

Análisis transversal de especies vegetales del sureste de México, en su uso para enfermedades cardiovasculares

Fimy Cristhel Narez Mendoza^a, Oswaldo Hernández Abreu^{b*}

División Académica de Ciencias Básicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Carretera Cunduacán-Jalpa KM. 1 Col. La Esmeralda CP. 86690. Cunduacán, Tabasco, México.

Correos electrónicos:

^a 172a20056@alumno.ujat.mx,

^{b*} Autor de correspondencia: oswaldo.hernandez@ujat.mx

Recibido: 15 de junio de 2022

Revisado: 23 de agosto de 2022

Aceptado: 1 de septiembre de 2022

RESUMEN

Introducción: Las enfermedades cardiovasculares (ECV) son un grupo de trastornos que afectan el corazón y los vasos sanguíneos. El desarrollo de las ECV está asociado a factores de riesgo tales como edad, la herencia genética, falta de actividad física, tabaquismo, hipertensión arterial y dislipidemia. Por su alta prevalencia a nivel mundial, muchas personas recurren a las especies vegetales para tratar sus padecimientos relacionados con ECV, sin embargo, hay pocos documentos que contribuyan a relacionar los usos empíricos con investigación científica documentada.

Objetivo: describir una revisión bibliográfica para llevar a cabo un análisis transversal entre el uso en la medicina tradicional y la validez científica de las especies usadas empíricamente en el tratamiento de las ECV. **Metodología:** se realizó una revisión bibliográfica exhaustiva de artículos publicados en bases de datos internacionales (ScienceDirect, Google Académico, PubMed, SciELO) de las especies usadas en la medicina tradicional del sureste de México para el tratamiento de padecimientos relacionados con ECV, utilizando las palabras clave “*cardiovascular disease, traditional medicine, Mexico*” Se incluyeron artículos con información del contenido metabólico y descripción de actividades farmacológicas, metodológica y estadísticamente documentadas y comprobadas. **Resultados:** se determinó que de un total de 20 especies vegetales sus principales usos son para la disminución de lípidos, hipertensión y prevención. Además, se integraron los estudios fitoquímicos y farmacoló-

gicos que sustentan y contribuyen con la investigación de productos naturales en la búsqueda de extractos y/o moléculas bioactivas. **Conclusión:** las especies vegetales representan una fuente de compuestos con potencial para el tratamiento de ECV. Es necesario que se continúe aportando estudios que puedan establecer nuevos tratamientos, que permitan actualizar el sector farmacéutico y de la salud.

Palabras clave: enfermedades cardiovasculares, farmacognosia, fitoquímica, medicina tradicional.

SUMMARY

Cross-sectional analysis of plant species from southeastern Mexico, in their use for cardiovascular diseases

Introduction: The cardiovascular diseases (CD) are disorders that affect the heart and blood vessels. The development of CD is associated with risk factors such as age, genetic inheritance, lack of physical activity, smoking, arterial hypertension and dyslipidemia. Due to its high incidence worldwide, many people turn to plant species to treat their CD-related ailments, however, there are few reports that contribute to linking empirical uses with scientific research. **Objective:** to describe the information in databases to make a cross-sectional analysis between folk medicine and scientific studies of plant species empirically used in the treatment of CD. **Methodology:** an exhaustive bibliographic review was carried out in manuscripts from international databases (ScienceDirect, Google Scholar, PubMed, SciELO) of the species used in traditional medicine of southeastern Mexico for the treatment of CD-related diseases. It was using key words as “*cardiovascular disease, traditional medicine, Mexico*” and was including search of the metabolic profile and pharmacology activities reported, methodologically and statistically proven. **Results:** It was determined that out of 20 plant species, their main uses are for lipid lowering, hypertension and cardiovascular prevention. In addition, phytochemical and pharmacological studies that support and contribute to the search for extracts and/or bioactive molecules from natural products were integrated. **Conclusion:** Plant species represent a source of compounds with potential for the treatment of CD. It is necessary to continue providing studies that can establish new treatments, which allow modernizing the pharmaceutical area and health sector.

Keywords: cardiovascular diseases, pharmacognosy, phytochemistry; traditional medicine.

RESUMO

Análise transversal de espécies de plantas do sudeste do México, em seu uso para doenças cardiovasculares

Introdução: As doenças cardiovasculares (DC) são distúrbios que afetam o coração e os vasos sanguíneos. O desenvolvimento da DC está associado a fatores de risco como idade, herança genética, inatividade física, tabagismo, hipertensão arterial e dislipidemia. Devido à sua alta incidência em todo o mundo, muitas pessoas recorrem a espécies vegetais para tratar suas doenças relacionadas à DC, no entanto, existem poucos relatos que contribuam para vincular usos empíricos com pesquisas científicas. **Objetivo:** descrever as informações em bancos de dados para fazer uma análise transversal entre a medicina popular e os estudos científicos de espécies vegetais utilizadas empiricamente no tratamento da DC. **Metodologia:** foi realizada uma revisão bibliográfica exaustiva em manuscritos de bancos de dados internacionais (ScienceDirect, Google Scholar, PubMed, SciELO) das espécies utilizadas na medicina tradicional do sudeste do México para o tratamento de doenças relacionadas à DC. Ele estava usando palavras-chave como “doença cardiovascular, medicina tradicional, México” e estava incluindo a pesquisa do perfil metabólico e atividades farmacológicas relatadas, comprovadas metodológica e estatisticamente. **Resultados:** Determinou-se que de 20 espécies de plantas, seus principais usos são para redução de lipídios, hipertensão e prevenção cardiovascular. Além disso, foram integrados estudos fitoquímicos e farmacológicos que subsidiam e contribuem para a busca de extratos e/ou moléculas bioativas de produtos naturais. **Conclusão:** As espécies vegetais representam uma fonte de compostos com potencial para o tratamento da DC. É necessário continuar a fornecer estudos que possam estabelecer novos tratamentos, que permitam modernizar a área farmacêutica e o setor da saúde.

Palavras-chave: doenças cardiovasculares, farmacognosia, fitoquímica; Medicina tradicional.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) comprenden un grupo de trastornos que afectan el corazón y los vasos sanguíneos [1-3]. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se manifiesta en forma de cardiopatía coronaria, las enfermedades cerebrovasculares, las arteriopatías periféricas, la cardiopatía reumática, las cardiopatías congénitas, las trombosis venosas profundas y las embolias pulmonares [3].

Las ECV siguen siendo la principal causa de mortalidad y discapacidad en la Región de las Américas, se estima que, en el año 2019, dos millones de personas murieron a causa de este tipo de enfermedad. [4]. Las ECV están asociadas con la presencia de factores de riesgo cardiovascular, que pueden dividirse en factores no modificables como son la edad, la herencia genética, diabetes y los factores que pueden ser modificados como el tabaquismo, la hipertensión arterial, las dislipidemias y la falta de actividad física [1, 2, 5-7]. Se ha descrito que el desarrollo de la aterosclerosis es el factor más importante porque es un denominador común en la fisiopatología de la ECV [8]. Esta condición se desarrolla por una descompensación del colesterol sérico, originado de un nivel elevado de colesterol de lipoproteínas de baja densidad (c-LDL), que es la principal lipoproteína que transporta el colesterol en la sangre y el descenso el colesterol de lipoproteínas de alta densidad (c-HDL) [9]. La evolución comprende fenómenos inmunológicos, procesos inflamatorios y disfunción endotelial, que termina con el desarrollo de la placa aterosclerótica, provocando así la disminución o ausencia del flujo sanguíneo por la estenosis de los vasos sanguíneos, dando origen a un mayor riesgo de sufrir un ataque al corazón [8-10]. La hipertensión arterial es otro importante factor de riesgo cardiovascular, ya que el riesgo cardiovascular aumenta progresivamente si aumentan los valores de la presión arterial sistólica y diastólica ($\geq 130/80$ mm Hg) [11]; el tratamiento de la hipertensión arterial se asocia con reducción del riesgo cardiovascular [12, 13]. Entre las alternativas para el control de las ECV se encuentra el desarrollo de nuevos tratamientos eficaces, y accesibles a partir del aislamiento de compuestos de origen natural, que brinden mayor calidad de vida y disminuyan los efectos secundarios [14, 15].

La medicina tradicional mexicana sigue siendo muy empleada y conservada en toda la región del sureste de México, principalmente por grupos de comunidades indígenas que se encuentran en marginación y no cuentan con los servicios médicos, por lo que su única manera de adquirir un tratamiento para las enfermedades que padecen es acudir con algunas “*parteras, yerberos, curanderos o brujos*”, personas que tienen un conocimiento profundo de la herbolaria, heredado de sus antepasados, y que por tanto, sirven como encargados de la salud en estas poblaciones, recetando infusiones, cocciones o algún tipo de preparado medicinal, sin necesariamente haberse demostrado científicamente el uso medicinal [16, 17].

Es por ello que, para contribuir a la validación científica sobre la efectividad de las plantas en el tratamiento de las enfermedades cardiovasculares, la presente investigación describe la relación de los aspectos más relevantes de las plantas que se usan en la región sureste de México en el control de los factores de riesgos cardiovasculares de manera empírica y sus estudios científicos fitoquímicos y farmacológicos.

METODOLOGÍA

Se realizó una revisión de publicaciones en diversas bases de datos enfocadas en la etnobotánica del sureste de México. Se registraron los reportes que mencionaban la parte utilizada en la medicina tradicional y las enfermedades para las que se usaba la planta. Las enfermedades o padecimientos fueron todos aquellos que pudieran relacionarse con ECV como hipertensión arterial, dislipidemias, diabetes y nombres populares, probablemente relacionados con ECV como *calentamiento de cabeza, espanto, mal aire*. Posteriormente, se necesitó conocer datos y evidencias científicas registradas para las plantas descritas; para ello se realizó una búsqueda en idioma español e inglés en las bases de datos PubMed del Centro Nacional de Información Biotecnológica (NCBI), Google Scholar, Scientific Electronic Library Online (SciELO) y ScienceDirect, utilizando las palabras clave *cardiovascular disease, traditional medicine, Mexico*. No se hizo restricción en la fecha de publicación, sin embargo, la bibliografía seleccionada corresponde a estudios publicados 5 años anteriores al 2021. Se incluyeron los artículos que describían el uso experimental de las especies vegetales en forma cruda, en extractos orgánicos y/o acuosos o de sus metabolitos secundarios, cualquier otro tipo de información fue excluida.

