



UMA
Universidad
María Auxiliadora

FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA

ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA

**“ACTIVIDAD INSECTICIDA DE PLANTAS MEDICINALES
FRENTE A *Aedes aegypti*: UNA REVISIÓN
SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA CIENTÍFICA”**

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

AUTORES:

Bach. ROMERO HUAYNA, EMMA NANCY

Código Orcid: 0009-0001-7972-9771

Bach. CHURAIRA QUISPE, YANET LUCIA

Código Orcid: 0009-0002-9034-2073

ASESOR

DR. RODRIGUEZ LICHTENHELDT JOSE EDWIN ADALBERTO

Código Orcid:0000-0003-1876-6496

LIMA – PERÚ

2024

DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

Yo, **Emma Nancy Romero Huayna**, con DNI **45111315** 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 Químico Farmacéutico (grado o título profesional que corresponda) de título **“ACTIVIDAD INSECTICIDA DE PLANTAS MEDICINALES FRENTE A AEDES AEGYPTI: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA CIENTÍFICA”**, **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.

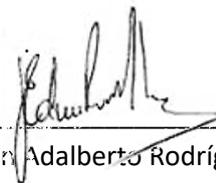
Indicar que dicho documento es **ORIGINAL** con un porcentaje de similitud QUINCE PORCIENTO (15%) y, que se han respetado los derechos de autor en la elaboración del mismo. Además, recalcar que se está entregado la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado evaluador.

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

Lima, 18 de febrero del 2024.



Emma Nancy Romero Huayna
DNI: 45111315



Dr. José Edwin Adalberto Rodríguez Lichtenheldt
DNI: 10734121

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, **Yanet Lucia Churaira Quispe**, con DNI **71738335** 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 Químico Farmacéutico (grado o título profesional que corresponda) de título **“ACTIVIDAD INSECTICIDA DE PLANTAS MEDICINALES FRENTE A AEDES AEGYPTI: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA CIENTÍFICA”**, **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 QUINCE PORCIENTO (15%) 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, 18 de febrero del 2024.



Yanet Lucia Churaira Quispe
DNI: 71738335



Dr. José Edwin Adalberto Rodríguez Lichtenheldt
DNI: 10734121

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

Romero Huayna Emma Nancy Churaira Quispe Yanet Lucia

Informe final 161224

Quick Submit

Quick Submit

FARMACIA Y BIOQUIMICA

Detalles del documento

Identificador de la entrega

tm:oid:::1:3116718507

51 Páginas

Fecha de entrega

16 dic 2024, 10:21 a.m. GMT-5

8,250 Palabras

Fecha de descarga

16 dic 2024, 10:24 a.m. GMT-5

52,175 Caracteres

Nombre de archivo

INFORME_FINAL_DE_TESIS_TURNITIN_RS_UMA_161224.docx

Tamaño de archivo

270.5 KB

15% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

Bibliografía

Fuentes de Internet

Fuentes principales

0% Fuentes de Internet

15% Publicaciones

0% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo a Dios, por ser nuestra guía y fortaleza en cada paso de este camino, y a nuestras familias, cuyo amor, apoyo constante y paciencia nos han acompañado en este proceso académico.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos, en primer lugar, a Dios por guiarnos y darnos fortaleza en cada desafío superado y logro alcanzado. A nuestras familias, por su amor incondicional, paciencia y apoyo constante y ser nuestra inspiración. A nuestros docentes, por su dedicación y compromiso, que nos impulsaron hacia la excelencia profesional, y finalmente agradecemos este esfuerzo a nuestra universidad, por brindarnos el entorno y las herramientas necesarias para crecer y alcanzar nuestras metas.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
I. INTRODUCCIÓN	12
II. MATERIALES Y MÉTODOS.....	17
2.1. ENFOQUE Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	17
2.2. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO	17
2.3. VARIABLES DE ESTUDIO	17
2.4. TÉCNICA E INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	18
2.5. PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS	18
2.6. MÉTODOS DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO	20
2.7. ASPECTOS ÉTICOS	20
III. RESULTADOS.....	22
IV. DISCUSIÓN	34
4.1. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	34
4.2 CONCLUSIONES.....	37
4.3 RECOMENDACIONES	38
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
ANEXOS	49
ANEXO A. Operacionalización de las variables	50
ANEXO B. Matriz de consistencia	51
ANEXO C: Base de extracción de datos	52

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de variables.....	17
Tabla 2: Criterios de inclusión y exclusión para la revisión sistemática	19
Tabla 3: Artículos seleccionados según bases de datos	23
Tabla 4: Base de extracción de datos fitoquímicos relacionados con plantas medicinales con efecto insecticida frente a <i>Aedes aegypti</i>	24
Tabla 5: Base de extracción de datos toxicológicos relacionados con plantas medicinales con efecto insecticida frente a <i>Aedes aegypti</i>	27
Tabla 6: Base de extracción de datos farmacológicos relacionados con plantas medicinales con efecto insecticida frente a <i>Aedes aegypti</i>	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Algoritmo de la estrategia de búsqueda en bases de datos.....	22
---	----

RESUMEN

Objetivo: Realizar una revisión sistemática de la literatura científica sobre la actividad insecticida de plantas medicinales frente a *Aedes aegypti*.

Materiales y Métodos: Estudio cualitativo, no experimental y transversal. Se realizó una búsqueda de información científica en bases de datos como Lilacs, Dialnet, Scielo y Scopus. Como criterios de elegibilidad se establecieron que los manuscritos tenían que tener una antigüedad de 10 años, los idiomas serían solo español e inglés y solo se aceptaron artículos originales y experimentales que abarquen aspectos farmacológicos, fitoquímicos y toxicológicos.

Resultados: Luego de aplicar los criterios de elegibilidad solo se evaluaron 30 artículos. A nivel fitoquímico las plantas presentaron fitoconstituyentes como alcaloides, compuestos fenólicos, terpenos y monoterpenos, principalmente. A nivel farmacológico, las especies vegetales se emplearon bajo la forma de aceites esenciales los cuales tuvieron un adecuado efecto larvicida y a nivel toxicológico, las diferentes dosis utilizadas ocasionaron la mortalidad de cada uno de los estadios del mosquito.

Conclusiones: La variedad de estudios de plantas medicinales con actividad insecticida frente a *Aedes aegypti*, indican una alta eficacia para alterar el ciclo de vida del mosquito.

Palabras clave: *Aedes aegypti*, flavonoides, insecticida, monoterpenos, plantas medicinales. (Descriptor: DeCS/MeSH)

ABSTRACT

Objective: To conduct a systematic review of the scientific literature on the insecticidal activity of medicinal plants against *Aedes aegypti*.

Materials and Methods: Qualitative, non-experimental, cross-sectional study. A search for scientific information was carried out in databases such as Lilacs, Dialnet, Scielo and Scopus. Eligibility criteria established those manuscripts had to be 10 years old, the languages were only Spanish and English, and only original and experimental articles covering pharmacological, phytochemical and toxicological aspects were accepted.

Results: After applying the eligibility criteria, only 30 articles were evaluated. At the phytochemical level, the plants mainly presented phytoconstituents such as alkaloids, phenolic compounds, terpenes and monoterpenes. At the pharmacological level, the plant species were used in the form of essential oils which had an adequate larvicidal effect and at the toxicological level, the different doses used caused the mortality of each of the mosquito stages.

Conclusions: The different studies of medicinal plants with insecticidal activity against *Aedes aegypti* indicate a high efficacy in altering the mosquito's life cycle.

Key words: *Aedes aegypti*, flavonoids, insecticide, monoterpenes, medicinal plants (Source: DeCS/MeSH).

I. INTRODUCCIÓN

El dengue es un flavivirus responsable de causar la fiebre del dengue, considerada como un serio desafío para la sanidad pública y está clasificada como una enfermedad tropical desatendida¹. Este virus presenta principalmente cuatro serotipos, cada uno de ellos con características antigénicas distintas¹. Su transmisión ocurre mediante la picadura de *Aedes aegypti*, un mosquito hematófago que habita en regiones tropicales².

El período de incubación oscila de 4 a 7 días. Una vez transcurrido este tiempo, la enfermedad puede no presentar síntomas, luego se puede presentar con fiebre moderada, o evolucionar hacia formas más graves (fiebre hemorrágica o síndrome de choque por dengue)². Este último es el más peligroso debido a los síntomas que ocasiona, tales como anomalías en la coagulación y aumento de fragilidad vascular². Se estima que cada año unas 390 millones de personas contraen el virus, de las cuales 96 millones manifiestan síntomas clínicos, lo que resulta en 500 mil hospitalizaciones y 25 mil fallecimientos³.

Los brotes de dengue afectan gravemente la economía así como los sistemas de salud de cada país, debido a la enorme carga de pacientes infectados⁴. Durante el 2022 en Asia, uno de los países más afectados fue Filipinas, con una cifra de 420 mil casos, seguido de Vietnam con 320 mil. En Europa, los primeros casos se reportaron en el año 2018, en países como España y Francia⁴. En 2023, la región de las Américas alcanzó cifras récord con más de 4 millones de casos, reportándose 2,363 fallecimientos⁵.

