 \pm 0,02%) acetato de mentilo (1,912 \pm 0,89%).mentilcanfor (0,497 \pm 0,12%), eugenol (0,184 \pm 0,03%), beta-bourboneno (0,951 \pm 0,27), % cariofileno (2,289 \pm 0,99%)	Mogosan C. et al. (29).
7	Turquía	2018	Experimental	Hojas	Cromatografía de gases / espectrometría de masas	4 componentes: _ carvona (56.94%) , limoneno (11.63%) , hidrato de sabineno (7.04%) y cariofileno (4.06%) .	Yusuf B., et al, (30)

Tabla N 6. Descripción de los artículos revisados a nivel fitoquímico (sección 2)

N°	PAIS	AÑO	ESTUDIO	PARTE DE LA PLANTA	MÉTODO O REACTIVO	COMPONENTES QUÍMICOS	REFERENCIA
8	Colombia	2018	Experimental	hojas	Cribado fitoquímico	3 componente: Flavonoides (++) , compuestos fenólicos (+++), taninos (+++)	Caro D., et al. (31)
9	Argelia	2018	Experimental	hojas	Cromatografía de gases y espectrometría de masas	98,40% del aceite total, con carvona (49,5%), limoneno (16,1%), 1,8-cineol (8,7%), cis-dihidrocarvona (3,9 %), β-cariofileno (2,7%), germacreno D (2,1%) y β-pineno (1,1%)	Bardaweel S., et al. (32),.
10	Brasil	2018	Experimental	plana	Cromatografía de gases y espectrometría de masas	19 compuestos: α - pineno 0,38%, octanona 0,40%, Octanal 5.78%, p- cimeno 0,31%, limoneno 0,33%, Eucaliptol 1.07 %, Linalol 58,51%, Alcanfor 0,59%, Mentol 0,35%, Terpinen -4- ol 5.73%, α - terpineol 1.43%, dihidrocarveol 0,36%, Carvona 15,1%, elemene 0,24%, β - cariofileno 2.02%, Germacreno D 0,41%, Óxido de cariofileno 0,35%, apiol 0,39% Oros (9 compuestos identificados).	Franciscato L., et al. Fuente especificada no válida..
11	Argentina	2019	Experimental	Hojas	Cromatografía de gases y espectrometría de masas	09 componentes: Carvona (60,72-68,09%), limoneno (14,23-16,41%), α-pineno (0,12-3,14%), β-mirceno (0,35-2,33%), 1,8-cineol (1,69-2,73%), cis-dihidrocarvona (1,82-2,31%), trans-craveol (1,09-1,19%), β-bourboneno (2,44-3,17%) y β-cariofileno (1,42-1,82%).	Meloni D., et al. (33)
12	Perú	2019	Experimental	Hojas	Cromatografía de gases-espectroscopia de masas	10 componentes: β-Linalol (30.25%), o-aminobenzoato de linalilo (27.32%) y α-Terpineol (5.75%), Acetato de Geranio (5.48 %), trans-Geraniol (4.26), β-trans-ocimeno 4.58, β-Mirceno 3.15, Acetato de Nerol (2.92),Elemol 2.07, Ledol 2.35	Silupu E., et al. (34).
13	Brasil	2020	Experimental	hojas	Cromatografía de gases y espectrometría de masas	09 componentes: carvona (83,3%), limonene (1.1%), linalol (0.6%), geranial (6.2%), β-caryophyllene (1.7%), α-humulene (0.3%), germacrene D (2.0%), caryophyllene oxide (1%), α-cadinol (0.3%),	Dos Santos J., et al. (35)
14	Asia	2021	Experimental	hojas	Cromatografía de gases y espectrometría de masas	13 Componentes: d-carvona (65,21%) y DL-limoneno (27,28%) α-pinene (0.66), β-pinene (1.19) (0.65), β--myrcene (0.90), Trans-carveol (0.64), Piperitenone, Cis-calamenene (Eucarvone) (0.38), β-bourbonene (1.04), β-caryophyllene (0.86), β-cubebene (1.19), Cis-calamenene (0.48), α-copaene (0.33), α-cadinol (0.37)	Alsaraf S., et al. (36)
15	Colombia	2022	Experimental	Hojas	Cromatografía de gases y espectrometría de masas	13 componentes- limoneno (4.28%), Neodihidrocarveol (0.61%), Transcarveol (4.00), carvona (58.52), β-bourbeneno (3.59), β-elemento (1.75%), β-cariofileno (4.55%) β-Copaen-4α-ol, (1.17%), (-)-isogermacreno D (0.84%), (E)-β-fameseno (0.93), cis-Muurola-4(15),5-dieno (1.07/, Germacrene D (2.55) Trans-calameneno (0.69	Sierra K., et al. (37)
16	Perú	2022	Experimental	Hojas	Cromatografía de gases-espectroscopia de masas	17 componentes: α-pineno (3.77%), Sabinene (1.16%), α-mirceno (2), 3-Carene (3.70%), limoneno (12.91%), 1,8-Cineol (eucaliptol) (1.20%), γ-terpineno (0.33%), cis-α-terpineol (0.20%), terpinoleno (0.41%), p -Menthan-3-uno (0.70%), Mentona (0.37%), 1-mentol (1.88%), carvona (57.3%), 2-isopropil-5-metil-3-ciclohexen-1-ona (0.20%),cariofileno (1.51%), p -mentano (5.88%), copaeno (1.44%), α-borboneno (0.61%), cariofileno (1.03%)	Landeo G., et al. (38)
17	Kenitra	2022	Experimental	aceite esencia	Cromatografía de gases y espectrometría de masas	12 compuestos: α-pineno (0.84%), canfeno (0.24%), β-pineno (1.84%), 3-octanol, acetato (0.43%), borneol (1%), terpinen-4-ol (1.4%), carvona (60,37%), limoneno (21,56%), β-borboneno (2.30%), cis-dihidrocarvona (2,54%), 1,8-cineol (2,43%) y β -bourboneno (1,37%)	Mekkaoui M., et al. (39)
18	Irán	2022	Experimental	hojas	Cromatografía de gases y espectrometría de masas	15 componentes: Carvona (37,1%), limoneno (28,5%), borneol (3,9%), β-pineno (3,3%) y pulegona (3,3%), α-pineno (2,5%), canfeno (1,3%), sabinene (1,9%), trans -isolimoneno (1%), borneol (3,9%), α-terpineol (2%), dihidrocarveol neo (2,6%), pulegone (3,3%), piperitenona (2,6%), trans -cariofileno (1,0%)	Rasti F., et al. (40)
19	Irán	2023	Experimental	hojas	Cromatografía de gases y espectrometría de masas	02 componentes: D -carvona (57,77–57,44%) y D -limoneno (8,70–26,65%)	Asadzadeh M., et al. (41)
20	Turquía	2023	Experimental	Hojas	GC-FID y GC/MS	16 componentes: α-pineno (0.5%), canfeno (0.1%), β-pineno (0.5%), sabinene(0.3%), mirceno (1.3%), α-terpineno (0.2%), limoneno (12.6%), 1,8-cineol (2.2%), γ-terpineno (0.3%), p -cimeno (0.3%), terpioleno (0.1%), mentón (0.1%), acetato de mentilo (0.1%), terpinen-4-ol (0.6%), β-cariofileno (0.7%), 21mentol (0.1%), α-terpineol 0.7, carvona (72.8%), trans -carveol (0.3%), cis- carveol(0.3%), α-bisabolol (16.8%), ácido decanoico (0.4%), chamazuleno (3.5%), pentacosano(0.7%), hexacosano (0.1%)	Biltekin S., et al. (42)

Tabla N 7. Lista de artículos revisados a nivel farmacológico (sección 1)

ID	AÑO	AUTOR	TITULO	TIPO DE INVESTIGACIÓN	DOI	REVISTA	BASE DE DATOS
1	2013	Tayarani Z, <i>et al.</i> (25)	Actividad antiemética del aceite volátil de <i>Mentha spicata</i> y <i>Mentha x piperita</i> en náuseas y vómitos inducidos por quimioterapia.	Experimental	DOI: 10.3332/ecancer.2013.290	Ecancermedicalscience	PUBMED
2	2013	Silva C., <i>et al.</i> (43)	Los enantiómeros carvona (R) - (-) y (S) - (+) inhiben la motilidad gastrointestinal superior en ratones	Experimental	https://doi.org/10.1002/ffj.3267	Flavour and Fragrance Journal	PUBMED
3	2017	Sadeghi., <i>et al.</i> (44)	Papel del aceite esencial de <i>Mentha spicata</i> (menta verde) en el tratamiento de las alteraciones hormonales inversas y de la foliculogénesis en un síndrome de ovario poliquístico en un modelo de rata.	Experimental	DOI: 10.15171/apb.2017.078	Advanced pharmaceutical bulletin	PUBMED
4	2017	Mogosan C., <i>et al.</i> (29).	Un análisis comparativo de la composición química y los efectos antiinflamatorios y antinociceptivos de los aceites esenciales de tres especies de <i>Mentha</i> cultivadas en Rumania	Experimental	DOI: 10.3390/molecules22020263	Moléculas	PUBMED
5	2017	Mogosan C., <i>et al.</i> (29).	Un análisis comparativo de la composición química y los efectos antiinflamatorios y antinociceptivos de los aceites esenciales de tres especies de <i>Mentha</i> cultivadas en Rumania	Experimental	DOI: 10.3390/molecules22020263	Moléculas	PUBMED
6	2023	Biltekin S., <i>et al.</i> (42)	Evaluación in vitro de antiinflamatorios y anticancerígenos de los aceites esenciales de <i>Mentha spicata</i> L. y <i>Matricaria chamomilla</i> L.	Experimental	https://doi.org/10.1021/acsomega.3c01501	ACS Omega	PUBMED
7	2018	Caro D., <i>et al.</i> (31),	Evaluación farmacológica de <i>Mentha spicata</i> L. y <i>Plantago major</i> L., plantas medicinales utilizadas para tratar la ansiedad y el insomnio en la costa caribe colombiana	Experimental	DOI.org/10.1155/2018/5921514	Evidence-based complementary and alternative medicine	PUBMED
8	2018	Caro D., <i>et al.</i> (31),	Evaluación farmacológica de <i>Mentha spicata</i> L. y <i>Plantago major</i> L., plantas medicinales utilizadas para tratar la ansiedad y el insomnio en la costa caribe colombiana	Experimental	DOI.org/10.1155/2018/5921514	Evidence-based complementary and alternative medicine	PUBMED
9	2017	Mehrdad A., <i>et al.</i> (45)	Comparación de la actividad fenólica total y antioxidante de diferentes accesiones de <i>Mentha spicata</i> y <i>M. longifolia</i>	Experimental	https://doi.org/10.1016/j.aoas.2016.10.002	Anales de Ciencias Agrícolas	PUBMED
10	2018	Bardaweel, S., <i>et al.</i> (32)..	Composición química, actividades antioxidantes, antimicrobianas y anti-proliferativas del aceite esencial de <i>Mentha spicata</i> L. (Lamiaceae) del atlas sahariano argelino.	Experimental	DOI: 10.1186/s12906-018-2274-x	Complemento BMC Altern Med	PUBMED
11	2018	Brahmi F., <i>et al.</i> (46)	Evaluación de las propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y citoprotectoras de extractos etanólicos de menta de Argelia en macrófagos murinos RAW 264.7 tratados con 7-cetocolésterol	Experimental	DOI: 10.3390/antiox7120184	Antioxidantes (Basilea)	PUBMED