Análisis de datos. Una vez obtenido y seleccionado el material bibliográfico se hizo el conteo de las familias de especies vegetales más utilizadas en la medicina tradicional del sureste de México con actividad farmacológica demostrada; se recopiló la información para relacionar los usos en la medicina tradicional de las especies vegetales, su información existente del contenido metabólico, y las actividades farmacológicas demostradas experimentalmente en modelos *in vivo* e *in vitro* relacionadas con ECV.

RESULTADOS

El uso de especies vegetales para tratar enfermedades es un hábito bastante común. Con base en la información recopilada, en el sureste de México se utilizan 26 especies vegetales tratar empíricamente algún factor de riesgo asociado a las ECV [16-20], de las cuales el 54 % se usa para el control de los lípidos séricos, el 31 % para tratar la hipertensión, el 8 % para tratar ambos factores y el 7 % para prevenir los ataques cardiacos.

Además, es de destacar que se tiene la presencia de 17 familias botánicas, siendo la Rutaceae con 4 especies la más representativa (figura 1). Las especies más importantes de esta familia son las que pertenecen al género *Citrus* y de las cuales ya se conocen que son fuente de antioxidantes, como polifenoles y vitamina C, que brindan efectos

protectores contra el daño del ADN, así como la capacidad de eliminación de especies reactivas de oxígeno (ROS) [21, 22].

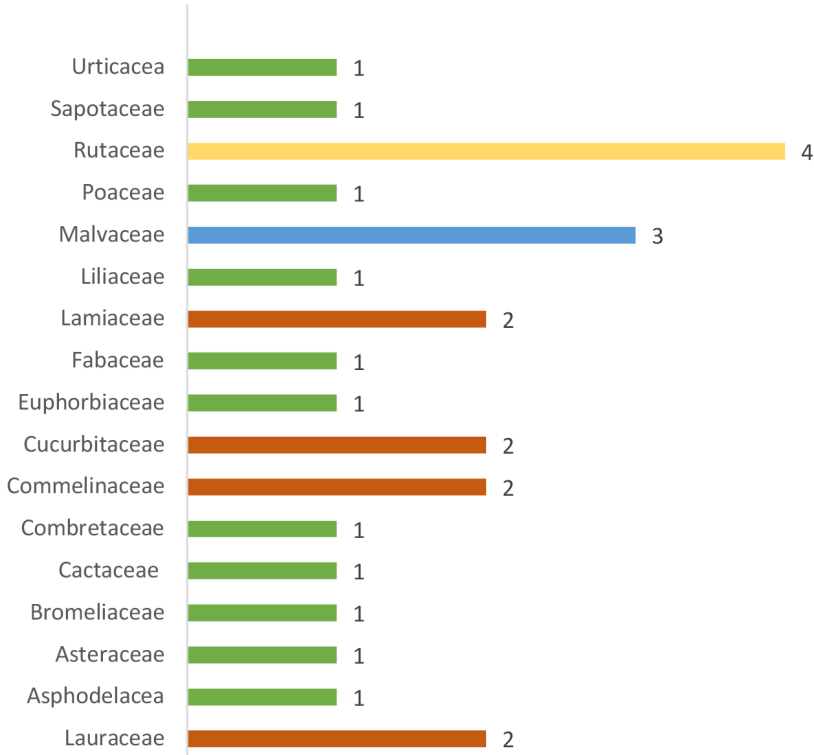


Figura 1. Distribución de especies por familia botánica usadas para las ECV.

Para las especies de *Aldama dentata* (Asteraceae) y *Cecropia obtusifolia* Bertol. (Urticaceae), no se encontró estudios que verifiquen su potencial terapéutico sobre las ECV. En el caso de *Inga jinicuil* Schlech (jinicuil), *Persea schiedeana* Nees (chinin), *Nopalea cochenillifera* (nopal) y *Pachira aquatica* Aubl (zapote de agua), no se encontró estudios fitoquímicos ni estudios farmacológicos que verifiquen las afirmaciones de su uso tradicional [16, 19].

En la tabla 1, se describe cada especie vegetal con la información farmacológica junto a la composición química y el uso tradicional al que se le asocia, basado en la literatura consultada. De acuerdo con la revisión de artículos científicos publicados en los últimos años, de las 26 especies vegetales, solo se encontró reporte de cribado fitoquímico y actividad biológica con potencial terapéutico para 20 de ellas.

Tabla 1. Especies de plantas medicinales usadas en enfermedades cardiovasculares (ECV)

Nombre científico (familia) -Nombre común	Formas de usos tradicionales	Fitquímica	Evidencia farmacológica de los efectos terapéuticos
<p><i>Persea americana</i> (Lauraceae) -Aguacate</p>	<p>Para reducir el colesterol, los triglicéridos, la presión alta [16]. Otros usos incluyen para tratar malestares gastrointestinales como diarrea, disenteria e infección por parásitos intestinales [19].</p>	<p>Componentes bioactivos tales como: ácidos grasos: ácidos linoleico, oleico, palmítico, esteárico, linolénico, cáprico y mirístico [23], compuestos fenólicos y polifenólicos [24] como el ácido gálico, ácido elágico y ácido vanílico [25]. Además, ácidos hidroxibenzoico e hidrocínámico, rutina, resveratrol y cumarinas [26]. Fitoesteroles: β-sitosterol, campesterol, estigmasterol, colestero [23, 25].</p>	<p>Efecto cardioprotector: La administración oral de 50, 100 y 150 mg/kg diarios del extracto acuoso de las hojas de <i>P. americana</i> a ratas con una dieta de un 8 % de cloruro de sodio, indujo efectos protectores contra el daño celular del corazón [27]. Los mecanismos por los cuales ejerce este efecto son la reducción de la presión arterial probablemente por la inhibición de la enzima convertidora de angiotensina (ECA) [27, 28], la reducción de la actividad de lactato deshidrogenasa (LDH) además de mejorar la síntesis y liberación de óxido nítrico (NO) [27, 29].</p> <p>Actividad antihipertensiva: El aceite de aguacate disminuyó la presión arterial en ratas con hipertensión inducidas por L-NAME, logrando un efecto similar al fármaco Losartán, por lo que se considera es capaz de reducir las acciones de Angiotensina-II [28]. En otro estudio el extracto acuoso a dosis de 150 mg/kg indujo una disminución sostenida de la presión arterial hasta por 24 horas [30]. Además, una combinación del extracto acuoso de <i>P. americana</i> con el extracto acuoso de <i>Ammonia muricata</i> produjo un efecto de sinergismo muy fuerte a dosis de 200 mg/kg en la hipertensión inducida por etanol/sacarosa [30].</p> <p>Efectos sobre el nivel de lípidos: El extracto metanólico a dosis de 40 mg/kg redujo los niveles plasmáticos de colesterol total, triglicéridos y lipoproteínas de baja densidad (LDL) y aumentó los niveles de lipoproteínas de alta densidad (HDL) [25, 31].</p>

Tabla 1. (Continúa)

Nombre científico (familia) -Nombre común	Formas de usos tradicionales	Fitoquímica	Evidencia farmacológica de los efectos terapéuticos
<i>Allium sativum</i> L. (Liliaceae) - Ajo	Se usa para tratar diferentes enfermedades como la tiña, sarna, muelas picadas, tos, disminuir presión arterial, ataques corazón, tosferina y reumas [19].	Los constituyentes principalmente activos son alicina y ajoene [32]. El bulbo del ajo contiene S-allylcysteína, en el aceite esencial se encuentran principalmente compuestos sulfurados como trisulfuro de dialilo, disulfuro de metilalilo y trisulfuro de metilalilo [33, 34]. Los ácidos grasos principales son el linoleato de metilo y etilo; flavonoides, como la quercetina-3-D-galactósido y derivados del kaempferol [34].	<p>Protección cardiovascular: el ajo en polvo puede reducir eficazmente la presión arterial y el colesterol total [32]. Además, se han descrito sus propiedades anti diabéticas lo que sugiere un candidato en el tratamiento del síndrome metabólico [35].</p> <p>El potencial aterosclerótico del ajo también se debe a la capacidad de inhibir la agregación plaquetaria por múltiples mecanismos, inhibir el engrosamiento de la íntima-media carotídea (cIMT), la actividad antioxidante, y la reducción en la oxidación de las LDL [36].</p> <p>Efecto cardioprotector: El extracto acuoso a dosis de 0,05 % mostró capacidad para reducir el tamaño del infarto agudo al miocardio, además de disminuir la liberación de la enzima LDH en un corazón aislado de rata. El mecanismo principal se asocia con liberación de adenosina [37].</p> <p>Recinella y colaboradores mostraron que el extracto hidroalcohólico del ajo (1, 10 y 100 µg/mL) ejerció efecto protector sobre miocitos cardíacos de manera independiente de la dosis al reducir el estrés oxidativo y la inflamación. El efecto antiinflamatorio es mediado por la inhibición de los niveles de prostaglandina (PG) E₂, 8-iso-PGF_{2α} y la reducción del nivel de expresión de la ciclooxigenasa 2 (COX-2) [34].</p> <p>Actividad antihipertensiva: Los resultados de un meta-análisis indicaron que los pacientes hipertensos tratados con preparaciones de ajo durante 8 y 12 semanas lograron una reducción en su presión arterial sistólica y diastólica de 6,71 y 4,79 mm Hg, respectivamente [38].</p>

Tabla 1. (*Continúa*)

Nombre científico (familia) -Nombre común	Formas de usos tradicionales	Fitoquímica	Evidencia farmacológica de los efectos terapéuticos
<i>Ocimum basilicum</i> L. (Lamiaceae) - Albahaca	<p>Se utilizan las hojas para reducir la presión arterial [20].</p> <p>Principalmente es usado para tratar enfermedades culturales tales como calentamiento de cabeza, espanto, mal aire [16].</p> <p>Otros más lo usan en casos de calentura, irritación gástrica, dolor de oído, dolor estómago, cólicos y diarrea [19].</p>	<p>El aceite esencial obtenido de las hojas de albahaca está constituido principalmente de linalol y el estragol, así como el <i>o</i>-cimeno, el citral, el alfa-pineno, el canfeno, el beta-pineno, el geraniol, el geranial, cinamato de metilo y eugenol [39]. β-elemeno, β-ocimeno, canfeno, carvacrol, α-bergamoteno y α-cadinol [40]. También contiene compuestos fenólicos, principalmente el ácido rosmarínico [41].</p>	<p>Efecto cardioprotector:</p> <p>Extracto etanólico de las partes aéreas de <i>O. basilicum</i> a dosis de 20 y 40 mg/kg redujo la necrosis inducida por isoproterenol en ratas, mostró control sobre la presión arterial y mejoró el rendimiento del ventrículo izquierdo. Además, redujo la peroxidación lipídica que se le atribuye a su capacidad antioxidante (IC₅₀=22.24 μg/ml) [41].</p> <p>En otro estudio la administración del extracto etanólico a dosis de 100-400 mg/kg durante 21 días en un modelo de ratones de coagulación sanguínea inducida por carragenina, demostró que la activación del sistema fibrinolítico funciona como efecto cardioprotector [42].</p> <p>Actividad antihipertensiva:</p> <p>Un estudio dirigido por Umar y colaboradores demostraron que el extracto acuoso de <i>O. basilicum</i> a dosis de 100 mg/kg por día durante 4 semanas, redujo la presión arterial sistólica y diastólica en 20 y 15 mm Hg, respectivamente en ratas hipertensas renovasculares. La reducción de la presión arterial sigue siendo menor comparada con la del fármaco Captopril [43].</p> <p>El extracto crudo de las hojas inhibió la actividad de la enzima convertidora de la angiotensina I usando IC₅₀ =64,99 μg/ml [44].</p> <p>Efecto sobre el nivel de lípidos:</p> <p>El extracto acuoso a dosis de 5 g/100 g de peso corporal administrado a ratas hiperlipidémicas, redujo los niveles plasmáticos de colesterol, triglicéridos y colesterol LDL. Se observó que el efecto hipolipemiente fue mayor que el inducido por los fibratos [45].</p>

