

Fecha de recepción: 29-febrero-2024

Fecha de aceptación: 10-junio-2024

CALENTURA: HERBOLARIA Y PROCEDIMIENTOS DE LA MEDICINA TRADICIONAL EN MÉXICO

Soledad Mata-Pinzón^{1*} y Gimena Pérez-Ortega²

¹Investigadora independiente. Hobompich 218. C.P. 77507. Cancún, Quintana Roo, México.

²Secretaría Ejecutiva de la CIBIOGEM, CONAHCYT. Av. de los Insurgentes Sur 1582, Crédito Constructor, Benito Juárez, 03940 Ciudad de México, CDMX.

*Correo: solemata@gmail.com

RESUMEN

La calentura o fiebre representa una de las causas de demanda de atención más frecuentes en la medicina tradicional, su presencia es un signo de alerta inequívoco de enfermedad y cuando ésta es muy elevada se convierte en motivo de mayor preocupación. Con base en una revisión bibliográfica, se describe la calentura desde la medicina tradicional de diversas culturas médicas de México: cómo se concibe, qué la origina, cuáles son los signos y síntomas que la acompañan y cuáles los vacíos de información. De forma especial se describen y analizan los recursos herbolarios y procedimientos empleados para su tratamiento (farmacológicos y físicos). Se seleccionaron 28 especies frecuentemente reportadas, destacando el sauco (*Sambucus mexicana*), el palo mulato (*Bursera simaruba*) y la higuera (*Ricinus communis*). Los antecedentes farmacológicos sugieren que 17 especies poseen acción antipirética mediante la inhibición de prostaglandinas que actúan como endopirógenos; de otras siete especies ya existen estudios preclínicos que confirman esa propiedad. Asimismo, se analizan brevemente los posibles efectos de pérdida de calor por conducción, convección, evaporación y radiación mediante la aplicación externa de remedios tradicionales.

PALABRAS CLAVE: antipirético, calentura, conducción, convección, evaporación, fiebre, medicina tradicional, pirógeno, prostaglandina, radiación.

FEVER: HERBALISM AND PROCEDURES IN MEXICAN TRADITIONAL MEDICINE

ABSTRACT

Fever represents one of the most frequent causes of demand for attention in traditional medicine, its presence is an unequivocal warning sign of disease and when it is very high it becomes a cause of greater concern. Based on a bibliographic review, fever is described from the traditional medicine of various medical cultures in Mexico: how it is conceived, what causes it, what are the signs and symptoms that accompany it and what are the information gaps. In a special way, the herbal resources and procedures used for their treatment (pharmacological and physical) are described and analyzed. Twenty-eight frequently reported species were selected, highlighting sauco (*Sambucus mexicana*), palo mulato (*Bursera simaruba*) and higuera (*Ricinus communis*). The pharmacological background suggests that 17 species possess antipyretic action by inhibiting prostaglandins that act as endopyrogens; of other seven species there are already preclinical studies that prove this property. Likewise, the possible effects

of heat loss by conduction, convection, evaporation and radiation through the external application of traditional remedies are briefly analyzed.

KEYWORDS: antipyretic, conduction, convection, evaporation, fever, prostaglandin, pyrogenic, radiation, traditional medicine.

INTRODUCCIÓN

En el ámbito de la medicina académica la fiebre se considera un síndrome debido al conjunto de signos y síntomas del cuadro clínico que concurren en tiempo y forma, aunque las causas o su etiología sean variadas. El síndrome febril se define como la elevación térmica del cuerpo, es una respuesta específica, mediada por el hipotálamo, ante una agresión determinada. Se le identifica por la elevación de la temperatura del cuerpo (38°C por consenso internacional), aumento de la frecuencia cardiaca y respiratoria, inapetencia (anorexia), concentración de la orina, sed, escalofríos, sueño, fatiga, irritabilidad, dolor de cabeza (cefalea), muscular (mialgia) y de articulaciones (artralgia), delirio febril y mal estado general (Ruiz *et al.*, 2010). Puede ser ocasionado por pirógenos exógenos como microorganismos patógenos, parásitos, medicamentos, drogas, vacunas; o por pirógenos endógenos causados por enfermedades inmunológicas, hormonales, destrucción o necrosis de tejidos por traumas o infartos, reacciones inflamatorias o inflamaciones específicas, fallas metabólicas, entre otros (Ramón-Romero y Farías, 2014).

Como se mencionó, el hipotálamo es la zona del cerebro que hace la función de termostato biológico, sus mecanismos reguladores mantienen el núcleo corporal a un nivel normal, ajustando tanto la producción como la pérdida del calor. La fiebre se desencadena en un proceso fisiológico complejo en el que el cerebro libera citosinas, pequeñas proteínas que a su vez desencadenan la síntesis de la prostaglandina E2, ésta promueve en el tálamo la elevación del valor de referencia de la temperatura del núcleo corporal y con ello provoca contracciones y relajaciones musculares rápidas que generan calor cuando se siente frío (escalofríos); acelera el metabolismo; eleva la presión sanguínea a través de la vasoconstricción y estimula la pilo-erección lo que disminuye la disipación de calor

corporal. Ante el aumento de la temperatura corporal, el tálamo coordina una respuesta para revertir la temperatura al rango normal, principalmente vasodilatación y sudoración dirigidos a promover la pérdida de calor. De tal manera que el centro termorregulador genera la elevación de la temperatura corporal como respuesta defensiva y, a su vez, controla la fiebre propiciando la pérdida de calor mediante los mecanismos físicos de conducción, convección, evaporación y radiación (Ramón-Romero y Farías, 2014; Picón-Jaimes *et al.*, 2020).

La fiebre desde la medicina alópata es vista como una respuesta natural que ofrece beneficios clínicos, entre ellos: daña directamente a los patógenos, promueve la muerte de células infectadas y neoplásicas, estimula la síntesis de proteínas de choque de calor para proteger las células propias y en general mejora la respuesta inmune ya que ésta es más eficiente a temperaturas elevadas. Existen antecedentes clínicos y experimentales que apoyan el tratamiento de algunas enfermedades como la neurosífilis y el cáncer mediante la inducción de la fiebre. Asimismo, se plantea que el uso de los antipiréticos sólo debe considerarse en casos de fiebres graves; se recomienda especial cuidado en su uso durante el embarazo, debido a que el bloqueo de la fiebre puede interferir con el desarrollo de la respuesta inmunitaria del producto (Ramón-Romero y Farías, 2014). De la misma manera los pediatras recomiendan iniciar el control de la fiebre, ya sea por medios físicos y/o mediante el uso de antipiréticos, sólo cuando ya se ha identificado la causa, cuando la fiebre es motivo de mucha incomodidad al menor o se presenta alguna complicación o factor de riesgo asociado (Ruiz *et al.*, 2010).

Así que, de manera natural, la pérdida de calor corporal se consigue fundamentalmente mediante mecanismos endógenos y físicos (radiación, conducción, convección

y evaporación). La sudoración juega un papel importante y en menor medida la excreción de agua por los sistemas renal-urinario, así como la evaporación de agua por las vías respiratorias.

