

**Nombre:** Javier Gutiérrez Velásquez  
**Matrícula:** 2172044005  
**Química Farmacéutica Biológica**  
**División de Ciencias Biológicas y de la Salud**  
**Unidad Xochimilco**

***Cuphea aequipetala*: Una revisión sobre el estado del arte de sus aspectos químicos y biológicos.**

**Asesores:**



Dr. Juan Francisco Palacios Espinosa



M. en CQ Olivia Soria Arteché

**Lugar:** A distancia con apoyo de los profesores del Laboratorio de Síntesis y Aislamiento de Sustancias Bioactivas, edificio N, Departamento de Sistemas Biológicos.

**Periodo de realización:** 15-mar-2022 al 15-sep-2022

## RESUMEN

Por mucho tiempo, la medicina tradicional basada en plantas se ha constituido como una alternativa para el tratamiento de distintas enfermedades. También, representa una de las fuentes importantes para el descubrimiento y aislamiento de sustancias bioactivas. Gracias a ella, se han podido obtener importantes moléculas con diversas actividades biológicas y se han utilizado directamente como fármacos para la producción de medicamentos o que han sido la base para la síntesis de compuestos con mejores perfiles farmacocinéticos, farmacodinámicos y toxicológicos. Más aún, en tiempos recientes, las plantas medicinales están tomando un importante auge, dado su gran potencial para la obtención de preparados herbolarios como agentes alimenticios y terapéuticos.

*Cuphea aequipetala*, es una especie que cuenta con una amplia distribución a lo largo del México, especialmente en las zonas centro y sur del país, además, se registra su presencia hasta Honduras y Guatemala. Es una planta utilizada con fines medicinales con un gran número de aplicaciones en el tratamiento de diversas enfermedades; se utiliza para padecimientos estomacales, inflamatorios, para curar heridas y existen reportes de su utilidad sobre varios tipos de cáncer, lo que la supone una planta con un gran potencial para ser estudiada.

En el presente trabajo, se reporta la revisión bibliográfica sobre el estado del arte de los aspectos químicos y biológicos de *C. aequipetala*. Adicionalmente, se incluye información de tipo etnomédico, esto con la finalidad de reconocer áreas de oportunidad en cuanto a su investigación. Con ello, se construye una base de datos que permitirá contar con información general de los avances que se han logrado, así como posibles usos y aplicaciones.

Palabras clave: *Cuphea aequipetala*, medicina tradicional, etnomédico, metabolitos secundarios.

## INTRODUCCIÓN

Una revisión bibliográfica es un análisis de documentos, especializado y selectivo acerca de un tema específico, el cual tiene como objetivo, presentar, analizar, sintetizar e integrar la información publicada sobre un tema de interés y plantear una organización de ese material, así como evaluar distintos aspectos sobre dicha información, generando en un solo trabajo una descripción detallada sobre el estado del arte de un tema específico.<sup>1,2</sup> Es una actividad de carácter retrospectivo que nos aporta información, su finalidad es examinar la bibliografía publicada y situar en cierta perspectiva, generando un trabajo el cual ofrecer al lector un resumen conciso, objetivo y lógico del conocimiento actual sobre un tema en particular.<sup>3</sup>

Para llevar a cabo la revisión bibliográfica se deben definir, donde realizar la búsqueda de la bibliografía (consulta de bases de datos y fuentes documentales), estableciendo una estrategia de búsqueda y especificando los criterios de selección de documentos, organización de la información y, finalmente, la redacción de un artículo.<sup>1</sup> Dicho artículo debe contener una introducción sobre el tema (el cual puede incluir una pequeña presentación del tópico, así como antecedentes de la temática o alguna justificación sobre su relevancia), objetivo del trabajo, método de localización, selección y evaluación de estudios primarios, desarrollo, discusión del tema, conclusiones y referencias.<sup>1,2</sup>

Por su parte, la medicina tradicional da una alternativa para el tratamiento de diferentes enfermedades, en su caso, las plantas medicinales han sido utilizadas durante mucho tiempo por personas en todo el mundo. La medicina tradicional de diferentes naciones tiene varios enfoques de tratamiento entre los cuales los más importantes son las terapias basadas en plantas.<sup>4</sup>

En este sentido, nuestro país cuenta con una gran variedad en cuanto a plantas medicinales se refiere, debido a su diversidad cultural y biológica, una de las plantas usadas en la herbolaria de México es la *Cuphea aequipetala* (*C. aequipetala*). Esta es una especie de amplia distribución en México, principalmente en la zona centro y sur del país, también se ha registrado hasta Guatemala y Honduras.<sup>5,6</sup> Ha sido utilizada desde tiempos prehispánicos para el tratamiento de diferentes enfermedades, golpes, diarreas, paperas, para lavar lesiones, en heridas cutáneas y tumores de ahí el nombre de “hierba del cáncer”.<sup>5,7</sup> Además, es importante destacar su uso para el tratamiento de dolencias estomacales, los extractos acuosos de las partes aéreas de la planta han mostrado fuerte actividad contra dolencias estomacales como dolor, sensación de ardor e infecciones.<sup>8</sup>

Algunos estudios experimentales proveen evidencia del uso de esta planta para tratar diferentes enfermedades, tal es el caso de los extractos acuosos y orgánicos de *C. aequipetala* que han demostrado acciones gastroprotectoras, actividad citotóxica contra líneas celulares cancerosas y efectos antioxidantes.<sup>9</sup> No obstante, sigue habiendo una falta de información científica sobre aspectos de eficacia, calidad e inocuidad de esta y otras plantas de utilidad en la medicina tradicional de nuestro país.

Es por ello que se requiere de una revisión que incorpore y analice la información que al momento se ha generado en cuanto a la investigación de esta especie medicinal, lo que permitirá identificar áreas de oportunidad para la investigación. Por lo anterior, en este trabajo se realizó una revisión bibliográfica sobre los hallazgos realizados en los aspectos tanto biológicos como químicos de la especie vegetal *Cuphea aequipetala* con la finalidad de encontrar alternativas farmacológicas para distintas enfermedades.

## **OBJETIVOS**

### ***General***

- Realizar una revisión bibliográfica acerca de los aspectos fitoquímicos, farmacológicos y etnomédicos de la especie medicinal *Cuphea aequipetala*.

### ***Particulares o específicos***

- Emplear bases de datos especializadas para la obtención de información de la especie vegetal *Cuphea aequipetala* y sus sinónimos reconocidos.
- Generar una base de datos de los constituyentes químicos, efectos biológicos y aspectos etnomédicos, reportados para esta especie.
- Realizar un análisis del estado del arte en el conocimiento de la especie vegetal *Cuphea aequipetala* como potencial fuente de productos biodinámicos.

## **MÉTODOS**

### ***Estrategia de búsqueda***

Se realizó una búsqueda bibliográfica sistemática con la finalidad de obtener información relevante para la investigación. Se analizaron artículos científicos, de divulgación, tesis capítulos de libros, con información general y específica acerca de la especie vegetal *Cuphea aequipetala*. La búsqueda se realizó en diferentes fuentes de información con contenido científico de modo que se utilizaron bases de datos y redes sociales científicas como PubMed, ScienceDirect, Scifinder, Scopus y ResearchGate, la revisión se realizó sin restricción de tiempo y utilizando para la búsqueda principal el nombre científico de la especie (*Cuphea aequipetala*), las palabras clave y algunos operadores booleanos tanto en inglés como en español; Hierba del cáncer (cancer herb), metabolitos secundarios (secondary metabolites), efectos biológicos (biological effects), usos etnomédicos (ethnomedical uses).

### **Criterios de inclusión**

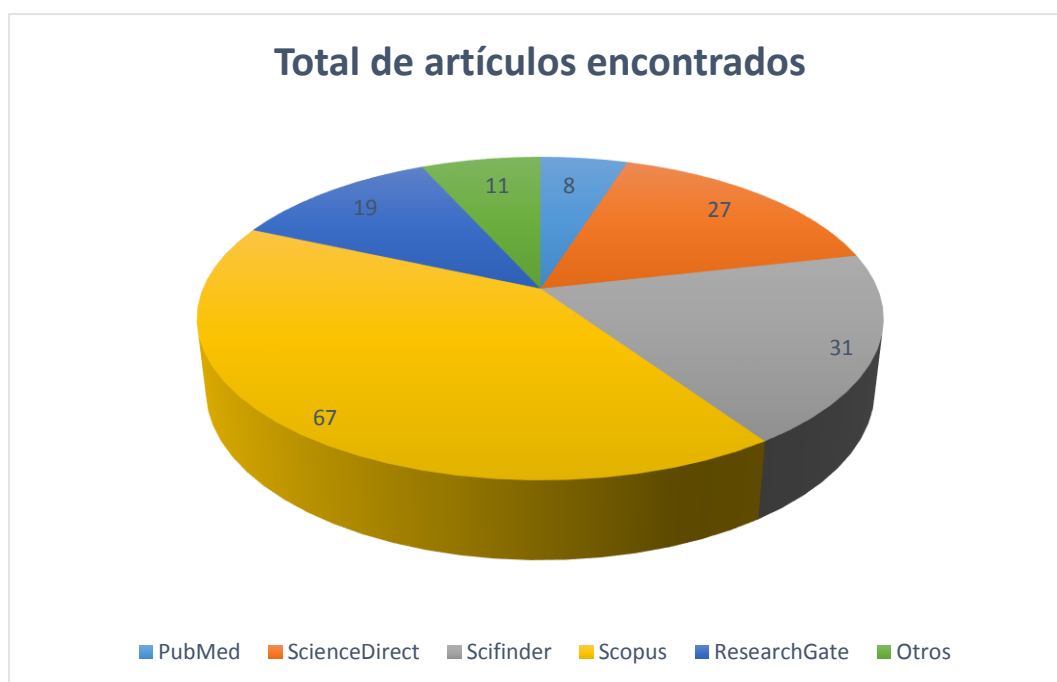
Los criterios de inclusión para la búsqueda bibliográfica son los siguientes:

1. Documentos tanto inglés como en español.
2. Documentos que reportan actividad biológica de *Cuphea aequipetala*
3. Información de uso etnomédico de *Cuphea aequipetala*
4. Documentos que reportan metabolitos secundarios de *Cuphea aequipetala*

## RESULTADOS

### Análisis y refinación de la información

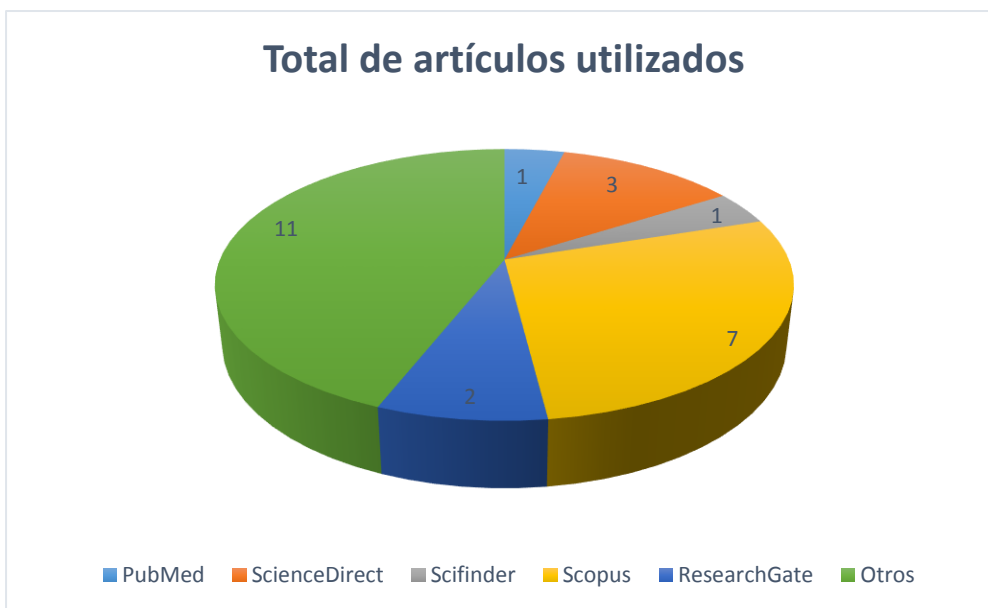
Se llevó a cabo la búsqueda de información en fuentes bibliográficas de contenido científico y una red social científica, tales como PubMed, ScienceDirect, Scifinder, Scopus y ResearchGate, para lo cual se utilizaron las palabras clave, iniciando con el nombre científico de la especie *Cuphea aequipetala*. La búsqueda arrojó un número considerable de resultados, con un total de 163 artículos, los cuales se clasifican por fuente y se presentan en la gráfica 1. En esta, se muestran los resultados encontrados mediante el uso de la palabra clave *Cuphea aequipetala*, así como sinónimos y nombres aceptados (*Hierba del cáncer*, *Cuphea aequipetala var. hispida Koehne*), se presentan solo los nombres y sinónimos que arrojaron resultados dentro de los objetivos y criterios de inclusión del proyecto, los cuales se obtuvieron del portal jardín botánico de Missouri (<https://www.tropicos.org/name/19200456>) y del portal Worldfloraonline (<http://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-0000629789>).



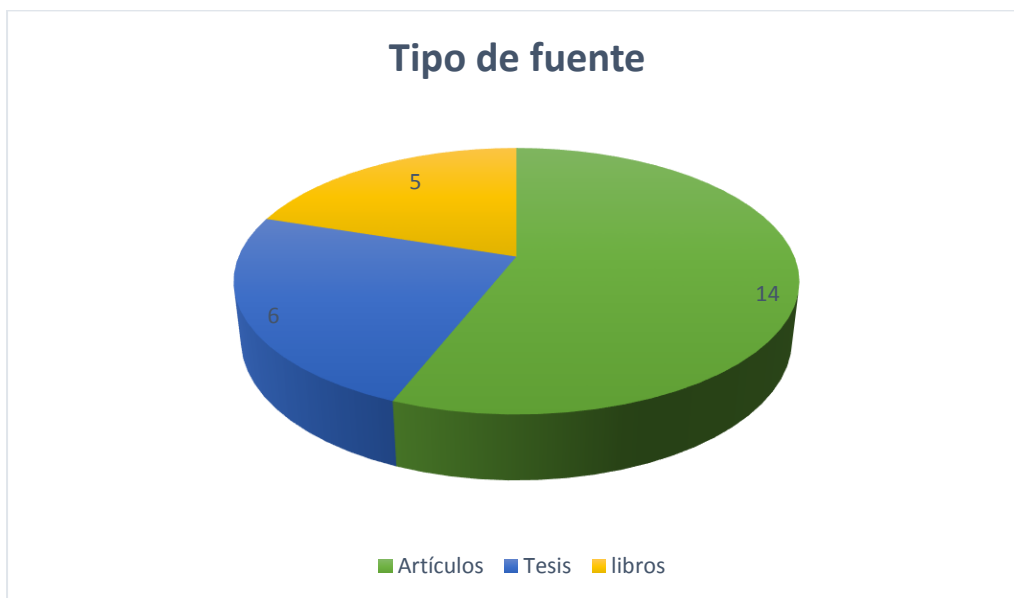
Gráfica 1. Resultados obtenidos de las seis plataformas utilizadas, sin restricción de búsqueda por tiempo.

Posteriormente, se realizó la depuración de los artículos encontrados mediante el análisis de cada documento, descartando aquellos que no contenían información relevante para el objetivo principal del estudio conforme a los puntos mencionados en los criterios de inclusión. Este proceso arrojó 25 resultados, los cuales se observan en

la gráfica 2 y se clasificaron por el tipo de fuente como se muestra en la gráfica 3. Con la información obtenida de cada artículo seleccionado se realizó una descripción de aspectos etnobotánicos, etnomédicos, biológicos y fitoquímicos.



Gráfica 2. Artículos utilizados de las seis plataformas utilizadas, depurando mediante el uso de los criterios de inclusión y exclusión.



Gráfica 3. Clasificación de documentos de acuerdo con el tipo de fuente utilizada para el objetivo del estudio.

## Aspectos etnobotánicos

*Cuphea aequipetala* pertenece a la familia *Lythraceae* y cuenta con distintos sinónimos conocidos, detallados en la Tabla 1. Algunos incluyen a *Cuphea apanxaloe* DC, *Cuphea bracteata* Lag., *Cuphea floribunda* Lehm var. *grandiflora* Regel, *Cuphea ocymoides* Decne Seseé et Moc. Ex DC., *Parsonsia aequipetala* (Cav.) Standl., *Cuphea aequipetala* var. *hispida* Koehne, por mencionar algunos.

Tabla 1. Información botánica de la planta de estudio.

<i>Cuphea aequipetala</i> Cav.	
Nombre científico	<i>Cuphea aequipetala</i> cav.
Sinónimos científicos	<i>Cuphea apanxaloe</i> DC, <i>Cuphea bracteata</i> Lag., <i>Cuphea floribunda</i> Lehm var. <i>grandiflora</i> Regel, <i>Cuphea ocymoides</i> Decne Seseé et Moc. Ex DC., <i>Parsonsia aequipetala</i> (Cav.) Standl., <i>Cuphea aequipetala</i> var. <i>hispida</i> Koehne
Familia	<i>Lythraceae</i> .
Nombres comunes	Hierba del cáncer, alfilerillo, árnica falsa, alcáncer, apanchola, Tozancuitlaxcolli, cachanchillo, miel de abeja, moyote, pelatito

El género *Cuphea* consta de aproximadamente 300 especies, entre ellas se encuentra *Cuphea aequipetala*, originaria de México y de amplia distribución, principalmente en las zonas centro-sur; fuera del país se registra hasta Honduras y Guatemala.<sup>5,6</sup> Crece en vegetación con climas cálidos, semicálidos, secos, campos abiertos y húmedos de bosques de pino-encino, aproximadamente de 2000 a 2540 m sobre nivel del mar<sup>8,10</sup> (Figura 1 y 2).

*C. aequipetala* es una hierba perenne de aproximadamente 40 cm y hasta 1 metro de altura, ramas entrelazadas, tallo color morado o rojo, hojas de hasta 0.7 a 1 cm de largo y de 0.8 a 3 cm de longitud, flores de 1 a 6 mm de largo.<sup>7,11</sup> Sus hojas son opuestas, en forma de lanza, con la parte inferior más ancha, tiene flores que salen de entre la unión de la hoja y el tallo, de color púrpura, en forma de trompeta (Figura 3 y 4).<sup>8</sup>

En México, es conocida como “Hierba del cáncer” y cuenta con varios sinónimos (Tabla 1), en la literatura se reportan Hierba del cáncer, alfilerillo, árnica falsa, cordón de San Francisco, canchanchillo, hierba del ángel, tozancuitlaxcolli, miel de abeja, moyote, etc.<sup>6,7,9,13-15</sup>

Dada la abundancia de la especie en nuestro país no es extraño que distintas comunidades hayan adoptado y utilicen dicha planta con fines medicinales, ya que *Cuphea aequipetala* ha sido reportada en distintas investigaciones por sus usos en



diversos padecimientos, la literatura refiere que tallos y hojas en decocción y en fomentos son utilizadas para tratar cáncer (enfermedades tumorales), golpes y heridas (desinfección de heridas o bien aquellas que son difíciles de cicatrizar) y en forma de infusiones por vía oral para el tratamiento de malestares gastrointestinales (ha sido usada para tratar la disentería o la diarrea con o sin expulsión de sangre).<sup>7</sup>



■ Nativo

Figura 1. Distribución de *Cuphea aequipetala*. consultado en <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:275405-2>



Figura 2. Distribución regional en Norte y Centro América de *Cuphea aequipetala*. consultado en <http://legacy.tropicos.org/Name/19200456?projectid=3>