Tabla 1. (Continúa)

Nombre científico (familia) -Nombre común	Formas de usos tradicionales	Fitquímica	Evidencia farmacológica de los efectos terapéuticos
<i>Terminalia catapa</i> L. (Combretaceae) – Almendro, Almendrón	Las hojas son usadas para disminuir presión arterial, colesterol y nerviosismo [19].	El tallo y las hojas son fuentes de polifenoles de polifenoles, como los ácidos férulicos, la catequina y el ácido benzoico 2-prenilado [46], punicalagína, punicalina, terfluvina A y B, ácido chebúlico, cumárico, y sus derivados [47]. También contiene β-caroteno, ácido elálgico, ácidos triterpénicos, especialmente ácido ursólico y sus derivados [47, 48].	Actividad antihipertensiva: La administración del extracto de hojas y de la corteza del tallo a dosis de 200 mg/kg por día disminuyeron la hipertensión y otras lesiones cardíacas en ratas estresadas por Ciclosporina A. El efecto en la reducción de la actividad de ECA, arginasa, acetilcolinesterasa (AChE), adenosina desaminasa (ADA) y la actividad mejorada del superóxido dismutasa (SOD) fue más eficaz que la administración de fármaco hipertensivo llamado Captopril [46].
<i>Cnidioscolus chayamansa</i> (Euphorbiaceae) - Chaya	Las hojas se emplean para reducir el colesterol y poca producción de leche materna [16]. Otros usos que se le da a esta planta, es para la diabetes, bajar de peso y fortalecer la sangre [19].	Los metabolitos significativamente activos son los grupos de alcaloides, flavonoides, taninos y cumarina [49]. Es fuente de glucósidos cianogénicos y compuestos fenólicos [50]. Se han aislado otros compuestos, el moretenol, el acetoato de moretenilo, el kaempferol-3,7- dimetiléter y la 5-hidroxi-7'-3',4'-trimetoxiflavanona [51].	Efecto cardioprotector: García y colaboradores reportaron que administración del extracto etanólico de las hojas a dosis de 500 mg/kg vía oral, redujo en un 15 % el daño miocárdico en ratas sometidas a isquemia/reperfusión coronaria (I/R) y L-NAME [50]. Efecto sobre el nivel de lípidos: El extracto acuoso de las hojas a dosis de 500 mg/kg redujo el 31 % del colesterol en ratones sometidos a una dieta alta en colesterol, sin inhibir la actividad de la enzima HMG-CoA reductasa [52].

Tabla 1. (Continúa)

Nombre científico (familia) -Nombre común	Formas de usos tradicionales	Fitoquímica	Evidencia farmacológica de los efectos terapéuticos
<p><i>Sechium edule</i> (Jacq.) Swartz (Cucurbitaceae) -Chayote</p>	<p>Las hojas son usadas para controlar la presión arterial alta [16].</p>	<p><i>Sechium edule</i> var. <i>nigrum spinosum</i> contiene compuestos bioactivos como cucurbitacinas, floridzina, naringenina, fletina, y compuestos fenólicos como el ácido gálico, clorogénico, vanílico, p-hidroxibenzoico, caféico, p-cumarico [53]. También es fuente de glucósidos de luteolina, derivados de apigenina [54], éster metílico y derivados cinámicos [55].</p>	<p>Actividad antihipertensiva: Ensayo <i>in vivo</i>: en ratas vagotomizadas (bloqueo del nervio vago) con hipertensión inducida por angiotensina-II, la administración oral de 200 mg/kg del extracto hidroalcohólico de las hojas de chayote disminuyó la presión arterial en 30 mm Hg [56]. Ensayo <i>in vitro</i>: estos mismos autores reportaron que usando una $EC_{50} = 1,5 \times 10^{-8}$ M del extracto logró inhibir la contracción de la aorta provocada por incremento de Ca^{+2}, creando así una respuesta vasorrelajante [55]. En otro ensayo <i>in vitro</i> en aortas de rata, el extracto acuoso de <i>S. edule</i> ($EC_{50} = 0,2 \mu\text{g/ml}$, $E_{\text{max}} = 24,3 \%$) indujo un efecto vasodilatador inferior al 40 % respecto al efecto máximo de la Acetilcolina (control) de 79,8 % [56]. En comparación con el estudio de Lombardo y colaboradores [55], la diferencia de polaridad en los extractos determinó la concentración de compuestos polifenólicos, los cuales tienen actividades importantes sobre las enfermedades cardiovasculares. Trejo y colaboradores informaron que la fracción de acetona de un extracto hidroalcohólico de las raíces de la planta, administrado a dosis de 10 mg/kg, redujo la presión arterial y mostró control sobre el estado oxidativo e inflamatorio de ratas hipertensas con disfunción renal por Angiotensina II [57]. Los autores citados, coinciden en que el mecanismo de acción principal de <i>S. edule</i> se basa en actuar como antagonista competitivo de la Angiotensina II y posiblemente un efecto antagonista del calcio [55-57].</p>

Tabla 1. (Continúa)

Nombre científico (familia) - Nombre común	Formas de usos tradicionales	Fitoquímica	Evidencia farmacológica de los efectos terapéuticos
<p><i>Manilkara zapota</i> var Royen (Sapotaceae) - Chicozapote</p>	<p>Las hojas se usan para bajar los niveles de colesterol, además de ser empleada para bajar peso, inflamación y dolor de estómago [19].</p>	<p>Se ha identificado compuestos polifenólicos como quercitrina, miricetina-3-O-α-L-ramnósido, ácido gálico [58], ácido oleanólico, ácido caféico y acetato de lupeol [59]. Otros compuestos tales como espinaisterol, 6-hidroxi flavanona, (+)-dihidrokaempferol, ácido 3,4-dihidro;benzoico, taraxerol, taraxerona, ácido kójico y α-arbutina [60].</p>	<p>Efecto sobre el nivel de los lípidos: Un estudio dirigido por Barbalho y colaboradores [61] demostró que usando el jugo de las hojas y el jugo de la fruta de <i>M. zapota</i> como tratamiento en ratas alimentadas con el alimento comercial a voluntad, redujo los niveles de colesterol total y triglicéridos además de un incremento del c-HDL. En otro estudio se evaluó la actividad del compuesto activo minicitrina, donde a concentración de 100 μM, la sustancia redujo los niveles de LDL, TG y colesterol total y logró un aumento del c-HDL del 316.7 % respecto a las ratas hipercolesterolémicas no tratadas [62]. Además, el efecto ateroesclerótico de la minicitrina se evidencia al mejorar la actividad de las enzimas catalasa, superóxido dismutasa, glutatión peroxidasa y nivel del glutatión reducido (GSH) [62].</p>

Tabla 1. (Continúa)

Nombre científico (familia) -Nombre común	Formas de usos tradicionales	Fitoquímica	Evidencia farmacológica de los efectos terapéuticos
<p>Se usa para bajar los niveles de triglicéridos, pero también para diabetes, impotencia sexual [16] y afecciones de la piel como sarna, sarpullido, quemaduras y heridas [19].</p> <p>Momordica charantia (Cucurbitaceae) – Cundeamor, amor seco</p>		<p>Contiene triterpenoides, saponinas, polipéptidos, flavonoides, alcaloides y esteroides [63].</p> <p>Los compuestos fenólicos tales como ácido caféico, ácido gálico, ácido clorogénico [64], ácido quínico, ácido protocatecuico, ácido ascórbico, catequina, ácido siríngico, ácido 4-cumárico, miricetina, ácido gentísico, ácido vanílico, ácido cumárico, ácido t-cinámico y ácido p-metoxibenzoico [65]. Además, kaempferol, catequina, epicatequina, ácido elágico, quercetina, isoquercitrina y rutina [66]</p>	<p>Actividad antihipertensiva: El extracto metanólico de las hojas redujo la presión arterial <i>in vitro</i>, mediante mecanismos de inhibición de la actividad de la ECA (IC₅₀= 109,63 µg/mL) y la peroxidación lipídica inducida por Fe²⁺ y nitroprusiato de sodio a valores de IC₅₀=19,71 y 21,50 µg/mL, respectivamente [64].</p> <p>Efecto cardioprotector: El extracto de las hojas a dosis de 200 mg/kg por vía oral, redujo la alta actividad de la ECA, además de la actividad de la arginasa, AChE y mejoró la actividad de las enzimas antioxidantes, disminuyendo así la lesión de los tejidos cardíacos de las ratas sometidas a estrés por doxorubicina [66].</p> <p>Efecto sobre el nivel de lípidos: Saad y colaboradores reportaron que el tratamiento con <i>M. charantia</i> a 5 g/kg por vía oral durante 10 semanas redujo los niveles séricos de colesterol total, triglicéridos y glucosa. Además, mejoró la expresión de ARNm glutarilión-S-transferasa (GST), superóxido dismutasa y piruvato quinasa [67].</p>

Tabla 1. (Continúa)