Cuando se decide intervenir sobre el control de la fiebre, la respuesta febril anteriormente señalada es apoyada o inducida terapéuticamente mediante la combinación de procedimientos externos y farmacológicos. Lo mismo ocurre en medicina tradicional, aunque existen aspectos culturales de intervención en los que se emplean recursos y procedimientos distintos a la práctica médica académica.

La información sobre la práctica tradicional antipirética se encuentra dispersa, no es del todo precisa o concluyente. Por ello, esta revisión tiene el propósito de reunir algunos de los antecedentes etnomédicos, etnobotánicos, farmacológicos, fitoquímicos y clínicos existentes orientados a comprender la terapéutica antipirética, así como de identificar los vacíos de información que sirvan de punto de partida para futuras investigaciones orientadas a complementar algunos de los procesos farmacológicos y físicos empleados eficazmente en la medicina tradicional y así estar en condiciones de plantear sinergias con la práctica académica.

MATERIAL Y MÉTODOS

La revisión etnomédica y etnobotánica sobre la calentura o fiebre fue realizada con base en una búsqueda de literatura especializada en las bases de datos científicas PubMed, Google Académico, SciELO, Redalyc y repositorios de tesis universitarias. Las palabras de búsqueda fueron: analgésico, antibacteriano, antifúngico, antiinflamatorio, antipirético, calentura, cuartana, diaforético, fiebre, frío-calor, golpe de calor, herbolaria, infección, paludismo, pirosis, plantas medicinales, sudoración, sudorífico, temperatura corporal y terciana. También se consultaron las obras de Aguilar *et al.* (1994), Argueta *et al.* (1994) y Zolla *et al.* (1994a y 1994b) de la Colección de la Biblioteca de la Medicina Tradicional Mexicana en su versión digital.

A partir de 20 fuentes localizadas que versan sobre el tema desde la medicina tradicional de México, abarcando

las últimas tres décadas (1992 a 2022) y brevemente los antecedentes históricos se registró la información etnomédica que refiere cómo se concibe, qué la origina, cuáles son los signos y síntomas que acompañan la fiebre, así como los procedimientos y recursos terapéuticos empleados.

Se conformó un listado de especies utilizadas para ese propósito y de allí se realizó una selección de las más citadas. La elección se realizó contabilizando las menciones de cada especie teniendo en cuenta contextos geográficos y culturales específicos, de tal forma que una especie podría ser considerada varias veces a partir de una fuente que reporta su uso en diversas regiones o culturas del país. Se seleccionaron las especies que tenían tres o más menciones.

A partir del listado de especies seleccionadas empleadas en el tratamiento de calentura, se realizó una investigación bibliográfica para indagar sus datos históricos, etnobotánicos, fitoquímicos, farmacológicos y clínicos, así como una revisión y actualización taxonómica en The World Flora on Line (WFO).

Por último, se analizó la información documental etnobotánica y etnomédica contrastando con las investigaciones experimentales que dan cuenta de los procedimientos y técnicas para la administración de los recursos herbolarios, los componentes activos, así como las semejanzas, diferencias y formas complementarias con la práctica médica alopática, según la literatura consultada.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La calentura en la medicina tradicional. Desde la medicina tradicional de México, la calentura es concebida como un estado de desequilibrio de la temperatura del cuerpo al sufrir contraste con la temperatura del medio ambiente, por ejemplo, exponerse al frío al estar caliente o lavar después de bañarse con agua muy caliente (Pintado, 2013) lo que desencadena un desajuste en la distribución de calor dentro del organismo. Esta idea de desequilibrio se enmarca en buena medida en la categorización frío-calor usada por los médicos tradicio-

nales desde la época prehispánica, noción influenciada por la medicina española y que de manera compleja ha evolucionado al paso de los siglos con variantes regionales. Se ha registrado que el sistema frío-calor es utilizado por comunidades mestizas y comunidades indígenas de 29 grupos etnolingüísticos. En el sistema frío-calor se asignan diversas categorías cualitativas, con distintas gamas de intensidad, que van de lo frío, templado, fresco, hasta lo caliente (García Hernández *et al.*, 2015), ello se emplea para caracterizar a las personas, las partes y órganos del cuerpo. Además, estados corpóreos como el embarazo o la menstruación, las enfermedades, los alimentos que deben consumir los pacientes y para prescribir remedios. De tal forma que, en la restauración del equilibrio o la atención de una enfermedad considerada caliente, el tratamiento médico popular se basa en ocupar elementos fríos o frescos, incluidas las plantas medicinales (Zolla *et al.*, 1994a; Sánchez-González *et al.*, 2008). Para las culturas prehispánicas el cuerpo se compone de un ente físico, uno espiritual y una energía que lo mueve (Pintado, 2013), es así que la dicotomía de frío-calor, como lo menciona López Austin (1990) va más allá de la temperatura física o una forma de clasificar remedios, padecimientos y alimentos. Es de una construcción colectiva, dinámica y contextual, proveniente de un pensamiento indígena dúctil y creativo (Lorente, 2012).

Ocampo Rosales (2006) en su análisis sobre las calenturas basado en *Las relaciones geográficas del siglo XVI*, encontró que las calenturas eran consideradas las enfermedades más frecuentes de los antiguos pobladores de Mesoamérica. Se les concebía como un conjunto de enfermedades con diferentes etiologías acordes a su cosmovisión y especialmente a su concepción del cuerpo humano y su relación con el mundo natural e inanimado. Entre las causas de la calentura se consideraban la intrusión de seres calientes que poblaban el supramundo; el daño causado por contacto con alguien con *tonalli* (entidad anímica alojada en la cabeza) caliente como un gobernante o hechicero; la invasión de seres o fuerzas de naturaleza fría que causaban calenturas de resfriado; así como cambios de temperatura y la destemplanza del cuerpo al recibir los

rayos del sol directo en la cabeza; además se reconocían las fiebres intermitentes causadas por el paludismo. Su tratamiento incluía la administración de remedios herbolarios vía oral o aplicados externamente, además de procedimientos que le acompañaban acorde a la etiología, entre ellos baños en ríos, sangrías, temazcal y lavatorios de cabeza. La mayoría de los tratamientos tenían como propósito eliminar del cuerpo el agente causal, por ejemplo, de los medicamentos aplicados externamente los antiguos indígenas afirmaban que atraían la enfermedad a la piel sacando así el dolor febril con el medicamento y que la sangría era útil para extraer del cuerpo los seres que causaron la calentura. Por lo que los padecimientos que presentan estados febriles no son necesariamente calientes, pueden tener cualidad caliente o fría según la causa o síntomas de la enfermedad. A partir de la revisión de textos coloniales, López Austin (1990) identificó dos tipos de fiebres entre los antiguos nahuas: las simplemente calientes (*tetl, totonqui*) y las acuáticas (*atonahuiztle*); éstas últimas se diferencian de las calientes por presentarse con fríos. Por su parte Ortiz de Montellano (1980), identifica entre los aztecas dos plantas utilizadas para tratar las fiebres acuáticas e intermitentes, el *yautli* (*Tagetes lucida*) y el *iztauhyautl* (*Artemisia ludoviciana ssp. mexicana*), plantas asociadas a la deidad acuática Tlaloc, las cuales eran y son consideradas de calidad caliente. El autor señala que, al igual que otras dolencias, la fiebre se concebía como producto de un exceso de flema en el pecho, acumulada lentamente durante el curso de una enfermedad, o rápidamente como resultado de una experiencia atemorizante por lo que la curación debería promover la eliminación de la flema mediante la diuresis y sudoración, vómito o laxando al paciente. El autor analiza un procedimiento actual donde el efecto terapéutico se centra en hacer sudar al enfermo, y encuentra un paralelismo al remedio azteca de extraer la flema como cura de la “fiebre acuática” y otras enfermedades.