Perú se encuentra entre los países de América Latina con la mayor cantidad de casos y muertes registradas anualmente⁶. En el año 2020 se reportaron 47 932 casos con 86 muertes; en el 2022, los casos aumentaron hasta 63 221 y en el 2023, hubo 98 760 casos con 121 muertes⁶.

El incremento en la incidencia del dengue se debe al cambio climático, pero sobre todo a las débiles políticas sanitarias en el control del mosquito *A. Aegypti*⁷⁻¹⁰. Esto ha ocasionado que el vector presente resistencia ante los insecticidas comerciales tales como temefos, permetrina, deltametrina, entre otros^{11,12}.

Ante esta situación en los últimos años se han realizado investigaciones en el uso de plantas con actividad insecticida que puedan alterar el ciclo de crecimiento en cada uno de los estadios del mosquito. Estas alternativas naturales no solo presentan menor toxicidad contra el ser humano y el medio ambiente a comparación de los insecticidas sintéticos, sino que también disminuiría la incidencia de la enfermedad¹³.

Por ello, es necesario reunir información científica que confirme la eficacia de las plantas medicinales como insecticidas naturales, identifique vacíos en el conocimiento actual y promueva la estandarización de metodologías. Esto permitirá generar una base sólida de evidencia para implementar medidas de control basadas en recursos naturales. En un contexto de creciente resistencia a insecticidas químicos y preocupaciones medioambientales, esta investigación es crucial para descubrir soluciones innovadoras y sostenibles en el control de las poblaciones de *A. aegypti*.

Las plantas medicinales hacen referencia para aquellas especies utilizadas en el tratamiento y prevención de enfermedades debido a los compuestos químicos presentes en sus diversas partes, que sirven como precursores moleculares para los principios activos empleados en la formulación de medicamentos. Estas exhiben efectos terapéuticos variados, tales como adelgazantes, antimicrobianos, antiinflamatorios, antioxidantes, anticoagulantes, antiespasmódicos, digestivos, expectorantes, sedantes, etc. Dichas propiedades se deben a la presencia de moléculas conocidas como metabolitos secundarios, que incluyen alcaloides, flavonoides, taninos, glucósidos y saponinas, entre otros. Además, las plantas también contienen metabolitos primarios, como aminoácidos, carbohidratos y lípidos, que son esenciales para sus funciones vitales^{14,15}. En cuanto a la actividad insecticida, se debe principalmente a la

presencia de monoterpenos, terpenos y alcaloides, los cuales a través de diferentes mecanismos de acción interrumpen el ciclo de vida de los insectos^{16,17}.

Aedes aegypti es una especie de mosquito con significativa relevancia médica, que pertenece al orden Diptera, la familia Culicidae y el género Aedes. Esta especie pasa por una metamorfosis de cuatro estadios (huevo, larva, pupa y adulto). Los huevos se depositan de forma individual en superficies húmedas cercanas al agua y eclosionan cuando se inundan. Las larvas acuáticas atraviesan cuatro estadios, alimentándose de microorganismos. La fase de pupa, también acuática, es un período de transformación que dura aproximadamente dos días. Finalmente, emergen los adultos alados, siendo las hembras las que, tras el apareamiento, buscan sangre humana para la maduración de sus huevos, perpetuando así el ciclo. Este proceso completo suele durar entre 8 y 10 días en condiciones óptimas de temperatura y disponibilidad de alimento^{18,19}.

En 2020, en Chiclayo (Perú), Burga S y Medina S, llevaron a cabo un estudio sistemático sobre la diversidad vegetal para el control de *A. aegypti*. Para ello realizaron una búsqueda en bases de datos regionales y repositorios institucionales, obteniendo un total de 90 artículos. En el 60% de estos estudios se describe la metodología para la extracción de compuestos con efecto insecticida, mientras que el 40% menciona el uso de 96 plantas para el control del vector. Además, encontraron que las familias con mayor número de ejemplares evaluados fueron Lamiaceae y Asteraceae. Entre las especies más efectivas se incluyen *Catharanthus roseus*, *Tagetes patula* y *Clerodendrum phillomedis*²⁰.

En 2020, en Lima (Perú), Bobadilla M y Reyes S, investigaron los efectos tóxicos de las semillas de *Annona muricata* sobre diferentes estadios de *A. aegypti*. Utilizaron la técnica de maceración para obtener extractos etanólicos, acuosos y etanólico-dimetilsulfóxido. Sus resultados mostraron que los extractos etanólicos y acuosos provocaron la muerte del 100% de las larvas después de 24 horas²¹.

En 2022, en Tumbes (Perú), Castillo-Carrillo P, Cornejo, Solís J y Gómez M, llevaron a cabo una investigación experimental en el que analizaron las propiedades larvicidas, ovicidas y repelentes del aceite esencial de *Bursera graveolens* sobre *A. aegypti*. En dicho estudio obtuvieron el aceite esencial a

través de la técnica de hidrodestilación. Utilizaron concentraciones de 0,01 % hasta 0,04 % para evaluar el efecto larvicida. Mientras que para el análisis del efecto ovicida utilizaron dosis de 0,01 % hasta 0,05 %, y en la evaluación contra ejemplares adultos del mosquito aplicaron concentraciones más altas (25, 50 y 75 %). Como resultados obtuvieron que la efectividad crecía con la concentración del aceite esencial²².

En 2020, en Brasil, De Souza M y et al., llevaron a cabo artículo de revisión sobre la actividad larvicida de aceites esenciales contra *A. aegypti*. Siguiendo las directrices PRISMA, buscaron literatura en bases de datos. Tras analizar la información, descubrieron que las familias Lamiaceae, Myrtaceae, Piperaceae, Asteraceae, Rutaceae, Euphorbiaceae y Lauraceae presentaban propiedades tóxicas para las larvas del vector. También encontraron que las técnicas más comunes para obtener los aceites esenciales eran la hidrodestilación y la destilación por arrastre de vapor²³.

En 2020 en Brasil, Luz T y et al., elaboraron una revisión sistemática sobre los aceites esenciales y sus componentes químicos con actividad larvicida frente *A. aegypti*. La recopilación de literatura se realizó en base datos y se seleccionaron artículos de los últimos 6 años. Como resultados hallaron que se han utilizado aceites esenciales de 225 especies vegetales, el 60 % de ellos presento alta toxicidad contra larvas. Por otro lado, la mayoría de las especies en estudio pertenecían a las familias Lamiaceae y Lauraceae con un 19,3 y 9,9 %, con respecto a cada uno. En cuanto a los fitoconstituyentes, se observó que las muestras más activas presentaban hidrocarburos sesquiterpénicos, sesquiterpenos oxigenados e hidrocarburos monoterpénicos²⁴.

En 2024, en Malasia, Bharathithasan M, Kotra V, Abbas S y Mathews A, realizaron una búsqueda sobre los insecticidas naturales en plantas tropicales de la región. Durante la recopilación de datos, identificaron que las plantas con mayor capacidad insecticida eran *Areca catechu*, *Azolla pinnata* y *Lantana camara*, principalmente. Entre los compuestos químicos encontrados en estas plantas se incluyen ácidos grasos, ésteres metílicos de ácidos y flavonoides como la catequina.²⁵

La justificación teórica radica en la imperiosa necesidad de afrontar un problema de sanidad pública global de gran relevancia. El mosquito *Aedes aegypti* actúa como principal vector de enfermedades como el dengue, entre otras. Las cuales afectan a millones de personas cada año, especialmente en regiones tropicales y subtropicales. La creciente resistencia a insecticidas sintéticos y las preocupaciones sobre sus efectos negativos en el ambiente y la salud han impulsado la búsqueda de opciones más sostenibles y ecológicas para su control. Las plantas medicinales, con su rica variedad de compuestos bioactivos, presentan un potencial prometedor como fuente de nuevos insecticidas. Esta investigación es esencial para sintetizar la evidencia disponible sobre la eficacia de extractos vegetales contra *A. aegypti*, proporcionando una base sólida para desarrollar estrategias innovadoras y ecológicamente responsables en el control de vectores. Su implementación podría contribuir significativamente a reducir la carga de enfermedades transmitidas por mosquitos y a mejorar la salud pública a nivel mundial. En términos de justificación práctica, los resultados de este proyecto podrían promover el estudio de insecticidas naturales para el control del vector, lo que podría llevar al descubrimiento de nuevas moléculas activas. Estas, en una forma farmacéutica adecuada, podrían ayudar a las poblaciones de las zonas tropicales en Perú a evitar las picaduras del insecto y reducir la alta prevalencia de dengue en el país. Finalmente, en cuanto a la justificación metodológica, se seguirán lineamientos específicos para realizar una búsqueda sistemática de información, garantizando la recopilación de datos de manera estructurada y precisa.

Ante lo expuesto previamente, el objetivo principal del estudio es realizar una revisión sistemática de la literatura científica sobre la actividad insecticida de plantas medicinales frente a *Aedes aegypti*.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. ENFOQUE Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El estudio adoptó un enfoque cualitativo, ya que no se emplearon técnicas estadísticas o matemáticas para el análisis de datos y únicamente se recopiló información científica. Además, el diseño fue no experimental, dado que sólo se consideró una variable de estudio, y fue de corte transversal, ya que la recolección de la información se realizó en un momento específico^{26,27}.