Figura 3. Imágenes de la especie vegetal de estudio, *Cuphea aequipetala*.  
Obtenidas en <http://legacy.tropicos.org/Name/19200456?projectid=3>



Figura 4. Imágenes de la especie vegetal *Cuphea aequipetala*. Créditos: Juan Francisco Palacios Espinosa

## Aspectos etnomédicos

En México, *Cuphea aequipetala* se le conoce popularmente como Hierba del cáncer ya que a lo largo del tiempo se ha utilizado para distintas afecciones tales como diferentes tipos de tumores y cáncer; además de su uso para el tratamiento de dolores estomacales y afecciones gastrointestinales, se reporta su utilidad para caspa, golpes y heridas.<sup>5,12</sup>

Particularmente, en nuestro país se ha utilizado como infusión de las partes aéreas de la planta, la cual se consume como té digestivo para el tratamiento de dolores e infecciones estomacales, úlceras, diarrea y disentería.<sup>5-7</sup> También ha sido utilizada durante los últimos siglos por sus efectos antiinflamatorios, es empleada tanto en la piel como en el tracto gastrointestinal. Se han utilizado hojas y flores machacadas para el tratamiento de paperas, baños postparto, para bajar la temperatura causada por sarampión y viruela, directamente en heridas a partir de las hojas o trozos de corteza secos o cataplasmas elaborados con material fresco para lavar lesiones.<sup>7</sup>

En la actualidad la especie se continúa utilizando como remedio tradicional para los siguientes usos:

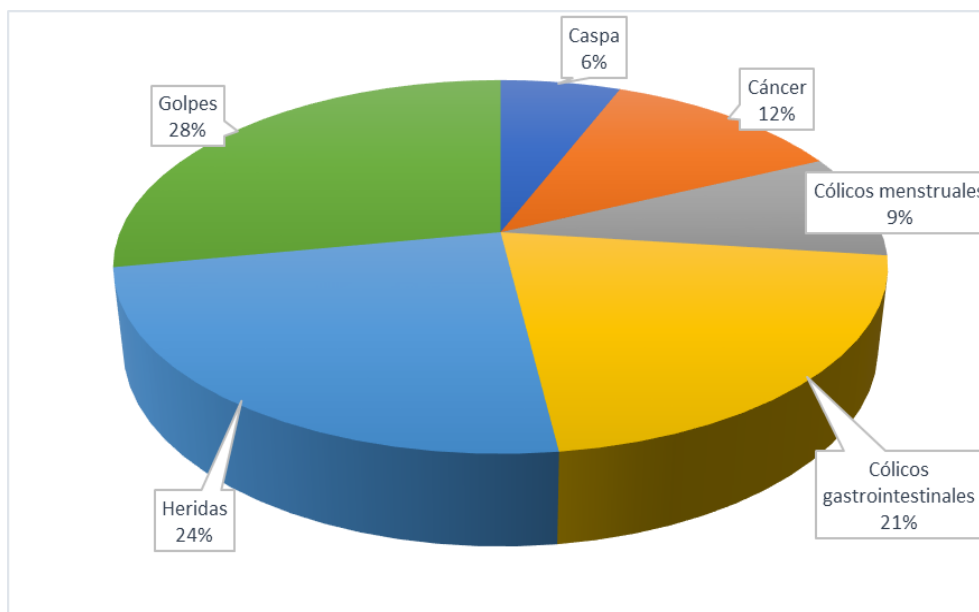
- Para el tratamiento de afecciones hepáticas y contra tumores cancerosos, la infusión de las partes aéreas de la planta.
- Para tratar tumores y curar heridas, la planta hervida con sal o cataplasma.
- La cocción de la planta completa para lavar heridas, granos, golpes e inflamaciones. También se utiliza para el tratamiento de afecciones urinarias, estomacales, diarrea, disentería, dolores e infecciones en ojos, purificación de sangre y como somnífero, así como paperas, caída de pelo y dolores de cintura.<sup>7,11</sup>

De manera regional, en Chiapas es empleada para la inflamación de los intestinos y para la difteria, en el Estado de México se utiliza como decocción de todas las partes de la planta para heridas, llagas, sarpullidos, golpes, y cáncer.<sup>16</sup> En Veracruz se utiliza en decocción para el cáncer, y en combinación con la hierba del golpe (*Oenothera tetraptera*) y hierba mora (*Solanum nigrum*) para el tratamiento de la enfermedad denominada “*pocholocas*”, enfermedad caracterizada aparición de granos en todo el cuerpo en niños y en ocasiones en adultos. En Michoacán y Morelos se utiliza en forma de infusión para aliviar el dolor de tumores cancerosos ya sea de manera oral o aplicada sobre los tumores externos.<sup>16</sup>

En la Ciudad de México, la infusión de las partes aéreas de la planta se utiliza mediante vía oral para el tratamiento de padecimientos de tipo digestivo como: diarreas, disentería, dolor, ardor, o infecciones estomacales, y en combinación con ajenojo (*Artemisia absinthium L.*), tatalencho (*Gymnosperma glutinosum*) y romero (*Rosmarinus officinalis L.*) se utilizan para problemas del hígado.

Y en distintos países es empleada como antiinflamatorio, en forma de cataplasma para lavar heridas, golpes, tumores granos, llagas y en rozaduras en niños.<sup>16</sup> En caso de granos y heridas infectadas, se utiliza las ramas hervidas y se aplica en lavados o en forma de emplastos.<sup>17</sup>

Aguilar-Rodríguez y colaboradores realizaron entrevistas a habitantes de una comunidad llamada Villa del Carbón ubicada en el Estado de México, las entrevistas realizadas confirman que la planta de estudio es utilizada en la herbolaria mexicana para distintos tratamientos y afecciones, en dicho trabajo se puede observar para qué tratamientos se utiliza con mayor frecuencia, los cuales se muestra en la gráfica 4.



Gráfica 4. Usos medicinales de *Cuphea aequipetala* reportados por habitantes de Villa del Carbón, Estado de México (Aguilar-Rodríguez et al, 2004)

## Aspectos biológicos

*Cuphea aequipetala* se ha estudiado a lo largo de los años gracias a los usos medicinales que posee. Las actividades biológicas que presenta esta especie en particular aún son poco conocidas, entre las principales investigaciones realizadas de la especie vegetal destacan los estudios en los que se reporta su efecto citotóxico en distintas líneas celulares de cáncer, antiinflamatorio, analgésico, así como sus efectos antioxidantes y antibacterianos.

En el primer caso, destacan los estudios realizados para validar su actividad citotóxica, como el hecho por Waizel-Bucay y colaboradores en 2003, donde evaluaron la actividad citotóxica de tres extractos (hexánico, metanólico y de acetato de etilo) en líneas celulares provenientes de cánceres humanos: KB (Carcinoma nasofaríngeo), UISO-SQC1 [células escamosas de carcinoma de cérvix (cuello uterino)] y HCT-15 COLADCAR (carcinoma de colon). El extracto metanólico presentó actividad citotóxica ( $ED_{50} = 17.4 \mu\text{g/mL}$ ) sobre la línea celular UISO-SQC1 (células escamosas de carcinoma de cérvix). Por su parte, Vega-Ávila y colaboradores en 2004, a través de un modelo *in vitro*, reportan que los extractos de acetona-agua de *C. aequipetala* presentaron un efecto citotóxico importante contra líneas tumorales humanas como DU-145 (próstata) y HCT-15 (colón) con una dosis efectiva media ( $DE_{50}$ ) = 8.15 y 18.70  $\mu\text{g/mL}$ , respectivamente. En otro trabajo realizado por Uscanga-Palomeque y colaboradores en 2019 utilizando extractos acuosos de la planta, observaron actividad citotóxica contra las líneas celulares de cáncer utilizadas [melanoma murino (B16F10), carcinoma hepatocelular humano (Hep-G2 y cáncer de mama (MCF-7)], mostrando una concentración citotóxica que induce alrededor del 50% de la muerte celular ( $CC_{50}$ ) en B16F10 de 0.364 mg/mL, Hep-G2 de 0.212 mg/mL y en MCF-7 de 0.173 mg/mL. Otro estudio *in vitro* realizado por Calleros-Flores (2019), determinaron la actividad citotóxica de los extractos metanólico y clorofórmico, los cuales presentaron actividad citotóxica en líneas celulares C6 (fibroblastos murinos de cerebro), DU-145 (células de próstata), HeLa (células epiteliales de cérvix) y SW620 (células epiteliales de colon).

Otra de las actividades que han sido evaluadas por varios grupos de investigación es la antimicrobiana. Con respecto a esto, destacan varios trabajos como el de Díaz-Alvarado y colaboradores en 2020, donde se reportan que los extractos etanólicos al 50% utilizado en cepas *Escherichia coli*, *Salmonella enterica serotype Enteritidis*, *Staphylococcus sp.*, y *Listeria monocytogenes*, revelaron actividad antimicrobiana contra todos los microorganismos, con un halo de inhibición de 8.0, 8.0, 10 y 7.0 mm, respectivamente. De igual manera, este mismo autor (Díaz-Alvarado en 2020) utilizó

diez diferentes bacterias (*Escherichia coli*, *Listeria sp.*, *Bacillus subtilis*, *Enterococcus sp.*, *Salmonella enterica serotype Enteritidis*, *Pseudomonas sp.*, *Staphylococcus sp.*, *Salmonella sp.*, *Klebsiella sp.* y *Listeria monocytogenes*) las cuales se trataron con extractos metanólicos al 50% para evaluar la actividad antimicrobiana, arrojando resultados positivo, ya que se obtuvo inhibición sobre todas las cepas bacterianas (8, 8.6, 8.0, 7.6, 8.0, 10.3, 10, 7.6, 7.3, y 7.0 mm, respectivamente). Castillo-Juárez y colaboradores (2009) reportaron que, los extractos acuoso y metanólico, poseen un efecto inhibitorio del crecimiento de *Helicobacter pylori* a las concentraciones de 125 µg/mL y mayor a 500 µg/mL, respectivamente. Mientras que el trabajo realizado por Palacios-Espinosa y colaboradores en 2014 demuestran que el extracto acuoso de *Cuphea aequipetala* tiene efecto contra la misma bacteria, inhibiendo el crecimiento del cultivo con una concentración de 125 µg/mL.