Nombre científico (familia) -Nombre común	Formas de usos tradicionales	Fitoquímica	Evidencia farmacológica de los efectos terapéuticos
<p><i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. (Malvaceae) – Guácimo, Cualote, hojas de espantano</p>	<p>Se emplea para controlar la presión arterial alta. En infecciones de la piel, controlar la diabetes, dolor de estómago, disentería, diarrea y vómito [16, 19].</p>	<p>Se identificaron en la corteza del tallo y fruto compuestos fenólicos, especialmente proantocianidinas, agliconas y flavonoides glicosilados [68]. También flavonoides derivados de flavan-3-ol, taninos condensados [69]. Las proantocianidinas oligoméricas y poliméricas bioactivas consisten principalmente en unidades de (-)-epicatequina [70].</p>	<p>Efecto cardioprotector: Los extractos acuosos del tallo y las hojas (IC₅₀=25,2 y 39,3 µg/mL, respectivamente), disminuyeron la peroxidación lipídica y la hemólisis inducida por doxorubicina, disminuyendo la lisis de eritrocitos humanos y el contenido de MDA producido, de manera más eficiente que el Ácido Ascórbico [69]. En otro estudio, la fracción de proclanidina administrada a dosis de 10 mg/kg por vía oral disminuyó la presión arterial sistólica y frecuencia en ratas. Además, redujo la contracción en anillos aórticos (IC₅₀= 101,3 ng/mL) en ratas hipertensas inducidas por norepinefrina [71]. Caballero y colaboradores reportaron que el ensayo <i>in vitro</i> de la fracción de n-butanol del extracto crudo (acetona 70%) y sus fracciones de proantocianidinas, a 100 µg/mL mostraron alta actividad para inhibir la unión de [³H]-angiotensina II al receptor AT₁ humano [70].</p>
<p><i>Citrus limon</i> L. (Rutaceae) - Limón</p>	<p>Las hojas y el fruto son usadas para reducir la presión arterial, los niveles de colesterol y triglicéridos, resfriado, diarrea y disentería [16, 19]</p>	<p>Los desechos de los cítricos contienen d-limoneno, flavonoides, carotenoides, fibras dietéticas, celulosa, hemicelulosa, pectina, polifenoles, ácido ascórbico, metano y aceites esenciales. Los componentes principales del aceite esencial son el acetato de linalilo, el linalol y d-limoneno [72]. Compuestos fenólicos como el cafeoil-N-triprófano, ácido hidroxycinnamóil-O-glucósido, vicenina 2, eriocitrina, kaempferol-3-O-rutinosido y quercetina-3-rutinosido [73]. El aurapreno (7-geraniloxycumarina) es la preniloxycumarina principal del género <i>Citrus</i> [74]</p>	<p>Efecto cardioprotector: El extracto metanólico de la cáscara de <i>C. limon</i> demostró inhibición sobre la actividad de la ECA (IC₅₀=204,0 µg/mL), la fosfodiesterasa-5 (PDE-5) y las monoaminooxididasas (MAO) a valores de IC₅₀= 0,34 y 0,58 µg/mL, respectivamente [75]. Por lo tanto, esta especie fue capaz de prevenir el daño oxidativo del tejido cardíaco de rata y la peroxidación de lípidos inducida por Fe²⁺ [75].</p>

Tabla 1. (Continúa)

Nombre científico (familia) -Nombre común	Formas de usos tradicionales	Fitoquímica	Evidencia farmacológica de los efectos terapéuticos
<i>Tradescantia spathacea</i> Swartz (Commelinaceae) - Magüey morado	El magüey es una planta con múltiples usos en la medicina popular de Tabasco. Es usada para disminuir la presión arterial alta, en el tratamiento del tétanos y la tos [16]. Además de aliviar los cólicos menstruales y la inflamación y dolor por golpes, por citar algunos [16, 19, 20].	Taninos, terpenoides, esteroides, alcaloides, saponinas [76] y antocianinas, ejemplo de ella la rhoconina [77]. La epigallocatequina y la rutina son los que exhiben mayor actividad [76].	Actividad antioxidante y cardioprotectiva: Bąłkowska [78], reportó sus hallazgos, sobre que las antocianinas, han demostrado capacidad para eliminar las especies reactivas del oxígeno, para inhibir la oxidación de las lipoproteínas y al mismo tiempo la agregación plaquetaria. En otro estudio por González y colaboradores, la actividad antioxidante de <i>T. spathacea</i> , fue similar al del α -tocoferol y mayor que el del ácido ascórbico [79].
<i>Kalanchoe gastonis-bonnieri</i> (Crassulaceae) - Mala madre	Inflamación del ovario, colesterol, dolor estomacal, dolor de cabeza, cáncer, diabetes y riñones [19, 20].	Del extracto de la hoja se han identificado componentes bioactivos: flavonoide quercetina 3-O- α ramnopyranósido-7-O- β -D glucopiranosil-(1 \rightarrow 3)- α -L ramnopyranósido, así como vicenina-2, una C-glicosil flavona y derivados del ácido síringico [80].	Actividad antioxidante: La quercetina muestra una fuerte actividad antioxidante al mantener el equilibrio oxidativo, mediante su efecto sobre el glutatión (GSH), las especies reactivas de oxígeno (ROS) causadas por factores ambientales y toxicológicos [81]. La aplicación de la terapia con quercetina en la isquemia/reperfusión renal (I/R) aumentó los niveles de GSH y redujo los niveles tisulares de malondialdehído (MDA) para la protección del tejido renal [82].
<i>Tradescantia zebrina</i> D.R. Hunt (Commelinaceae) - Matalí, cucaracha	Es usada para bajar los niveles de colesterol, además de dolor de estómago, disentería, diurético, mal de orin y colitis [16, 19]	Las hojas y tallos contienen zebrinina y monodecafeoilzebrinina (antocianinas) [77, 83] y varios flavonoles. De la planta entera se han aislado varios glucósidos derivados de apigenina, luteína y otros flavonoides, así como taninos [83].	Actividad antioxidante y cardioprotectiva: Bąłkowska [78], reportó sus hallazgos, sobre que las antocianinas, han demostrado capacidad para eliminar las especies reactivas del oxígeno, para inhibir la oxidación de las lipoproteínas y al mismo tiempo la agregación plaquetaria. El extracto metanólico, también demostró mayor actividad antioxidante durante los ensayos de eliminación de radicales libres y poder reductor férrico [84].

Tabla 1. (Continúa)

Nombre científico (familia) -Nombre común	Formas de usos tradicionales	Fitoquímica	Evidencia farmacológica de los efectos terapéuticos
<p><i>Citrus x sinensis</i> (Rutaceae) – Naranja</p> <p><i>Citrus aurantium</i> L. (Rutaceae) – Naranja agria</p>	<p>Estras especies de Citrus se usan principalmente para disminuir los niveles de colesterol, triglicéridos. Pero otros usos también incluyen para bajar de peso, en la mala digestión y el estreñimiento [16, 18, 19].</p>	<p>Los componentes principales del aceite esencial son el acetato de linalilo, el linalol y d-limoneno [72].</p> <p>Compuestos fenólicos como el cafeoil N-triptófano, ácido hidroxicinamoil-o-glucósido, vicenina 2, eriocitrina, kaempferol-3-O-rutinosido y quercetina-3-rutinosido [73].</p> <p>También flavonoides, como diosmina, luteína, obacunona, isoquercitrina, hesperidina, didimina, eriocitrina, neocitricina, narirutina, naringina, neohesperidina y 7-OH flavonona [85].</p> <p>El aurapteno (7-geraniloximarina) es la preniloximarina principal del género <i>Citrus</i> [74].</p>	<p>Efecto cardioprotector:</p> <p>El extracto de la cáscara de <i>C. sinensis</i> a una dosis de 25 mg/kg mostró eficacia y seguridad al disminuir la peroxidación lipídica en el tejido cardíaco, renal y hepático, además de aumentar los niveles de GSH en dichos tejidos. Por consiguiente, también mostró reducir los niveles de colesterol, triglicéridos y c-LDL [86]. Mallick y Khan [87] mostraron que la administración del jugo de la misma especie a 8 ml/kg mostró los mismos efectos antilipidémicos, además de un aumento de c-HDL a niveles comparables con fármaco estándar atorvastatina.</p> <p>En un estudio dirigido por Siti y colaboradores, el extracto derivado de las hojas de las especies de <i>Citrus</i>, ya patentado, redujo la actividad de la ECA, la hemo oxigenasa-1 (HO-1), el tromboxano (TXA2), la prostaciclina (PGI2), la peroxidación de lípidos y redujo el aumento del grosor de la íntima-media aórtica en ratas alimentadas con aceite calentado [85].</p> <p>Yamada y colaboradores en un estudio, mostraron que, el consumo frecuente de frutas cítricas se asoció con una menor incidencia de accidentes cerebrovasculares e infartos cerebrales [88].</p> <p>Los informes coinciden en que estas especies logran regular la presión arterial además de reducir el daño vascular, posiblemente a través de los efectos de modulación de enzimas implicadas en el estrés oxidativo [85-88].</p>
<p><i>Citrus grandis</i> (L.) Osbeck (Rutaceae) - Naranja grey</p>			

Tabla 1. (Continúa)

Nombre científico (familia) -Nombre común	Formas de usos tradicionales	Fitoquímica	Evidencia farmacológica de los efectos terapéuticos
<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr. (Bromeliaceae) - Piña	La fruta es usada para controlar los ataques epilépticos, bajar de peso colesterol, triglicéridos [16].	Compuestos fenólicos, flavonoides [89] tales como ácido gálico, catequina, epicatequina y ácido ferúlico, además del ácido ascórbico [90]. La piña es rica en bromelina, un grupo de enzimas proteolíticas que se asocian comúnmente con endopeptidasas que están presentes en toda la familia de plantas Bromeliaceae [85, 91, 92].	Efecto cardioprotector e hipocolesterolemico: Senak y colaboradores, informaron que la alimentación con 200 mg/kg de piña durante 8 semanas en ratas hipocolesterolemicas, disminuyó los niveles de lípidos séricos, además de reducir el estrés oxidativo del tejido cardiaco debido a su buena capacidad antioxidante y reductora de la actividad del malondialdehído [90]. Mediante estos mecanismos, los autores han demostrado que el consumo de piña puede reducir el coeficiente aterogénico y la razón de riesgo cardiaco [90].
<i>Aloe vera</i> (L.) Burn. F. (Asphodelaceae) - Sábila	La pulpa múltiples usos, siendo los más destacados para disminuir los niveles de colesterol, gastritis, caída del cabello, desinflamar golpes y tratar quemadura [16, 19].	Contiene vitaminas, enzimas, antraquinonas (aloína y emodina), ácidos grasos como el lupeol y campesterol; hormonas (auxinas y giberelinas), ácido salicílico y ligninas [93, 94]. El acemanano, una polimannosa soluble β -(1,4)-diacetilada es el principal polisacárido bioactivo que se extrae de la piel y el gel [95].	Efecto cardioprotector: Se informó que un polisacárido de selenio (Se-AVP) del <i>A. vera</i> a dosis de 400 mg/kg redujo el daño miocárdico al aumentar la actividad de las enzimas antioxidantes (SOD, GSH y CAT) y por lo tanto disminuyó la apoptosis celular [96]. Además, Sumi y colaboradores [97], demostraron que la suplementación con gel de <i>A. vera</i> disminuyó el infarto del miocardio en ratas tratadas con isoprenalina. Actividad antihipertensiva: Se evidenció que la emodina suprimió la vasoconstricción inducida por fenilefrina, ET-1 y 5-HT, además de las vasoconstricciones mediadas por canales de calcio, logrando así un mecanismo antihipertensivo [98]. Efecto sobre el nivel de lípidos: Huseini y colaboradores, en un estudio, reportaron que en los pacientes diabéticos (DM2) con hipercolesterolemia que fueron tratados con una cápsula de gel de aloe vera (300 mg durante 2 meses), se redujo los niveles de glucosa en sangre en ayunas, HbA1c, colesterol total y c-LDL [99].