2.2. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO

- **Población:** 836 manuscritos científicos hallados en las bases de datos.
- **Muestra:** 30 artículos originales luego de aplicar los criterios de elegibilidad.
- **Muestreo:** No probabilístico intencional.

2.3. VARIABLES DE ESTUDIO

Variable 1: Plantas medicinales con actividad insecticida.

- **Definición conceptual:** Las plantas medicinales son recursos naturales que son utilizadas de manera tradicional para el tratamiento de diferentes patologías. En cuanto a las especies vegetales con actividad insecticida, éstas tienen la capacidad de alterar el ciclo de vida de los insectos, evitando su completo desarrollo hasta la fase adulta^{14,15}.
- **Definición operacional:** La recopilación de literatura científica se llevó a cabo utilizando diversas bases de datos. Para garantizar una selección adecuada, se aplicaron criterios específicos de elegibilidad.

Tabla 1: Operacionalización de variables

Operacionalización de variables		
Variable	Dimensión	Indicadores
Plantas medicinales con actividad insecticida	Fitoquímica	Metabolitos primarios y secundarios.
	Farmacológica	Forma de administración. Dosis y/o concentración
	Toxicológica	Actividad toxicológica Concentración letal media (DL ₅₀) Concentración letal total (DL ₉₀ /DL ₉₉)

Fuente: elaboración propia

2.4. TÉCNICA E INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

Se aplicó la técnica de revisión valorativa para artículos científicos. Este procedimiento permitió realizar una adecuada revisión y validación de la información técnica necesaria para cumplir con el objetivo principal del proyecto. Por otro lado, el instrumento fue el algoritmo de búsqueda de información²⁸.

2.5. PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

2.5.1. Formulación de la pregunta de investigación

La pregunta se formuló de acuerdo a la metodología PICO²⁹:

Actividad insecticida de plantas medicinales frente a *Aedes aegypti*

- P: plantas medicinales con actividad insecticida
- I: uso de plantas medicinales con actividad insecticida (extractos o aceites esenciales)
- C: actividad insecticida de plantas medicinales en comparación con insecticidas comerciales
- O: alteración de los estadios de crecimiento del mosquito *A. aegypti*

2.5.2. Criterios de elegibilidad

Tabla 2: Criterios de inclusión y exclusión para la revisión sistemática

Criterios de selección	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Tipos de estudio	Artículos originales y experimentales	Artículos de revisión, casos clínicos y cartas al editor
Intervención	Actividad insecticida de plantas medicinales	Otros estudios
Acceso	Acceso completo al documento original	Acceso restringido al documento
Periodo temporal	Desde el año 2014 hasta el 2024	Artículos publicados antes del año 2014
Idiomas de publicación	Español e inglés	Portugués, chino, etc.
Bases de datos	SciELO, Lilacs, Dialnet y Scopus	Repositorios de tesis

Fuente: elaboración propia

2.5.3. Investigación de la literatura

Para realizar una adecuada búsqueda de información científica se emplearán los siguientes términos: “actividad insecticida”, “*Aedes aegypti*” y “plantas medicinales”, según los criterios de elegibilidad previamente establecidos.

2.5.4. Validación y síntesis de la información

Cada artículo seleccionado pasó por cada uno de los siguientes procesos:

- Extracción de la información necesaria para la elaboración de un resumen.
- Se realizará un análisis de sesgos con el objetivo de analizar la calidad de cada artículo seleccionado.
- Se realizará una síntesis de cada artículo hallado y la información se colocará en una tabla.

2.5.5. Interpretación de resultados

Esta sección se llevó a cabo a través del análisis de los resultados, con el propósito de detectar investigaciones con características particulares o situaciones inusuales. Además, las conclusiones se vincularon directamente con los propósitos del estudio.

2.6. MÉTODOS DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO

No aplica.

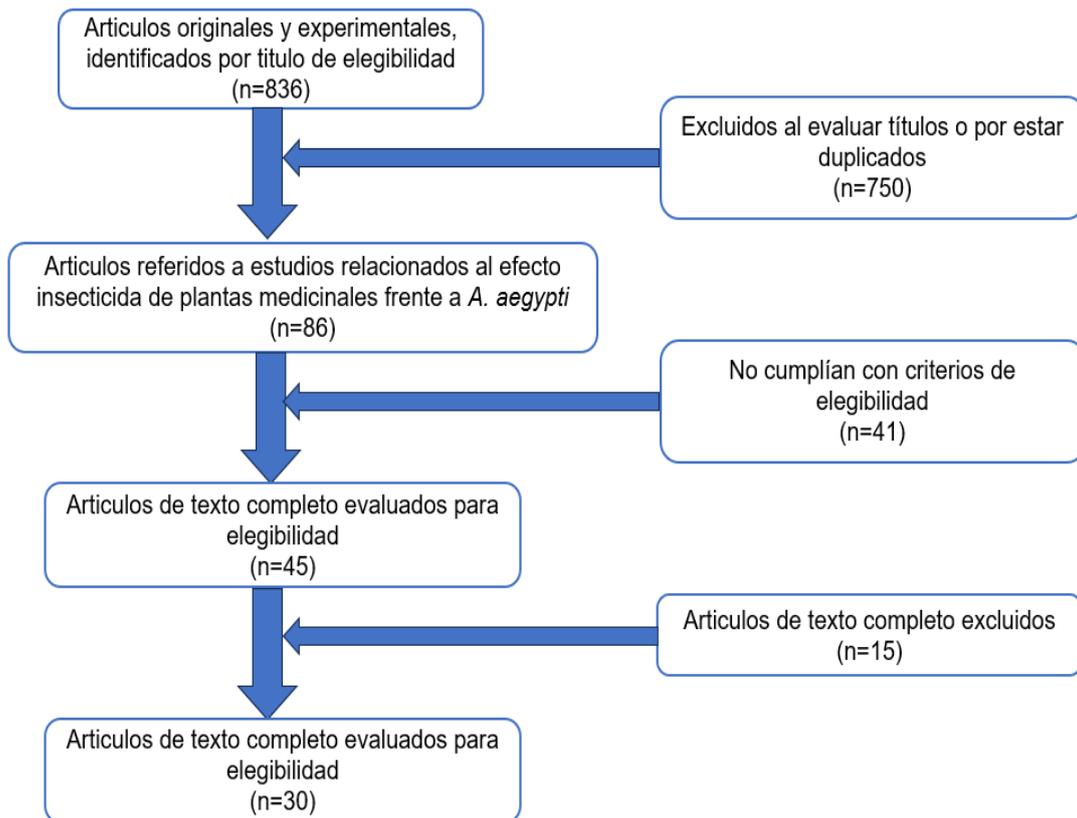
2.7. ASPECTOS ÉTICOS

En este estudio se abordaron diversos aspectos éticos que garantizaron la integridad de la investigación y el rigor científico. Para asegurar la confiabilidad de los datos recopilados, se seleccionaron cuidadosamente las fuentes de información, priorizando estudios publicados en revistas científicas revisadas por pares. Asimismo, el análisis de los estudios se realizó de manera imparcial, minimizando posibles sesgos que pudieran comprometer la interpretación de los resultados. Un punto clave fue la

correcta citación de todas las fuentes utilizadas, lo que permitió evitar cualquier forma de plagio y reconocer debidamente el trabajo de otros investigadores en el área. También se establecieron criterios de inclusión y exclusión que orientaron la selección de los estudios revisados, fortaleciendo el enfoque adoptado y la validez de los hallazgos. Este proceso fue descrito detalladamente, especificando las bases de datos consultadas y las palabras clave empleadas. En cuanto al manejo ético de la información, los hallazgos se presentaron de manera equilibrada, evitando exageraciones respecto a las propiedades farmacológicas y toxicológicas de las especies vegetales. Cada afirmación realizada fue respaldada por evidencia sólida, lo que contribuyó a la credibilidad del trabajo. Al enfatizar estas consideraciones, el estudio busca promover el avance del conocimiento científico de forma responsable y respetuosa, fomentando un entorno académico caracterizado por la integridad y la confianza.

III. RESULTADOS

Figura 1: Algoritmo de la estrategia de búsqueda en bases de datos



Fuente: Elaboración propia

La figura 1 muestra el proceso utilizado para la búsqueda de información científica en diversas bases de datos. Inicialmente, se localizaron 836 artículos, de los cuales 750 fueron eliminados tras realizar un primer filtro para detectar duplicados. A continuación, se revisaron los títulos y resúmenes de los 86 artículos restantes, y se determinó que 41 de ellos no cumplían con los criterios de elegibilidad, dejando una diferencia de 45 artículos. Finalmente, 15 artículos completos fueron descartados. De esta manera, se seleccionaron 30 artículos, de los cuales se extrajo información relacionada con la actividad insecticida, fitoquímica y toxicología de las plantas medicinales contra *A. aegypti*.