Tabla N 8. Lista de artículos revisados a nivel farmacológico (sección 2)

ID	AÑO	AUTOR	TITULO	TIPO DE INVESTIGACIÓN	DOI	REVISTA	BASE DE DATOS
12	2019	Bardaweel S., <i>et al.</i> (32)	Composición química, actividades antioxidantes, antimicrobianas y anti proliferativas del aceite esencial de <i>Mentha spicata</i> L. (Lamiaceae) del atlas sahariano argelino.	Experimental	DOI: 10.1186/s12906-018-2274-x	Complemento BMC Altern Med	PUBMED
13	2018	Brahmi F., <i>et al.</i> (46)	Evaluación de las propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y citoprotectores de extractos etanólicos de menta de Argelia en macrófagos murinos RAW 264.7 tratados con 7-cetocolesterol	Experimental	DOI: 10.3390/antiox7120184	Antioxidantes (Basilea)	PUBMED
14	2021	Piras A., <i>et al.</i> (47)	Actividad antifúngica del aceite esencial de <i>Mentha spicata</i> L. y <i>Mentha pulegium</i> L. que crecen silvestres en la isla de Cerdeña (Italia)	Experimental	DOI: 10.1080/14786419.2019.1610755	Natural Product Research	PUBMED
15	2022	Rasti F., <i>et al.</i> (40)	Actividades antioxidantes, anticancerígenas y antibacterianas de un nanogel que contiene aceite esencial de <i>Mentha spicata</i> L. y nanofibras electrohiladas de policaprolactona-hidroxipropilmetilcelulosa	Experimental	https://doi.org/10.1186/s12906-022-03741-8	<i>BMC Medicina y Terapias Complementarias</i>	PUBMED
16	2015	Shahbazi Y. <i>et al</i> (27)	Composición química y actividad antibacteriana in vitro del aceite esencial de <i>Mentha spicata</i> contra bacterias patógenas comunes transmitidas por los alimentos	Experimental	DOI: 10.1155/2015/916305	Journal of pathogens	PUBMED
17	2018	Bardaweel S., <i>et al.</i> (32)	Composición química, actividades antioxidantes, antimicrobianas y anti proliferativas del aceite esencial de <i>Mentha spicata</i> L. (Lamiaceae) del atlas sahariano argelino.	Experimental	DOI: 10.1186/s12906-018-2274-x	Complemento BMC Altern Med	PUBMED
18	2022	Fazal H., <i>et al.</i> (48)	Perfil bioquímico nutricionalmente rico en aceite esencial de varias especies de <i>Mentha</i> y sus actividades antimicrobianas	Experimental	DOI: 10.1007/s00709-022-01799-2	Protoplasma,	PUBMED
19	2023	Landeo., <i>et al.</i> (38)	Actividad inhibidora de aceites esenciales de <i>Mentha spicata</i> y <i>Eucalyptus globulus</i> sobre biopelículas de <i>Streptococcus mutans</i> en un modelo in vitro	Experimental	https://doi.org/10.3390/antibiotics12020369	Model. Antibiotics (Basel, Switzerland),	PUBMED
20	2015	Biltekin S., <i>et al.</i> (42)	Evaluación in vitro de antiinflamatorios y anticancerígenos de los aceites esenciales de <i>Mentha spicata</i> L. y <i>Matricaria chamomilla</i> L.	Experimental	https://doi.org/10.1021/acsomega.3c01501	ACS Omega	PUBMED

Tabla N 9. Descripción de los artículos revisados a nivel farmacológica (sección 1).

N°	PAÍS	AÑO	ESTUDIO	DOSIS	ACTIVIDAD FARMACOLÓGICA	EFEECTO FARMACOLÓGICO	REFERENCIA
1	Irán	2013	Experimental in vivo	02 gotas de aceite esencial	Antiemético	Reducción significativa en la intensidad y el número de eventos eméticos en las primeras 24 h con <i>M. spicata</i> siendo el aceite esencial es seguros y eficaces para el tratamiento antiemético en pacientes en Tratamiento de quimioterapia	Tayarani Z, et al. (25)
2	Brasil	2015	Experimental in vivo	Carvona (100 mg/kg)	Antiespasmódico	La carvona provoco disminución del vaciado gástrico, produciendo una reducción del comportamiento propulsor del intestino delgado, causando efectos retardantes del vaciamiento gástrico y disminución en la magnitud de las ondas de presión intragástrica.	Silva C., et al. (43)
3	Irán	2017	Experimental in vivo	150 y 300 mg/kg	Hormonal	El aceite de menta verde redujo el peso corporal, el nivel de testosterona, los quistes ováricos y los folículos atrésicos y aumentó los folículos de Graaf en ratas con SOP. La menta verde tiene potencial de tratamiento para el síndrome de ovario poliquístico mediante la inhibición de la testosterona y la restauración del desarrollo folicular en el tejido ovárico.	Sadeghi., et al. (44)
4	Rumania	2017	Experimental in vivo	125, 250, 500 mg/kg	Antinociceptivo	El aceite esencial de <i>M. spicata</i> , redujo el número de contorsiones en las tres dosis probadas, (prueba de placa caliente)	Mogosan C., et al. (29).
5	Rumania	2017	Experimental in vivo	500 mg/kg,	Antiinflamatoria	LA actividad antiinflamatoria, se evaluó in vivo mediante la prueba de edema en la pata de rata inducida por λ -carragenina. Los aceites esenciales pudrían influir en la primera fase de la formación de edema inducida por carragenina (liberación de histamina, serotonina otras especies reactivas de oxígeno), probablemente al inhibir la liberación de mediadores proinflamatorios.	Mogosan C., et al. (29).
6	Turquía	2023	Experimental in vitro	Sin datos	Antiinflamatoria	La <i>Mentha spicata</i> mostró inhibición selectiva por la COX-2 (SI 0.67)	Biltekin S., et al. (42)
7	Colombia	2018	Experimental in vivo	1000 mg/kg,	Ansiolítico	La administración oral de extracto de <i>Mentha spicata</i> , aumentó significativamente la exploración y el tiempo de permanencia en los brazos abiertos.	Caro D., et al. (31),
8	Colombia	2018	Experimental in vivo	1000 mg/kg,	Hipnótico	Hipnosis inducida fue inducida por pentobarbital sódico, la <i>Mentha spicata</i> prolongo significativamente el tiempo de sueño en ratones	Caro D., et al (31),
9	Irán	2016	Experimental in vitro	500 ppm	Antioxidante	Los sistemas modelo DPPH y β -caroteno-linoleato confirmaron que el antioxidante fenólico de Mzin5 y Mzin6, exhibieron la mayor eliminación de DPPH a una concentración de 500 ppm (49,3%.)	Mehrdad A., et al. (45)
10	Argelia	2018	Experimental in vitro	0,1 ml de	Antioxidante	El aceite que podría eliminar el 50% de los radicales DPPH (IC50). En DPPH, la muestra evaluada fue capaz de reducir el radical estable violeta DPPH al amarillo DPPH-H, alcanzando un 50% de reducción con un valor de IC 50 de (3450 \pm 172,5 μ g/m)	Bardaweel, S., et al. (32)..
11	Argelia	2018	Experimental	0,1 ml	Antioxidante	Con el ensayo DPPH, el extracto <i>Mentha spicata</i> mostró la mejor capacidad de eliminación del radical DPPH, por contenido fenólico.	Brahmi F., et al. (46)

Tabla N 10. Descripción de artículos revisados a nivel farmacológica (sección 2)

N°	PAÍS	AÑO	ESTUDIO	DOSIS	ACTIVIDAD FARMACOLÓGICA	EFECTO FARMACOLÓGICO	REFERENCIA
12	Argelia	2018	Experimental	LD 50 de 324 µg/mL, 279 µg/mL, 975 µg/mL	Anti proliferativa	Actividades anticancerígenas contra líneas celulares T47D, HCT-116 y MCF-7	Bardaweel S., et al. (32)
13	Argelia	2018	Experimental in vivo	25, 50, 100, 200 y 400 µg/mL	Antiinflamatorio	Se observaron efectos complejos de los extractos de menta sobre la secreción de citocinas, encontramos que el nivel de la citoquina antiinflamatoria IL-10 no aumentó, los extractos de menta disminuyen la secreción de IL-6, los extractos de menta estimulan el sistema inmunológico al mejorar la secreción de algunas citoquinas a través de mecanismos aún desconocidos.	Brahmi F., et al. (46)
14	Italia	2021	Experimental	0,32 l/ml)	Antifúngica	El aceite esencial de <i>M. spicata</i> mostró un efecto más preeminente contra <i>Cryptococcus neoformans</i> y los dermatofitos <i>Trichophyton rubrum</i> y <i>T. verrucosum</i> y <i>Candida albicans</i> en dosis muy por debajo de su CIM (0,16 µL/mL).	Piras A., et al. (47)
15	Brasil	2013	experimental	0,67 mg/mL	Antimicrobiana	El aceite esencial de <i>M. spicata</i> es inhibió el crecimiento de <i>S. aureus</i> (100%), <i>E. coli</i> (51.3%)	Rasti F., et al. (40)
16	Irán	2015	Experimental	(0,017, 0,035, 0,07, 0,156, 0,312, 0,625, 1,25, 5, 10, 20 y 40 µ L/ml)	Antimicrobiana	El aceite esencial de <i>M. spicata</i> tiene una notable actividad antibacteriana contra bacterias comunes transmitidas por alimentos asociadas con brotes (<i>S. aureus</i> , <i>B. subtilis</i> , <i>B. cereus</i> , <i>L. monocytogenes</i> , <i>S. typhimurium</i> y <i>E. coli</i>)	Shahbazi Y. et al (27)
17	Argelia	2018	Experimental	(µg/mL)	Antimicrobiana	El aceite esencial era más activo contra <i>Staphylococcus epidermidis</i> grampositivo con un valor de CIM de 32 µg/mL.	Bardaweel S., et al. (32)
18	Paquistán	2022	experimental	15 µl	Antimicrobiana	El aceite esencial de <i>M. spicata</i> fue más potente contra <i>S. typhi</i> y <i>B. subtilis</i>	Fazal H., et al. (48)
19	Perú	2023	Experimental in vitro	0,5%	Antimicrobiana	El aceite esencial mostro actividad antimicrobiana contra cultivos planctónicos y de biopelículas de <i>Streptococcus mutans</i> .	Landeo., et al. (38)
20	Turquía	2023	Experimental in vitro	0,1 a 2000 µg/ml	Citotóxica	Disminución de la viabilidad en las líneas celulares A549, MCF7, U87MG y PC3	Biltekin S., et al. (42)