Tabla 1. (Continúa)

Nombre científico (familia) -Nombre común	Formas de usos tradicionales	Fitoquímica	Evidencia farmacológica de los efectos terapéuticos
<p><i>Melissa officinalis</i> (Lamiaceae) – Toronjil de menta</p>	<p>Las hojas y ramas se usan para aliviar el dolor de estómago, tratar epilepsia, ataques cardíacos, asma, diarrea, ensalmos, tos y gripe [16, 19].</p>	<p>Presencia de compuestos bioactivos de la clase flavonoides (ramnocitrina, isoquercitrina) ácido rosmárico, ácido gálico, ácidos triterpénicos (ácido ursólico y oleanólico) [100, 101] Los componentes principales del aceite esencial son el citronelal, isogeraniol, acetato de geraniol, acetato de nerol, cariofileno y óxido de cariofileno [100, 102].</p>	<p>Actividad antiarrítmica y cardioprotectora: En un estudio <i>in vivo</i>, el extracto de etanol (200 mg/kg) de la planta redujo la aparición de latidos ventriculares prematuros (VPB), fibrilación ventricular (VF) y taquicardia ventricular (VT) tras arritmias inducidas por CaCl₂ en ratas [103]. En otro estudio el extracto etanólico a la misma dosis mejoró la función cardíaca y la arquitectura miocárdica, a través de la reducción del estrés oxidativo en ratas con miocardiitis autoinmune inducida [104]. El extracto acuoso (50-400 mg/kg/día, vía intraperitoneal) también mostró protección contra las arritmias ventriculares inducidas por la isquemia/reperfusión en ratas [105]. En el estudio de Joukar y colaboradores, el extracto acuoso a dosis de 50 mg/kg disminuyó la frecuencia cardíaca y el equilibrio del sistema redox en ratas con lesión miocárdica inducida por el isoproterenol [106]. Shekarriz y colaboradores, realizaron un ensayo clínico cruzado doble ciego [107]. Investigaron 49 pacientes que recibieron cápsulas de <i>M. officinalis</i> (400 mg/día) durante 4 semanas, se encontró que las presiones arteriales sistólica y diastólica disminuyeron sin presencia de efectos adversos durante el estudio [107]. Efecto sobre el nivel de lípidos: El extracto acuoso a dosis 2 g/kg cada día durante 28, redujo los lípidos totales del suero, el colesterol y los niveles de enzimas hepáticas, y los niveles de GSH en el tejido hepático, lo que indica las actividades hipolipidémicas y hepatoprotectora [101].</p>

Tabla 1. (Continúa)

Nombre científico (familia) -Nombre común	Formas de usos tradicionales	Fitoquímica	Evidencia farmacológica de los efectos terapéuticos
<p><i>Cymbopogon citratus</i> (Poaceae) – Zacate limón</p>	<p>Las hojas se usan para aliviar la tos, reducir la fiebre, controlar la presión arterial alta, nerviosismo, diarrea, dolor de estómago [16, 19]</p>	<p>El aceite esencial contiene principalmente β-citronelol, geraniol y linalol; de la planta también se identifican fenólicos y flavonoides [108, 109]</p>	<p>Efecto cardioprotector: En un estudio <i>in vivo</i>, el extracto a 200 mg/kg vía oral, disminuyó la peroxidación de lípidos y la disminución de la actividad de los marcadores cardíacos en el suero de ratas con cardiotoxicidad inducida por isoproterenol [110]. Además, el β-citronelol (1-20 mg/kg, vía intravenosa) redujo la presión arterial, inhibió las contracciones inducidas por CaCl_2, sin embargo, estas respuestas fueron inferiores a las obtenidas con nifedipina, un fármaco de referencia [109]. Dzeuffet y colaboradores, informaron que la mezcla de los extractos acuosos (50-150 mg/kg) de <i>P. americana</i>, <i>C. citratus</i>, <i>C. medica</i> y miel disminuyó los niveles de los lípidos séricos, redujo la presión arterial y restauró las actividades de las enzimas oxidativas con hipertensión inducida por etanol y sacarosa [111].</p>

DISCUSIÓN

La familia de Commelinaceae, está representada por el género *Tradescantia*, de las cuales son las 2 especies más conocidas, *T. spathacea* y *T. zebrina*. A pesar de ello no se han realizado estudios que verifiquen sus usos tradicionales sobre las ECV, sin embargo, se conoce que los compuestos fenólicos y las antocianinas presentes en la planta exhiben actividad antioxidante, mismos que pueden modificar eventos moleculares hacia una mejora en la función endotelial y, por lo tanto, desempeñar un papel importante en la prevención de ECV [112].

Las especies representativas del género *Citrus* (*C. limon*, *C. sinensis*, *C. aurantium* y *C. grandis*) demuestran buena actividad antioxidante, gracias a su alto contenido en polifenoles, que protege el sistema cardiovascular, al disminuir el estrés oxidativo, reducir la presión arterial y la acción de disminución de la inflamación [112]. Además, se ha evidenciado en ensayos clínicos que la ingesta de los cítricos tiene una asociación inversa con el riesgo de enfermedad cardiovascular, debido a que sus componentes pueden actuar sinérgicamente para minimizar dicho riesgo [113].

Así mismo, para el resto de las especies evaluadas, presentan en su composición química principalmente flavonoides fenólicos y polifenólicos. La quercetina, uno de los principales flavonoles, cuando está presente en el torrente sanguíneo, mejora la salud vascular y reduce el riesgo de enfermedad cardiovascular en su forma conjugada, además el potencial antioxidante de los flavonoides es más sólido que el de la vitamina C y la vitamina E [114].

Los mecanismos implicados en las acciones terapéuticas son similares en todos los extractos de plantas evaluados. En la mayoría de los estudios realizados, el efecto de control de la presión arterial se basa en la capacidad del extracto para inhibir la actividad de la enzima convertidora de angiotensina [ECA]. Esta enzima es el blanco terapéutico de los medicamentos estándar usados para tratar la hipertensión, precisamente de los inhibidores de la ECA [115-117].

Por otra parte, estas plantas mostraron una actividad muy marcada para detener los procesos de estrés oxidativos y peroxidación lipídica, al mejorar la actividad de las enzimas oxidativas y así reducir con la apoptosis celular manteniendo en equilibrio el estado hemodinámico de los vasos sanguíneos y el tejido cardíaco. Además, al mismo tiempo mostraron actividad significativa en la reducción del colesterol total y c-LDL, con la mejora del aumento del c-HDL, reduciendo así el índice ateroesclerótico. Entonces dado sus efectos protectores notables en el corazón y los vasos sanguíneos podría esperarse que estas plantas sirvan de nuevas intervenciones farmacológicas y sean útiles en el tratamiento clínico de enfermedades cardiovasculares.

CONCLUSIÓN

En el sureste de México hay especies vegetales utilizadas en la medicina tradicional, que aún no cuentan con evidencia científica, lo cual deja un amplio campo de investigación fitoquímica y farmacológica. Este análisis transversal demuestra que todavía se necesita seguir investigando para determinar los principios activos presentes en especies vegetales y sus usos farmacológicos con mecanismos de acción identificados que representen en mediano plazo nuevas moléculas bioactivas.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

REFERENCIAS

1. British Heart Foundation, *Cardiovascular Disease (CVD) - types, causes & symptoms*, URL: <https://www.bhf.org.uk/informationsupport/conditions/cardiovascular-heart-disease>, consultado en abril de 2022.
2. NHS, *Cardiovascular disease*, URL: <https://www.nhs.uk/conditions/cardiovascular-disease/>, consultado en abril de 2022.
3. Organización Mundial de la Salud (OMS), *Enfermedades cardiovasculares*, URL: [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)), consultado en abril de 2022.
4. Organización Panamericana de la Salud (OPS), *La carga de las enfermedades cardiovasculares en la Región de las Américas, 2000-2019*, URL: <https://www.paho.org/es/enfermedades-no-transmisibles-salud-mental/portal-datos-enfermedades-no-transmisibles-salud-0>, consultado en abril de 2022.
5. ADA, *Cardiovascular disease risk factors*, URL: <https://ada.com/cardiovascular-disease-risk-factors/>, consultado en abril de 2022.
6. Fundación Española del Corazón, *Factores de riesgo*, URL: <https://fundaciondelcorazon.com/prevencion/riesgo-cardiovascular.html>, consultado en abril de 2022.
7. Centers for Disease Control and Prevention (CDC), *Know your risk for heart disease*, URL: https://www.cdc.gov/heartdisease/risk_factors.htm, consultado en abril de 2022.