Tabla 3: Artículos seleccionados según bases de datos

N°	Bases de datos	Artículos seleccionados	Porcentaje (%)
01	Lilacs	10	33,333
02	Dialnet	04	13,333
03	Scielo	07	23,333
04	Scopus	09	30,00
Total		30	100

Fuente: Elaboración propia

La tabla 2 muestra el número y porcentaje de artículos seleccionados, según las bases de datos utilizadas en esta revisión. Lilacs fue la base de datos de donde se obtuvo la mayor cantidad de estudios que cumplían con los criterios de elegibilidad (33.33%). La recolección de información se llevó a cabo durante noviembre de 2024.

Tabla 4: Base de extracción de datos fitoquímicos relacionados con plantas medicinales con efecto insecticida frente a *Aedes aegypti*

N°	País	Año	Planta	Droga vegetal	Método	Componentes fitoquímicos	Referencia
01	Indonesia	2023	<i>Aegle marmelos</i>	Hojas	Cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC-MS)	Ácido oleico, 9-hexadecenoico y digitoxina.	30
02	Colombia	2022	<i>Annona muricata</i>	Semillas	GC-MS	Acetogeninas bistetrahidrofuranicas y monotetrahidrofuranicas.	31
03	India	2023	<i>Annona squamosa</i>	Hojas	GC-MS	Terpenoides, taninos, flavonoides y glucósidos cardiotónicos.	32
04	Nigeria	2024	<i>Bocageopsis multiflora</i>	Hojas	GC-MS	Sesquiterpenos como β -elemeno, α -selineno y β -selineno.	33
05	Brasil	2023	<i>Citrus reticulata</i>	Cáscara del fruto	GC-MS	Limoneno, γ -terpineno y β -mirceno.	34
06	Brasil	2021	<i>Citrus sinensis (L.) Osbeck</i>	Cáscara del fruto	GC-MS	Limoneno, linalool y β -mirceno	35
07	Alemania y Cuba	2020	<i>Curcuma longa L</i>	Rizoma	Espectrometría UV-VIS e IR	Ar-tumerona, monoterpenos, sesquiterpenos y fenilalcanos.	36

08	Brasil	2021	<i>Cymbopogon winterianus</i>	Hojas	GC-MS	Citronelal, geraniol, citronelol, D-limoneno y β -elemeno.	37
09	Brasil	2023	<i>Dizygostemon riparius</i>	Hojas	Cromatografía líquida de alta eficacia acoplada a espectrometría de masas (HPLC-MS)	Polimetoxiflavonas y cumarinas, incluyendo eupatilina y irigenina	38
10	Cuba	2020	<i>Eucalyptus globulus</i>	Hojas	GC-MS	1,8-cineol, p-cimeno y γ -terpineno	39
11	Brasil	2021	<i>Gallesia integrifolia</i>	Hojas, flores y frutos	GC-MS	Fitoesteroles, vitaminas, diterpenos oxigenados y compuestos organosulfurados.	40
12	Brasil	2021	<i>Garcinia gardneriana</i>	Hojas y frutos	GC-MS	α -cedreno, α -chamigreno, α -transbergamoteno y β -curcumeno	41
13	Costa Rica	2023	<i>Ipomoea cairica</i>	Hojas y tallos	GC-MS	Alcaloides, carbohidratos, taninos, compuestos fenólicos, terpenoides, esteroides, saponinas, lignanos y cumarinas.	42
14	Brasil	2021	<i>Mauritia flexuosa</i>	Hojas	GC-MS	Ácido oleico, ácido palmítico y ácido linoleico.	43
15	Vietnam	2023	<i>Murraya glabra</i>	Hojas	GC-MS	Hidrocarburos sesquiterpénicos, como el cis- β -elemeno y el biciclogermacreno.	44

16	India	2023	<i>Ocimum americanum L.</i>	Hojas	GC-MS	Alcanfor, α -pineno, limoneno, cariofileno, longifoleno y veridiflorol.	45
17	India	2023	<i>Ocimum basilicum L.</i>	Hojas	GC-MS	Alcanfor, estragol, β -citral, cariofileno y levomenol.	45
18	Brasil	2022	<i>Pimenta dioica</i>	Hojas	GC-MS	Eugenol, limoneno, fenilpropanoides y monoterpenos	46
19	Brasil	2020	<i>Piper corcovadensis</i>	Raíz	GC-MS	Piperovatina, flavonoides y ácido cafeico.	47
20	Colombia	2020	<i>Salvia officinalis</i>	Hojas	GC-MS	Eugenol, limoneno, fenilpropanoides y monoterpenos.	48
21	Brasil	2016	<i>Croton jacobinensis</i> Baill	Hojas, tallos e inflorescencias	GC-MS	E-cariofileno, 1,8-cineol, α pineno, viridifloreño y δ cadineno.	49
22	Colombia	2017	<i>Ambrosia peruviana</i> Willd	Hojas	Cromatografía de capa delgada (TLC)	γ -curcumeno, α -curcumeno, acetato de bornilo, cânfora y epóxido de oximeno.	50

Tabla 5: Base de extracción de datos toxicológicos relacionados con plantas medicinales con efecto insecticida frente a *Aedes aegypti*

N°	País	Año	Planta	Droga vegetal	Estadio del mosquito	Actividad toxicológica	DL ₅₀ /DL ₉₀ /DL ₉₉	Referencia
01	Indonesia	2023	<i>Aegle marmelos</i>	Hojas	Larva (E4)	Larvicida	DL ₅₀ : 33,917 ppm DL ₉₀ : 7,341 ppm	30
02	Colombia	2022	<i>Annona muricata</i>	Semillas	Larva (E3)	Larvicida	DL ₅₀ : 0,01 mg/dL	31
03	India	2023	<i>Annona squamosa</i>	Hojas	Larva (E3)	Larvicida	DL ₅₀ : 51,450 ppm DL ₉₀ : 87,318 ppm	32
04	Nigeria	2024	<i>Bocageopsis multiflora</i>	Hojas	Larva (E4 y E3) Adulto	Larvicida y adulticida	DL ₅₀ : 40,8 ug/mL (larvas) DL ₅₀ : 12,5 ug/mL (adultos)	33
05	Brasil	2023	<i>Citrus reticulata</i>	Cáscara del fruto	Larva (E3)	Larvicida	DL ₅₀ : 58,35 ug/mL	34
06	Brasil	2021	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Cáscara del fruto	Larva (E3)	Larvicida	DL ₅₀ : 99,01 ug/mL	35
07	Alemania y Cuba	2020	<i>Curcuma longa</i> L	Rizoma	Larva (E4 y E3) Adulto	Larvicida y adulticida	DL ₅₀ : <100 mg/L (adulto y larva)	36

08	Brasil	2021	<i>Cymbopogon winterianus</i>	Hojas	Larva (E4 y E3)	Larvicida	DL ₅₀ : 111,84 ug/mL	37
09	Brasil	2023	<i>Dizygostemon riparius</i>	Hojas	Larva (E3)	Larvicida	DL ₅₀ : 542,2 ug/mL	38
10	Cuba	2020	<i>Eucalyptus globulus</i>	Hojas	Larva (E3) Adulto	Larvicida y adulticida	DL ₅₀ : <100 mg/L (adulto y larva)	39
11	Brasil	2021	<i>Gallesia integrifolia</i>	Hojas, flores y frutos	Larva (E3) Pupas	Larvicida y pupicida	DL ₉₉ : 0,032 mg/mL (larvicida-flores) DL ₉₉ : 0,124 mg/mL (larvicida-frutos) DL ₉₉ : 0278 mg/mL (larvicida-hojas) DL ₉₉ : 0,969 mg/mL (pupicida-flores) DL ₉₉ : 6,086 mg/mL (pupicida-frutos)	40
12	Brasil	2021	<i>Garcinia gardneriana</i>	Hojas y frutos	Larva (E3)	Larvicida	Hojas: DL ₅₀ : 5,4 mg/mL DL ₉₉ : 11,6 mg/mL Frutos: DL ₅₀ : 6,4 mg/mL DL ₉₉ : 13,9 mg/mL	41

13	Costa Rica	2023	<i>Ipomoea cairica</i>	Hojas y tallos	Larva (E3)	Larvicida	Hojas: DL ₅₀ : 0,121 mg/mL DL ₉₀ : 0,337 mg/mL Tallos: DL ₅₀ : 0,0341 mg/mL DL ₉₀ : 0,0578 mg/mL	42
14	Brasil	2021	<i>Mauritia flexuosa</i>	Hojas	Larva (E3)	Larvicida	DL ₅₀ : 648 ppm DL ₉₀ : 1794 ppm	43
15	Vietnam	2023	<i>Murraya glabra</i>	Hojas	Larva (E3)	Larvicida	DL ₅₀ : 20,86 ug/mL DL ₉₀ : 37,90 ug/mL	44
16	India	2023	<i>Ocimum americanum L.</i>	Hojas	Larva (E2 y E3)	Larvicida	Larvas E2: DL ₅₀ : 87,96 ppm DL ₉₀ : 439,54 ppm Larvas E3: DL ₅₀ : 73,73 ppm DL ₉₀ : 577,28 ppm	45
17	India	2023	<i>Ocimum basilicum L.</i>	Hojas	Larva (E2 y E3)	Larvicida	Larvas E2: DL ₅₀ : 37,14 ppm DL ₉₀ : 286,55 ppm Larvas E3: DL ₅₀ : 31,43 ppm DL ₉₀ : 233,43 ppm	45