Como se podrá observar más adelante, esta herencia prehispánica al parecer tiene cierta vigencia, con algunas variables culturales (García *et al.*, 2004), en lo que concierne a los conceptos de salud-enfermedad

relacionados con el equilibrio y desequilibrio, así como a su referente frío-calor.

En general, la información contenida en las fuentes etnobotánicas y etnomédicas de los últimos 30 años sobre la calentura o fiebre se enfocan mayormente en el registro de remedios, por lo común herbolarios, así como su forma de preparación y vía de administración. En menor medida mencionan procedimientos para el control de la calentura y sólo en diferentes capítulos de Zolla *et al.* (1994b), se señalan conceptos y descripciones médicas alrededor de este síndrome de tal forma que la reseña de la calentura de este apartado se basa principalmente en las descripciones sobre el tema desde la percepción de diversos pueblos en los años noventa del siglo pasado.

Para los médicos tradicionales la calentura es naturalmente un desequilibrio que se expresa en la elevación de la temperatura corporal fuera de lo normal. La consideran una señal de la presencia o complicación de alguna enfermedad. Entre las más mencionadas están las infecciones en general, las gripes, las bronquitis, las diarreas, las parasitosis, el susto, el dengue, el paludismo o un puerperio descuidado, entre otras. También suelen considerar a la calentura como una enfermedad independiente causada por la exposición del cuerpo o parte de él a cambios bruscos de temperatura provocando también un desequilibrio frío-calor, y en algunos casos, como una enfermedad sin causa aparente.

En menor medida se registra como causa el origen energético o divino. Por ejemplo, una de las enfermedades culturales que entre sus síntomas incluye la calentura es el mal de ojo, el cual aqueja generalmente a los bebés y es transmitido por otra persona provista con un alto grado de calor como embarazadas, iracundos, borrachos o envidiosos cuya mirada es considerada fuerte, pesada y cargada de energía (Lorente Fernández, 2015; Mata-Pinzón *et al.*, 2018). Entre los huicholes una falta a la costumbre constituye un desencadenante de la calentura, energía transmitida por *Tata'ta*, dios del sol (Zolla *et al.*, 1994b). En estos casos el tratamiento incluye, además del herbolario, procedimientos como limpias y sahumadas.

El clima extremo, así como la ingesta de alimentos y tés clasificados de calidad caliente, como la cebolla, el chile, las carnes de res y carnero, la mayoría de los aceites y bebidas aromáticas, también suelen considerarse causantes o coadyuvantes de la calentura (Zolla *et al.*, 1994a, 1994b; Castro, 1995).

Se reportan como síntomas y signos frecuentes que acompañan al aumento y desequilibrio de la temperatura del cuerpo, según sea la causa: el decaimiento general, inapetencia, somnolencia, dolor de cabeza y de cuerpo, escalofríos (temblores y sudar frío), sudoración, resequead de la boca, ojos llorosos y enrojecidos. Cuando la calentura es muy intensa, el paciente se deshidrata y habla cosas sin sentido (delirio). También reconocen la forma particular en que se presenta la calentura en el paludismo como las fiebres recurrentes y coloración de la piel entre otros síntomas que le acompañan (Zolla *et al.*, 1994a, 1994b).

En algunas regiones del país se usan de manera diferenciada los términos calentura y fiebre. Los médicos tradicionales pimas hacen distinción entre calentura con frío y calentura con fiebre: la primera es originada por cambios bruscos de temperatura y se caracteriza por presentar escalofríos además el ascenso de la temperatura corporal no es alto; mientras que en la segunda la elevación térmica es muy alta y hay un intenso dolor de cuerpo (Zolla *et al.*, 1994b). Entre los pobladores de lengua purépecha se distinguen la calentura por calor denominada *tingarhani*, la calentura con frío llamada *thziraquapiqua*, además de la calentura grande en todo el cuerpo conocida como *hureri pirani uingatzeni* o *tziraqua* (Gioanetto y Cacari, 2002). Por su parte los coras la clasifican en: “fiebre constructiva” cuando no es tan alta y se puede controlar; pero cuando ésta no es tratada apropiadamente, se convierte en “fiebre destructiva”, la temperatura corporal se eleva demasiado o disminuye por debajo de lo normal, en este último caso el semblante del paciente es moribundo, su temperatura fría anuncia la muerte. En todos los casos se considera a los niños como los más susceptibles (Zolla *et al.*, 1994b).

Algunos médicos indígenas conciben que la calentura fluye por el cuerpo de determinada manera. Los terapeutas nahuas reportan que cuando la gente se moja y

no se cambia pronto o se expone a cambios bruscos de temperatura (resfrío), la calentura fluye de abajo hacia arriba: sube por los pies, de la barriga al corazón, el calor se desplaza por los pulsos, de la espalda hacia el pecho y hasta la cabeza, escapando por estas partes. Los chatinos por su parte también interpretan que cuando la calentura es superior a los 40°C, la persona tiene calentura por dentro, estado que es particularmente peligroso para los niños. Los tarahumaras pulsán al paciente en la muñeca, si perciben que la sangre corre más rápido, confirman la calentura (Zolla *et al.*, 1994b).

En general, los médicos tradicionales consideran que el calor no se distribuye de manera homogénea en el cuerpo, suele concentrarse en ciertas zonas como el vientre, el pecho y la cabeza. Por ello, el terapeuta generalmente constata el aumento de la temperatura corporal mediante la palpación de la frente y el vientre, aunque la revisión también incluye la palpación de las plantas de los pies que, según el origen de la enfermedad, suelen permanecer fríos o muy calientes (Zolla *et al.*, 1994^a, 1994b). Entre los nahuas de la Sierra de Texcoco diversas partes del organismo están sujetos a la clasificación frío-caliente siendo el corazón el eje rector, órgano de naturaleza caliente que al impulsar la sangre da calor y vida al resto de los órganos del cuerpo. Se dice que el calor transmitido va de arriba hacia abajo: el cerebro, los órganos localizados en el pecho y las manos la reciben antes que los órganos inferiores y los pies; esto determina qué órganos son calientes o fríos: la cabeza, el paladar, bajo la lengua, las axilas, el estómago, los intestinos y los genitales son calientes, mientras que el cabello, pulmones, páncreas, riñones e hígado son fríos (Lorente Fernández, 2012). García-Hernández *et al.* (2023), mencionan que este conocimiento empírico concuerda con estudios de termografía en los que las imágenes del cuerpo muestran gradiente de temperatura representadas mediante códigos de colores. En efecto, las imágenes de termografía médica (Domínguez *et al.*, 2015) son congruentes en lo general con la distribución de calor referida por los terapeutas tradicionales.

Según la intensidad y distribución de la temperatura corporal palpada y la indagatoria de otros signos y síntomas, el médico tradicional decide los recursos y

procedimientos terapéuticos para tratar al paciente, en todos los casos el propósito es hacer descender la temperatura corporal y llegar a un equilibrio frío-calor. Esto se logra mediante la práctica y prescripción de varios remedios de administración interna y externa en los que la herbolaria es el recurso sobresaliente.