8. E. Olvera Lopez, B. Ballard, A. Jan, *Cardiovascular Disease*, StatPearls Publishing, URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535419/>, consultado en abril de 2022.
9. R. Hajar, Risk factors for coronary artery disease: Historical perspectives, *Heart Views*, **18**(3), 109-114 (2017).
10. Texas Heart Institute, *Factores de riesgo cardiovascular*, URL: <https://www.texas-heart.org/heart-health/heart-information-center/topics/factores-de-riesgo-cardiovascular/>, consultado en abril de 2022.
11. J.M. Flack, B. Adekola, Blood pressure and the new ACC/AHA hypertension guidelines, *Trends in Cardiovascular Medicine*, **30**(3), 160-164 (2020).
12. F.D. Fuchs, P.K. Whelton, High Blood Pressure and Cardiovascular Disease, *Hypertension*, **75**(2), 285-292 (2020).
13. S.E. Kjeldsen, Hypertension and cardiovascular risk: General aspects, *Pharmacological Research*, **129**, 95-99 (2018).
14. E. Kandaswamy, L. Zuo, Recent advances in treatment of coronary artery disease: Role of science and technology, *International Journal of Molecular Sciences*, **19**(2), 424 (2018).
15. A. Shaito, D.T.B. Thuan, H.T. Phu, T.H.D. Nguyen, H. Hasan, S. Halabi, *et al.*, Herbal medicine for cardiovascular diseases: Efficacy, mechanisms, and safety, *Frontiers in Pharmacology*, **11**, 422 (2020).
16. M.A. Magaña Alejandro, L.M. Gama Campillo, R. Mariaca Méndez, El uso de las plantas medicinales en las comunidades Maya-Chontales de Nacajuca, Tabasco, México, *Polibotánica*, **29**, 213-262 (2010).
17. R. Gómez-Álvarez, Plantas medicinales en una aldea del estado de Tabasco, México, *Revista Fitotecnia Mexicana*, **35**(1), 43-49 (2012).
18. M.A. Magaña Alejandro, Etnobotánica de las plantas medicinales en los huertos familiares de Tabasco, en: R. Marica-Méndez (editor), *El huerto familiar del Sureste de México*, Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco, México, 2012, pp. 176-196.
19. V. Alvarez-Quiroz, L. Caso-Barrera, M. Aliphath-Fernández, A. Galmiche-Tejeda, Plantas medicinales con propiedades frías y calientes en la cultura Zoque

- de Ayapa, Tabasco, México, *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, **16**(04), 428-454 (2017).
20. G. Bautista García, A. Sol Sánchez, A. Velázquez Martínez, T. Llanderal Ocampo, *Diversidad de flora medicinal en los huertos familiares en el Ejido La Encrucijada, Cárdenas, Tabasco, México*, Congreso Internacional de Investigación de Academia Journals.com Tabasco, 2014 VillahermosaAcademiaJournals.com, 2014.
 21. D. Pinto, M.d.l.L. Cádiz-Gurrea, A.M. Silva, C. Delerue-Matos, F. Rodrigues, Chapter 25-Cosmetics, en: C.M. Galanakis (editor), *Food Waste Recovery*, Academic Press, San Diego, 2021, pp. 503-528.
 22. D. Bursac Kovačević, D. Brdar, P. Fabečić, F.J. Barba, J.M. Lorenzo, P. Putnik, Chapter 2 - Strategies to achieve a healthy and balanced diet: fruits and vegetables as a natural source of bioactive compounds, en: F.J. Barba, P. Putnik, D.B. Kovačević (editors), *Agri-Food Industry Strategies for Healthy Diets and Sustainability*, Academic Press, 2020, pp. 51-88.
 23. A. Jiménez-Arellanes, J. Luna-Herrera, R. Ruiz-Nicolás, J. Cornejo-Garrido, A. Tapia, L. Yépez-Mulia, Antiprotozoal and antimycobacterial activities of *Persea americana* seeds, *BMC Complementary and Alternative Medicine*, **13**, 109 (2013).
 24. A. Ochoa-Zarzosa, M. Báez-Magaña, J.J. Guzmán-Rodríguez, L.J. Flores-Alvarez, M. Lara-Márquez, B. Zavala-Guerrero, *et al.*, Bioactive molecules from native Mexican avocado fruit (*Persea americana* var. *drymifolia*): A review, *Plant Foods for Human Nutrition*, **76**(2), 133-142 (2021).
 25. P. Monika, A. Geetha, The modulating effect of *Persea americana* fruit extract on the level of expression of fatty acid synthase complex, lipoprotein lipase, fibroblast growth factor-21 and leptin -A biochemical study in rats subjected to experimental hyperlipidemia and obesity, *Phytomedicine*, **22**(10), 939-945 (2015).
 26. J. Tabeshpour, B.M. Razavi, H. Hosseinzadeh, Effects of avocado (*Persea americana*) on metabolic syndrome: A comprehensive systematic review, *Phytotherapy Research*, **31**(6), 819-837 (2017).
 27. A.I. Olushola, K.O. Aderibigbe, S.O. Stephen, O.S. Ayodeji, biochemical effects of aqueous extract of *Persea americana* (Mill) on the myocardium of left ventricle of high salt-fed adult Wistar rats, *Journal of Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, **22**(4), 765-769 (2017).

28. C.A. Márquez-Ramírez, J.L. Hernández de la Paz, O. Ortiz-Avila, A. Raya-Farias, J.C. González-Hernández, A.R. Rodríguez-Orozco, *et al.*, Comparative effects of avocado oil and losartan on blood pressure, renal vascular function, and mitochondrial oxidative stress in hypertensive rats, *Nutrition*, **54**, 60-67 (2018).
29. C.T. Musabayane, K. Moodley, M.M. Gondwe, D.R. Kamadyaapa, J.A.O. Ojewole, Cardiovascular effects of *Persea americana* Mill (Lauraceae) (avocado) aqueous leaf extract in experimental animals: cardiovascular topic, *Cardiovascular Journal of South Africa*, **18**(2), 69-76 (2007).
30. A. Sokpe, M.L.K. Mensah, G.A. Koffuor, K.P. Thomford, R. Arthur, Y. Jibira, *et al.*, Hypotensive and antihypertensive properties and safety for use of *Annona muricata* and *Persea americana* and their combination products, *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, **2020**, 8833828 (2020).
31. O. Kolawole, Methanol leaf extract of *Persea americana* protects rats against cholesterol-induced hyperlipidemia, *British Journal of Medicine and Medical Research*, **2**(2), 235-242 (2012).
32. E.M. Sánchez-Domínguez, S. Rojas-Pérez, N.N. Agüero-Batista, Investigaciones actuales del empleo de *Allium sativum* en medicina, *Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta*, **41**(3), 1-9 (2016).
33. H. Amagase, Clarifying the real bioactive constituents of garlic, *The Journal of Nutrition*, **136**(3), 716-725 (2006).
34. L. Recinella, A. Chiavaroli, F. Masciulli, C. Frascetti, A. Filippi, S. Cesa, *et al.*, Protective effects induced by a hydroalcoholic *Allium sativum* extract in isolated mouse heart, *Nutrients*, **13**(7), 2332 (2021).
35. A. Hosseini, H. Hosseinzadeh, A review on the effects of *Allium sativum* (Garlic) in metabolic syndrome, *Journal of Endocrinological Investigation*, **38**(11), 1147-1157 (2015).
36. I.A. Sobenin, V.A. Myasoedova, M.I. Iltchuk, D.W. Zhang, A.N. Orekhov, Therapeutic effects of garlic in cardiovascular atherosclerotic disease, *Chinese Journal of Natural Medicines*, **17**(10), 721-728 (2019).
37. A.K. Sharma, A. Munajjam, B. Vaishnav, R. Sharma, A. Sharma, K. Kishore, *et al.*, Involvement of adenosine and standardization of aqueous extract of garlic (*Allium sativum* Linn.) on cardioprotective and cardiodepressant properties in

- ischemic preconditioning and myocardial ischemia-reperfusion induced cardiac injury, *Journal of Biomed Research*, **26**(1), 24-36 (2012).
38. X.J. Xiong, P.Q. Wang, S.J. Li, X.K. Li, Y.Q. Zhang, J. Wang, Garlic for hypertension: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials, *Phytomedicine*, **22**(3), 352-361 (2015).
39. H. Sakkas, Antimicrobial activity of basil, oregano, and thyme essential oils, *Journal of Microbiology and Biotechnology*, **27**(3), 429-438 (2017).
40. A.I. Antonescu Mintas, F. Miere Groza, L. Fritea, M. Ganea, M. Zdrinca, L. Dobjanschi, *et al.*, Perspectives on the combined effects of *Ocimum basilicum* and *Trifolium pratense* extracts in terms of phytochemical profile and pharmacological effects, *Plants (Basel)*, **10**(7), 1390 (2021).
41. F. Fathiazad, A. Matlobi, A. Khorrami, S. Hamedeyazdan, H. Soraya, M. Hammami, *et al.*, Phytochemical screening and evaluation of cardioprotective activity of ethanolic extract of *Ocimum basilicum* L. (basil) against isoproterenol induced myocardial infarction in rats, *DARU Journal of Pharmaceutical Sciences*, **20**(1), 87 (2012).
42. A. Kuerban, Y. Almulaiky, R. Sheikh, S. Alzahrani, H. Al-Talhi, M. Nasrullah, *et al.*, *In vivo* antithrombotic activity of ethanolic extract from *Ocimum basilicum* L., *Annual Research & Review in Biology*, **20**(5), 1-6 (2017).
43. A. Umar, G. Imam, W. Yimin, P. Kerim, I. Tohti, B. Berké, *et al.*, Antihypertensive effects of *Ocimum basilicum* L. (OBL) on blood pressure in renovascular hypertensive rats, *Hypertension Research*, **33**(7), 727-730 (2010).
44. E.A. Irondi, S.O. Agboola, G. Oboh, A.A. Boligon, Inhibitory effect of leaves extracts of *Ocimum basilicum* and *Ocimum gratissimum* on two key enzymes involved in obesity and hypertension in vitro, *Journal of Intercultural Ethnopharmacology*, **5**(4), 396-402 (2016).
45. S. Amrani, H. Harnafi, N.E.H. Bouanani, M. Aziz, H.S. Caid, S. Manfredini, *et al.*, Hypolipidaemic activity of aqueous *Ocimum basilicum* extract in acute hyperlipidaemia induced by triton WR-1339 in rats and its antioxidant property, *Phytotherapy Research*, **20**(12), 1040-1045 (2006).
46. F.A. Dada, S.I. Oyeleye, S.A Adefegha, G. Oboh, Extracts from Almond (*Terminalia catappa*) leaf and stem bark mitigate the activities of crucial enzymes