18	Brasil	2022	<i>Pimenta dioica</i>	Hojas	Larva (E3)	Larvicida	DL ₅₀ : 38,86 ppm	46
19	Brasil	2020	<i>Piper corcovadensis</i>	Raíz	Larva (E3)	Larvicida	DL ₅₀ : 4,86 ug/mL DL ₉₉ : 15,50 ug/mL	47
20	Colombia	2020	<i>Salvia officinalis</i>	Hojas	Larva (E3)	Larvicida	DL ₅₀ : 76,43 mg/L DL ₉₀ : 123,92 ug/L	48
21	Brasil	2016	<i>Croton jacobinensis</i> Baill	Hojas, tallos e inflorescencias	Larva (E3)	Larvicida	DL ₅₀ : 79,3 ug/mL (hojas) DL ₅₀ : 117,2 ug/mL (tallos) DL ₅₀ : 65,8 ug/mL (inflorescencias)	49
22	Brasil	2024	<i>Croton cordiifolius</i>	Hojas	Larva (E3)	Larvicida	DL ₅₀ : 1,55 mg/L DL ₉₀ : 5,35 mg/L	51
23	Guatemala	2017	<i>Lippia graveolens</i> Kunth	Hojas	Larva (E1, 2, 3 y 4)	Larvicida	Larva E1 DL ₅₀ : 0,056 mg/mL Larva E2 DL ₅₀ : 0,068 mg/mL Larva E3 DL ₅₀ : 0,088 mg/mL Larva E4 DL ₅₀ : 0,092 mg/mL	52

Tabla 6: Base de extracción de datos farmacológicos relacionados con plantas medicinales con efecto insecticida frente a *Aedes aegypti*

N°	País	Año	Especie vegetal	Droga vegetal	Forma de administración	Dosis y/o concentración	Referencia
01	México	2022	<i>Acacia farnesiana</i>	Fruto	Extracto acuoso	Concentración al 35 %	53
02	Indonesia	2023	<i>Aegle marmelos</i>	Hojas	Extracto de acetato de etilo	Concentración al 4 %	30
03	Colombia	2022	<i>Annona muricata</i>	Semillas	Extracto etanólico	0,001 mg/mL	31
04	India	2023	<i>Annona squamosa</i>	Hojas	Extracto metanólico	51,450 ppm y 87,318 ppm	32
05	Ecuador	2020	<i>Azadirachta indica</i>	Hojas	Extracto etanólico	50 mg/L	54
06	Nigeria	2024	<i>Bocageopsis multiflora</i>	Hojas	Aceite esencial	40,8 ug/mL y 12,5 ug/mL	33
07	Perú	2022	<i>Bursera graveolens</i>	Partes leñosas	Aceite esencial	Concentración al 0,05 % y al 0,04 %	22
08	Brasil	2021	<i>Caryocar coriaceum</i>	No especifica	Aceite esencial comercial	2500 ppm	43
09	Brasil	2023	<i>Citrus reticulata</i>	Cáscara del fruto	Aceite esencial	150 µg/mL	34
10	Brasil	2021	<i>Citrus sinensis (L.) Osbeck</i>	Cáscara del fruto	Aceite esencial	150 µg/mL	35

11	Alemania y Cuba	2020	<i>Curcuma longa L</i>	Rizoma	Aceite esencial	<100 mg/L	36
12	Brasil	2021	<i>Cymbopogon winterianus</i>	Hojas	Aceite esencial	111,84 µg g/mL	37
13	Brasil	2023	<i>Dizygostemon riparius</i>	Hojas	Extracto de acetato de etilo	542,2 µg/mL	38
14	Cuba	2020	<i>Eucalyptus globulus</i>	Hojas	Aceite esencial	<100 mg/L	39
15	Brasil	2021	<i>Gallesia integrifolia</i>	Hojas, flores y frutos	Extracto etanólico	0,032 mg/mL y 0,969 mg/mL (flores) 0,124 mg/mL y 6,086 mg/mL (frutos) 0278 mg/mL (hojas)	40
16	Brasil	2021	<i>Garcinia gardneriana</i>	Hojas y frutos	Aceite esencial	5,4 mg/mL y 11,6 mg/mL (hojas) 6,4 mg/mL y 13,9 mg/mL (frutos)	41
17	Costa Rica	2023	<i>Ipomoea cairica</i>	Hojas y tallos	Extracto etanólico	100 ppm (tallos)	42
18	Costa de Marfil	2024	<i>Lippia alba</i>	Hojas	Aceite esencial	Concentración al 5 %	55
19	Brasil	2021	<i>Mauritia flexuosa</i>	Hojas	Aceite esencial	500 ppm	43

20	Brasil	2022	<i>Mormodica charantia</i> L.	Flores y frutos	Extracto de acetato de etilo y metanólico	200 µg/mL	56
21	Vietnam	2023	<i>Murraya glabra</i>	Hojas	Aceite esencial	20,86 µg /mL y 37,90 µg /mL	44
22	India	2023	<i>Ocimum americanum</i> L.	Hojas	Aceite esencial	87,96 ppm y 439,54 ppm	45
23	India	2023	<i>Ocimum basilicum</i> L.	Hojas	Aceite esencial	37,14 ppm y 286,55 ppm	45
24	Brasil	2022	<i>Pimenta dioica</i>	Hojas	Aceite esencial	70 a 120 µg/mL	46
25	Brasil	2020	<i>Piper corcovadensis</i>	Raíz	Aceite esencial	10 a 30 µg/mL	47
26	Colombia	2020	<i>Salvia officinalis</i>	Hojas	Aceite esencial	50 mg/L	48
27	Vietnam	2020	<i>Zingiber montanum</i> (J. Koenig) Link ex. A. Dietr	Hojas y rizomas	Aceite esencial	50 µg/mL	57
28	Brasil	2016	<i>Croton jacobinensis</i> Baill	Hojas, tallos e inflorescencias	Aceite esencial	65,8 µg/mL (inflorescencias)	49
29	Colombia	2017	<i>Ambrosia peruviana</i> Willd	Hojas	Aceite esencial	200 ppm	50
30	Brasil	2024	<i>Croton cordiifolius</i>	Hojas	Aceite esencial	14 mg/mL	51
31	Guatemala	2017	<i>Lippia graveolens</i> K.	Hojas	Aceite esencial	0,056 mg/mL y 0,092 mg/mL	52

IV. DISCUSIÓN

4.1. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Se llevó a cabo una búsqueda en bases de datos internacionales de literatura científica relacionada con estudios farmacológicos, toxicológicos y fitoquímicos de plantas medicinales con propiedades insecticidas contra *A. aegypti*. Los criterios principales para esta búsqueda incluyeron un período de tiempo entre 2014 y 2024, y se seleccionaron artículos únicamente en inglés y español. Las bases de datos utilizadas fueron Lilacs, Dialnet, Scielo y Scopus. La información extraída muestra importantes hallazgos sobre propiedades medicinales debido a los componentes fitoquímicos y también sus posibles efectos toxicológicos de las diferentes plantas medicinales empleadas como insecticidas naturales contra el vector *A. aegypti*.

La actividad insecticida de las plantas medicinales frente a este mosquito está relacionada principalmente con los metabolitos secundarios, que presentan actividades biológicas específicas como la interferencia en los sistemas nervioso, respiratorio y hormonal del insecto^{58,59}. Los resultados de la revisión dejan en evidencia que los aceites esenciales como el de *L. graveolens* y extractos etanólicos de *A. muricata* son efectivos en las primeras etapas larvianas. El aceite esencial de *L. graveolens* mostró una DL₅₀ de 0,056 mg/mL en larvas de primer estadio y 0,092 mg/mL en larvas de cuarto estadio. Esta capacidad de inducir toxicidad en todos los estadios larvarios lo posiciona como uno de los agentes más prometedores evaluados en la revisión. Ambos resultados son respaldados por los estudios de Bobadilla M y Reyes (2020)²¹ y Camilo C, et al (2022)⁶⁰.

Los resultados obtenidos en las investigaciones de Burga S y Medina S (2020)²⁰, Luz T, et al (2020)²⁴ y De Souza M, et al (2020)²³, resaltaron la capacidad larvicida de aceites esenciales de especies de las familias Lamiaceae y Verbenaceae. Por ejemplo, *C. winterianus* y *O. basilicum* han demostrado ser igualmente efectivos debido a la presencia de metabolitos como citronelal y

alcanfor, respectivamente. Por otro lado, los extractos de *A. squamosa* y *D. riparius* también fueron efectivos, aunque en concentraciones más altas (51,45 ppm y 542,2 µg/mL), evidenciando que los aceites esenciales tienden a ser más potentes debido a su mayor concentración de compuestos volátiles bioactivos⁶¹.