El mayor vacío de información etnomédica en las fuentes consultadas se relaciona con los criterios que los médicos tradicionales pudieran tener en consideración para decidir de manera específica qué recursos y procedimientos terapéuticos prescribir, tales como la edad, fragilidad o susceptibilidad del paciente, la temperatura del medio ambiente o la intensidad de la calentura. Esto se observa particularmente en la variada aplicación de remedios externos y su combinación con aquellos ingeridos los cuales pueden originar una acción farmacológica.

Herbolaria antipirética. A partir de la revisión en 20 fuentes bibliográficas de naturaleza etnobiológica y etnomédica, se identificaron 449 registros de plantas medicinales para el tratamiento de la calentura. Éstas incluyen un total de 299 especies pertenecientes a 76 familias botánicas y 205 géneros, las familias con mayor representatividad se muestran en la Figura 1.

Fueron 28 las especies con tres o más menciones y que a su vez cuentan con estudios preclínicos (fitoquímicos y farmacológicos) que respaldan su uso tradicional en el tratamiento de la calentura, o bien, que sugieren poseer alguna acción en el control de la temperatura. En comparación con la revisión hecha por el Instituto Mexicano del Seguro Social (Aguilar *et al.*, 1994), en el libro Cuadros Básicos por Aparatos y Sistemas del Cuerpo Humano, 12 de las 44 plantas señaladas para la calentura coinciden. En la Figura 2 se muestran algunas especies vegetales que mencionan Aguilar *et al.* (1994).

De las 28 seleccionadas, 16 especies usadas en la terapéutica de la calentura, se administran de manera externa e interna, ocho sólo se aplican de manera externa y cuatro sólo se usan vía interna. En la Tabla 1, se enlistan las 28 especies en orden descendente. Conforme a su forma de vida son diez hierbas, diez

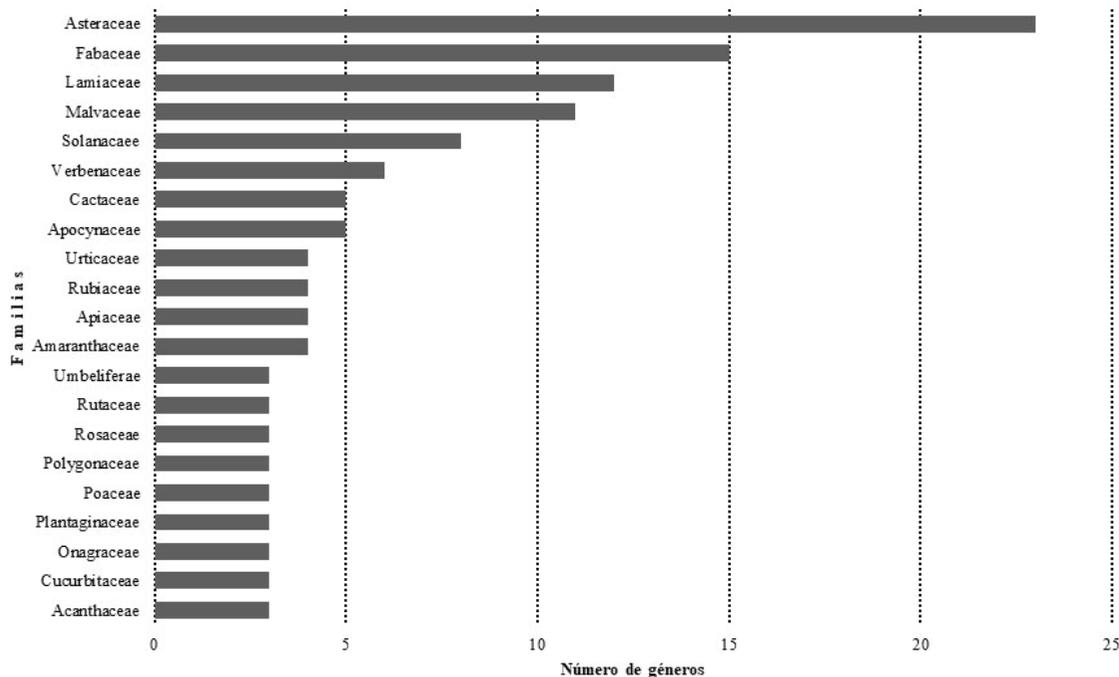


Figura 1. Familias mejor representadas por el número de géneros según la literatura consultada

árboles, seis arbustos y dos sufrútices. 15 de ellas son nativas y ocho introducidas; ocho son cultivadas y cinco naturalizadas. En esta revisión el sauco (*Sambucus mexicana*) fue la especie con más menciones, reportada 19 veces (Figura 3). El palo mulato o (*Bursera simaruba*) y la higuera (*Ricinus communis*) son las dos especies que le siguen con 14 y 11 menciones respectivas (Figuras 4 y 5). Estas tres especies son de amplia distribución en México, el sauco y el palo mulato son nativas, la higuera es introducida y naturalizada. El sauco y el palo mulato se administran interna y externamente en tanto que los reportes señalan que la higuera sólo es usada de manera externa.

Esta información etnobotánica concuerda con el uso antipirético de estas especies en diversos países del Caribe y de Sudamérica: *Bursera simaruba* en Belice y Cuba (Valdés *et al.*, 2010; Blanco y Thiagarajan, 2017); *Ricinus communis* en Belice (Blanco y Thiagarajan); y diversas especies del género *Sambucus* en Cuba, Colombia, Perú y Chile (Muñoz, 2001; Fonnegra, 2007; Clapé y Castillo, 2011; Mendoza-Collantes, 2015).

La persistencia histórica de un recurso terapéutico puede ser indicador de efectividad. En la Tabla 2, se registra la continuidad histórica de la herbolaria antipirética en México de las especies seleccionadas. Son de destacar la jarilla (*Barkleyanthus salicifolius*), el zacate limón (*Cymbopogon citratus*), el muicle (*Justicia spicigera*), el orozú (*Lantana camara*) y el tamarindo (*Tamarindus indica*) las cuales, de acuerdo con Argueta *et al.* (1994), han sido señaladas desde el siglo XVI por el protomédico Francisco Hernández con acción antipirética, sudorífica o diaforética y antipalúdica mediante diferentes términos y expresiones médicas de la época. Asimismo, a partir del siglo XVII fueron mencionadas por Gregorio López: la borraja (*Borago officinalis*), la naranja agria (*Citrus x aurantium angustifolia*) y el sauco (*Sambucus mexicana*). Como puede observarse en la tabla, en general las especies introducidas durante la Colonia como los *Citrus*, la borraja, el zacate limón y el tamarindo, todas cultivadas, son las mejor documentadas a lo largo de los siglos en comparación con las especies nativas de la lista.