En lo que respecta a la actividad antioxidante, existen reportes acerca de la evaluación de distintos extractos empleando pruebas como la capacidad total antioxidante equivalente de Trolox (TEAC) y la decoloración de los radicales DPPH (2,2-difenilpicrilhidrazilo) y ABTS (2,2'-azinobis[3-etilbenzotiazolina-6-ácido sulfónico]). Entre los reportes, destaca el realizado por Martínez-Bonfil y colaboradores en 2013, determinando la actividad antioxidante de extractos metanólicos de hojas, tallos y raíces de plantas silvestres y de invernadero. Los resultados mostraron una actividad antioxidante importante de las especies silvestres (169.33, 85.62 y 19.19 µmol trolox/g DW para DPPH y 494.37, 106.71 y 209.38 µmol trolox/g DW para ABTS) en comparación con las plantas de invernadero (87.83, 21.86 y 43.28 µmol trolox/g DW para DPPH y 119.50, 117.74 y 43.38 µmol trolox/g DW para ABTS). Adicionalmente, cuantificaron el poder reductor de los extractos, destacando las hojas de las plantas silvestres con un valor de 1186.25 µmol trolox/g DW.

Por su parte, Villa-Ruano y colaboradores (2013) mediante el método de DPPH, reportaron una alta actividad antioxidante ( $CI_{50}=76.5$  µg/mL), mientras que Cárdenas-Sandoval y colaboradores (2012), observaron una actividad antioxidante importante en hojas usando el mismo método ( $CI_{50}=169.33$  µmol trolox/g DW) seguido de flores, raíz y tallo (19.19 µmol trolox/g DW). En este mismo reporte, la actividad antioxidante evaluada por el método ABTS, las flores mostraron mayor actividad (541.10 µmol trolox/g DW) mientras que el tallo mostró la menor (106.72 µmol trolox/g DW).

También, Palacios-Espinosa y colaboradores en 2014, mediante los mismos ensayos evaluaron la actividad antioxidante del extracto acuoso, observando  $CI_{50}$  de 52.9 para DPPH y 142.2 µg/mL, para ABTS.



Con respecto a la actividad antiinflamatoria, Arriaga-Arana y colaboradores en 2015, reportaron que el extracto metanólico de *Cuphea* presentó actividad antiinflamatoria en el extracto con metanol (25.67 % de inhibición), determinando que dicho extracto actúa como agente preventivo ante la inflamación. Por otra parte, Alonso-Castro y colaboradores en 2020, reportaron la actividad antiinflamatoria de *Cuphea aequipetala* mediante un modelo *in vitro* mostrando actividad inhibitoria pobre en la producción de TNF- $\alpha$  e IL-6 ( $IC_{50} > 500$  pg/mL) y mostrando un efecto significativo en la producción de IL-10 ( $EC_{50} = 10$  pg/mL), mientras que la evaluación del efecto antiinflamatorio por la aplicación tópica en el edema auricular inducido por TPA, donde inhibió su formación de forma dependiente de la dosis, logrando el efecto inhibitorio más alto de 51% a 200 mg/Kg, también mostró disminución de IL-1 $\beta$ , IL-6, TNF-  $\alpha$  y PGE<sub>2</sub> en suero de ratones en el edema plantar inducido por carragenina a 100 mg/Kg y 200 mg/Kg y aumentó los niveles de IL-10 a 200 mg/Kg.

Finalmente, Palacios-Espinosa y colaboradores en 2014 reportan actividad gastroprotectora en un modelo *in vivo*, donde el extracto acuoso mostró un efecto protector del 88 % a una dosis de 300 mg/kg.

Tabla 2. Efectos biológicos reportados para *Cuphea aequipetala*.

Propiedades	Actividades biológicas reportadas	Datos etnobotánicos y partes empleadas	Metabolitos identificados
Citotóxico	<p>El extracto de acetona-agua ha sido previamente reportado con actividad citotóxica <i>in vitro</i> contra las líneas tumorales humanas DU-145 (próstata) y HCT-15 (colon) con <math>DE_{50} = 8.15</math> y <math>18.70</math> <math>\mu\text{g/ml}</math>, también algunos elagitaninos aislados de especie han demostrado actividad antiproliferativa <i>in vitro</i> sobre líneas tumorales humanas.</p>	<p>Se emplea como planta medicinal para el tratamiento de golpes, heridas, caspa y cáncer, enfermedades del aparato digestivo como: gastritis y úlceras. Como infusión de toda la planta o té como agua de uso, así como en cocción para administración de forma local. Se molieron 500 g de las partes aéreas de la planta (tallo y hoja), y se maceraron a temperatura ambiente con acetona-agua (7:3).</p>	<p>Presencia de (elagitaninos), compuestos mediante es obtenido por se identificó manitol (1).</p>
	<p>Se observó ligera actividad citotóxica del extracto metanólico (<math>ED_{50} = 17.4</math> <math>\mu\text{g/mL}</math>) sobre líneas celulares UISO-SQC1 (células escamosas de carcinoma de cérvix) los extractos hexánico y de acetato de etilo no mostraron actividad citotóxica.</p>	<p>Se ha utilizado de manera empírica en forma de cocimiento para el tratamiento de golpes, diarreas, padecimientos estomacales, lavar lesiones, paperas, disminuir fiebre por sarampión, cicatrización y caída de cabello, aplicada directamente en heridas y tumores y en forma de infusión por vía oral para el tratamiento de disentería y diarrea. Se utilizaron hoja, flor y tallo, los cuales fueron secados al aire y temperatura ambiente y fueron pulverizados de los cuales se utilizaron 40 g y se le realizaron tres extracciones de ocho horas cada una mediante "Soxhlet" con hexano, acetato de etilo y metanol.</p>	<p>Presencia flavonoides, g sesquiterpénico metanólica y Estos compu relacionados biológica de la</p>

Propiedades	Actividades biológicas reportadas	Datos etnobotánicos y partes empleadas	Metabolitos identificados
Citotóxico	<p>Actividad citotóxica <i>in vitro</i> sobre líneas celulares cancerosas PC-3 (carcinoma de próstata humano), U251 (glioma humano), DU-145 (cáncer de próstata) dando el mejor resultado el extracto acetona-agua, inhibiendo el crecimiento de ambas líneas cancerosas.</p> <p>Por otra parte, los extractos extraídos con acetato de etilo, agua y acetona afectaron el crecimiento de líneas celulares HCT-15 (Carcinoma de colon humano) pero los extractos y fracciones probados no fueron activos sobre la línea HEp-2 (carcinoma humano de laringe)</p>	<p>Se utiliza en la medicina tradicional como decocción de la planta para el tratamiento de tumores y cáncer.</p> <p>Se molieron 500 g de toda la planta, se agregó 2.5 L de hexano, se dejó reposar por 48 h, se filtró y se eliminó el disolvente por destilación con ayuda de un rotavapor. El extracto resultante se trató con acetato de etilo y metanol. También se realizó una extracción de acetona-agua (7:3) usando 100 g de la planta completa y seca en 100 mL, se filtró y se extrajo con diclorometano el cual se eliminó por evaporación y liofilizó.</p>	<p>Se determinó compuestos por hidrolizables y unidades de C a través de C FeCl<sub>3</sub>/HCl. A través de datos que fue la literatura, presencia de se corroboró n de masas ob electrónico. Se determinó compuestos f de CCF reve salt.</p>
Citotóxico	<p>Presentó actividad citotóxica <i>in vitro</i> sobre células DU-145 utilizando diferentes fracciones del extracto acetona-agua del cual la fracción "E" tuvo la mayor actividad citotóxica (ED<sub>50</sub>=0.418 µg/mL).</p>	<p>Utilizada en la medicina tradicional mexicana para el tratamiento de diferentes tipos de tumores.</p> <p>La planta se secó a temperatura ambiente y se molió, se mezcló con acetona-agua (7:3) durante 48 h, se tomó una alícuota y se disolvió en DMSO a concentración de 20 mg/mL. Se tomó otro alícuota del cual se formó el primer precipitado (PB1), este se separó del líquido residual (L1) y se almacenó para obtener dos precipitados más (PB2 y PB3) los cuales se separan del líquido residual (L2) que se extrajo con diclorometano (D) y acetato de etilo (E). Todas las fracciones se secaron y se evaluaron sus efectos citotóxicos.</p>	<p>Se determinó compuestos f reacción con que la solu presencia de mediante CC presencia de hidrolizables y</p>

Propiedades	Actividades biológicas reportadas	Datos etnobotánicos y partes empleadas	Metabolitos identificados
Citotóxico	<p>Por medio del ensayo <i>in vitro</i> se determinó la actividad citotóxica de extractos metanólicos y clorofórmicos los cuales presentaron actividad citotóxica en líneas celulares C6 (fibroblastos murinos de cerebro), DU-145 (células de próstata), HeLa (células epiteliales de cérvix), SW620 (células epiteliales de colon) donde el extracto clorofórmico presenta una mayor actividad citotóxica en comparación con el extracto metanólico.</p>	<p>Es utilizada en varias partes de México para el tratamiento de dolores estomacales, antidiarreico, inflamación, problemas gastrointestinales paperas, heridas, para el tratamiento dermatológico, y como tratamiento contra el cáncer</p> <p>Se utilizaron 500 g de la planta y se realizaron extracciones seriadas con hexano, cloroformo, y metanol, utilizando 3 L de cada disolvente, se calentaron durante 4h, se filtraron y se eliminó el disolvente por medio de un evaporador rotatorio.</p>	<p>Se determinó alcaloides, terpenos mediante IR y se determinó la presencia de manitol</p>
Antiproliferativo y antitumoral	<p>Los extractos acuoso y metanólico presentaron actividad citotóxica <i>in vitro</i> en líneas celulares de melanoma murino (B16F10), carcinoma hepatocelular humano (HepG2) y cáncer de mama (MCF-7). La actividad antitumoral, mediante un ensayo <i>in vivo</i>, mostraron una reducción de la masa tumoral de casi un 80 y 31% con los extractos acuoso y metanólico, respectivamente.</p>	<p>Se utiliza en la medicina tradicional para el tratamiento de tumores y diferentes enfermedades. Las partes aéreas de la planta en extractos acuosos son de utilidad contra padecimientos estomacales como dolores, sensación de ardor e infecciones.</p> <p>Se utilizaron las partes aéreas de la planta, se molieron 10 g y se extrajeron con 100 mL de agua destilada a 80 °C durante 15 minutos, se filtró y liofilizó, el extracto se almacenó a 4 °C hasta su uso. Para el extracto metanólico se utilizaron 10 g de las partes aéreas y se extrajeron por maceración durante 48 h con 100 mL de metanol al 96 % a temperatura ambiente, se incubó a 50 °C para su evaporación y se almacenó a -80 °C hasta su uso.</p>	<p>No se reportaron metabolitos secundarios</p>