Es importante destacar que la eficacia insecticida de los compuestos depende no solo de su concentración, sino también del estadio larvario tal como reporta el estudio de Lim H, et al (2023)⁶², ya que indican que los primeros estadios larvarios son más sensibles a los compuestos vegetales que los estadios avanzados, debido probablemente a una menor capacidad de desintoxicación en larvas jóvenes. Este hallazgo sugiere que la aplicación de estos compuestos podría ser más efectiva como medida preventiva, interrumpiendo el ciclo de vida del mosquito antes de que alcance la madurez y se convierta en vector.

Adicionalmente, el uso de extractos acuosos y etanólicos ha demostrado ser menos tóxico que los aceites esenciales, lo cual podría tener implicancias en aplicaciones más seguras en comunidades humanas⁶². Sin embargo, esto viene acompañado de una menor efectividad en comparación con los aceites esenciales, como se observa en el estudio Castillo-Carrillo P, et al (2022)²², en el cual utilizaron el aceite esencial de *B. graveolens*, donde la concentración mínima efectiva del 0,05 %, la cual produjo un alto efecto ovicida.

Desde el punto de vista toxicológico, se analizó el vínculo entre concentración y mortalidad larvaria. El estudio muestra que aceites esenciales de *L. graveolens* presentan las concentraciones letales más bajas (DL₅₀: 0,092 mg/mL para larvas de cuarto estadio), lo que indica un alto nivel de toxicidad frente al vector. Esto coincide con estudios realizados por Pereira F, et al (2021)⁶³ y Silva J, et al (2024)³³, cuyos aceites esenciales alcanzaron niveles de toxicidad similares, aunque con diferencias significativas en los estadios larvarios. Sin embargo, es importante considerar el perfil toxicológico hacia organismos no objetivo, como peces y anfibios, lo que aún representa un área pendiente de estudio para garantizar la seguridad ambiental⁶⁴.

La caracterización fitoquímica de los extractos y aceites esenciales reveló la presencia de compuestos clave responsables de la actividad insecticida. Por ejemplo, en *C. jacobinensis* se identificaron componentes como 1,8-cineol y E-

cariofileno mediante GC-MS, mientras que en *L. graveolens* el timol dominó el perfil químico de esta especie. Estudios previos también destacan la relevancia de sesquiterpenos oxigenados e hidrocarburos monoterpénicos como responsables de la toxicidad larvica^{62,65}. Además, Bharathithasan M, et al (2024)²⁵, añaden a los compuestos fenólicos, como potenciales metabolitos insecticidas.

Según Manh H, et al (2020)⁶⁶, la técnica de extracción y el tipo de metabolitos secundarios juegan un rol crucial en la eficacia del producto final. Por ejemplo, los aceites esenciales obtenidos por hidrodestilación, como en *C. winterianus* y *C. longa*, tienden a concentrar compuestos activos específicos, mientras que los extractos acuosos o metanólicos pueden contener una mezcla más heterogénea de metabolitos, reduciendo su eficacia larvica⁶².

Adicionalmente, el análisis fitoquímico es esencial para comprender el modo de acción de los fitoconstituyentes, como el caso de los monoterpenos que interfieren en la respiración celular y el sistema nervioso de las larvas, mientras que alcaloides y flavonoides actúan como inhibidores enzimáticos⁶⁷. Este conocimiento podría ser aprovechado para el diseño de formulaciones más específicas y efectivas.

4.2 CONCLUSIONES

La variedad de estudios de plantas medicinales con actividad insecticida frente a *Aedes aegypti*, indican una alta eficacia para alterar el ciclo de vida del mosquito.

Las plantas medicinales con actividad insecticida, presentan en su composición fitoquímica, monoterpenos, terpenos, sesquiterpenos, compuestos fenólicos y alcaloides.

En cuanto a los aspectos toxicológicos, la gran mayoría de especies presentaron valores de DL_{50} , DL_{90} y DL_{99} favorables que ocasionaran la mortalidad de los diferentes estadios del mosquito.

Con respecto a los aspectos farmacológicos, las plantas estudiadas se analizaron bajo la forma de aceites esenciales extraídos de diferentes partes de estas, demostrando un alto efecto larvicida.

4.3 RECOMENDACIONES

- Realizar estudios experimentales, en los cuales se pueda aislar y cuantificar mediante técnicas instrumentales los principales metabolitos secundarios con actividad insecticida. Con la finalidad de aclarar su mecanismo de acción.
- Fomentar el uso de plantas medicinales nativas con propiedades insecticida a la población en general para evitar la prevalencia de las diferentes enfermedades que puede provocar este vector.
- Seguir con la realización de revisiones sistemáticas de este tema, pero ampliando los criterios de elegibilidad, tales como el año de publicación o tomando en cuenta otras dimensiones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Roy S, Bhattacharjee S. Dengue virus: epidemiology, biology, and disease aetiology. *Can J Microbiol* [Internet]. 2021;67(10):687–702. Disponible en: <https://cdnsiencepub.com/doi/full/10.1139/cjm-2020-0572>
2. Bhatt P, Sabeena S, Varma M, Arunkumar G. Current Understanding of the Pathogenesis of Dengue Virus Infection. *Curr Microbiol* [Internet]. 2021;78(1):17–32. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00284-020-02284-w>
3. Mwanyika G, Mboera L, Rugarabamu S, et al. Dengue virus infection and associated risk factors in africa: A systematic review and meta-analysis. *Viruses* [Internet]. 2021;13(4):536. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1999-4915/13/4/536>
4. Zulfa R, Lo WC, Cheng PC, et al. Updating the Insecticide Resistance Status of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in Asia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Trop Med Infect Dis* [Internet]. 2022;7(10):306. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2414-6366/7/10/306>
5. Ledesma G, Rodriguez S, Valencia J. Clinical characteristics and epidemiological situation of dengue fever in Peru: A systematic review. *Rev del Cuerpo Med Hosp Nac Almanzor Aguinaga Asenjo* [Internet]. 2024;17(1):1–18. Disponible en: <https://cmhnaaa.org.pe/ojs/index.php/rcmhnaaa/article/view/2409>
6. Maguiña C. The current dengue fever outbreak in Peru: Analysis and Perspectives. *Acta Medica Peru* [Internet]. 2023;40(2):87–90. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1728-59172023000200087&script=sci_arttext
7. Nanaware N, Banerjee A, Bagchi S, et al. Dengue virus infection: A tale of viral exploitations and host responses. *Viruses* [Internet]. 2021;13(10):1967. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1999-4915/13/10/1967>
8. Cabrera M, Leake J, Naranjo-Torres J, Valero N, et al. Dengue Prediction

- in Latin America Using Machine Learning and the One Health Perspective: A Literature Review. *Trop Med Infect Dis* [Internet]. 2022;7(10):322. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2414-6366/7/10/322>
9. Santos L, de Aquino E, Fernandes S, et al. Infecciones por los virus del dengue, chikungunya y Zika en América Latina y el Caribe: una revisión sistemática. *Pan Am J Public Heal* [Internet]. 2023;47:e34. Disponible en: <https://www.scielo.org/article/rpsp/2023.v47/e34/en/>
 10. Yang X, Quam M, Zhang T, Sang S. Global burden for dengue and the evolving pattern in the past 30 years. *J Travel Med* [Internet]. 2021;28(8):1–11. Disponible en: <https://academic.oup.com/jtm/article/28/8/taab146/6368502>
 11. López-Solís A, Castillo-Vera A, Cisneros J, et al. Resistencia a insecticidas en *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) de Tapachula, Chiapas, México. *Salud Publica Mex* [Internet]. 2020;62(4):439–46. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=94230>
 12. Sene N, Mavridis K, Diagne C, et al. Insecticide resistance status and mechanisms in *Aedes aegypti* populations from Senegal. *PLoS Negl Trop Dis* [Internet]. 2021;15(5):e0009393. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosntds/article?id=10.1371/journal.pntd.0009393>
 13. Silvério M, Espindola L, Lopes N, Vieira P. Plant natural products for the control of *Aedes aegypti*: The main vector of important arboviruses. *Molecules* [Internet]. 2020;25(15):3484. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1420-3049/25/15/3484>
 14. Noor F, Qamar M, Ashfaq U, et al. Network Pharmacology Approach for Medicinal Plants: Review and Assessment. *Pharmaceuticals* [Internet]. 2022;15(5):572. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1424-8247/15/5/572>
 15. Salmerón-Manzano E, Garrido-Cardenas J, Manzano-Agugliaro F. Worldwide research trends on medicinal plants. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2020;17(10):3376. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1660-4601/17/10/3376>
 16. Abdelgaleil S, Gad H, Ramadan G, et al. Monoterpenes: chemistry,