En general, las fuentes refieren, adicionalmente de la utilidad antipirética o diaforética, otros usos claramente



Figura 2. Recolecta de plantas medicinales, por la curandera Sofía Díaz Hernández, para bajar la fiebre.

relacionados con enfermedades que presentan cuadros febriles, mayormente las que sugieren cuadros infecciosos como diarrea disentería, tifoidea, bronquitis, resfriados, infecciones de la piel, genito-urinarias y postparto. Las de origen parasitario relacionadas con el paludismo, malaria o comúnmente llamadas tercianas y cuartanas y “las lombrices”. Además de cuadros que cursan con procesos inflamatorios diversos (incluidas las tumoraciones) y/o los asociados al dolor o espasmos como reumas, dolores musculares y neuropáticos, de cabeza, muelas, estómago, entre otros. Lo anterior sugiere que las especies seleccionadas pudieran tener acción antimicrobiana, antiinflamatoria, analgésica o espasmolítica, concordando con lo expuesto en las secciones de acción farmacológica de este trabajo (Tabla 3).

Tratamiento farmacológico. En general los tratamientos utilizados para el control de la fiebre pueden catalogarse como métodos físicos y farmacológicos de acuerdo con



Figura 3. En el tratamiento de la calentura se usan las hojas de sauco (*Sambucus mexicana*).



Figura 4. Se emplean las hojas de palo mulato (*Bursera simaruba*) para bajar la fiebre o calentura.



Figura 5. Las hojas de la higuerrilla (*Ricinus communis*) son de las plantas más citadas en este estudio para bajar la fiebre.



Figura 6. Tratamiento de la calentura por la médica tradicional Sofía Díaz Hernández: a) Emplastro de ceniza tibia envuelta en hojas de acuyo (*Piper auritum*); b) Aplicación de emplastro en los pies y c) Colocación de sauco en el estómago para bajar la calentura.

Tabla 1. Especies usadas en el tratamiento de la calentura con más de tres menciones en la literatura consultada. Au= agua de uso; B=baño; p=baño de pies; Ca=cataplasma; Cl=caldeada; Co=cocción; E=emplasto; Fc=fruto cocido; Fo=fomento; Fr=frotación; I=infusión; Ja=jarabe; Ju=jugo; Le=lecho; La=lavado; Lr=lavado rectal; P=plantilla; R=rociada; T=té.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ADMINISTRACIÓN INTERNA Y EXTERNA	MENCIONES
<i>Alternanthera pungens</i> Kunth	Tianguis, verdolaga	Int: T Au/ Ext: B Le	8
<i>Barkleyanthus salicifolius</i> (Kunth) H. Rob. & Brettell	Jarilla	Ext: E P	3
<i>Borago officinalis</i> L.	Borraja	Int: T Lr	7
<i>Buddleja cordata</i> Kunth	Tepozán	Ext: E P	3
<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Palo mulato	Int: T Au Lr/Ext: B Fo E P	14
<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro	Ext: B	5
<i>Citrus x aurantium angustifolia</i> L.	Naranja dulce	Int: Co Ju P Fc/ Ext: B P	3
<i>Citrus x aurantiifolia</i> (Christm) Swingle	Limón, lima	Int: I Au Ju/ Ext: Ca P	10
<i>Citrus x aurantium</i> L.	Naranja agria	Int: Co Ju Fc/ Ext: Bp	3
<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf	Zacate limón	Int: T	3
<i>Fraxinus uhdei</i> (Wenz.) Lingelsh	Fresno	Int: T Ja/ Ext: Le	4
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	Cocohuite	Int: T Ja / Ext: Pl	3
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Guásima	Int: T	3
<i>Justicia spicigera</i> Schtdl.	Chiich, mouij	Ext: B	3
<i>Lantana camara</i> L.	Cinco negritos	Int: T Au	3
<i>Loeselia mexicana</i> (Lam.) Brand	Guachichil	Int: T Lr/ Ext: B Fr	6
<i>Malva parviflora</i> L.	Malva	Int: T Lr/ Ext: B Bp	4
<i>Nicotiana glauca</i> Graham	Tabaco cimarrón	Int: Au/ Ext: Fo	4
<i>Ocimum basilicum</i> L.	Albahacar	Ext: B Ca	5
<i>Ricinus communis</i> L.	Higuerilla, ricino	Ext: B P E	11
<i>Sambucus mexicana</i> C. Presl ex DC.	Sauco	Int: T Au Lr/ Ext: B Le E Cl	19
<i>Sida acuta</i> Burm. f.	Hierba del puerco	Int: Lr/ Ext: B	4
<i>Sida rhombifolia</i> L.	Escobilla, malvilla	Int: Lr / Ext: B	4
<i>Solanum nigrescens</i> M. Martens & Galeotti	Hierba mora	Ext: B Fo	3
<i>Solanum nigrum</i> L.	Hierba mora	Int: T/ Ext: B	3
<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) DC.	Roble, maculiz	Ext: B Fo	3
<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	Int: Au/ Ext: B	3
<i>Verbena carolina</i> L.	Verbena	Int: T/ Ext: B Ca R	5

Fuentes: Aguilar *et al.*, 1994; Aguilar *et al.*, 1996; Álvarez-Quiroz *et al.*, 2017; Argueta *et al.*, 1994; Canales *et al.*, 2006; Chan-Quijano *et al.*, 2013; Domínguez-Barradas *et al.*, 2015; Domínguez-Vázquez y Castro Ramírez, 2002; Fonseca *et al.*, 2020; Pérez Escandón *et al.*, 2003; Gheno-Heredia *et al.*, 2011; Hurtado *et al.*, 2006; Loredó -Medina *et al.*, 2002; Magaña *et al.*, 2010; Martínez-Moreno *et al.*, 2006; Matías-Hernández, 2011; Olivas Sánchez, 1999; Pérez-Escandón *et al.*, 2003; Waizel, 2010; Zolla *et al.*, 1994a y 1994b.

su acción, ambos métodos se realizan paralelamente, de manera complementaria. Los métodos farmacológicos se caracterizan por el uso de medicamentos con acción antipirética, entre otras, los cuales son administrados en general de manera interna, comúnmente por vía oral pero también rectal y su efecto apunta al control endógeno de la temperatura corporal.

Acción antipirética, antiinflamatoria y analgésica. A partir de una revisión bibliográfica de estudios preclínicos de las 28 especies seleccionadas, se registró la presencia de algunos componentes de probada acción antipirética resumidos en la Tabla 3 los cuales, a pesar de su composición variada, actúan modulando la respuesta inflamatoria al inhibir las enzimas responsables de la producción de prostaglandinas. Todos los compuestos activos de la Tabla

Tabla 2. Uso terapéutico histórico y actual de los recursos herbolarios seleccionados para el tratamiento de la calentura con base en la revisión presentada en Argueta *et al.* (1994).