Propiedades	Actividades biológicas reportadas	Datos etnobotánicos y partes empleadas	Metabolitos identificados
Citotóxico y antitumoral	<p>Los extractos tanto acuoso como metanólico poseen efecto citotóxico <i>in vitro</i> sobre las líneas de cáncer B16F10, MCF7, HEPG2, INER51 y HEK293, teniendo mayor efecto el extracto metanólico.</p> <p>También en un modelo <i>in vivo</i> presentó actividad antitumoral, siendo el extracto acuoso el que presentó mayor efecto. Mediante un modelo <i>in vitro</i> el extracto metanólico presentó actividad inhibitoria a la capacidad clonal de células de melanoma murino (B16F10).</p>	<p>Las hojas y tallos de la planta se han utilizado empíricamente para el tratamiento de golpes, diarreas padecimientos estomacales, tumores, heridas, paperas y disminuir fiebre.</p> <p>Se utilizaron 100 g de la planta molida y se agregó 300 mL de agua destilada caliente, se removió por centrifugación el material insoluble, se filtró, liofilizó y se disolvió en agua necesaria para obtener una solución de 25 mg/mL de extracto acuoso. Mientras que, para el extracto metanólico, se utilizaron 100g de la planta molida, se adicionaron 300mL de metanol grado reactivo y se dejó macerar por 48h a temperatura ambiente, se retiró el material insoluble por centrifugación, se filtró y se evaporó el metanol por medio de incubación a 50°C, y se le agregó agua necesaria para obtener una solución de 25 mg/mL.</p>	No se reportados secundarios
Antiinflamatorio y antinociceptivo	<p>Un extracto etanólico de las partes aéreas presentó acciones antinociceptivas en los modelos de contorsiones de ácido acético (DE<sub>50</sub>=90 mg/kg) y en la segunda fase de la prueba de la formalina (ED<sub>50</sub>=158 mg/kg). En la evaluación sobre macrófagos estimulados con LPS y en el modelo del edema plantas con carragenina, el extracto aumentó la producción de IL-10 (EC<sub>50</sub>=10 pg/mL).</p>	<p>Se ha utilizado de manera empírica para el tratamiento de cáncer, inflamación, dolor, diarrea, fiebre, heridas, inflamaciones y dolores estomacales.</p> <p>Se utilizaron 100 g de hojas y tallos macerados en 1 L de etanol por 10 días y se evaporó al vacío el solvente.</p>	<p>Se hallaron compuestos de cromatografía de espectrometría de masas, los cuales coinciden con los reportados en Wiley los compuestos: D-(-)-fructofuranosa, D-(-)-fructopiranosidina, D-(-)-tagatofuranosa, β-D-(+)-manopiranosidina, β-D-glucopiranosidina.</p>

Propiedades	Actividades biológicas reportadas	Datos etnobotánicos y partes empleadas	Metabolitos identificados
Antiinflamatoria y antioxidante	<p>Presentó actividad antiinflamatoria <i>in vivo</i>, obteniendo el mejor resultado en el extracto metanólico, ya que presentó el mayor porcentaje de inhibición.</p> <p>Presentó actividad antioxidante mediante el método ABTS y DPPH mostrando la mejor actividad en los extractos de acetona.</p>	<p>Se utiliza como planta medicinal desde tiempos prehispánicos para el tratamiento de úlceras de la boca y quemaduras.</p> <p>Se utilizaron hojas y flores y se realizaron dos extractos, acetona-éter de petróleo y metanol-éter de petróleo. Para la cuantificación de compuestos, la evaluación de la actividad antiinflamatoria y antioxidante se utilizó una infusión con hexano, metanol y acetona y se dejó evaporar por 48 h, resuspendidos en agua.</p>	Presencia de azúcares reductores, quinonas, cardiotónicos
Antiinflamatoria	Presentó actividad antiinflamatoria baja por vía oral y tópica presentando un 36.4 % y 22.0 % de inhibición, en comparación con fármacos de referencia, mediante el modelo de edema inducido por xileno y, un 27.3 % y 23.7 % de inhibición en comparación con fármacos de referencia mediante el edema inducido por TPA.	Se preparó un extracto acuoso (10 g de las partes aéreas de la planta secas y trituradas en 250 mL de agua hervida por un tiempo de 30 minutos, se filtró y se concentró al vacío, se repitió hasta procesar 1.0 kg. El extracto acuoso se fraccionó con diclorometano, acetato de etilo y n-butanol obteniendo fracciones primarias CA-1, CA-2, CA-3 y residuo acuoso CA-4.	Se cuantificaron flavonoides por el método Folin-Ciocalteu (mg GAE/g DW) y el total de flavonoides (mg GAE/g DW)

Propiedades	Actividades biológicas reportadas	Datos etnobotánicos y partes empleadas	Metabolitos identificados
Antioxidante	Se evaluó la actividad antioxidante usando dos métodos <i>in vitro</i> : DPPH y ABTS. La mayor actividad antioxidante fue en hojas (169.33 $\mu\text{mol trolox/g}$ peso seco) seguido de flores, raíz y tallo. En el caso de ABTS, la mejor actividad fue en las flores (541.10 $\mu\text{mol trolox/g}$ peso seco) seguido de hojas, raíz y tallo.	Se utiliza en la medicina tradicional mexicana como infusión o cataplasma de las partes aéreas para el tratamiento de tumores, llagas y heridas. Se utilizaron todas las partes de la planta, hojas, flores, tallos y raíz, empleando distintos métodos de extracción para cada órgano. Se realizó una extracción con metanol por 24 h con agitación, otra extracción con metanol en baño maría a 60 °C por 30 minutos, una extracción con agua destilada hervida y reposos de 30 minutos y extracción secuencial (hexano, acetato de etilo y de metanol).	Se encontraron compuestos fenólicos mediante el método Folin-Ciocalteu. Se reportó una concentración de 1.2 mg GAE/g de flavonoides mediante el método de concentración de quercetina (3- $\mu\text{g}$ ) mediante el método de
Antioxidante	Presentó actividad antioxidante mediante los ensayos de DPPH y ABTS, para ambos casos los extractos de las hojas de la planta mostraron la mejor actividad, seguido por los extractos de raíz y tallos (169.33, 85.62 y 19.19 $\mu\text{mol trolox/g}$ peso seco) para DPPH y (494.37, 209.38 y 106.71 $\mu\text{mol trolox/g}$ peso seco) para ABTS.	Infusiones de flores y hojas son utilizadas para aliviar dolores, mientras que las decoraciones de toda la planta son utilizadas para el tratamiento de tumores, inflamaciones e infecciones. Se utilizaron raíz, tallo y flor por separado, y cada parte se liofilizó y molió por separado, posteriormente se extrajo 100 mg en 50 mL de metanol durante 24 h y se concentró utilizando un rotaevaporador a 40°C y el residuo se le agregó 10 mL de agua y liofilizó.	Se cuantificaron los flavonoides totales mediante el método de los casos el contenido de fenoles y flavonoides en las hojas y tallos de raíces y tallos de fenoles y flavonoides correlacionado con la actividad de la planta.
Antioxidante	El extracto metanólico de tejido de las raíces mostraron actividad antioxidante mediante el método DPPH (101.72 y 56.2 $\mu\text{mol Trolox/g}$ masa seca para extractos cultivados con medios B5 y SH, respectivamente) y mediante el método ABTS (147.72 y 122.56 $\mu\text{mol Trolox/g}$ DM para extractos cultivados con B5 y SH, respectivamente).	Se utiliza en la medicina popular mexicana en forma de tés, decocciones, infusión, o cataplasmas a partir de los órganos de la planta para el tratamiento de afecciones dermatológicas, inflamación, trastornos gastrointestinales, paperas, herida y varios síntomas de cáncer. Se molió y liofilizó la planta hasta obtener un polvo fino, del cual se utilizaron 100 mg en 100 mL de metanol durante 24 h y se filtraron y a través de un rotaevaporador se concentró la muestra, el residuo se resuspendió en 20 mL de agua y se liofilizó.	Se cuantificaron los flavonoides totales mediante el método de los compuestos totales de sus espectros de absorción (7), Kaempferol, acetato de quercetina 3- $\mu\text{g}$ )

Propiedades	Actividades biológicas reportadas	Datos etnobotánicos y partes empleadas	Metabolitos identificados
Antioxidante	Mediante ensayos <i>in vitro</i> (ABTS y DPPH), se evaluó la actividad antioxidante del extracto acuoso, observando $CI_{50}$ de 52.9 y 142.2 $\mu\text{g/mL}$ , respectivamente.	Se preparó un extracto acuoso (10 g de las partes aéreas de la planta secas y trituradas en 250 mL de agua hervida por un tiempo de 30 minutos, se filtró y se concentró al vacío, se repitió hasta procesar 1.0 kg. El extracto acuoso se fraccionó con diclorometano, acetato de etilo y n-butanol obteniendo fracciones primarias CA-1, CA-2, CA-3 y residuo acuoso CA-4.	Se cuantificaron por el método Folin-Ciocalteu (mg GAE/g DW) el total de flavonoides (DW)