- insecticidal activity against stored product insects and modes of action—a review. *Int J Pest Manag* [Internet]. 2024;70(3):267–89. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09670874.2021.1982067>
17. Fowsiya J, Madhumitha G. A Review of Bioinsecticidal Activity and Mode of Action of Plant Derived Alkaloids. *Res J Pharm Technol* [Internet]. 2020;13(2):963. Disponible en: https://rjptonline.org/HTML_Papers/Research Journal of Pharmacy and Technology__PID__2020-13-2-85.html
 18. Alvarez A. Caracterización del comportamiento de *Aedes aegypti* y *Anopheles pseudopunctipennis* frente a estímulos naturales y sintéticos para el desarrollo de estrategias de control de bajo impacto ambiental [Internet]. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales; 2019. Disponible en: https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/collection/tesis/document/tesis_n6601_AlvarezCosta
 19. Mejía-guevara M, Correa-morales F, González-acosta C, et al. El mosquito del dengue en la Ciudad de México . Invasión incipiente de *Aedes aegypti* y sus potenciales riesgos. *Gac Med Mex* [Internet]. 2020;156(5):388–95. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0016-38132020000500388&script=sci_arttext
 20. Medina S, Burga S. Diversidad vegetal para el control de *Aedes aegypti* [Internet]. Universidad Cesar Vallejo; 2020. Disponible en: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCVV_3e21fea8cc6a1ea00b647fe5972c10dc
 21. Bobadilla M, Reyes S. Toxic effect of *Annona muricata* seed extracts potentiated with dimethyl sulfoxide on IV larvae and pupae of *Aedes aegypti*. *Rev Peru Biol* [Internet]. 2020;27(2):215–24. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-99332020000200215
 22. Castillo-Carrillo P, Cornejo R, Solís J, et al. Actividad ovicida-larvicida, larvicida y repelencia del aceite esencial del “palo santo” *Bursera graveolens* sobre *Aedes aegypti*. *Manglar* [Internet]. 2022;19(3):263–9. Disponible en:

- http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2414-10462022000300263
23. De Souza M, da Silva L, dos Santos M, et al. Larvicidal Activity of Essential Oils Against *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). *Curr Pharm Des* [Internet]. 2020;26(33):4092–111. Disponible en: <https://www.ingentaconnect.com/content/ben/cpd/2020/00000026/00000033/art00005>
 24. Luz T, Mesquita L, do Amaral F, et al. Essential oils and their chemical constituents against *Aedes aegypti* L . (Diptera : Culicidae) larvae. *Acta Trop* [Internet]. 2020;212:105705. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001706X20307002>
 25. Bharathithasan M, Kotra V, Abbas S, Mathews A. Review on biologically active natural insecticides from Malaysian tropical plants against *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*. *Arab J Chem* [Internet]. 2024;17(1):105345. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1878535223008079>
 26. Arispe C, Yangali J, Guerrero M, et al. *La investigacion cientifica*. 1 ed. Universidad Internacional del Ecuador; 2020. 128 p.
 27. Hernandez R, Mendoza C. *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. 1 ed. Mexico: McGrawHill; 2018. 751 p.
 28. Berrios I, Caso J. *Platyclusus orientalis* (tuya oriental o arbol de la vida) una cupresacea con propiedades estimulantes sobre el sistema nervioso centra, su aplicacion de interes farmaceutico. *Revision sistematica* [Internet]. Universidad Maria Auxiliadora; 2024. Disponible en: <https://repositorio.uma.edu.pe/handle/20.500.12970/2202>
 29. Cruz A, Huamani W. Efecto antiviral de plantas medicinales: una revisión sistemática; junio - diciembre, 2021 [Internet]. Universidad Maria Auxiliadora; 2022. Disponible en: <https://repositorio.uma.edu.pe/handle/20.500.12970/885>
 30. Sari M, Susilowati R, Timotius K. Larvicidal Activity of Ethyl Acetate Leaf Extract of *Aegle marmelos* (L.) Correa Against *Aedes aegypti*. *HAYATI J Biosci* [Internet]. 2023;30(4):643–52. Disponible en: <https://journal.ipb.ac.id/index.php/hayati/article/view/38338>
 31. Sanabria-Jimenez S, Lozano L. Actividad larvicida de *Bacillus*

- thuringiensis subsp. israelensis (Bacillaceae) combinado con extractos vegetales para el control biológico de *Aedes aegypti* (Culicidae). *Actu Biol* [Internet]. 2022;44(117):1–8. Disponible en:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0304-35842022000200005&lng=en&nrm=iso&tlng=en
32. Dey P, Mandal S, Goyary D, Verma A. Larvicidal property and active compound profiling of *Annona squamosa* leaf extracts against two species of diptera, *Aedes aegypti* and *Anopheles stephensi*. *J Vector Borne Dis* [Internet]. 2023;60(4):401–13. Disponible en:
https://journals.lww.com/jvbd/fulltext/2023/60040/larvicidal_property_and_active_compound_profiling.8.aspx
33. Silva J, Oliveira A, Franca L, et al. Exploring the Larvicidal and Adulticidal Activity against *Aedes aegypti* of Essential Oil from *Bocageopsis multiflora*. *Molecules* [Internet]. 2024;29(10):2240. Disponible en:
<https://www.mdpi.com/1420-3049/29/10/2240>
34. Oliveira A, Fernandes C, Santos L, et al. Chemical composition, in vitro larvicidal and antileishmanial activities of the essential oil from *Citrus reticulata* Blanco fruit peel. *Braz J Biol* [Internet]. 2023;83:1–5. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/bjb/a/hBJ565KPbjTm3zqJTzsrHPp/>
35. Barros P, de Assuncao G, Oliveira G, et al. Chemical composition and larvicidal activity of essential oil of the bark of *Citrus sinensis* (L.) Osbeck. *Resumo das cascas do Citrus sinensis (L.) Osbeck. Rev colomb cienc quim farm* [Internet]. 2021;50(1):48–60. Disponible en:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74182021000100048
36. Arias-cedeño C, Leyva-Silva C, Avila-Bornot E, et al. Characterization of the *Curcuma longa* L. Essential oil and its insecticidal activity against *Aedes aegypti* Introducción. *Rev Cub Quim* [Internet]. 2020;32(3):378–89. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-54212020000300378
37. Cansian R, Staudt A, Bernardi J, et al. Toxicity and larvicidal activity on *Aedes aegypti* of citronella essential oil submitted to enzymatic esterification. *Braz J Biol* [Internet]. 2023;83:1–5. Disponible en:

- <https://www.scielo.br/j/bjb/a/gCf6kRQHrzH8ZHQxkGy5nJ/>
38. Martins S, Cavalcante K, de Mesquita Teles R, et al. Chemical profiling of *Dizygostemon riparius* (Plantaginaceae) plant extracts and its application against larvae of *Aedes aegypti* L. (diptera: culicidae). *Acta Trop* [Internet]. 2023;237:106706. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001706X22003989>
 39. Leyva M, Marquetti M, Montada D, et al. Essential oils of *Eucalyptus globulus* (Labill) and *Bursera graveolens* (Kunth) Triana & Planch for the control of mosquitoes of medical importance. *Biol* [Internet]. 2020;18(2):239–50. Disponible en:
<https://revistas.unfv.edu.pe/rtb/article/view/804>
 40. Bortolucci W, de Oliveira H, Oliva L, et al. Crude extract of the tropical tree *Gallesia integrifolia* (Phytolaccaceae) for the control of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) larvae. *Rev biol trop* [Internet]. 2021;69(1):153–69. Disponible en:
https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442021000100153&lng=en&nrm=iso&tlng=en
 41. Fernandez C, Lorenzetti F, Kleinubing S, et al. Chemical composition and insecticidal activity of *Garcinia gardneriana* (Planchon & Triana) Zappi (Clusiaceae) essential oil. *Boletín Latinoam Y Del Caribe Plantas Med Y Aromáticas* [Internet]. 2021;20(5):503–14. Disponible en:
<https://blacpma.ms-editions.cl/index.php/blacpma/article/view/200>
 42. Álvarez-Valverde V, Rodríguez G, Argüello-Vargas S. Insecticidal activity of ethanolic plant extracts on *Aedes aegypti* larvae. *Uniciencia* [Internet]. 2023;37(1):319–29. Disponible en:
https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-34702023000100319
 43. Azevedo F, Bezerra L, da Silva T, et al. Larvicidal activity of vegetable oils against *Aedes aegypti* larvae. *Rev Fac Nac Agron Medellín* [Internet]. 2021;74(2):9563–70. Disponible en:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0304-28472021000209563
 44. Dai DN, Huong LT, Truong NC, et al. Essential Oil Constituent , Antimicrobial Activity , and Mosquito Larvicidal Activity of *Murraya glabra*