NOMBRE CIENTÍFICO	MENCIONES HISTÓRICAS	OTROS USOS ACTUALES ADEMÁS DE CALENTURA
<i>Alternanthera pungens</i>	Siglo XIX refrigerante para accesos febriles. Siglo XX antipirético; antiséptico intestinal; tifoidea.	Dolor de estómago y riñones, disentería, diarrea, tifoidea, tifo; sarampión, antiespasmódico.
<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	Siglo XVI antipirética, antipalúdica, antirreumática. Siglo XX fiebres intermitentes, reumas: antipirética.	Dolor e inflamación de estómago, diarrea; gripe, pulmonía; recaída posparto, inflamación de ovarios.
<i>Borago officinalis</i>	Siglo XVII tercianas, cuartanas. Siglo XVIII calentura, morbo gálico. Siglo XIX calenturas, diaforético, refriados, bronquitis. Siglo XX diaforética, bronquitis, fiebres eruptivas.	Catarro, anginas, tos ferina, asma, gripa, bronquitis; fiebres eruptivas; tifoidea, infección de estómago; reuma, dolor de riñón, ardor de vejiga.
<i>Buddleja cordata</i>	Siglo XVII tumores, apostemas, llagas.	Heridas, llagas, úlceras, granos; dolor de estómago, diarrea, infección y calor de estómago; tos, reumas.
<i>Bursera simaruba</i>	Siglo XVI reumatismo, artritis; llagas purulentas, lepra. Siglo XX abscesos, gastroenteritis.	Disentería, diarrea, infección intestinal; tosferina; reumas; sarampión; males venéreos, mal de orín.
<i>Cedrela odorata</i>	No se reportan referencias históricas.	Dolor de estómago, diarrea; tosferina, tos.
<i>Citrus x aurantiifolia</i>	Siglo XX antidiarreico, antiparasitario, antiséptico, llagas.	Dolor de estómago, diarrea, disentería, amibas, tifoidea. Dolor de garganta, gripe, resfrío, tos.
<i>Citrus x aurantium</i>	Siglo XVII fiebre. Siglo XIII tos, calentura. Siglo XIX epilepsia, antiespasmódica, tos. Siglo XX. antiinflamatorio, antiparasitario.	Dolor de estómago, disentería, amibas; tos, asma, gripa acecido, garrotillo; mal de orín.
<i>Cymbopogon citratus</i>	Siglo XVI antiespasmódico, antipalúdico, diaforético, antitusígeno. Siglo XX antiespasmódico.	Dolor e inflamación de estómago, diarrea; tos, gripa.
<i>Gliricidia sepium</i>	Siglo XVI ardor de las fiebres. Siglo XX antipalúdico.	Infecciones de la piel, gangrena, sarampión, viruela, disipela.
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Siglo XVI llagas. Siglo XX antipalúdico, antisifilítico, lepra, antitusígeno.	Diarrea, disentería; llagas, lepra, escarlatina; tos; sífilis, inflamación de matriz; mal de orín, reuma
<i>Justicia spicigera</i>	Siglo XVI antidisentérico, antigonorréico, antipirético. Siglo XIX antidisentérico. Siglo XX antidisentérico, antidiarreico, antiepiléptico, antiespasmódico.	Dolor de estómago, diarrea, disentería; bronquitis; mal de orín, dolor de riñón; desinflamatorio.
<i>Lantana camara</i>	Siglo XVI cualquier dolor, fiebres. Siglo XX. anticrotálico, antidiarreico, antirreumático.	Inflamación estomacal, diarrea, disentería, amibas; reuma, dolor de oído; epilepsia, hinchazón, erupciones de la piel; mal de orín.
<i>Loeselia mexicana</i>	Siglo XIX fiebres catarrales, sudorífico, dolor reumático, puerperio. Siglo XX fiebres, sudorífico.	Resfriado, disentería, inflamación del estómago, tifoidea, erisipela, sarampión, fiebre puerperal.
<i>Malva parviflora</i>	Siglo XX diaforético.	Inflamaciones, dolores; diarrea, disentería, lombrices; heridas; tos, bronquitis, tuberculosis
<i>Nicotiana glauca</i>	Siglo XVI. dolor de: cabeza, estómago, articulaciones, muelas; hinchazones, llagas. Siglo XX analgésico, antiparasitario.	Dolor e hinchazones, infecciones; tos, reuma, disipela, quemaduras, infecciones en la piel.
<i>Ocimum basilicum</i>	Siglo XX antipirético, diaforético, antiespasmódico, antiparasitario.	Dolor de estómago, parásitos; inflamación de: matriz, anginas, intestino, estómago; pulmonía, tos; picadura de alacrán, reuma, epilepsia.
<i>Ricinus communis</i>	Siglo XVI dolores articulares, diarrea, disentería. Siglo XX sudorífico, contra la fiebre	Lombrices, diarrea, disentería, tifoidea; anginas, mal de orín, antiespasmódica, sarampión
<i>Sambucus mexicana</i>	Siglo XVI antidiarreico. Siglo XVII fiebres que repiten, dolores de paridas, inflamaciones. Siglo XIX sudorífico, bronquitis, anginas, resfriados. Siglo XX antiinflamatorio, diaforético.	Tos, bronquitis, anginas; diarrea, disentería, inflamación de: riñones, vientre, músculos, piel, encías; dolor muscular y reumas; llagas.
<i>Sida acuta</i>	Siglo XX antiblenorrágica, antifímico, antipirético.	Diarrea, disentería; asma, tos, gripe, llagas, dolor de cabeza y dientes, inflamación muscular

Tabla 2. Cont.

NOMBRE CIENTÍFICO	MENCIONES HISTÓRICAS	OTROS USOS ACTUALES ADEMÁS DE CALENTURA
<i>Sida rhombifolia</i>	No se reportan referencias históricas	Analgésico, antiinflamatorio; disentería, diarrea; úlceras en piel y genitales; mal de orín; catarro, tos
<i>Solanum nigrescens</i>	No reportan referencias históricas. Quizá están enmascaradas en la información histórica de <i>Solanum nigrum</i> .	Quemaduras, úlceras, tumores; tos, reuma, dolor de estómago, alergias, bronconeumonía.
<i>Solanum nigrum</i>	Siglo XVII llagas, dolor de cabeza y dientes. Siglo XVIII dolor de muelas y cabeza, ciática; úlceras genitales y cancerosas. Siglo XIX sedativa, dolor por tumores y úlceras. Siglo XX erisipela, antiinflamatoria, sedante, enfermedades ígneas, antiépiléptica.	Rozadura de pañal, tiña, sarna, granos, heridas, llagas erisipela; dolor, infecciones, inflamación estomacal, diarrea, tos, anginas.
<i>Tabebuia rosea</i>	Siglo XX antipirético.	Disentería, inflamaciones del estómago, reuma, catarro.
<i>Tamarindus indica</i>	Siglo XVI. mitiga el calor, erisipela. Siglo XVII fiebres. Siglo XVIII fiebres inflamatorias y pútridas, diarrea, disentería. Siglo XX antipirético, antidisentérico, antiparasitario, refrescante.	Disentería, dolor de estómago, úlceras estomacales e intestinales, lombrices; quemaduras, sarampión.
<i>Verbena carolina</i>	No se reportan referencias relacionadas con el tema.	Diarrea, disentería, aftas; infecciones de la piel, salpullido, dolor de muelas, reumas.

3 cuentan con evidencia experimental que prueba su acción antipirética mediante estudios preclínicos, excepto el caso de la quercetina. Ésta fue incluida en la tabla porque presenta sustento experimental inobjetable sobre su acción antiinflamatoria y antinociceptiva al suprimir significativamente la producción de ciclooxigenasa 2 y por ende la biosíntesis de prostaglandinas (Xiao *et al.*, 2011; Vicente-Vicente *et al.*, 2013).