Propiedades	Actividades biológicas reportadas	Datos etnobotánicos y partes empleadas	
Antilipasa y Antioxidante	Actividad antilipasa y antioxidante (DPPH) <i>in vitro</i> de un extracto etanólico de brotes y hojas. Presentó un 60.5 % de inhibición de lipasa (PPL) y una alta actividad antioxidante (CI <sub>50</sub> =76.5 µg/mL)	Se utiliza como planta medicinal de manera oral o tópica para el tratamiento de diversas enfermedades. Se utilizaron 50 g de brotes y hojas los cuales se extrajeron con 100 mL de etanol absoluto durante 15 días, se filtró y se concentró utilizando un rotaevaporador hasta obtener 10 mL aproximadamente, se utilizó una centrifuga durante 3 h para secar la preparación, obteniendo un polvo el cual se almacenó en un frasco de vidrio ámbar a 4°C hasta su uso.	Se de fenólico estero flavon
Antioxidante	Mediante el método DPPH se demostró actividad antioxidante mostrando mayor actividad en los extractos metanólicos en comparación con los de cloroformo ya que presentó actividad antioxidante dependiente de la concentración.	Es utilizada para en varias partes de México para el tratamiento de dolores estomacales, antidiarreico, inflamación, problemas gastrointestinales paperas, heridas, para el tratamiento dermatológico, y como tratamiento contra el cáncer  Se utilizaron 500 g de la planta y se realizaron extracciones seriadas con hexano, cloroformo, y metanol, utilizando 3 L de cada disolvente, se calentaron durante 4h, se filtraron y se eliminó el disolvente por medio de un evaporador rotatorio.	Se de de a flavon punto determ D-mar

Propiedades	Actividades biológicas reportadas	Datos etnobotánicos y partes empleadas	Metabolitos identificados
	<p>El extracto acuoso presentó actividad inhibitoria del crecimiento de <i>H. pylori in vitro</i> (CMI= 125 µg/mL). El extracto metanólico (CMI&gt;500 µg/mL), presentó un efecto inhibitorio casi nulo.</p>	<p>Reportan su uso para el tratamiento de dolores estomacales y diarrea. Para el extracto acuoso, se utilizaron 50 g de las partes aéreas de la planta y se hirvieron con 600 mL de agua durante 10 minutos. Se filtró y liofilizó el sobrenadante. Para el extracto metanólico, se extrajeron 50 g de la planta en 200 mL de metanol durante 72 horas, se evaporó el solvente a presión reducida por debajo de 50 °C.</p>	<p>No se reportaron metabolitos secundarios</p>
<p>Anti-<i>Helicobacter pylori</i></p>	<p>El extracto acuoso presentó actividad in vitro contra <i>Helicobacter pylori</i> inhibiendo el crecimiento de manera dependiente de la concentración (CIM=125 µg/mL).</p>	<p>Se utiliza en la medicina tradicional mexicana para el tratamiento de dolencias estomacales. En general, la infusión de las partes aéreas de la planta se toma como té para el tratamiento de dolor e infecciones estomacales, ardor, úlceras, diarrea y disentería.</p> <p>Se preparó un extracto acuoso (10 g de las partes aéreas de la planta secas y trituradas en 250 mL de agua hervida por un tiempo de 30 minutos, se filtró y se concentró al vacío, se repitió hasta procesar 1.0 kg. El extracto acuoso se fraccionó con diclorometano, acetato de etilo y n-butanol obteniendo fracciones primarias CA-1, CA-2, CA-3 y residuo acuoso CA-4.</p>	<p>Se cuantificó el método F... mg GAE/g D... total de flavono... DW)</p>

Propiedades	Actividades biológicas reportadas	Datos etnobotánicos y partes empleadas	Metabolitos identificados
Antimicrobiana y antioxidante	El extracto hidroalcohólico presentó actividad antimicrobiana contra todos los microorganismos de referencia utilizados ( <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus sp</i> , <i>Salmonella enterica serotype Enteritidis</i> y <i>Listeria monocytogenes</i> ), así mismo se demostró actividad antioxidante a través del método de ABTS.	La planta se secó a 40°C, se molió y se preparó el extracto etanólico al 50 % a una concentración de 125 mg/mL. Se reposó por 72 horas a temperatura ambiente, se filtró y almacenó a 4° C hasta su uso.	Se determinó los fenoles totales y saponinas (1)
Antimicrobiana y antioxidante	Se utilizó el extracto metanólico al 50% el cual presentó inhibición sobre todas las bacterias utilizadas ( <i>Escherichia coli</i> , <i>Listeria sp. Bacillus subtilis</i> , <i>Enterococcus sp</i> , <i>Salmonella enterica serotipo enteritis</i> , <i>Pseudomonas sp. Staphylococcus sp. Salmonella sp. Klebsiella sp. Listeria monocytogenes</i> ). Y presentó actividad antioxidante mediante el método de ABTS, dando un resultado de 1756.59 µM ETCA/g	Se utilizan las partes aéreas de la planta (hoja y tallo) como infusión o cataplasma para el tratamiento de tumores y heridas, así como golpes, diarrea, paperas, para disminuir fiebre en sarampión y viruela, padecimientos estomacales y caída de cabello. Se utilizó 1 g de la planta seca y molida, se agregó 8 mL de solución etanólica (al 50 y 70%) a una temperatura de 25-30 °C durante 48 a 72 h, en frascos ámbar. Después de la incubación, se calentó a 39 °C durante una hora, inmediatamente se filtró y almacenó a 4 °C para su posterior uso.	Se identificó los fenoles metanólicos mediante el método de Folin-Ciocalteu y saponinas etanólico al 50% a una cantidad de 21.33 mg/g (21.33 mg/g l seca)

Propiedades	Actividades biológicas reportadas	Datos etnobotánicos y partes empleadas	Metabolitos identificados
Citotóxico y antibacteriano	<p>Vega Ávila y colaboradores reportan actividad citotóxica sobre tres líneas celulares HEP-2, CT-15 y DU-145 donde la actividad más alta es la observada sobre las células DU-145. Presentan actividad antibacteriana utilizando extractos de metanol acuoso, mostrando inhibición de verotoxina de <i>Escherichia coli</i>. (Sakagami 2001).</p>	<p>Se utiliza toda la planta en cocimiento para lavados de heridas y golpes también se ingiere de manera oral tres veces al día sola aliviar dolor. Como infusión de las flores, tallos y hojas, para el tratamiento de tumores cancerosos y afecciones hepáticas.</p> <p>Se utilizaron las partes aéreas de la planta (hojas tallos y flores), se dejaron secar durante dos semanas, se extrajeron con hexano, hexano-acetona 1:1, acetona y etanol, se concentraron mediante destilación a presión reducida.</p>	<p>Se identificaron saponinas, flavonoides extractos de flores se identificaron saponinas pentacíclicas flavonoides a cardiotónicos espectroscopía espectrometría confirmó la presencia de (1). Y a través de Resonancia Magnética Nuclear confirmó la presencia de dimetiltriaceto</p>

Propiedades	Actividades biológicas reportadas	Datos etnobotánicos y partes empleadas	Metabolitos identificados
No reporta propiedades	No reporta actividad biológica	Se ha utilizado para el tratamiento del cáncer, la inflamación, el dolor, la diarrea, la fiebre, las heridas y las infecciones estomacales. Se utilizó la planta completa seca, y se extrajo con etanol, hexano y metanol de alta pureza, y metanol de baja pureza, con ayuda de Soxhlet durante 4 horas. El extracto obtenido en cada disolvente se concentró por evaporación rotatoria y los residuos obtenidos se guardaron hasta su uso.	Se determinaron compuestos en extractos por espectrometría de masas y espectroscopía UV-Vis, los cuales son los encontrados en metanol, en epifriedelanol y hexano.
No reporta propiedades	No reporta actividad biológica	Se utiliza toda la planta (tallo, hojas, flor y raíz) como infusión o té para tomar como agua de tiempo, y se ocupa para aliviar cólicos gastrointestinales provocados por úlceras o gastritis, cólicos, y en forma de emplastos para el tratamiento de heridas o golpes.	No se reportaron metabolitos secundarios.

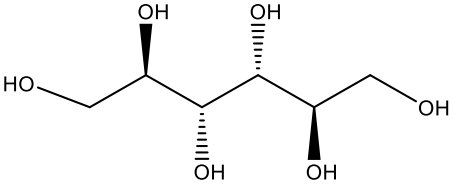
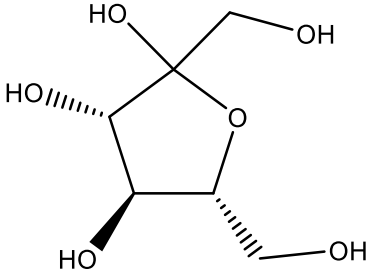

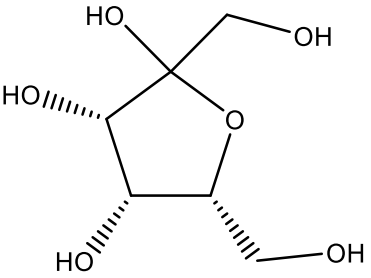
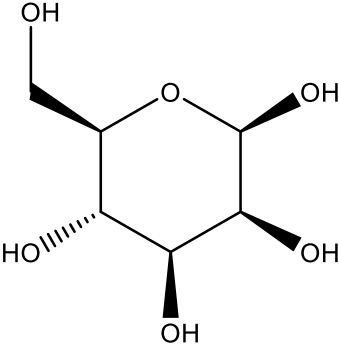


## **Fitoquímica:**

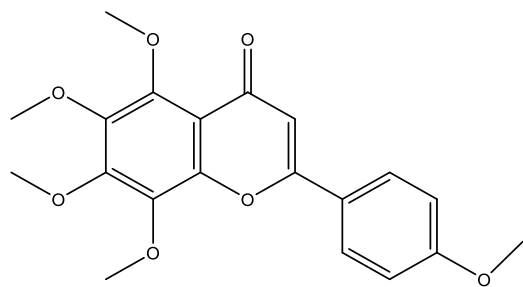
Con respecto a los compuestos químicos aislados y/o identificados de *Cuphea aequipetala*, la mayoría de los estudios realizados son de tipo preliminar, es decir, se reportan grupos de metabolitos secundarios empleando pruebas de identificación de fitoquímicos en general o mediante técnicas espectrométricas. Tal es el caso de taninos hidrolizables y condensados, polifenoles (Aguilar-Rodríguez et al., 2012, Vega-Ávila et al., 2004, Vega-Ávila 2005), fenoles, flavonoides, (Martínez-Bonfil et al., 2013, Cárdenas-Sandoval et al., 2012, Díaz-Alvarado et al., 2020, Palacios-Espinosa et al., 2014), alcaloides, sus correspondientes glucósidos, lactonas sesquiterpénicas (Waizel-Bucay et al., 2003, Calleros-Flores 2019, Reyes-Lugo 2010), terpenos, esteroides, saponinas (Villa-Ruano et al., 2013), por mencionar los más reportados.