Tabla N°11. Lista de artículos revisados a nivel toxicológico (sección 1)

ID	AÑO	AUTOR	TITULO	TIPO DE INVESTIGACIÓN	DOI	REVISTA	BASE DE DATOS
1	2014	Nozhat F., <i>et al.</i> (49)	Evaluación de posibles efectos tóxicos de la menta verde (<i>Mentha spicata</i>) sobre el sistema reproductivo, la fertilidad y el número de crías en ratas macho adultas.	Experimental in vivo	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4224956/	Avicenna J Phytomed	PUBMED
2	2014	Naidu I., <i>et al.</i> , (50)	Toxicidad oral aguda y letalidad en camarones de salmuera del extracto metanólico de <i>Mentha Spicata</i> L (Lamiaceae)	Experimental in vivo	10.4314/tjpr v13i1.15	Revista Tropical de Investigación Farmacéutica	GOOGLE ACADEMICO
3	2014	Mugisha M., <i>et al.</i> (51)	Toxicidad aguda y subaguda de extractos etanólicos de hojas de <i>Rumex abyssinica</i> Jacq (Polygonaceae) y <i>Mentha spicata</i> L. (Lamiaceae).	Experimental in vivo	DOI: 10.4236/pp.2014.53038 .	Farmacología y Farmacia	GOOGLE ACADEMICO
4	2015	Lasrado J., <i>et al.</i> (52)	La seguridad de un extracto seco de menta verde in vitro e in vivo	Experimental in vivo	doi.org/10.1016/j.yrtph.2014.12.007 .	Regulatory Toxicology and Pharmacology	GOOGLE ACADEMICO
5	2015	Eliopoulos P., <i>et al.</i> (53)	Toxicidad de los fumigantes de los aceites esenciales de albahaca y menta verde contra dos plagas principales de productos almacenados	Experimental in vivo	doi.org/10.1093/jee/tov029	Journal of economic entomology,	GOOGLE ACADEMICO
6	2016	Brahmi F., <i>et al.</i> (54)	Perfiles químicos y biológicos de aceites esenciales de <i>Mentha spicata</i> L. de Bejaia en Argelia	Experimental in vivo	DOI:10.1080/10412905.2015.1118411	Journal of Essential Oil Research	GOOGLE ACADEMICO
7	2016	Souza V., <i>et al.</i> , (55)	Toxicidad por Fumigación de Aceites Esenciales sobre <i>Rhyzopertha dominica</i> (F.) en granos de maíz almacenado	Experimental in vivo	DOI: 10.1590/1983-21252016v29n220rc	Revista Caatinga	SCIELO
8	2017	Lasrado J., <i>et al.</i> (56)	Seguridad y tolerabilidad de un extracto acuoso seco de menta verde.	Experimental/in vivo	doi.org/10.1016/j.yrtph.2017.03.005	Regulatory Toxicology and Pharmacology	GOOGLE ACADEMICO
9	2018	Caro D., <i>et al.</i> (31)	Evaluación farmacológica de <i>Mentha spicata</i> L. y <i>Plantago major</i> L., plantas medicinales utilizadas para tratar la ansiedad y el insomnio en la costa caribe colombiana.	Experimental in vivo	DOI.org/10.1155/2018/5921514	Evidence-based complementary and alternative medicine	PUBMED
10	2018	Li X., <i>et al.</i> (57)	Caracterización fitoquímica de <i>Mentha spicata</i> L. en condiciones de secado diferenciales y detección de nefrotoxicidad asociada del compuesto principal con órgano en un chip	Experimental in vivo	DOI: 10.3389/fphar.2018.01067	Front Pharmacol	PUBMED

Tabla N°12. Lista de artículos revisados a nivel toxicológico (sección 2).

ID	AÑO	AUTOR	TITULO	TIPO DE INVESTIGACIÓN	DOI	REVISTA	BASE DE DATOS
11	2019	Ainane A., <i>et al.</i> (58).	Evaluación de la toxicidad de los aceites esenciales de determinadas mentas cultivadas en la región de Settat (marruecos): <i>Mentha piperita</i> , <i>Mentha pulegium</i> y <i>Mentha spicata</i> frente a, <i>Sitophilus granarius</i> , <i>Sitophilus oryzae</i> y <i>Sitophilus zeamais</i> .	Experimental in vivo	doi:https://doi.org/10.48402/IMIST.PRSM/jasab-v1i1.17293 .	Journal of Analytical Sciences and Applied Biotechnology,	GOOGLE ACADEMICO
12	2020	Atico V., <i>et al.</i> (59)	Efecto de los aceites esenciales de <i>Mentha spicata</i> L. y <i>Melaleuca alternifolia</i> Cheel sobre el intestino medio de <i>Podisus nigrispinus</i> (Dallas) (Hemiptera: Pentatomidae)	Experimental in vivo	doi.org/10.1016/j.acthis.2020.151529	Acta Histochemica	GOOGLE ACADEMICO
13	2021	Shahad A., <i>et al.</i> (36),	Perfil químico, actividad citotóxica y antioxidante del aceite volátil aislado de la menta (<i>Mentha spicata</i> L.) cultivada en Omán	Experimental in vivo	doi.org/10.1016/j.bcab.2021.102034	Biocatalysis and Agricultural Biotechnology,	PUBMED
14	2021	García C., <i>et al.</i> , (60)	Evaluación de extractos vegetales para el control de <i>Oesophagostomum dentatum</i> en cerdos pelón mexicano	Experimentos in vitro	doi.org/10.21929/abavet2021.3.	Abanico vet	SCIELO
15	2021	Yang X., <i>et al.</i> (61),	Toxicidad fumigante y efectos fisiológicos del aceite esencial de menta verde (<i>Mentha spicata</i> , Lamiaceae) y sus principales constituyentes contra <i>Reticulitermes dabieshanensis</i>	Experimentos in vitro	doi.org/10.1016/j.indcrop.2021.113894	Culivos producos industriales	GOOGLE ACADEMICO
16	2022	Musa A., <i>et al.</i> , (62)	Estudio de toxicidad subcrónica del té de hierbas de <i>Moringa stenopetala</i> (Baker f.) Cudof. y formulación de hojas de <i>Mentha spicata</i> L. en ratas albinas Wistar	Experimental in vivo	DOI: 10.1016/j.toxrep.2022.03.043	Toxicology reports	GOOGLE ACADEMICO
17	2022	Musa A., <i>et al.</i> (63)	Estudio de toxicidad en el desarrollo prenatal de la formulación de té de hierbas de <i>Moringa stenopetala</i> y hojas de <i>Mentha spicata</i> en ratas Wistar	Experimental in vivo	doi.org/10.1016/j.toxrep.2022.10.002	Toxicology reports	GOOGLE ACADEMICO
18	2022	Mekkaoui, M., <i>et al.</i> (39),	Investigación de compuestos químicos y evaluación de la toxicidad, actividades antibacterianas y antiinflamatorias de tres aceites esenciales seleccionados y sus mezclas con miel de tomillo marroquí	Experimental in vivo	DOI: 10.3390/foods11193141	Foods (Basel, Switzerland)	PUMED
19	2023	Yang X., <i>et al.</i> (64)	Toxicidad y efectos fisiológicos de nueve aceites esenciales de Lamiaceae y sus principales compuestos sobre <i>Reticulitermes dabieshanensis</i>	Experimental in vivo	doi.org/10.3390/molecules28052007	Molecules (Basel, Switzerland)	GOOGLE ACADEMICO
20	2023	Anandhabhairavi N., <i>et al.</i> (65)	Perfiles de GC-MS-MS y toxicidad de extractos de acetato de etilo de algunos productos botánicos contra el gorgojo del arroz, <i>Sitophilus oryzae</i> (L.) en maíz almacenado	Experimental in vivo	DOI: 10.31830/2454-1761.2023.CR-913	Crop Research	GOOGLE ACADEMICO

Tabla N°13. Descripción de artículos revisados a nivel toxicológica (sección 1)