Hay especies en las que se ha detectado más de un componente activo, lo que sugiere una acción sinérgica y al parecer todos actuando sobre los niveles de prostaglandinas. Es el caso de la naranja dulce (*Citrus sinensis*) que contiene vitexina y apigenina (Liew *et al.*, 2018); el limón (*Citrus aurantiifolia*) con apigenina y linarina (Loizzo *et al.*, 2012) y el zacate limón (*Cymbopogon citratus*) con apigenina y quercetina (Avoseh *et al.*, 2015); el orozuz (*Lantana camara*) con eugenol, ácido ursólico y β -sitosterol (Argueta *et al.*, 1994); la higuera (*Ricinus communis*) y la hierba mora (*Solanum nigrum*) con β -sitosterol y quercetina (Argueta *et al.*, 1994); y el de mayor número de componentes activos se detectó en el albahacar (*Ocimum basilicum*) con eugenol, quercetina y ácidos rosmarínico y ursólico (Bilal *et al.*, 2012; Kumar y Patel, 2023), aunque debe tenerse en consideración que los estudios quizá se realizaron a partir de muestras de diferente procedencia o quimiotipo de albahacar.

En la Tabla 4, se muestra que, de las 28 especies con respaldo experimental, sólo de seis se han comprobado específicamente la actividad antipirética en estudios preclínicos, éstas son el tepozán (*Buddleja cordata*), la naranja agria (*Citrus x aurantium angustifolia*), la naranja dulce (*C. sinensis*), el limón (*C. aurantiifolia*), la hierba del puerco (*Sida acuta*) y la hierba mora (*Solanum nigrum*) hasta ahora (Argueta *et al.*, 1994; Martínez-Vázquez *et al.*, 1996; Zakaria *et al.*, 2006; Zakaria *et al.*, 2009; Shrama *et al.*, 2012 y Tarkang *et al.*, 2015). Sin embargo, la revisión también arrojó evidencias de otras 17 especies de las 28 seleccionadas que sugieren una muy probable efectividad en la disminución de la temperatura corporal al estar validadas sus actividades antiinflamatorias y/o analgésicas como puede observarse en la Tabla 4. Recordemos que la mayoría de los antiinflamatorios no esteroideos (AINE) pueden ser también analgésicos y antipiréticos pues actúan inhibiendo a la enzima ciclooxigenasa, y por ende a las prostaglandinas, aliviando así los síntomas de la inflamación y el dolor e inhibiendo la acción endopirógena.

En el transcurso de esta revisión se distinguieron ocho especies de las que se ha probado mediante estudios experimentales su actividad antipirética que podrían explicar su uso tradicional (Tabla 5), éstas fueron mencionadas menos de tres veces en las fuentes etnobiológicas y etnomédicas consultadas. De importancia destacar dos

Tabla 3. Componentes químicos antipiréticos, modo de acción y especies que los contienen.

COMPONENTE ACTIVO Y SUS DERIVADOS	CÓMO ACTÚA	ESPECIES EN LAS QUE SE HA PROBADO LA PRESENCIA DEL COMPONENTE ACTIVO Y SU FUENTE
Apigenina (Arunachalam <i>et al.</i> , 2005) y su glucósido vitexina (Benítez 1998) Flavonoide	Modula la respuesta inflamatoria al inhibir la ciclooxigenasa (COX 2) y por ende la síntesis de prostaglandinas (Kelm <i>et al.</i> , 2000).	<i>Citrus x aurantifolia</i> (Loizzo <i>et al.</i> , 2012). <i>Citrus x aurantium angustifolia</i> (Liew <i>et al.</i> , 2018). <i>Cymbopogon citratus</i> (Avoseh <i>et al.</i> , 2015). <i>Solanum nigrum</i> (Huang <i>et al.</i> , 2010) <i>Tamarindus indica</i> (Argueta <i>et al.</i> , 1994). <i>Morinda citrifolia</i> * (Martínez <i>et al.</i> , 2015).
Ácido rosmarínico Flavonoide (Arunachalam <i>et al.</i> , 2005).	Modula la respuesta inflamatoria al inhibir la ciclooxigenasa (COX 1 y 2) y por ende la síntesis de prostaglandinas (Arunachalam <i>et al.</i> , 2005).	<i>Borago officinalis</i> (Gupta y Singh, 2010). <i>Ocimum basilicum</i> (Bilal <i>et al.</i> , 2012). <i>Rosmarinus officinalis</i> * (Ávila-Sosa <i>et al.</i> , 2011).
Ácido ursólico Triterpeno pentacíclico (Arunachalam <i>et al.</i> , 2005).	Inhibe en los leucocitos humanos la elastase (22), 5-lipooxigenasa y ciclooxigenasa y por ende la biosíntesis de prostaglandinas (Arunachalam <i>et al.</i> , 2005).	<i>Lantana camara</i> (Argueta <i>et al.</i> , 1994). <i>Ocimum basilicum</i> (Argueta <i>et al.</i> , 1994). <i>Verbena carolina</i> (Morales, 2009). <i>Rosmarinus officinalis</i> * (Ávila-Sosa <i>et al.</i> , 2011).
β -sitosterol y glucósidos Fitoesterol (Gupta <i>et al.</i> , 1980; Arunachalam <i>et al.</i> , 2005).	Reduce la secreción de citoquinas proinflamatorias además de la y TNF- α mejorando la inmunidad adaptativa al estimular sistema inmune, actúa como adaptógeno (Arunachalam <i>et al.</i> , 2005).	<i>Bursera simaruba</i> (Bah, <i>et al.</i> , 2014). <i>Justicia spicigera</i> (Vega-Ávila <i>et al.</i> , 2012). <i>Lantana camara</i> (Argueta <i>et al.</i> , 1994). <i>Malva parviflora</i> (Ododo <i>et al.</i> , 2016). <i>Ocimum basilicum</i> (Argueta <i>et al.</i> , 1994). <i>Ricinus communis</i> (Argueta <i>et al.</i> , 1994). <i>Sida acuta</i> (Arciniegas <i>et al.</i> , 2017). <i>Sida rhombifolia</i> (Arciniegas <i>et al.</i> , 2017). <i>Solanum nigrum</i> (Argueta <i>et al.</i> , 1994). <i>Tabebuia rosea</i> (Argueta <i>et al.</i> , 1994).
Eugenol Derivado fenólico: alilbenceno (Arunachalam <i>et al.</i> , 2005; Martínez Martín <i>et al.</i> , 2015).	Modula la respuesta inflamatoria al inhibir la ciclooxigenasa (COX 1 y 2) y por ende la síntesis de prostaglandinas (Kelm <i>et al.</i> , 2000).	<i>Guazuma ulmifolia</i> (Boligon <i>et al.</i> , 2013). <i>Lantana camara</i> (Argueta <i>et al.</i> , 1994) <i>Ocimum basilicum</i> (Bilal <i>et al.</i> , 2012) <i>Pimienta dioica</i> * (Benítez <i>et al.</i> , 1998)
Linarina Flavonoide (Rodríguez-Zaragoza <i>et al.</i> , 1999).	Actúa modulando la respuesta inflamatoria al inhibir la ciclooxigenasa y la lipoxigenasa (Yoon <i>et al.</i> , 2001).	<i>Buddleja cordata</i> (Rodríguez-Zaragoza <i>et al.</i> , 1999). <i>Citrus x aurantifolia</i> (Loizzo <i>et al.</i> , 2012).
Quercetina y sus glucósidos Flavonoide (Xiao <i>et al.</i> , 2011; Da Silva, 2016).	Acción antiinflamatoria y antinociceptiva al suprimir significativamente la producción de ciclooxigenasa 2 y por ende de prostaglandinas (Xiao <i>et al.</i> , 2011; Vicente-Vicente <i>et al.</i> , 2013).	<i>Barkleyanthus salicifolius</i> (Argueta <i>et al.</i> , 1994). <i>Cymbopogon citratus</i> (Avoseh <i>et al.</i> , 2015; Méabed <i>et al.</i> , 2018). <i>Nicotiana glauca</i> (Hassan <i>et al.</i> , 2014). <i>Ocimum basilicum</i> (Argueta <i>et al.</i> , 1994). <i>Ricinus communis</i> (Argueta <i>et al.</i> , 1994) <i>Sambucus mexicana</i> (Schmitzer <i>et al.</i> , 2012). <i>Solanum nigrum</i> (Argueta <i>et al.</i> , 1994).
Salicina y otros heterósidos salicílicos. (Pancorbo y Madrigal, 2007; Waizel, 2010).	Las especies de la familia Salicaceae contienen heterósidos salicílicos que actúan modulando la respuesta inflamatoria al inhibir la producción de ciclooxigenasas y de prostaglandinas (Waizel, 2010).	<i>Populus tremuloides</i> * (Albretch <i>et al.</i> , 1990). <i>Salix bonpladiana</i> * (El-Shedek <i>et al.</i> , 2007; Waizel, 2010).