Los estudios más precisos se han realizados mediante técnicas instrumentales. Son pocos los trabajos que reportan la identificación de algunos compuestos mediante técnicas espectroscópicas y espectrométricas, de los constituyentes que posiblemente son los responsables de las actividades biológicas evaluadas. Martínez-Bonfil y colaboradores en 2014, reportan la presencia de fenoles, flavonoides, alcaloides, glucósidos y lactonas sesquiterpénicas, como posibles responsables de la actividad biológica de la planta, empleando un análisis por HPLC-PDA-MS del extracto. Reportan la presencia de los flavonoides Ponkanetina (7), Kaempferol-3-glucurónido (8), acetato de quercetina (9) y quercetina 3- $\beta$ -D-glucósido (10).

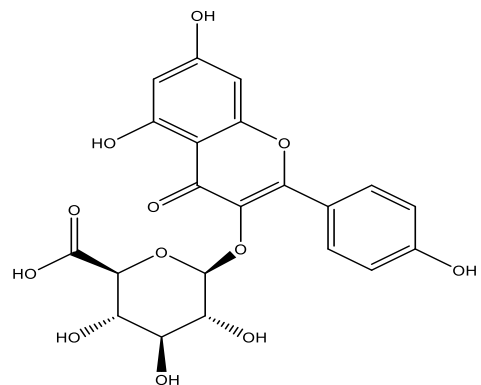
Otro de los estudios con mayor relevancia, que muestran evidencia sobre estructuras reportadas, es el realizado por Alonso-Castro y colaboradores (2020). Ellos reportan hallazgos de posibles compuestos a través de cromatografía de gases-espectrometría de masas (GC-MS) los cuales representan una coincidencia con datos ya reportados en las bibliotecas de compuestos NIST y Wiley. Con ello, reportan compuestos como: D-(-)-fructofuranosa (2), D-(-)-fructopiranososa (3), D-(-)-tagatofuranosa (4),  $\beta$ -D-(+)-manopiranososa (5) y  $\beta$ -D-glucopiranososa (6).

Tabla 4. Metabolitos secundarios aislados de la especie vegetal de estudio

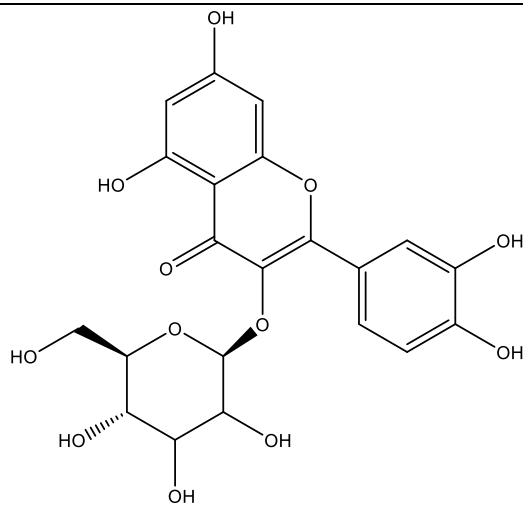
 <p>D-manitol <b>1</b></p>	 <p>D-(-)-fructofuranosa <b>2</b></p>	
 <p>D-(-)-tagatofuranosa <b>4</b></p>	 <p><math>\beta</math>-D-(+)-manopiranososa <b>5</b></p>	  



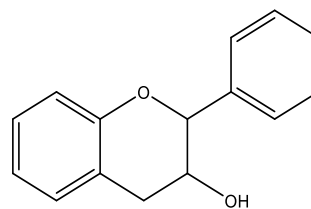
Ponkanetin  
**7**



Kaempferol-3-glucurónico  
**8**

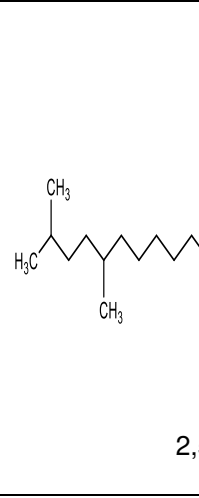
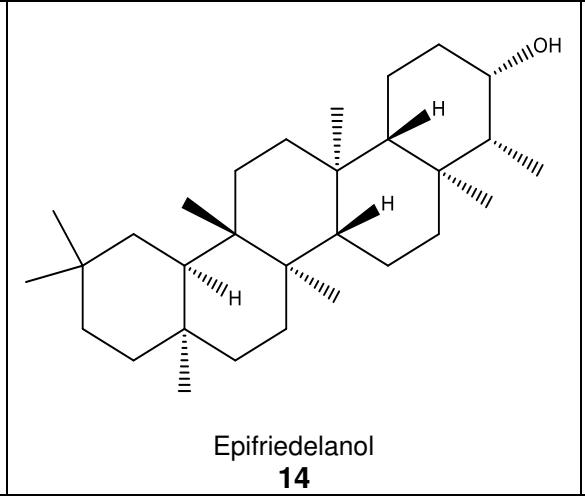
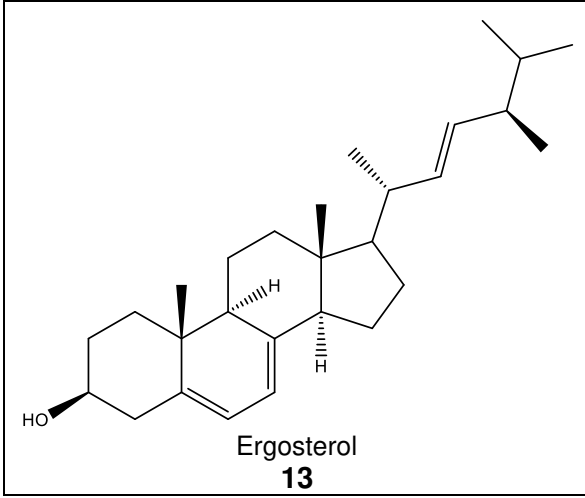


Quercetina 3-β-D-glucósido  
**10**



Flavan-3-ol  
**11**





## CONCLUSIONES:

Se utilizaron distintas bases de datos especializadas, así como redes sociales científicas, con ello se logró recopilar diversos artículos tanto de investigación como de divulgación, tesis, y libros que se integraron a esta revisión bibliográfica. Se logró obtener información como:

Nombre aceptado de la especie es *Cuphea aequipetala cav.*, sus sinónimos *Cuphea aequipetala var. hispida Koehne*, y sus nombres comunes hierba del cáncer, Hierba del cáncer, alfilerillo, arnica falsa, alcáncer, apanchola, Tozancuitlacxolli, cachanchillo, miel de abeja, moyote y pelatito.

Tiene una amplia distribución a lo largo del país especialmente en la parte centro y sur e incluso en países como Honduras y Guatemala, sobre todo en regiones con climas cálidos.

Su principal uso es medicinal, tal como se describe en los datos etnomédicos descritos en el presente documento, no obstante, también existen reportes donde se han utilizado de manera ornamental.

La especie de estudio se utiliza de manera tradicional para el tratamiento de distintos padecimientos como son: afecciones dermatológicas, inflamaciones paperas, heridas, padecimientos gastrointestinales, fiebre, tumores, varios síntomas de cáncer, golpes, afecciones urinarias, diarrea, disentería y dolores e infecciones en ojos, y en algunos estados se utiliza en combinación con distintas plantas para el tratamiento de granos en la piel en niños y problemas del hígado.

Se generó una base de datos de los metabolitos secundarios identificados mediante técnicas espectroscópicas y espectrométricas, esta base de datos cuenta con un número limitado de reportes ya que son escasos los estudios de esta especie.

Con lo mencionado anteriormente nos permite identificar que existe un potencial de la especie vegetal para seguir estudiando y lograr la identificación o aislamiento de compuestos que pueden estar relacionados con la actividad biológica de la planta, para lo cual se necesita realizar mayor investigación ya que es muy escasa.