N°	PAÍS	AÑO	ESTUDIO	DOSIS	ACTIVIDAD TOXICOLÓGICA	EFECTO TOXICOLÓGICO	REFERENCIA
1	Irán	2014	Experimental in vivo	0, 10, 20 y 40 mg/kg	Efectos sobre el sistema reproductivo y fertilidad	No tiene efectos tóxicos significativos sobre el sistema reproductivo y la fertilidad, Sin embargo, niveles elevados de este extracto pueden tener efectos adversos sobre la fertilidad masculina.	Nozhat F., et al. (49)
2	Malasia	2014	Experimental in vivo	5000 mg/kg	Toxicidad oral aguda y letalidad en camarones de salmuera	El tratamiento con extracto de plantas no provocó ningún cambio morfológico en los tejidos del corazón, hígado, riñón y pulmón de las ratas. El examen histopatológico tampoco reveló ninguna evidencia de toxicidad en los animales tratados con el extracto.	Naidu I., et al., (50)
3	África	2014	Experimental in vivo	Toxicidad aguda: 500, 1000 y 1500 mg/kg. LD50: 13.606 mg/kg	Toxicidad aguda y sub aguda	En la prueba de toxicidad subaguda, las ratas tratadas con ambos extractos no presentaron ningún signo clínico de toxicidad. No se observó mortalidad ni cambios en el peso corporal.	Kamatenesi M., et al. (51)
4	India	2015	Experimental/in vivo	0, 422 (bajo), 844 (medio) o 1948 (alto) mg	Seguridad y tolerabilidad del extracto acuoso seco de menta verde	No se observaron signos clínicos ni efectos adversos relacionados con el tratamiento en el peso corporal, el consumo de alimento, los parámetros neurológicos, la hematología, la química clínica, la patología macroscópica y la histopatología	Lasrado J., et al. (52)
5	Grecia	2015	Experimental in vivo	LD50: 0,5–1,4 ml/litro	Actividad fumigante	Los aceites de albahaca y menta verde no mostraron una actividad insecticida general satisfactoria contra <i>E. kuehniella</i> y <i>P. interpunctella</i> , la mortalidad larval nunca superó el 18%,	Eliopoulos P., et al. (53)
6	Argelia	2016	Experimental in vivo	2 µL/mL	Toxicidad por contacto y fumigante	Los ensayos de toxicidad por contacto y fumigante mostraron porcentajes de mortalidad de 14,0 y 34,5% y el porcentaje de repelencia fue de 56,2% a los 30 minutos.	Brahmi F., et al. (54)
7	Brasil	2022	Experimental / in vivo	5, 10, 15, 20, 30 y 40 µL/L de aire)	Actividad fumigante contra <i>R. dominica</i>	AE de <i>M. spicata</i> en concentraciones más altas, provocan una mortalidad superior al 70% en <i>R. dominica</i>	Souza V., et al., (55)
8	India	2017	Experimental in vivo	600 y 900 mg/día	Toxicidad del extracto seco de menta verde	No tuvo ningún efecto sobre los niveles plasmáticos de la hormona folicular estimulante, la hormona luteinizante o la hormona estimulante de la tiroides, ni sobre otros parámetros de seguridad, incluidos los signos vitales, la química plasmática o los valores hematológicos de sangre total	Lasrado J., et al. (56)
9	Colombia	2018	Experimental in vivo	1000 mg/Kg	Toxicidad aguda	Estudio toxicológico agudo no indujeron mortalidad ni efectos adversos a nivel hepático o renal	Caro D., et al. (31)
10	China	2018	Experimental in vivo	30 µM de kaempferol	Nefrotoxicidad de kaempferol.	No indujo ninguna lesión celular obvia ni apoptosis en las células, según la morfología	Li X., et al. (57)
11	Marruecos	2019	Experimental in vivo	2 µl / cm³	Toxicidad contra <i>Sitophilus Granarius</i> , <i>Sitophilus Oryzae</i> and <i>Sitophilus Zeamais</i>	Se provocó la mortalidad que provocan de los insectos contra insectos de los cereales: <i>Sitophilus Granarius</i> , <i>Sitophilus Oryzae</i> y <i>Sitophilus Zeamais</i>	Ainane A., et al. (58).

Tabla N°14. Descripción de artículos revisados a nivel toxicológica (sección 2)

N°	PAÍS	AÑO	ESTUDIO	DOSIS	ACTIVIDAD TOXICOLÓGICA	EFECTO TOXICOLÓGICO	REFERENCIA
12	Brasil	2020	Experimental in vivo	2.50 mg/g insecto	Dosis Letal 50 de los aceites esenciales de <i>Mentha spicata</i> L	No provocó alteraciones histológicas ni apoptosis en el insecto <i>P. nigrispinus</i>	Atico V., et al. (59)
13	Omán	2021	Experimental in vivo	CL50 = 245 µg/m	Actividades citotóxicas	La d-carvona es activa contra el carcinoma indiferenciado (anaplásico) de la glándula tiroides, el carcinoma de páncreas, carcinoma cerebral y leucemia linfoblástica.	Shahad A., et al. (36),
14	México	2021	Experimentos in vitro,	1%, 3% y 5%	Eficacia biológica contra <i>Oesophagostomum dentatum</i>	Las larvas de <i>Oesophagostomum dentatum</i> presentaron un porcentaje de efectividad biológica menor al 20%.	García C., et al., (60)
15	China	2021	Experimentos in vitro,	LC50 = 0,194 µl/L.	Toxicidad fumigante contra <i>R. dabieshanensis</i>	EL AE de menta verde alcanzó un valor CL 50 de 0,194 µl/L. Los tres componentes principales, carvona, dihidrocarvona y limoneno, fueron más eficaces contra <i>R. dabieshanensis</i> , con valores de LC50 de 0,074, 0,155 y 2,650 µl/l, respectivamente.	Yang X., et al. (61),
16	África	2022	Experimental in vivo	559,36, 1118,72 y 2237,44 mg/kg	Toxicidad oral sub crónica de las hojas de té de <i>M. stenopetala</i> y <i>M. spicata</i>	No causó efectos tóxicos significativos sobre el aumento de peso corporal, el consumo de alimentos, el peso de los órganos ni los parámetros hematológicos y bioquímicos. No hubo alteración significativa en la histología de los órganos,	Musa A., et al., (62)
17	África	2022	Experimental in vivo	559,36, 1118,72 y 2237,44 mg/kg	Toxicidad prenatal de la mezcla de té de hierbas de <i>M. stenopetala</i> y hojas de <i>M. spicata</i> .	No se observaron muertes maternas relacionadas con el té de hierbas ni síntomas tóxicos evidentes. Además, no hubo efectos tóxicos manifiestos del té de hierbas en el crecimiento y desarrollo prenatal externo, visceral o esquelético del feto	Musa A., et al. (63)
18	Marruecos	2022	Experimental in vivo	5000 mg/kg, ip	Toxicidad sub aguda	No se evidencia signos de toxicidad o mortalidad No hemos observado convulsiones, entumecimientos ni diarrea ni detectamos alteraciones en el cabello o la piel. El color de la orina también permaneció normal	Mekkaoui, M., et al.. (39),
19	China	2023	Experimental in vivo	carvona (0,074 µL/L)	Actividad insecticida contra <i>R. dabieshanensis</i>	En este estudio, el acetato de linalilo, el 1,8-cineol, el timol, la carvona, el citronelal, el mentol, el eugenol y el linalol mostraron una actividad de vapor eficaz contra <i>R. dabieshanensis</i> ,	Yang X., et al. (64)
20	India	2023	Experimental in vivo	5%	Toxicidad contra el gorgojo del arroz, <i>Sitophilus oryzae</i> (L.)	La <i>Mentha spicata</i> al 5% fue el más efectivo como tóxico de contacto y oral contra <i>S. oryzae</i> en maíz almacenado, el cual posee el principio bioactivo de carvona.	Anandhambhairavi N., et al. (65)

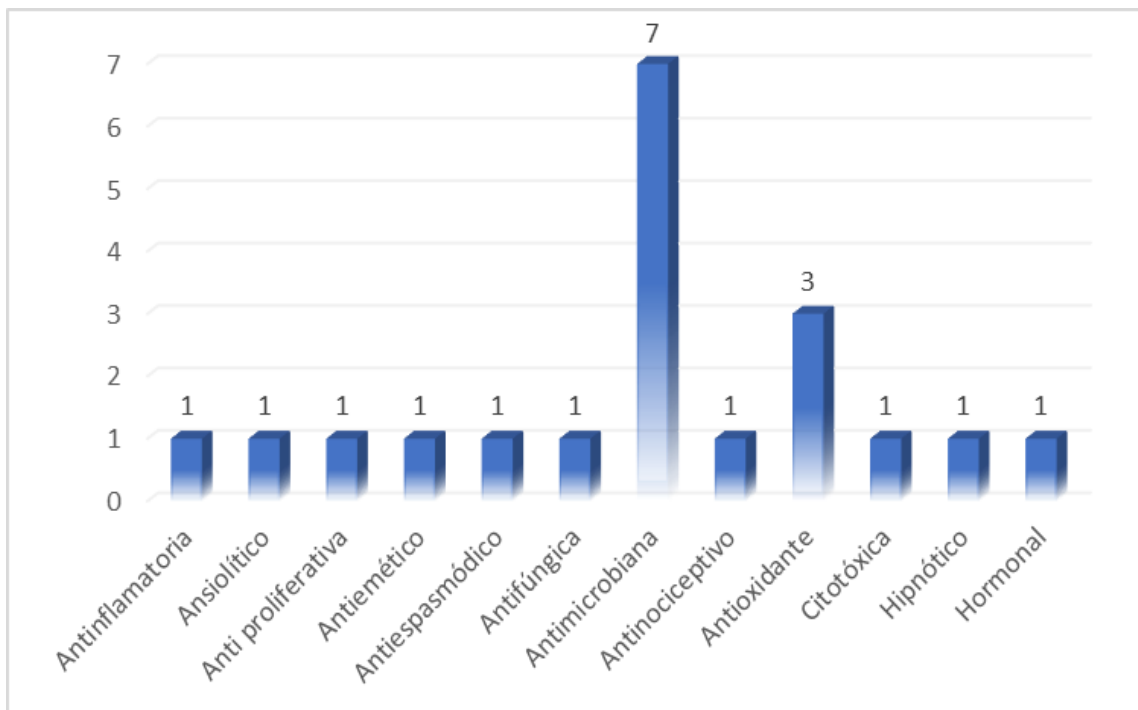


Figura N°3. Actividad farmacológica.

En la Figura N°3, se observa la distribución de efectos farmacológicos atribuidos a *Mentha spicata*, donde la actividad antimicrobiana es la más estudiada seguida de la actividad antioxidante.

IV DISCUSION

4.1 Discusión de resultados.

Se realiza una búsqueda bibliográfica de estudios nacionales e internacionales, de la planta *Mentha spicata* conocida como menta verde, en sus aspectos fitoquímicos, farmacológicos y toxicológicos, el rango de años vario entre el 2013 al 2023, se incluyeron idiomas como el inglés, portugués y español, se exploraron los buscadores académicos Pubmed, Scielo y Google Académico. La información proporcionada muestra un panorama sobre la utilidad medicinal, quien sería el responsable de dicho efecto y hasta su posible toxicidad de la *Mentha spicata*.