- and oxidative stress associated with hypertension in cyclosporine A-stressed rats, *Journal of Food Biochemistry*, **45**(3), e13435 (2021).
47. A.G. Terças, A.d.S. Monteiro, E.B. Moffa, J.R.A. dos Santos, E.M. de Sousa, A.R.B. Pinto, *et al.*, Phytochemical characterization of *Terminalia catappa* Linn, extracts and their antifungal activities against *Candida* spp, *Frontiers in Microbiology*, **8**, 595 (2017).
 48. P.C. Chikezie, R.C. Ekeanyanwu, A.B. Chile-Agada, Phytocomponents from *Anacardium occidentale*, *Psidium guajava*, and *Terminalia catappa* altered membrane osmotic stability of sickle erythrocytes, *Beni-Suef University Journal of Basic and Applied Sciences*, **9**(1), 9 (2020).
 49. L.F.W.G. Moura, J.X. da Silva Neto, T.D.P. Lopes, S.R. Benjamin, F.C.R. Brito, F.E.A. Magalhães, *et al.*, Ethnobotanic, phytochemical uses and ethnopharmacological profile of genus *Cnidocolus* spp. (Euphorbiaceae): A comprehensive overview, *Biomedicine & Pharmacotherapy*, **109**, 1670-1679 (2019).
 50. R.V. García-Rodríguez, G.A. Gutiérrez-Rebolledo, E. Méndez-Bolaina, A. Sánchez-Medina, O. Maldonado-Saavedra, M.Á. Domínguez-Ortiz, *et al.*, *Cnidocolus chayamansa* Mc Vaugh, an important antioxidant, anti-inflammatory and cardioprotective plant used in Mexico, *Journal of Ethnopharmacology*, **151**(2), 937-943 (2014).
 51. M.Z. Pérez-González, G.A. Gutiérrez-Rebolledo, L. Yépez-Mulia, I.S. Rojas-Tomé, J. Luna-Herrera, M.A. Jiménez-Arellanes, Antiprotozoal, antimycobacterial, and anti-inflammatory evaluation of *Cnidocolus chayamansa* (Mc Vaugh) extract and the isolated compounds, *Biomedicine & Pharmacotherapy*, **89**, 89-97 (2017).
 52. L. Miranda-Velasquez, A. Oranday-Cardenas, H. Lozano-Garza, C. Rivas-Morales, G. Chamorro-Cevallos, D.E. Cruz-Vega, Hypocholesterolemic activity from the leaf extracts of *Cnidocolus chayamansa*, *Plant Foods for Human Nutrition*, **65**(4), 392-395 (2010).
 53. I. Aguiñiga-Sánchez, J. Cadena-Íñiguez, E. Santiago-Osorio, G. Gómez-García, V.M. Mendoza-Núñez, J. Rosado-Pérez, *et al.*, Chemical analyses and *in vitro* and *in vivo* toxicity of fruit methanol extract of *Sechium edule* var. *nigrum spinosum*, *Pharmaceutical Biology*, **55**(1), 1638-1645 (2017).
 54. T. Siciliano, N. de Tommasi, I. Morelli, A. Braca, Study of flavonoids of *Sechium edule* (Jacq) Swartz (Cucurbitaceae) different edible organs by liquid chroma-

- tography photodiode array mass spectrometry, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **52**(21), 6510-6515 (2004).
55. G. Lombardo-Earl, R. Roman-Ramos, A. Zamilpa, M. Herrera-Ruiz, G. Rosas-Salgado, J. Tortoriello, *et al.*, Extracts and fractions from edible roots of *Sechium edule* (Jacq.) Sw. with antihypertensive activity, *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, **2014**, 594326 (2014).
 56. C. Ibarra-Alvarado, A. Rojas, S. Mendoza, M. Bah, D.M. Gutiérrez, L. Hernández-Sandoval, *et al.*, Vasoactive and antioxidant activities of plants used in Mexican traditional medicine for the treatment of cardiovascular diseases, *Pharmaceutical Biology*, **48**(7), 732-739 (2010).
 57. C. Trejo-Moreno, G. Castro-Martínez, M. Méndez-Martínez, J.E. Jiménez-Ferrer, J. Pedraza-Chaverri, G. Arrellín, *et al.*, Acetone fraction from *Sechium edule* (Jacq.) S.w. edible roots exhibits anti-endothelial dysfunction activity, *Journal of Ethnopharmacology*, **220**, 75-86 (2018).
 58. J. Ma, X.D. Luo, P. Protiva, H. Yang, C. Ma, M.J. Basile, *et al.*, Bioactive novel polyphenols from the fruit of *Manilkara zapota* (Sapodilla), *Journal of Natural Products*, **66**(7), 983-986 (2003).
 59. N.M. Fayek, A.R.A. Monem, M.Y. Mossa, M.R. Meselhy, A.H. Shazly, Chemical and biological study of *Manilkara zapota* (L.) Van Royen leaves (Sapotaceae) cultivated in Egypt, *Pharmacognosy Research*, **4**(2), 85-91 (2012).
 60. S. Chunchakant, C. Chaicharoenpong, Antityrosinase, Antioxidant, and cytotoxic activities of phytochemical constituents from *Manilkara zapota* L. Bark, *Molecules*, **24**(15), 2798 (2019).
 61. S.M. Barbalho, P.C. dos Santos-Bueno, D.S. Delazari, E.L. Guiguer, D.P. Coqueiro, A.C. Araújo, *et al.*, Antidiabetic and antilipidemic effects of *Manilkara zapota*, *Journal of Medicinal Food*, **18**(3), 385-391 (2014).
 62. J. Gao, C. Liu, H. Zhang, Z. Sun, R. Wang, Myricitrin exhibits anti-atherosclerotic and anti-hyperlipidemic effects in diet-induced hypercholesterolemic rats, *AMB Express*, **9**(1), 204 (2019).
 63. S. Jia, M. Shen, F. Zhang, J. Xie, Recent advances in *Momordica charantia*: Functional Components and Biological Activities, *International Journal of Molecular Sciences*, **18**(12), 2555 (2017).

64. S.A. Shodehinde, S.A. Adefegha, G. Oboh, S.I. Oyeleye, T.A. Olasehinde, E.E. Nwanna, *et al.*, Phenolic composition and evaluation of methanol and aqueous extracts of bitter melon (*Momordica charantia* L) leaves on angiotensin-I-converting enzyme and some pro-oxidant-induced lipid peroxidation *in vitro*, *Journal of Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, **21**(4), 67-76 (2016).
65. M. Fan, E.K. Kim, Y.J. Choi, Y. Tang, S.H. Moon, The role of *Momordica charantia* in resisting obesity, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, **16**(18), 3251 (2019).
66. J.A. Saliu, S.I. Oyeleye, T.A. Olasehinde, G. Oboh, Modulatory effects of stonebreaker (*Phyllanthus amarus*) and bitter melon (*Momordica charantia*) on enzymes linked with cardiac function in heart tissue of doxorubicin-stressed rats, *Drug and Chemical Toxicology*, **45**(1), 331-339 (2022).
67. D.Y. Saad, M.M. Soliman, A.A. Baiomy, M.H. Yassin, H.B. El-Sawy, Effects of Karela (Bitter Melon; *Momordica charantia*) on genes of lipids and carbohydrates metabolism in experimental hypercholesterolemia: biochemical, molecular and histopathological study, *BMC Complementary and Alternative Medicine*, **17**(1), 319 (2017).
68. G.A. Pereira, N.M. Peixoto-Araujo, H.S. Arruda, D.d.P. Farias, G. Molina, G.M. Pastore, Phytochemicals and biological activities of mutamba (*Guazuma ulmifolia* Lam.): A review, *Food Research International*, **126**, 108713 (2019).
69. J.M. dos Santos, T.M. Alfredo, K.Á. Antunes, J.d.S.M. da Cunha, E.M.A Costa, E.S. Lima, *et al.*, *Guazuma ulmifolia* Lam. decreases oxidative stress in blood cells and prevents doxorubicin-induced cardiotoxicity, *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, **2018**, 2935051 (2018).
70. C. Caballero-George, P.M. Vanderheyden, T. de Bruyne, A.A. Shahat, H. van den Heuvel, P.N. Solis, *et al.*, *In vitro* inhibition of [³H]-angiotensin II binding on the human AT 1 receptor by proanthocyanidins from *Guazuma ulmifolia* Bark, *Planta Medica*, **68**(12), 1066-1071 (2002).
71. G.A. Magos, J.C. Mateos, E. Páez, G. Fernández, C. Lobato, C. Márquez, *et al.*, Hypotensive and vasorelaxant effects of the procyanidin fraction from *Guazuma ulmifolia* bark in normotensive and hypertensive rats, *Journal of Ethnopharmacology*, **117**(1), 58-68 (2008).
72. N.S. Dosoky, W.N. Setzer, Biological activities and safety of *Citrus* spp. essential oils, *International Journal of Molecular Sciences*, **19**(7), 1966 (2018).

73. M. Makni, R. Jemai, W. Kriaa, Y. Chtourou, H. Fetoui, *Citrus limon* from Tunisia: Phytochemical and physicochemical properties and biological activities, *Bio-Med Research International*, **2018**, 6251546 (2018).
74. B.M. Razavi, E. Arasteh, M. Imenshahidi, M. Iranshahi, Antihypertensive effect of auraptene, a monoterpene coumarin from the genus *Citrus*, upon chronic administration, *Iranian Journal of Basic Medical Sciences*, **18**(2), 153-158 (2015).
75. A.O. Ademosun, A.A. Adebayo, G. Oboh, Modulatory effect of some citrus (*Citrus limon*, *Citrus reticulata*, *Citrus maxima*) peels on monoamine oxidase, phosphodiesterase-5 and angiotensin-1 converting enzyme activities in rat heart homogenate, *Journal of Complementary and Integrative Medicine*, **16**(1), 20180067 (2019).
76. J.B.L. Tan, Y.Y. Lim, S.M. Lee, Antioxidant and antibacterial activity of *Rhoeo spathacea* (Swartz) Stearn leaves, *Journal of Food Science and Technology*, **52**(4), 2394-2400 (2015).
77. J.B.L. Tan, Y.M. Kwan, The biological activities of the spiderworts (Tradescantia), *Food Chemistry*, **317**, 126411 (2020).
78. A. Bąkowska-Barczak, Acylated anthocyanins as stable, natural food colorants -A review, *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, **14**(2), 107-115 (2005).
79. M. González-Avila, M. Arriaga-Alba, M. de la Garza, M.d.C. Hernández-Prete-lín, M.A. Domínguez-Ortíz, S. Fattel-Fazenda, *et al.*, Antigenotoxic, antimuta-genic and ROS scavenging activities of a *Rhoeo discolor* ethanolic crude extract, *Toxicology in Vitro*, **17**(1), 77-83 (2003).
80. A. Palumbo, L.M. Casanova, M.F.P. Corrêa, N.M. da Costa, L.E. Nasciutti, S.S. Costa, Potential therapeutic effects of underground parts of *Kalanchoe gastonis-bonnieri* on benign prostatic hyperplasia, *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, **2019**, 6340757 (2019).
81. D. Xu, M.J. Hu, Y.Q. Wang, Y.L. Cui, Antioxidant activities of quercetin and its complexes for medicinal application, *Molecules*, **24**(6), 1123 (2019).
82. M.K. Kinaci, N. Erkasap, A. Kucuk, T. Koken, M. Tosun, Effects of quercetin on apoptosis, NF- κ B and NOS gene expression in renal ischemia/reperfusion injury, *Experimental and Therapeutic Medicine*, **3**(2), 249-254 (2012).