- (Guillaumin) Swingle from Vietnam. *Rec Nat Prod* [Internet]. 2023;17(5):938–46. Disponible en: <https://science.vinhuni.edu.vn/science/article.aspx?l=0&bb=619677&hs=2024>
45. Mahendran G, Vimolmangkang S. Chemical compositions , antioxidant , antimicrobial , and mosquito larvicidal activity of *Ocimum americanum* L . and *Ocimum basilicum* L . leaf essential oils. *BMC Complement Med Ther* [Internet]. 2023;23(1):1–15. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12906-023-04214-2#citeas>
 46. Gomes P, Marinho S, Everton G. Chemical composition and larvicidal activity of the essential oil of *Pimenta dioica* leaves. *Boletín Latinoam Y Del Caribe Plantas Med Y Aromáticas* [Internet]. 2021;21(1):207–14. Disponible en: <https://www.blacpma.ms-editions.cl/index.php/blacpma/article/view/230>
 47. Fernandez C, Lorenzetti F, de Souza Lima M, et al. Larvicidal activity of piperovatine and dichloromethane extract from *Piper corcovadensis* roots against mosquitoes *Aedes aegypti* L. *Boletín Latinoam Y Del Caribe Plantas Med Y Aromáticas* [Internet]. 2020;19(1):142–8. Disponible en: <https://blacpma.ms-editions.cl/index.php/blacpma/article/view/19>
 48. Castillo-Morales R, Duque J. Dissuasive and biocidal activity of *Salvia officinalis* (Lamiaceae) with induction of malformations in *Aedes aegypti* (Diptera : Culicidae). *Rev Colomb Entomol* [Internet]. 2020;46(2):1–11. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-04882020000200007
 49. Pinto C, Menezes J, Siqueria S, et al. Chemical Composition and larvicidal activity against *Aedes aegypti* of essential oils from *Croton jacobinensis* Baill. *Bol latinoam Caribe plantas med aromát* [Internet]. 2016;15(2):122–7. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-907526>
 50. Mesa A, Naranjo J, Diez A, et al. Actividad antibacterial y larvicida sobre *Aedes aegypti* L . de extractos de *Ambrosia peruviana* Willd (Altamisa). *Rev Cuba Plant Med* [Internet]. 2017;22(1):1–11. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-

47962017000100011

51. da Silva M, Araujo A, da Silva L. Actividad larvicida del extracto etanólico de las hojas frescas de *Croton cordiifolius* sobre *Aedes aegypti* y análisis toxicológico en *Mus musculus*. *Cuad Educ y Desarro* [Internet]. 2024;16(5):1–25. Disponible en:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9535406>
52. Aldana F, Cruz S. Actividad larvicida de aceites esenciales de *Lippia alba* y *Lippia graveolens*, contra *Aedes aegypti* L. *Rev Cient* [Internet]. 2017;26(2):36–48. Disponible en:
<http://www.revistasguatemala.usac.edu.gt/index.php/qyf/article/view/476>
53. Granados-Montelongo J, Núñez-Colima J, Trujillo-Zacarias I, et al. Extracto de *Acacia farnesiana* para el control de larva de *Aedes aegypti*. *Nov Sci* [Internet]. 2021;13(3):1–20. Disponible en:
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-07052021000200107
54. Manzano P, Valmaña O, Malusin J, et al. Larvicidal activity of ethanolic extract of *Azadirachta indica* against *Aedes aegypti* larvae. *Rev Fac Nac Agron Medellín* [Internet]. 2020;73(3):9315–20. Disponible en:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0304-28472020000309315&lng=en&nrm=iso&tling=en
55. Coulibaly F, Rossignol M, Haddad M, et al. Biological effects of *Lippia alba* essential oil against *Anopheles gambiae* and *Aedes aegypti*. *Sci Rep* [Internet]. 2024;14:3508. Disponible en:
<https://www.nature.com/articles/s41598-024-52801-1#citeas>
56. Mituiassu L, Serdeiro M, Vieira R, et al. *Momordica charantia* L . extracts against *Aedes aegypti* larvae. *Braz J Biol* [Internet]. 2022;82:1–6. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/bjb/a/ZDTLdCVfgQfVRRQkRftdhLn/>
57. Huong L, Huong T, Hung N, et al. Chemical composition and larvicidal activity of essential oils from *Zingiber montanum* (J. Koenig) Link ex. A. *Dietr. against three mosquito vectors. Boletín Latinoam Y Del Caribe Plantas Med Y Aromáticas* [Internet]. 2020;19(6):569–79. Disponible en:
<https://blacpma.ms-editions.cl/index.php/blacpma/article/view/74>
58. Rao M. Lethal efficacy of phytochemicals as sustainable sources of insecticidal formulations derived from the leaf extracts of Indian medicinal

- plants to control Dengue and Zika vector , *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). *Int Res J Environ Sci* [Internet]. 2020;9(3):44–54. Disponible en: <https://www.isca.me/IJENS/Archive/v9/i3/6.ISCA-IRJEvS-2019-103.php>
59. Santos L, Brandão L, da Costa A, et al. The Potentiality of Plant Species from the Lamiaceae Family for the Development of Herbal Medicine in the Control of Diseases Transmitted by *Aedes aegypti*. *Pharmacogn Rev* [Internet]. 2022;16(31):40–4. Disponible en: https://www.phcogrev.com/sites/default/files/PharmacognRev-16-31-40_0.pdf
60. Camilo C, Leite D, Nonato C, et al. Biocatalysis and Agricultural Biotechnology Traditional use of the genus *Lippia* sp . and pesticidal potential : A review. *Biocatal Agric Biotechnol* [Internet]. 2022;40:102296. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1878818122000238>
61. Corzo-Gomez J, Espinoza-Juarez J, Ovando-Zambrano J, et al. A review of botanical extracts with repellent and insecticidal activity and their suitability for managing mosquito-borne disease risk in Mexico. *Pathogens* [Internet]. 2024;13(9):737. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2076-0817/13/9/737>
62. Lim H, Lee SY, Ho LY, et al. Mosquito Larvicidal Activity and Cytotoxicity of the Extracts of Aromatic Plants from Malaysia. *Insects* [Internet]. 2023;14(6):512. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2075-4450/14/6/512>
63. Pereira A, Pessoa G, Yamaguchi L, et al. Larvicidal Activity of Essential Oils From Piper Species Against Strains of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) Resistant to Pyrethroids. *Front Plant Sci* [Internet]. 2021;12:685864. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/journals/plant-science/articles/10.3389/fpls.2021.685864/full>
64. Nelsen J, Yee D. Mosquito larvicides disrupt behavior and survival rates of aquatic insect predators. *Hydrobiologia* [Internet]. 2022;849:4823–4835. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10750-022-05021-5>
65. An N, Huong L, Satyal P, et al. Mosquito Larvicidal Activity, Antimicrobial Activity, and Chemical Compositions of Essential Oils from Four Species

- of Myrtaceae from Central Vietnam Nguyen. *Plants* [Internet]. 2020;9(4):544. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2223-7747/9/4/544>
66. Manh H, Hue D, Hieu N, et al. The Mosquito Larvicidal Activity of Essential Oils from *Cymbopogon* and *Eucalyptus* Species in Vietnam. *Insects* [Internet]. 2020;11(2):128. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2075-4450/11/2/128>
67. Camara J, Perestrelo R, Ferreira R, et al. Plant-Derived Terpenoids : A Plethora of Bioactive Compounds with Several Health Functions and Industrial Applications — A Comprehensive Overview. *Molecules* [Internet]. 2024;29(16):3861. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1420-3049/29/16/3861>

ANEXOS

ANEXO A. Operacionalización de las variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Plantas medicinales con actividad insecticida	Son recursos naturales utilizadas de manera tradicional para el tratamiento de diferentes patologías. En cuanto a las especies vegetales con actividad insecticida, están tienen la capacidad de alterar el ciclo de vida de los insectos, evitando su completo desarrollo hasta la fase adulta.	La recopilación de información científica se realizará en bases de datos, para que la selección sea la adecuada se aplicaran los criterios de elegibilidad.	Fitoquímica	Metabolitos primarios y secundarios
			Farmacológica	Forma de administración. Dosis y/o concentración
			Toxicológica	Actividad toxicológica Concentración letal media (DL ₅₀) Concentración letal total (DL ₉₀ /DL ₉₉)

ANEXO B. Matriz de consistencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL
¿Existirán artículos científicos que evalúen la actividad insecticida de plantas medicinales frente a <i>Aedes aegypti</i> ?	Realizar una revisión sistemática de la literatura científica sobre la actividad insecticida de plantas medicinales frente a <i>Aedes aegypti</i> .	No aplica
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS
<p>¿Cuál es la composición fitoquímica de las plantas medicinales con actividad insecticida frente a <i>Aedes aegypti</i>?</p> <p>¿Cuáles son los aspectos toxicológicos de la actividad insecticida de plantas medicinales frente a <i>Aedes aegypti</i>?</p> <p>¿Cuáles son los aspectos farmacológicos de la actividad insecticida de plantas medicinales frente a <i>Aedes aegypti</i>?</p>	<p>Recolectar información sobre la composición fitoquímica de las plantas medicinales con actividad insecticida frente a <i>Aedes aegypti</i>.</p> <p>Revisar los aspectos toxicológicos de los estudios acerca de la actividad insecticida de plantas medicinales frente a <i>Aedes aegypti</i>.</p> <p>Analizar los aspectos farmacológicos de los estudios acerca de la actividad insecticida de plantas medicinales frente a <i>Aedes aegypti</i>.</p>	No aplica

ANEXO C: Base de extracción de datos

A nivel fitoquímico

N°	País	Año	Planta	Droga vegetal	Método	Componentes fitoquímicos	Referencia

A nivel toxicológico

N°	País	Año	Planta	Droga vegetal	Estadio del mosquito	Actividad toxicológica	DL₅₀/DL₉₀/DL₉₉	Referencia

A nivel farmacológico

N°	País	Año	Especie vegetal	Droga vegetal	Forma de administración	Dosis y/o concentración	Referencia