El género *Mentha*, pertenece a la familia Lamiaceae con más de 7000 especies, se caracteriza por ser fuertemente perfumada, se usa en el arte culinario y como tratamiento para diferentes enfermedades, está representado por 19 especies y 13 híbridos naturales (7).

La *M. spicata*, es un híbrido de *M. longifolia* y *M. rotundifolia*. Esta planta se ha convertido en una planta cosmopolita porque se cultiva ampliamente en Europa, América del Norte y Asia (66) La *M. spicata* L. (menta verde) es una hierba rizomatosa rastrera y perenne con un fuerte olor aromático, que crece entre 30 y 100 cm de altura, con tallos y follaje variables desde pelados a peludos, y un rizoma subterráneo carnoso de amplia extensión, el cultivo se ha adaptado a condiciones climáticas de zonas tropicales y subtropicales convirtiéndola en una planta cosmopolita (7).

Los resultados de la revisión de literatura acerca del *Mentha spicata* permitieron identificar la composición química de los extractos y aceites esenciales extraídos de *M. spicata*, se consideran una fuente valiosa de fitoquímicos, estos compuestos volátiles son mezclas de sustancias complejas, que varían en contenido y la composición debido a factores relacionados con el eco-tipo y el medio ambiente, incluida la temperatura, la humedad relativa, luz y el fotoperiodo, además, la aparición de enormes variaciones químicas entre las muestras de *Mentha spicata* recolectadas en diversos países como Irán, Argelia, Turquía y Latinoamérica como Perú, México y Brasil esos países tienen diversas condiciones

climatológicas y geográficas, es así que los aceites esenciales de la *Mentha spicata* dependen de la zona geográfica, tipo de suelo, estación de año, parte de la planta usada (por lo general se usan las hojas aérea) y hasta el método de extracción influye en composición de los principios activos (67).

Los estudios revisados a nivel fitoquímico fueron hallados mediante Cromatografía de gases y espectrometría de masas (GC-MS) encontrando que los principales componentes de los aceites esenciales de *Mentha spicata*, es la carvona que varía desde un 40.8% (África y Rumania) hasta un 83.3% (Irán y Brasil) %, el segundo componente principal es el limoneno, que varía entre desde un 1.1% (Brasil y Rumania) hasta un 28.5% (Irán y Kenitra).

La carvona es el principal componente predominante del aceite de *M. spicata*, seguida de otros metabolitos activos como el carvacrol, Trans-carveol, óxido de piperitona, limoneno, p-cimeno, dihidrocarvona, pulegona, mentona, α -pineno y linalol (32) (35). (38) (26) (29).

También encontramos que Tayarani Z, en el 2013 en Irán reportó como componente predominante a pulegona (56.28%) y limoneno 6.35% (25), resultados diferentes a la investigación de Rasti F, en el 2022 quienes encontraron mayor cantidad de carvona (37,1%), limoneno (28,5%) menor cantidad de pulgone 3.3% (40).

Como lo referimos anteriormente estas variaciones se ven afectado por diferentes factores, por ejemplo, un estudio realizado por Hussain en el 2010, evidencia las variación en concentración de los metabolitos activos respecto a la estación climatológica, es así que una cosecha en verano contiene carvona (59,5%), limoneno (10,4%), 1,8-cineol (6,4%), borneol (1,4%) y linalol (0,7%) y una cosecha en el invierno contiene carvona (63,2%), limoneno (9,1%), 1,8-cineol (3,5%), borneol (3,1%) y linalol (5.9%) (68).

Diversos estudios experimentales in vitro e in vivo muestran que los extractos y aceites esenciales de *M. spicata* tienen actividades biológicas notables, como son los efectos antimicrobianos, antiparasitarios, antiinflamatorios y anticancerígenos, demostrándose así científicamente las propiedades farmacológicas de *M. spicata*,

una planta aromática considerada como básica de la medicina tradicional utilizada en infusiones para tratar molestias gastrointestinales.

Los aceites esenciales y extractos de *M. spicata* exhiben diferentes propiedades biológicas y farmacológicas. Dentro de ellas la más estudiada es el efecto de antibacteriano, el método para evaluar la actividad antibacteriana es mediante la prueba de micro-dilución siendo la *Mentha spicata* eficaz contra gran bacterias gran positiva como *Staphylococcus epidermidis* (32) y Bacterias gran negativas, como de *S. aureus* (100%), *E. coli* (51.3%) (40), otro método utilizado fue la difusión en pozos de agar determinar la efectividad contra *Streptococcus mutans* donde el aceite esencial de *M. spicata* disminuyo la biomasa de la películas de *Streptococcus mutans* (38). Una dosis de 15 μ l del aceite esencial de *M. spicata* fue más potente contra *S. typhi* y *B. subtilis* ($35,7 \pm 2,7$ y $36,3 \pm 2,1$ mm) (48). Oros estudios como Yasser S ene l 2015 demostraron la actividad antibacteriana contra bacterias comunes transmitidas por alimentos, asociadas a brotes de *S. aureus*, *B. subtilis*, *B. cereus*, *L. monocytogenes*, *S. typhimurium* y *E. coli* (27) esos resultados son una notable evidencia de las actividades antimicrobianas contra patógenos vegetales y humanos. El mecanismo exacto por el cual estos compuestos ejercen este efecto aún no se ha dilucidado por completo.

La eficacia de *Mentha spicata* para prevenir las náuseas y los vómitos inducidos por la quimioterapia, se realizó mediante una prueba de doble ciego in vivo, donde hubo una reducción significativa en la intensidad y el número de eventos eméticos en las primeras 24 h. (25).

Los efectos carvona sobre la motilidad intestinal, se evaluaron en ratones midiendo el vaciamiento del tinte gástrico y la tasa de tránsito intestinal. Llegando de determinar que la carvona provoco retención gástrica, reflejada por una disminución del vaciado del tinte gástrico, así también los efectos retardantes de la carvona sobre el vaciamiento gástrico se relacionaron con la disminución en la magnitud de las ondas de presión intragástrica (43).

Se evaluó los efectos del aceite esencial sobre el síndrome de ovario poliquístico en un modelo de rata donde el aceite de menta verde redujo el peso corporal, el nivel de testosterona, los quistes ováricos y los folículos atrésicos y aumentó los folículos de Graaf en ratas con SOP. Por ello se considera que la menta verde

tiene potencial de tratamiento para el síndrome de ovario poliquístico mediante la inhibición de la testosterona y la restauración del desarrollo folicular en el tejido ovárico (44).

Un estudio in vivo realizado por Mogosan en el 2017, evaluaron los efectos antiinflamatorios y antinociceptivos de los aceites esenciales, *Mentha spicata* L. donde la actividad antiinflamatoria de los aceites esenciales se determinó mediante la prueba de edema en la pata de rata inducida por λ -carragenano y el efecto antinociceptivo se evaluó mediante la prueba de contorsiones en ratones, estos resultados se deben a que los aceites esenciales pudieran influir en la primera fase de la formación de edema inducida por carragenina, probablemente al inhibir la liberación de otros mediadores proinflamatorios. Salminen en el 2008 refiere que la carvona actúa principalmente por mecanismos periféricos con una reducción de la síntesis de prostaglandinas y la inhibición de la señalización intracelular de Nf- κ B, con efectos antiinflamatorios y antinociceptivos posteriores. (29) (69), esos resultados se parecen a la investigación realizada por De Sousa en el 2007 quien refiere que la actividad antinociceptiva. (-)-carvona produjo una inhibición máxima de la respuesta de contorsión y fue ligeramente más activa que (+)-carvona (70).

Un estudio realizado por Biltekin en el año 2023, evaluó la actividad citotóxica y donde hubo una disminución de la viabilidad en las líneas celulares A549, MCF7, U87MG y PC3 después de 24 h de incubación de *M. spicata* no se observaron efectos citotóxicos en células HEK293 sanas, la viabilidad celular fue del 65% a una concentración de 2000 μ g/mL de aceite de *M. spicata*, la citotoxicidad se observó solo en células cancerosas, (fue selectivo), no se dañó las células sanas. La COX-2 es una enzima unida a la membrana, que también se sobre expresa en muchos tipos de cáncer, lo que promueve la carcinogénesis y aumenta la resistencia de las células cancerosas a la quimioterapia y la radioterapia.

Los posibles efectos antiinflamatorios del aceite de *M. spicata* se debe a la inhibición selectiva de la COX-2, la COX es una enzima para el tratamiento del alivio del dolor y la inflamación, informes recientes, informaron que la sobreexpresión de la enzima COX-2 promueve la carcinogénesis, aumenta la tasa de recurrencia del cáncer y disminuye la supervivencia. Por lado la COX-2

desempeña un papel en la supresión de la apoptosis en las células cancerosas, la migración, la metástasis y la invasión del cáncer (42).

El empleo de *M. spicata* para tratar la irritabilidad nerviosa y el insomnio, se han utilizado como sedantes o para tratar la ansiedad y las afecciones nerviosas (insomnio, estrés y agitación) Caro D., en el 2018 administro una dosis oral de extracto de *M. spicata* (1000 mg/Kg) mediante una prueba de hipnosis inducida por pentobarbital en ratas se obtuvo un aumento significativo exploración y tiempo de permanencia en los brazos abiertos, lo que determina su actividad ansiolítica. Por otro lado, también hubo un aumento en el tiempo de sueño inducido por el pentobarbital, sugiriendo un efecto sedante e hipnótico (31).

Estudios sobre la propiedad antioxidantes fueron realizados por Brahmi F, en el 2015 y 2018 don la actividad antioxidante se determinó a través con técnicas que incluyen el poder reductor férrico, donde el extracto *M. spicata* mostró el mayor contenido fenólico total (fenólicos y carotenoides) y la mayor capacidad antioxidante. Se cree que la actividad biológica de los polifenoles y carotenoides en los diferentes sistemas se debe a sus propiedades Redox, que incluyen la absorción y neutralización de radicales libres por ende su propiedad antioxidante. (46). La actividad antioxidante de diferentes partes de *M. spicata* ciertamente se atribuye a sus compuestos principales.

Estos aceites esenciales ofrecen una fuente natural de agentes antimicrobianos con alto valor comercial y aceptación social y podrían ser ampliados por las industrias alimentaria y farmacéutica para controlar enfermedades patógenas.

Respecto al enfoque de toxicidad es probable que cada sustancia bioactiva tenga efectos nocivos para la salud humana, al menos en dosis altas y durante largos períodos, así también no solo se debe probar la eficacia sino también la dosis activa debe estar libre de cualquier toxicidad demostrar seguridad, es importante evaluar la relación riesgo beneficio.