## BIBLIOGRAFÍA:

1. Vera Carrasco, Oscar. (2009). CÓMO ESCRIBIR ARTÍCULOS DE REVISIÓN. *Revista Médica La Paz*, 15(1), 63-69. Recuperado en 22 de febrero de 2022, de [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-89582009000100010&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-89582009000100010&lng=es&tlng=es).
2. Roussos, Andrés. (2011). PREPARACIÓN DE UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA PARA SU PUBLICACIÓN. CUANDO UN SOLO ARTÍCULO NOS HABLA DE MUCHOS TRABAJOS. *FUNICS, Reportes de investigación*. 1. 1-7. Recuperado en 22 de febrero de 2022, de <https://www.researchgate.net/publication/215642415>
3. Guirao Goris, Silamani J. Adolf. (2015). Utilidad y tipos de revisión de literatura. *Ene*, 9(2) Recuperado en 22 de febrero de 2022, de <https://dx.doi.org/10.4321/S1988-348X2015000200002>
4. Bahramsoltani, R., Rostamiasrabadi, P., Shahpiri, Z., Marques, A. M., Rahimi, R., & Farzaei, M. H. (2018). *Aloysia citrodora* Paláu (Lemon verbena): A review of phytochemistry and pharmacology. *Journal of ethnopharmacology*, 222, 34–51. Recuperado en 28 de febrero de 2022, de <https://doi.org/10.1016/j.jep.2018.04.021>
5. Palacios-Espinosa, J. F., Arroyo-García, O., García-Valencia, G., Linares, E., Bye, R., & Romero, I. (2014). Evidence of the anti-*Helicobacter pylori*, gastroprotective and antiinflammatory activities of *Cuphea aequipetala* infusion. *Journal of ethnopharmacology*, 151(2), 990–998. Recuperado en 22 de febrero de 2022, de <https://doi.org/10.1016/j.jep.2013.12.012>
6. AGUILAR-RODRÍGUEZ, Silvia, & ECHEVESTE-RAMÍREZ, Nayeli L., & LÓPEZVILLAFRANCO, Ma. Edith, & AGUILAR-CONTRERAS, Abigail, & VEGA-ÁVILA, Elisa, & REYES-CHILPA, Ricardo (2012). Etnobotánica, micrografía analítica de hojas y tallos y fitoquímica de *Cuphea aequipetala* Cav. (Lythraceae): una contribución a la Farmacopea Herbolaria de los Estados Unidos Mexicanos (FHEUM). *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 11(4),316-330. Recuperado en 22 de febrero de 2022, de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85623048003>

7. Waizel Bucay, José, y Martínez Porcayo, Graciela, y Villarreal Ortega, Ma. Luisa, Alonso Cortés, Daniel, y Pliego Castañeda, Amada (2003). Estudio preliminar etnobotánico, fitoquímico, de la actividad citotóxica y antimicrobiana de *Cuphea aequipetala* Cav. (Lythraceae). *Polibotánica*, (15), 99-108. Recuperado en 22 de febrero de 2022, de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=62101504>
8. Uscanga-Palomeque, Ashanti Concepcion, Pablo Zapata-Benavides, Santiago SaavedraAlonso, Diana Elisa Zamora-Ávila, Moisés Armides Franco-Molina, Mariela ArellanoRodríguez, Edgar Manilla-Muñoz, Ana Carolina Martínez-Torres, Laura M. Trejo-Ávila, Cristina Rodríguez-Padilla (2019) "Inhibitory Effect of *Cuphea aequipetala* Extracts on Murine B16F10 Melanoma In Vitro and In Vivo", *BioMed Research International*, Recuperado en 22 de febrero de 2022, de: <https://doi.org/10.1155/2019/8560527>
9. Tiwari, D., Coria-Tellez, A., Tripathi, D., Alonso-Perez, M., & Navarro-Pérez, A. (2021). Extraction and Characterization of chemical constituents present in *Cuphea aequipetala* and their properties. *Microscopy and Microanalysis*, 27(S1), 2278-2282. Recuperado en 22 de febrero de 2022, de: <https://doi.org/10.1017/S1431927621008205>
10. Cardenas-Sandoval, B.A., López-Laredo, A.R., Martínez-Bonfil, B.P., Bermúdez-Torres, K., & Trejo-Tapia, G.. (2012). Advances in the phytochemistry of *Cuphea aequipetala*, *C. aequipetala* var. *hispida* and *C. lanceolata*: Extraction and quantification of phenolic compounds and antioxidant activity. *Revista mexicana de ingeniería química*, 11(3), 401-413. Recuperado en 15 de agosto de 2022, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-27382012000300005&lng=es&tlng=en](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-27382012000300005&lng=es&tlng=en).
11. Vega E. (2005). *Estudio de Cuphea aequipetala Cav. sobre la proliferación in vitro de células humanas transformadas* [Tesis de doctorado Universidad Autónoma Metropolitana]. Repositorio de la Universidad Autónoma Metropolitana  
<http://tesiuami.izt.uam.mx/uam/aspuam/presentatesis.php?recno=11953&docs=UAMI11953.PDF>
12. Alonso-Castro, A. J., Arana-Argáez, V., Yáñez-Barrientos, E., Ramírez-Camacho, M. A., Wrobel, K., Torres-Romero, J. C., León-Callejas, C., & Wrobel, K. (2021). Antinociceptive and anti-inflammatory effects of *Cuphea aequipetala*

- Cav (Lythraceae). *Inflammopharmacology*, 29(1), 295–306.  
<https://doi.org/10.1007/s10787-020-00709-3>
13. Echeveste N. (2009). Estudio morfo-anatómico, arquitectura foliar y usos de la hierba del cáncer *Cuphea aequipetala* Cav. Lythraceae: una especie empleada en la herbolaria mexicana [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma México]. Repositorio de la Universidad Nacional Autónoma de México.  
<https://repositorio.unam.mx/contenidos/124501>
  14. Waizel, J. (2014) *Las plantas y sus usos antitumorales un conocimiento ancestral con futuro prometedor*. Instituto Politécnico Nacional.
  15. Márquez, C., Lara, F., Esquivel, B., Mata, R. y Luna, A. (1999). *Plantas medicinales de México: composición, usos y actividad biológica* (Vol. II). UNAM, Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial.
  16. Reyes G. (2010). Estudio fitoquímico de la hierba del cáncer (*Cuphea aequipetala* cav.), usada en la medicina tradicional [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma México]. Repositorio de la Universidad Nacional Autónoma de México. <https://repositorio.unam.mx/contenidos/3492377>
  17. Valdez, R. (2001). *Plantas medicinales: usos medicinales, descripción de plantas y hierbas, tradición herbolaria, índices de enfermedades y plantas*. México Desconocido.
  18. Jiménez, A. (2012). *Herbolaria mexicana (2 ed.)*. Colegio de Postgraduados.
  19. Martínez, M. (1996). *Las plantas medicinales de México*. Ediciones Botas.
  20. Díaz T. (2020). ANÁLISIS DE LOS COMPUESTOS BIOACTIVOS, ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA Y RELACIÓN CON EL TERRITORIO DE TRES PLANTAS MEDICINALES DE LA REGIÓN MAZAHUA DEL ESTADO DE MÉXICO [Tesis de maestría, Universidad Autónoma del Estado de México]. Repositorio de Universidad Autónoma del Estado de México  
<http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/109618/Tesis%20Maestr%20ada-%20TONANTZIN%20D%20c3%8dAZ%20ALVARADO.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

21. Arriaga E. y Montero E. (2015). Determinación de la actividad hipoglucemiante de *Polygonum aviculare* L y actividad antiinflamatoria de *Cuphea aequipetala* Cav., *Taxodium mucronatum* y *Gentiana spathacea* Kunth [Tesis de ingeniería, Instituto Politécnico Nacional]. Repositorio del Instituto Politécnico Nacional <https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/18499/TESINAFINALI.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
22. Uscanga A. (2014). efecto citotóxico de los extractos acuoso y metanólico de *Cuphea aequipetala*, sobre líneas celulares de cáncer y un modelo murino. [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León]. <http://cdigital.dgb.uanl.mx/te/1080253719.PDF>
23. Castillo-Juárez, I., González, V., Jaime-Aguilar, H., Martínez, G., Linares, E., Bye, R., & Romero, I. (2009). Anti-*Helicobacter pylori* activity of plants used in Mexican traditional medicine for gastrointestinal disorders. *Journal of ethnopharmacology*, 122(2), 402–405. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2008.12.021>
24. Alvarado, T. D., Mariezcurrena Berasain, M. D., Salem, A., & Pinzón Martínez, D. L. (2020). Antimicrobial and Antioxidant Activities of Two Medicinal Plants *Cuphea aequipetala* var. *hispidula* (Cav.) Koehne and *Eryngium comosum* Delaroché F Against Bacteria Related to Equine Infections. *Journal of equine veterinary science*, 94, 103269. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2020.103269>
25. Ávila, E. V., Aguilar, R. T., Estrada, M. J., Ortega, M. L., & Ramos, R. R. (2004). Cytotoxic activity of *Cuphea aequipetala*. *Proceedings of the Western Pharmacology Society*, 47, 129–133. <https://www.researchgate.net/publication/8096868>
26. Calleros R. (2019). *Evaluación del efecto citotóxico de extractos de Cuphea aequipetala Cav y Verbena carolina L. sobre líneas celulares cancerígenas* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma Metropolitana]. Repositorio de la Universidad Autónoma Metropolitana. <https://repositorio.xoc.uam.mx/jspui/bitstream/123456789/2373/1/191082.pdf>
27. MARTÍNEZ-BONFIL, LÓPEZ-LAREDO, Alma R., & EVANGELISTA-LOZANO, Silvia, & TREJO-TAPIA, Gabriela, & PINEDA-MONTERO, Mariela, & Blanca P., & SALCEDO-MORALES, Guadalupe (2013). A propagation procedure for *Cuphea aequipetala* Cav. (Lythraceae) and antioxidant properties of wild and greenhouse-grown plants. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas*

Medicinales y Aromáticas, 12(1),1-14.[fecha de Consulta 15 de Agosto de 2022].

ISSN: 0717-7917. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85625709001>

28. Martínez-Bonfil, B.P., Cruz-Hernández, A., López-Laredo, A.R. *et al.* Effects of culture medium and auxins on growth of adventitious root cultures of *Cuphea aequipetala* Cav. and their ability to produce antioxidant compounds. *Plant Cell Tiss Organ Cult* 118, 401–408 (2014). <https://doi.org/10.1007/s11240-014-0492-6>
29. Villa-Ruano, Nemesio, Zurita-Vásquez, Guilibaldo G, Pacheco-Hernández, Yesenia, Betancourt-Jiménez, Martha G, Cruz-Durán, Ramiro, & Duque-Bautista, Horacio. (2013). Anti-lipase and antioxidant properties of 30 medicinal plants used in Oaxaca, México. *Biological Research*, 46(2), 153-160. <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-97602013000200006>