83. L.P. Patiño-Cano, *Plantas medicinales cultivadas en Chiriquí: composición química, usos y preparación*, Sistema integrado de divulgación científica UNACHI, Panamá, 2017, p. 48.
84. J.B.L. Tan, W.J. Yap, S.Y. Tan, Y.Y. Lim, S.M. Lee, Antioxidant content, antioxidant activity, and antibacterial activity of five plants from the Commelinaceae family, *Antioxidants (Basel)*, **3**(4), 758-769 (2014).
85. H.N. Siti, Y. Kamisah, M.I. Nur Iliyani, S. Mohamed, K. Jaarin, Citrus leaf extract reduces blood pressure and vascular damage in repeatedly heated palm oil diet-Induced hypertensive rats, *Biomedicine & Pharmacotherapy*, **87**, 451-460 (2017).
86. H.S. Parmar, A. Kar, Antiperoxidative, antithyroidal, antihyperglycemic and cardioprotective role of *Citrus sinensis* peel extract in male mice, *Phytotherapy Research*, **22**(6), 791-795 (2008).
87. N. Mallick, R.A. Khan, Antihyperlipidemic effects of *Citrus sinensis*, *Citrus paradisi*, and their combinations, *Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences*, **8**(2), 112-118 (2016).
88. T. Yamada, S. Hayasaka, Y. Shibata, T. Ojima, T. Saegusa, T. Gotoh, *et al.*, Frequency of citrus fruit intake is associated with the incidence of cardiovascular disease: The Jichi Medical School cohort study, *Journal of Epidemiology*, **21**(3), 169-175 (2011).
89. M. Mohd Ali, N. Hashim, S. Abd Aziz, O. Lasekan, Pineapple (*Ananas comosus*): A comprehensive review of nutritional values, volatile compounds, health benefits, and potential food products, *Food Research International*, **137**, 109675 (2020).
90. P. Seenak, S. Kumphune, W. Malakul, R. Chotima, N. Nernpermpisooth, Pineapple consumption reduced cardiac oxidative stress and inflammation in high cholesterol diet-fed rats, *Nutrition & Metabolism*, **18**(1), 36 (2021).
91. C. Varilla, M. Marcone, L. Paiva, J. Baptista, Bromelain, a group of pineapple proteolytic complex enzymes (*Ananas comosus*) and their possible therapeutic and clinical effects: A summary, *Foods*, **10**(10), 2249 (2021).
92. J.H. Lee, J.T. Lee, H.R. Park, J.B. Kim, The potential use of bromelain as a natural oral medicine having anticarcinogenic activities, *Food Science & Nutrition*, **7**(5), 1656-1667 (2019).

93. M. Sánchez, E. González-Burgos, I. Iglesias, M.P. Gómez-Serranillos, Pharmacological update properties of *Aloe Vera* and its major active constituents, *Molecules*, **25**(6), 1324 (2020).
94. V.K. Gupta, S. Malhotra, Pharmacological attribute of *Aloe vera*: Revalidation through experimental and clinical studies, *Ayu*, **33**(2), 193-196 (2012).
95. C. Liu, Y. Cui, F. Pi, Y. Cheng, Y. Guo, H. Qian, Extraction, purification, structural characteristics, biological activities and pharmacological applications of Acemannan, a polysaccharide from *Aloe vera*: A review, *Molecules*, **24**(8), 1554 (2019).
96. Y. Yang, M. Yang, F. Ai, C. Huang, Cardioprotective effect of *Aloe vera* biomacromolecules conjugated with selenium trace element on myocardial ischemia-reperfusion injury in rats, *Biological Trace Element Research*, **177**(2), 345-352 (2017).
97. F.A. Sumi, B. Sikder, M.M. Rahman, S.R. Lubna, A. Ulla, M.H. Hossain, *et al.*, Phenolic content analysis of *Aloe vera* gel and evaluation of the effect of Aloe gel supplementation on oxidative stress and fibrosis in isoprenaline-administered cardiac damage in rats, *Preventive Nutrition and Food Science*, **24**(3), 254-264 (2019).
98. K.M. Lim, J.H. Kwon, K. Kim, J.Y. Noh, S. Kang, J.M. Park, *et al.*, Emodin inhibits tonic tension through suppressing PKC δ -mediated inhibition of myosin phosphatase in rat isolated thoracic aorta, *British Journal of Pharmacology*, **171**(18), 4300-4310 (2014).
99. H. Huseini, S. Kianbakht, R. Hajiaghae, F. Dabaghian, Anti-hyperglycemic and anti-hypercholesterolemic effects of *Aloe vera* leaf gel in hyperlipidemic Type 2 diabetic patients: A randomized double-blind placebo-controlled clinical trial, *Planta Medica*, **78**(04), 311-316 (2012).
100. S. Miraj, Rafeian-Kopaei, S. Kiani, *Melissa officinalis* L: A review study with an antioxidant prospective, *Journal of Evidence-Based Complementary & Alternative Medicine*, **22**(3), 385-394 (2017).
101. S. Bolkent, R. Yanardag, O. Karabulut-Bulan, B. Yesilyaprak, Protective role of *Melissa officinalis* L. extract on liver of hyperlipidemic rats: A morphological and biochemical study, *Journal of Ethnopharmacology*, **99**(3), 391-398 (2005).

102. A. Shakeri, A. Sahebkar, B. Javadi, *Melissa officinalis* L. -A review of its traditional uses, phytochemistry and pharmacology, *Journal of Ethnopharmacology*, **188**, 204-228 (2016).
103. Z. Akhondali, M. Dianat, M. Radan, Negative chronotropic and antidysrhythmic effects of hydroalcoholic extract of Lemon Balm (*Melissa Officinalis* L.) on CaCl₂-induced arrhythmias in rats, *Electron Physician*, **7**(1), 971-976 (2015).
104. N.D. Draginic, V.L. Jakovljevic, J.N. Jeremic, I.M. Srejovic, M.M. Andjic, M.R. Rankovic, *et al.*, *Melissa officinalis* L. Supplementation provides cardioprotection in a rat model of experimental autoimmune myocarditis, *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, **2022**, 1344946 (2022).
105. S. Joukar, Z. Zarisfi, G. Sepehri, A. Bashiri, Efficacy of *Melissa officinalis* in suppressing ventricular arrhythmias following ischemia-reperfusion of the heart: a comparison with amiodarone, *Medical Principles and Practice*, **23**(4), 340-345 (2014).
106. S. Joukar, H. Asadipour, M. Sheibani, H. Najafipour, S. Dabiri, The effects of *Melissa officinalis* (lemon balm) pretreatment on the resistance of the heart to myocardial injury, *Pharmaceutical Biology*, **54**(6), 1005-1013 (2016).
107. Z. Shekarriz, S.A. Shorofi, M. Nabati, B. Shabankhani, S.S. Yousefi, Effect of *Melissa officinalis* on systolic and diastolic blood pressures in essential hypertension: A double-blind crossover clinical trial, *Phytotherapy Research*, **35**(12), 6883-6892 (2021).
108. A.C. Mendes Hacke, E. Miyoshi, J.A. Marques, R.P. Pereira, Anxiolytic properties of *Cymbopogon citratus* (DC.) stapf extract, essential oil and its constituents in zebrafish (*Danio rerio*), *Journal of Ethnopharmacology*, **260**, 113036 (2020).
109. J.F.A. Bastos, Í.J.A. Moreira, T.P. Ribeiro, I.A. Medeiros, A.R. Antonioli, D.P. de Sousa, *et al.*, Hypotensive and vasorelaxant effects of Citronellol, a monoterpene alcohol, in rats, *Basic & Clinical Pharmacology & Toxicology*, **106**(4), 331-337 (2010).
110. K. Gayathri, K.S. Jayachandran, H.R. Vasanthi, G.V. Rajamanickam, Cardioprotective effect of lemon grass as evidenced by biochemical and histopathological changes in experimentally induced cardiotoxicity, *Human & Experimental Toxicology*, **30**(8), 1073-1082 (2010).

111. P.D.D. Dzeufiet, A. Mogueo, D.C. Bilanda, B.F.O. Aboubakar, L. Tédong, T. Dimo, *et al.*, Antihypertensive potential of the aqueous extract which combine leaf of *Persea americana* Mill. (Lauraceae), stems and leaf of *Cymbopogon citratus* (D.C) Stapf. (Poaceae), fruits of *Citrus medical* L. (Rutaceae) as well as honey in ethanol and sucrose experimental model, *BMC Complementary and Alternative Medicine*, **14**, 507 (2014).
112. Y.J. Zhang, R.Y. Gan, S. Li, Y. Zhou, A.N. Li, D.P. Xu, *et al.*, Antioxidant phytochemicals for the prevention and treatment of chronic diseases, *Molecules*, **20**(12), 21138-21156 (2015).
113. D. Aune, Plant foods, antioxidant biomarkers, and the risk of cardiovascular disease, cancer, and mortality: A review of the evidence, *Advances in Nutrition*, **10**(4), 404-421 (2019).
114. A. Ullah, S. Munir, S.L. Badshah, N. Khan, L. Ghani, B.G. Poulson, *et al.*, Important flavonoids and their role as a therapeutic agent, *Molecules*, **25**(22), 5243 (2020).
115. B.S. Heran, M.M.Y. Wong, I.K. Heran, J.M. Wright, Blood pressure lowering efficacy of angiotensin converting enzyme (ACE) inhibitors for primary hypertension, *Cochrane Database of Systematic Reviews*, **2008**(4), CD003823 (2008).
116. F.H. Messerli, S. Bangalore, C. Bavishi, S.F. Rimoldi, Angiotensin-converting enzyme inhibitors in hypertension: To use or not to use? *Journal of the American College of Cardiology*, **71**(13), 1474-1482 (2018).
117. R. Chen, M.A. Suchard, H.M. Krumholz, M.J. Schuemie, Shea S, Duke J, *et al.*, Comparative first-line effectiveness and safety of ACE (Angiotensin-Converting Enzyme) inhibitors and Angiotensin Receptor Blockers: A multinational cohort study, *Hypertension*, **78**(3), 591-603 (2021).

CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO

F.C. Narez-Mendoza, O. Hernández-Abreu, Análisis transversal de especies vegetales del sureste de México, en su uso para enfermedades cardiovasculares, *Rev. Colomb. Cienc. Quím. Farm.*, **52**(1), 154-186 (2023). <http://dx.doi.org/10.15446/rcciquifa.v52n1.xxxxxx>