Investigaciones como la de Nozhat F., (49), quien evaluó los efectos sobre el sistema reproductivo, fertilidad, encontrando que *M. spicata* no tiene efectos tóxicos significativos sobre el sistema reproductivo y la fertilidad, sin embargo, niveles elevados de este extracto pueden tener efectos adversos sobre la fertilidad masculina.

Estudios sobre la toxicidad aguda y sub aguda como el de Naidu I (50)., y Kamatenesi M (51)., Caro D (31)., Mekkaoui, M. (39)., refieren no observar signos clínicos ni efectos adversos relacionados con el tratamiento en el peso corporal, el consumo de alimento, los parámetros neurológicos, la hematología, la química clínica, la patología macroscópica y la histopatología, entonces un tratamiento con extracto de plantas no provocó ningún cambio morfológico en los tejidos del corazón, hígado, riñón y pulmón de las ratas.

Estudios sobre la actividad fumigante como el de *Eliopoulos P*, (53) en el 2015 refieren que los aceites esenciales de menta verde no mostraron una actividad insecticida general satisfactoria contra *E. kuehniella* y *P. interpunctella*, caso contrario sucede con el estudio de Brahmi, F (54) en el 2016, refiere que a actividad insecticida ha sido probada contra en *Rhyzopertha dominica F.*, (principal plaga del trigo) donde los porcentajes de mortalidad en los ensayos de toxicidad por contacto y fumigante fueron (14%) y (34.5%) a dosis de 2 µL/mL. Otro estudio realizado por Anandhabhairavi N. (65) en el 2023 refiere que la *Mentha spicata* al 5% fue más tóxico (en pruebas de contacto y oral) contra el gorgojo del arroz, *Sitophilus oryzae (L.)* en maíz almacenado. Ainane A. (58) en el 2019 provocó la mortalidad de *Sitophilus Granarius*, *Sitophilus Oryzae* y *Sitophilus Zeamais* (insectos de los cereales) a dosis de 2 µl/cm³ durante 24 horas de tratamiento. Souza V., (55) en el 2016 encontró que el aceite esencial de *M. spicata* en concentraciones altas, provocan una mortalidad superior al 70% en *R. dominica*.

Estudios realizados otro estudio por Yang X. (61) en el año 2023, refieren que los componentes principales, carvona, dihidrocarvona y limoneno, fueron más eficaces contra *R. dabiesshanensis*, con valores de LC50 de 0,074, 0,155 y 2,650 µl/l, respectivamente, otro estudio por Yang X (64) en el 2023 refiere que los metabolitos activos como: el acetato de linalilo, el 1,8-cineol, el timol, la carvona, el citronelal, el mentol, el eugenol y el linalol mostraron una actividad de vapor eficaz contra *R. dabiesshanensis*.

La revisión sistemática realizada a la *Mentha spicata* respalda sus respaldaron sus usos tradicionales, donde los aceites esenciales y extractos mostraron importantes actividades antimicrobianas, antioxidantes, anticancerígenas y

antiinflamatorias. sin embargo, en el futuro se deben realizar más estudios, especialmente experimentos in vivo y ensayos clínicos en humanos para evaluar los mecanismos celulares y moleculares basados en la eficacia farmacológica, bioactiva y la investigación de seguridad, para proporcionar pruebas científicas más sólidas de sus propiedades medicinales tradicionales.

4.2 Conclusión

- ✓ Los estudios del aceite esencial de *Mentha spicata* a nivel fitoquímico revelaron que los compuestos principales y abundantes son la carvona y limoneno.
- ✓ Los estudios del aceite esencial de *Mentha spicata* a nivel farmacológico demostraron tener propiedades farmacológicas como son la antibacteriana, antioxidante, hipnótica, hormonal, anticancerígena antiinflamatoria
- ✓ Los estudios del aceite esencial de *Mentha spicata* a nivel toxicológico demostraron ser seguro a dosis probadas y tóxico para insectos y gorgojos de los alimentos.

4.3 Recomendaciones

- ✓ Se deben realizar más estudios, especialmente experimentos in vivo y ensayos clínicos en humanos para evaluar los mecanismos celulares y moleculares basados en la eficacia farmacológica, bioactiva,
- ✓ Al mismo tiempo realizar investigación de seguridad y toxicidad in vivo.
- ✓ Realizar estudios sobre las reacciones adversas de los metabolitos activos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1 López G. plantas medicinales: A Natural Public Health Pharmacy. [Online] 2018; (6) 7: 159-170. [Acceso 5 de abril de 2023]. Disponible en: <http://revistas.urp.edu.pe/index.php/Paideia/article/view/1606/1480>.
- 2 Luengo M. Las plantas medicinales en la medicina tradicional China. [Online] 2003. [Acceso 5 de abril de 2023]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-las-plantas-medicinales-medicina-tradicional-13043202>.
- 3 Francisco M. Necesidad de investigaciones sobre plantas medicinales. Rev Cubana Plant Med [Online] 2007. [Acceso 6 de mayo de 2023]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962007000400001&lng=es.
- 4 Oblitas G, Hernández G, Chiclla A, Antich M, Ccorihuamán L, Roman F. Empleo de Plantas Medicinales en Usuarios de dos Hospitales Referenciales del Cusco, Perú. Rev Peru Med Exp Salud Publica. [Online]. 2013; 30(1):64-68. [Acceso 27 de julio de 2023]. Disponible en: https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/rpmesp/v30n1/a13v30n1.pdf.
- 5 Rodríguez N, Pérez J, Iglesias J, Gallego R, Veiga B, Cotelo N. Actualidad de las plantas medicinales en terapéutica. Acta Farmacêutica Portuguesa. [Online] 2015. [Acceso 10 de julio de 2023]. Disponible en: <https://actafarmacêuticaportuguesa.com/index.php/afp/article/view/59>.
- 6 El Hassani F. Z. Characterization, activities, and ethnobotanical uses of *Mentha* species in Morocco. Heliyon. [Online] 2020. [Acceso 4 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05480>.
- 7 El Menyiy N, Mrabti H, El Omari N, Bakili A, Bakrim S, Mekkaoui M, et al., . Medicinal Uses, Phytochemistry, Pharmacology, and Toxicology of *Mentha spicata*. Evidence-based complementary and alternative medicine. [Online] 2022. [Acceso 4 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2022/7990508>.

- 8 Orellana A. "Caracterización del Aceite Esencial De Hierbabuena (*Mentha Spicata* L.) Obtenido por el Método De Arrastre Con Vapor". Tesis para optar el título profesional de ingeniero químico. Lima: Universidad Nacional del Callao, Facultad de Ingeniería Química. Disponible en: http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/3612/Orellana%20Salazar__titulo%20quimica_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- 9 Ganesan M, Sanjeet K, Laiq-Ur R. The traditional uses, phytochemistry and pharmacology of spearmint (*Mentha spicata* L.): A review, Journal of Ethnopharmacology. [Online] 2021; 278. [Acceso 20 de julio de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2021.114266>.
- 10 Arévalo R. Ortuño G, Arévalo Do. Revisiones sistemáticas. Rev. Méd. La Paz. [Online] 2010; 16(2): 69-80. [Acceso 25 de julio de 2023]. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-89582010000200012&lng=es.
- 11 Benet R, Liliana S, Quintero S. La revisión sistemática de la literatura científica y la necesidad de visualizar los resultados de las investigaciones. Revista Logos, Ciencia & Tecnología. [Online] 2015;7(1): 101-103. [Acceso 20 de julio de 2023]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/5177/517751487013.pdf>.
- 12 Anwar F, Abbas A, Mehmood T, Gilani A, Rehman N. Mentha: A genus rich in vital nutra-pharmaceuticals- A review. Phytotherapy Research. [Online] 2019; 33: 2554-25570. [Acceso 20 de julio de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/ptr.6423>.
- 13 Mahboubi M. *Mentha spicata* L. essential oil, phytochemistry and its effectiveness in flatulence. Journal of traditional and complementary medicine. [Online] 2018;11(2), 75–81. [Acceso 4 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jtcme.2017.08.011>.
- 14 Gomez N. Efectos benéficos y adversos de la "*Menta spicata*" "Yerba buena" revisión sistemática, Renati. [Online] 2021. [Acceso 5 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/87422>.
- 15 Nepo S, Vasquez A. Actividad Antibacteriana del Extracto Hidroalcohólico de *Mentha Spicata* L. "Hierba Buena" Y Piper Aduncum L. "Matico" En Cepas Clínicas de Staphylococcus aureus. Tesis profesional de Químico Farmacéutico. Lima: Universidad María Auxiliadora, Facultad de Ciencias de la Salud.

16. Fernández G, Perales K. Efecto antibacteriano de los extractos etanólico y acuoso de *mentha spicata* L. "hierba buena" sobre staphylococcus aureus. Tesis para Titulación. Lima: Universidad Maria Auxiliadora, Farmacia Bioquímica. <https://hdl.handle.net/20.500.12970/409>.
17. Guerrero M. La investigación cualitativa. *Innova Research Journal*. [Online] 2016;1(2): 1-9. [Acceso 10 de mayo de 2023]. Disponible en: DOI: <https://doi.org/10.33890/innova.v1.n2.2016.7>.
18. Cueto E. Investigación Cualitativa *Appli. Sci. Dent*. [Online] 2020;1(3). [Acceso 11 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://ieya.uv.cl/index.php/asid/article/download/2574/2500>.
19. Agudelo G, Aigner M, Ruiz J. Diseños de Investigación Experimental y No-Experimental. Universidad de Antioquia Facultad de Ciencias Sociales y Humanas Centro de Estudios de Opinión. [Online]. [Acceso 27 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/ceo/article/view/6545/5996>.
20. Tevni G. Tipos de Investigación. *Investipos*. [Online] 2000. [Acceso 27 de Mayo de 2023]. Disponible en: Tevni Grajales G. Tipos de Investigación. *Investipos*. 2000 [Consultado 27 mayo 2023]. Disponible en: <https://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1RM1F0L42-VZ46F4-319H/871.pdf>.
21. Sausa V, Driessnack M, Costa I. Una visión general de los diseños de investigación relevantes para la enfermería: Parte 1: diseños de investigación cuantitativa. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*. [Online] 2007. [Acceso 15 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/S0104-11692007000300022>.
22. Cardona J, Higuera L, Ríos L. Aspectos teóricos de las revisiones sistemáticas. En *Revisiones sistemáticas de la literatura científica: la investigación teórica como principio para el desarrollo de la ciencia básica y aplicada*. [Online] 2016. [Acceso 15 de mayo de 2023]. Disponible en: doi: <http://dx.doi.org/10.16925/9789587600377>.
23. National Heart, Lung, and Blood Institute. Herramientas de evaluación de la calidad del estudio del estudio. [Online] 2013. [Acceso 10 de julio de 2023]. Disponible en: <https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/study-quality-assessment-tools>.
24. Sgarbossa N, Ibáñez M, González G, Bracchiglione J, Ariel J. Systematic reviews: Key concepts for health professionals. *Med wave*. [Online] 2022. [Acceso 20 de julio de 2023]. Disponible en: <http://doi.org/10.5867/medwave.2022.09.2622>.

- 25 Tayarani Z, Talasaz E, Nasiri R, Jalali N, Hassanzadeh M. Antiemetic activity of volatile oil from *Mentha spicata* and *Mentha x piperita* in chemotherapy-induced nausea and vomiting. *Ecancermedicalscience*. [Online] 2013. [Acceso 15 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.3332/ecancer.2013.290>.
- 26 Scherer R, Fumiere M, Coimbra G, Damasceno J, Gomes A. Antioxidant and antibacterial activities and composition of Brazilian spearmint (*Mentha spicata* L.). [Online] 2013. [Acceso 3 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2013.07.007>.
- 27 Shahbazi Y. Chemical Composition and In Vitro Antibacterial Activity of *Mentha spicata* Essential Oil against Common Food-Borne Pathogenic Bacteria. *Journal of pathogens*. [Online] 2015; 916305. [Acceso 10 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2015/916305>.
- 28 Snoussi M, Noumi E, Trabelsi N, Flamini G, Papetti A, De Feo V. *Mentha spicata* Essential Oil: Chemical Composition, Antioxidant and Antibacterial Activities against Planktonic and Biofilm Cultures of *Vibrio* spp. Strains. *Molecules*. [Online] 2015; 20(8):14402-14424. [Acceso 5 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/molecules200814402>.
- 29 Mogosan C, Vostinaru O, Oprean R, Heghes C, Filip L, Balica G, et al. Comparative Analysis of the Chemical Composition, Anti-Inflammatory, and Antinociceptive Effects of the Essential Oils from Three Species of *Mentha* Cultivated in Romania. *Molecules*. [Online] 2017; 22(2):263. [Acceso 01 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/molecules22020263>.
- 30 Yusuf B, Mustafa K. Composición química y actividad antifúngica y antibacteriana de *Mentha spicata* L. Aceite volátil. *Ciencia. Inv. Agr.* [Online] 2018. [Acceso 15 de octubre de 2023]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7764/rcia.v45i1.1897>.
- 31 Caro D, David E. Rivera, Yanet Ocampo, Luis A. Franco, Rubén D. Salas. Pharmacological Evaluation of *Mentha spicata* L. and *Plantago major* L. Medicinal Plants Used to Treat Anxiety and Insomnia in Colombian Caribbean Coast". *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. [Online] 2018. [Acceso 10 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2018/5921514>

32. Bardaweel S, Bakchiche B, ALSalamat H, Rezzoug M, Gherib A, Flamini G. Chemical composition, antioxidant, antimicrobial and Antiproliferative activities of essential oil of *Mentha spicata* L. (Lamiaceae) from Algerian Saharan atlas. BMC complementary and alternative medicine. [Online] 2018; 18(1): 201. [Acceso 16 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12906-018-2274-x>.
33. Meloni D, Lescano J, Arraiza M, Beltrán R. [Internet]. Rendimiento, composición química y propiedades funcionales de aceites esenciales de *Mentha spicata* (Lamiaceae) en Santiago del Estero, Argentina. URJ. [Online] 2019; 1(3):327-33. [Acceso octubre de 10 de 2023]. Disponible en: <https://revistas.uned.ac.cr/index.php/cuadernos/article/view/2624>.
34. Silupu J, Sichez J, Yauris C, Pérez R. Composición Química, Características Fisicoquímicas Y Capacidad Antioxidante De Aceites Esenciales De Cinco Hierbas Aromáticas. Repositorio De Revistas De La Universidad Privada De Pucallpa. [Online] 2019. [Acceso 5 de noviembre de 2023]. Disponible en: [doi:10.37292/riccva.v4i2.152](https://doi.org/10.37292/riccva.v4i2.152).
35. Dos Santos J, de Almeida D, de Souza M, Riger C, Lambert M, Campos D. et al. In vitro activity of essential oils against adult and immature stages of *Ctenocephalides felis felis*. [Online]; Parasitology. 2020;147(3), 340–347. [Acceso 10 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1017/S0031182019001641>.
36. Shahad A, Zainab H, Jawaid A, Shah A. Chemical profiling, cytotoxic and antioxidant activity of volatile oil isolated from the mint (*Mentha spicata* L.,) grown in Oman, Biocatalysis and Agricultural Biotechnology. [Online] 2021; 34:1878-8181. [Acceso 18 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2021.102034>.
37. Sierra K, Naranjo L, Carrillo L, Franco G, & Osorio E. Spearmint (*Mentha spicata* L.) Phytochemical Profile: Impact of Pre/Post-Harvest Processing and Extractive Recovery. Molecules (Basel, Switzerland). [Online] 2022. [Acceso 4 de mayo de 2023]; 27(7): 2243. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/molecules27072243>.
38. Landeo G, Salazar M, Ruiz J, Zuta N, Jarama B, Herrera O, et al. Inhibitory Activity of Essential Oils of *Mentha spicata* and *Eucalyptus globulus* sobre biopelículas de *Streptococcus mutans* en un modelo in vitro. Antibiotics (Basel, Switzerland). [Online] 2023; 12(2): 369. [Acceso 05 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/antibiotics12020369>.

39. Mekkaoui M, Boudida E, Naceiri H, Ouaamr A, Lee L, Bouyahya A, et al. Investigation of Chemical Compounds and Evaluation of Toxicity, Antibacterial, and Anti-Inflammatory Activities of Three Selected Essential Oils and Their Mixtures with Moroccan Thyme Honey. *Foods*. (Basel, Switzerland) [Online]. 2022; 11(19): 3141. [Acceso 10 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/foods11193141>.
40. Rasti F, Yousefpoor Y, Abdollahi A., et al. Actividades antioxidantes, anticancerígenas y antibacterianas de un nanogel que contiene aceite esencial de *Mentha spicata* L. y nanofibras electrohiladas de policaprolactona-hidroxiopropilmetilcelulosa. *BMC Complement Med Ther*. [Online] 2022; 22: 261. [Acceso 5 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12906-022-03741-8>.
41. Asadzadeh M, Ghavam M, Mirzaei R. The effect of irrigation with treated and untreated wastewater on the yield and chemical composition of essential oil of *Mentha spicata* L. and *Rosmarinus officinalis* L. *Environmental science and pollution research international*. [Online] 2023; 30(16):46175–46184. [Acceso 18 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11356-023-25398-7>.
42. Biltekin S, Karadağ A, Demirci F, Demirci F. In Vitro Anti-Inflammatory and Anticancer Evaluation of *Mentha spicata* L. and *Matricaria chamomilla* L. Essential Oils. *ACS Omega*. [Online] 2023; 8 (19): 17143-17150. [Acceso 10 de noviembre de 2023]. Disponible en: DOI: 10.1021/acsomega.3c01501.
43. Silva C, Wanderley C, Lima F, de Sousa D, Neli J. Carvone (R)-(-) and (S)-(+) enantiomers inhibits upper gastrointestinal motility in mice. [Online] 2015; 30(6): 439-444. [Acceso 13 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/ffj.3267>.
44. Sadeghi M, Alaei S, Bagheri M, Bahmanpoor S. of Essential Oil of *Mentha Spicata* (Spearmint) in Addressing Reverse Hormonal and Folliculogenesis Disturbances in a Polycystic Ovarian Syndrome in a Rat Model. *Advanced pharmaceutical bulletin*. [Online] 2017; 7(4): 651–654. [Acceso 3 de noviembre de 2023]. Disponible en: doi: 10.15171/apb.2017.078.
45. Mehrdad A, Javad K, Mahdi K, Farhad A, Mahnaz A. Comparison of total phenolic and antioxidant activity of different *Mentha spicata* and *M. longifolia* accessions, *Annals of Agricultural Sciences*. [Online] 2016; 61(2): 175-179. [Acceso 05 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.aos.2016.10.002>.

46. Brahmi F, Nury T, Debbabi M, Hadj-Ahmed S, Zarrouk A, Prost M, et al. Evaluation of Antioxidant, Anti-Inflammatory and Cytoprotective Properties of Ethanolic Mint Extracts from Algeria on 7-Ketocholesterol-Treated Murine RAW 264.7 Macrophages. *Antioxidants*. [Online] 2018; 7(12):184. [Acceso 05 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/antiox7120184>.
47. Piras A, S. Porcedda, D. Falconieri, A. Maxia, Mj. Gonçalves, C. Cavaleiro., et al. Antifungal activity of essential oil from *Mentha spicata* L. and *Mentha pulegium* L. growing wild in Sardinia island (Italy), *Natural Product Research* [Online] 2021; 35(6): 993-999. [Acceso 3 de noviembre de 2023]. Disponible en: DOI: 10.1080/14786419.2019.1610755.
48. Fazal H, Akram M, Ahmad N, Qaisar M, Kanwal F, Rehman G., et al. I. Nutritionally rich biochemical profile in essential oil of various *Mentha* species and their antimicrobial activities. *Protoplasma*. [Online]; 2023;260(2), 557–570. [Acceso 12 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00709-022-01799-2>.
49. Nozhat F, Alae S, Behzadi K, Azadi N. Evaluation of possible toxic effects of spearmint (*Mentha spicata*) on the reproductive system, fertility and number of offspring in adult male rats. *Avicenna journal of phytomedicine*. [Online] 2014: 4(6), 420–429. [Acceso 1 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4224956/>.
50. Jegathambigai R, Rusli I, Sreenivasan S. Acute Oral Toxicity and Brine Shrimp Lethality of Methanol Extract of *Mentha Spicata* L (Lamiaceae). [Online]; 2014;13(1): 101--107. [Acceso 2 de noviembre de 2023]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4314/tjpr.v13i1.15>.
51. Mugisha M, Ndukui J, Namutembi A, Waako P, Karlson A, Vudriko P. Acute and Sub-Acute Toxicity of Ethanolic Leaf Extracts of *Rumex abyssinica* Jacq. (Polygonaceae) and *Mentha spicata* L. (Lamiaceae). *Pharmacology & Pharmacy*. [Online] 2014; 5: 309- 318. [Acceso 20 de octubre de 2023]. Disponible en: doi: 10.4236/pp.2014.53038
52. Lasrado J, Trinker D, Ceddia M, Herrlinger K. La seguridad de un extracto seco de menta verde in vitro e in vivo. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*. [Online] 2015. [Acceso 5 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2014.12.007>
53. Eliopoulos P, Hassiotis C, Andreadis S, Porichi A. Fumigant Toxicity of Essential Oils from Basil and Spearmint Against Two Major Pyralid Pests of Stored Products, *Journal of Economic Entomology*. [Online] 2015;

108(2): 805–810. [Acceso 03 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/jee/tov029>.

54. Brahmi F, Adjaoud A, Marongiu B, Falconieri D, Yalaoui-Guellal D, Madani K., et al. Chemical and biological profiles of essential oils from *Mentha spicata* L. leaf from Bejaia in Algeria, Journal of Essential Oil Research. [Online] 2016;28(3):211-220. [Acceso 01 de noviembre de 2023]. Disponible en: DOI: 10.1080/10412905.2015.1118411.
55. Sousa V, Romero C, Cysneros C, Florentino D. Fumigation toxicity of essential oils against *Rhyzopertha dominica* (f.) in stored maize grain. [Online] 2016; (29)2: 435-440. [Acceso 05 de noviembre de 2023]. Disponible en: DOI: 10.1590/1983-21252016v29n220rc.
56. Lasrado J, Nieman K, Fonseca B, Sanoshy K, Schild A, Herrlinger K. Seguridad y tolerabilidad de un extracto acuoso seco de menta verde. [Online] 2015: 71.2. [Acceso 02 de noviembre de 2023]. Disponible en: doi.org/10.1016/j.yrtph.2017.03.005
57. Li X, Tian T. Caracterización fitoquímica de *Mentha spicata* L. en condiciones de secado diferenciales y detección de nefrotoxicidad asociada del compuesto principal con órgano en un chip. Frontiers in pharmacology [Online] 2018;9:1067. [Acceso 10 de noviembre de 2023]. Disponible en: DOI: 10.3389/fphar.2018.01067.
58. Ainane A, Khannour F, El Kouali M, albi M, Oussaid A, Lenhidi A, Oussaid a, Ainane. Evaluation Of The Toxicity Of The Essential Oils Of Certain Mints Grown In The Region Of Settat (Morocco): *Mentha Piperita*, *Mentha Pulegium* And *Mentha Spicata* Against, *Sitophilus Granarius*, *Sitophilus Oryzae* And *Sitophilus Zeamais*. Journal of Analytica Sciences And Applied Bioechnology [Online]2019; 1(1). [Acceso 5 de noviembre de 2023]. Disponible en: DOI: <https://doi.org/10.48402/IMIST.PRSM/jasab-v1i1.17293>.
59. Ático V, dos Santos G, Arruda C, dos Santos C, Adenilton A, Nobre H. Effect of essential oils of *Mentha spicata* L. and *Melaleuca alternifolia* Cheel on the midgut of *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Hemiptera: Pentatomidae). Acta Histochemica [Online] 2020; 22(3): 0065-1281. [Acceso 03 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.acthis.2020.151529.e>
60. García C, Puentes C, Garcias A, Puenes C, Garcia A, Haubi C., et al. Evaluación de extractos vegetales para el control de *Oesophagostomum dentatum* en cerdos pelón mexicano. Avanco veerinario. [Online] 2021;

11. [Acceso 5 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.21929/abavet2021.3>.
61. Yang X, Han H, Li B, Zhang D, Zhang Z, Xie Z. Fumigant toxicity and physiological effects of spearmint (*Mentha spicata*, Lamiaceae) essential oil and its major constituents against *Reticulitermes dabieshanensis*. [Online]; 2021; 171: 0926-6690. [Acceso 15 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2021.113894>.
62. Musa A, Hagos A, Dimsu G, Eshetu E, Tola M, Admas, A. et al. Subchronic toxicity study of herbal tea of *Moringa stenopetala* (Baker f.) Cudof. and *Mentha spicata* L. leaves formulation in Wistar albino rats. Toxicology reports. [Online] 2022;9: 797–805. [Acceso 1 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2022.03.043>.
63. Hassen A, Gebru G, Debella , Makonnen E, Asefa M, Woldekidan S, et al. Estudio de toxicidad en el desarrollo prenatal de la formulación de té de hierbas de *Moringa stenopetala* y hojas de *Mentha spicata* en ratas Wistar. Toxicology Reports [Online]. 2022; :1853-1862. [Acceso 01 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2022.10.002>.
64. Yang X, Jin C, Wu Z, Han H, Zhang Z, Xie Y, et al. Toxicity and Physiological Effects of Nine Lamiaceae Essential Oils and Their Major Compounds on *Reticulitermes dabieshanensis*. Molecules. [Online]; 2023: 28(5)2007. [Acceso 03 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/molecules28052007>.
65. Anandhabhairavi N. Shanthi M , Vellaikumar S , Arivarasan S, Jayapal P. GC-MS-MS profiling and toxicity of ethyl acetate extracts of some botanicals against rice weevil, *Sitophilus oryzae* (L.) in stored maize. [Online] 2023; 588. [Acceso 03 de noviembre de 2023]. Disponible en: DOI : 10.31830/2454-1761.2023.CR-913.
66. Heylen O, Debortoli N, Marescaux J, Olofsson J. Revised Phylogeny of the *Mentha spicata* Clade Reveals Cryptic Species. Plants (Basel, Switzerland). [Online] 2021; 10(4): 819. [Acceso 12 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/plants10040819>.
67. Chauhan R, Kaul M, Shahi A, Kumar A, Ram G, Tawa A. Chemical composition of essential oils in *Mentha spicata* L. accession [IIIM(J)26] from North-West Himalayan region, India. Industrial Crops and Products. [Online] 2009; (2–3):654–6562. [Acceso 12 de noviembre de 2023]. Disponible en: doi: 10.1016/j.indcrop.2008.12.003.

68. Hussain A, Anwar F, Nigam P, Ashraf M, Gilani A. Variación estacional en el contenido, la composición química y las actividades antimicrobianas y citotóxicas de los aceites esenciales de cuatro especies de *Mentha*. *J Sci Food Agric*. [Online] 2010; 90 (11): 1827–1836. [Acceso 12 de noviembre de 2023]. Disponible en: DOI: 10.1002/jsfa.4021.
69. Salminen A, Lehtonen M, Suuronen T, Kaarniranta K, Huuskonen J. Terpenoides: inhibidores naturales de la señalización de NF- κ B con potencial antiinflamatorio y anticancerígeno. *Molino celular. Ciencias de la vida*. [Online] 2008; 65:2979–2999. [Acceso 15 de noviembre de 2023]. Disponible en: DOI: 10.1007/s00018-008-8103-5.
70. de Sousa D, Júnior E, Oliveira F, de Almeida R, Nunes X, Barbosa F. Antinociceptive activity of structural analogues of rotundifolone: structure-activity relationship. *Zeitschrift fur Naturforschung. C, Journal of biosciences*. [Online] 2007; 62(1-2), 39–42. [Acceso 15 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1515/znc-2007-1-207>.

ANEXOS

Anexo A. Operacionalización de la variable.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicador	Escala de Medición
Revisión sistemática de <i>Mentha spicata</i> de interés farmacéutica	El proceso de identificar y evaluar sistemáticamente estudios del mismo tipo con un objetivo común que constituyen un enfoque científico para la recopilación de la literatura de acuerdo con un protocolo específico definido (22).	Sera búsqueda bibliográfica exhaustiva, que incluirá criterios predefinidos de evaluación, sesgo y calidad del estudio (22). En los buscadores de SCIELO, PUBMED, Y GEOOGLE ACADEMICO.	Fitoquímicos	Metabolitos secundarios	Nominal
			Farmacológicos	Efectos analgésicos Efectos digestivos Efecto carminativo	Nominal
			Toxicológicos	T aguda Sub-crónica Atoxico	Nominal

Anexo B. Estrategia de Búsqueda

Numero de búsqueda	Palabra PICO	Formula
#1	<i>Mentha spicata</i>	"Mentha spicata" [MeSH Terms]
#2	<i>Mentha spicata fitoquímico</i>	"Mentha spicata" [MeSH Terms] OR fitoquímico
#3	<i>Mentha spicata fitoquímico Mentha spicata farmacológico</i>	"Mentha spicata" [MeSH Terms] OR Pharmacologic
#4	<i>Mentha spicata Toxicológico</i>	"Mentha spicata" [MeSH Terms] OR Toxicological

Anexo C: Instrumento de recolección de datos

Lista de artículos revisados a nivel fitoquímico

ID	AÑO	AUTOR	TÍTULO DE INVESTIGACIÓN	TIPO DE INVESTIGACIÓN	DOI	REVISTA	BASE DE DATOS

Descripción de los artículos revisados a nivel fitoquímico

N°	PAÍS	AÑO	ESTUDIO	PARTE DE LA PLANTA	MÉTODO O REACTIVO	COMPONENTES QUÍMICOS	REFERENCIA

Lista de artículos revisados a nivel farmacológico (sección 1).

ID	AÑO	AUTOR	TITULO	TIPO DE INVESTIGACIÓN	DOI	REVISTA	BASE DE DATOS

Descripción de los artículos revisados a nivel farmacológica

N°	PAÍS	AÑO	ESTUDIO	DOSIS	ACTIVIDAD FARMACOLÓGICA	EFEECTO FARMACOLÓGICO	REFERENCIA

Lista de artículos revisados a nivel toxicológico

ID	AÑO	AUTOR	TITULO	TIPO DE INVESTIGACIÓN	DOI	REVISTA	BASE DE DATOS

Descripción de los artículos revisados a nivel toxicológica

N°	PAÍS	AÑO	ESTUDIO	DOSIS	ACTIVIDAD TOXICOLÓGICA	EFECTO TOXICOLÓGICO	REFERENCIA
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							