* Especies que están en la lista general de la Tabla 1, con acción antipirética comprobada.

especies de la familia Salicaceae, el alamillo (*Populus tremuloides*) y el sauce (*Salix bonpladiana*) los cuales poseen en su corteza, ramas y hojas, componentes químicos conocidos en la farmacopea como la salicina, de acción y composición química estrechamente rela-

cionada con la aspirina (Waizel, 2010). Son pocas las fuentes que han profundizado sobre los mecanismos de acción en la modulación del proceso inflamatorio a partir de los remedios tradicionales con *Populus* y *Salix*, ricos en salicilatos. El-Sadek *et al.* (2007), confirman

Tabla 4. Especies con actividades antipirética, antiinflamatoria, espasmolítica o analgésica, antioxidante y antitumoral que se han estudiado preclínicamente. AC=Antitumorígeno; AE=Antiespasmódico; AI=Antiinflamatorio; AN=Analgésico; ANC=Antinociceptivo; AO=Antioxidante; API=Antipirética; AT=Antitumoral; BP=Baja niveles de prostaglandinas; CT=Citotóxico; DN=Depresor del SNC; ES=Espasmolítico; RE=Relajante; SE=Sedante.

ESPECIE	INFORMACIÓN EXPERIMENTAL
<i>Borago officinalis</i>	ES (Gilani, 2007), AI (Gupta y Singh, 2010, AO (Abu-Qaoud <i>et al.</i> , 2018; Gupta y Singh, 2010).
<i>Buddleja cordata</i>	API (Martínez-Vázquez <i>et al.</i> , 1996), AI, AN (Martínez Vázquez <i>et al.</i> , 1998; Houghton <i>et al.</i> , 2003), AO (Pérez-Barrón <i>et al.</i> , 2015)
<i>Bursera simaruba</i>	AI (Noguera <i>et al.</i> , 2004; Carretero <i>et al.</i> , 2008), ES (Argueta <i>et al.</i> , 1994). AT (Marcotullio <i>et al.</i> , 2018), AO (Guevara-Fefer <i>et al.</i> , 2017; Bah <i>et al.</i> , 2014).
<i>Citrus x aurantiifolia</i>	ES (Spadaro <i>et al.</i> , 2012), AO (Loizzo <i>et al.</i> , 2012; Tundis <i>et al.</i> , 2012),
<i>Citrus x aurantium</i>	API, DN, AN (Argueta <i>et al.</i> , 1994), AT, SE (Suryawanshi, 2011), RE, AE, AO (Dosoky y Setzer, 2018), AI (Lu <i>et al.</i> , 2006).
<i>Citrus x aurantium an-gustifolia</i>	API, AN (Tarkang <i>et al.</i> , 2015), AI (Tarkang <i>et al.</i> , 2015; Pepe <i>et al.</i> , 2017; Pacheco <i>et al.</i> , 2018), AT (Dosoky y Setzer, 2018), AO (Pepe <i>et al.</i> , 2017).
<i>Cymbopogon citratus</i>	API, AN (Tarkang <i>et al.</i> , 2015), AI (Avoseh <i>et al.</i> , 2015; Tarkang <i>et al.</i> , 2015), AO (Somparm <i>et al.</i> , 2014; Méabed <i>et al.</i> , 2018).
<i>Fraxinus uhdei</i>	AI (Kostova y Issifova, 2007).
<i>Gliricidia sepium</i>	AI, AE (Argueta <i>et al.</i> , 1994).
<i>Guazuma ulmifolia</i>	AI (Berenger <i>et al.</i> , 2007), AO (Dos Santos <i>et al.</i> , 2018).
<i>Justicia spicigera</i>	ANC (Zapata-Morales <i>et al.</i> , 2016), AI (Perez Gutierrez <i>et al.</i> , 2018) AT (Alonso Castro <i>et al.</i> , 2013), AO (Baqueiro-Peña y Guerrero-Beltrán. 2017).
<i>Lantana camara</i>	AI (Silva <i>et al.</i> , 2015), DN, AN (Argueta <i>et al.</i> , 1994), BP (Tadesse <i>et al.</i> , 2017; Kazmi <i>et al.</i> , 2018).
<i>Malva parviflora</i>	AI (Bouriche <i>et al.</i> , 2011; Shale <i>et al.</i> , 2005; Gutiérrez, 2017), AO (Bouriche <i>et al.</i> , 2011).
<i>Nicotiana glauca</i>	AI, AO (Gutiérrez <i>et al.</i> , 2014), AC, AO (Hassan <i>et al.</i> , 2014).
<i>Ocimum basilicum</i>	AI, AC, AN, DN (Bilal <i>et al.</i> , 2012; Miraj y Kiani 2016), AI (Rodrigues <i>et al.</i> , 2017), AO, AI (Abd El-Ghffar <i>et al.</i> , 2018).
<i>Ricinus communis</i>	AI, AO (Marwat <i>et al.</i> , 2017), AC, AN (Argueta <i>et al.</i> , 1994), SE, ANC (Farooq <i>et al.</i> , 2018).
<i>Sambucus mexicana</i>	AI, AO (Schmitzer <i>et al.</i> , 2012), AE (Argueta <i>et al.</i> , 1994).
<i>Sida acuta</i>	AN, API (Shrama <i>et al.</i> , 2012), AI, AO (Shrama <i>et al.</i> , 2012; Arciniegas <i>et al.</i> , 2017).
<i>Sida rhombifolia</i>	AI, AN, AE, AC (Abat <i>et al.</i> , 2017), AO (Arciniegas <i>et al.</i> , 2017).
<i>Solanum nigrescens</i>	AI, AO (Gutiérrez <i>et al.</i> , 2014).
<i>Solanum nigrum</i>	ANC, AI, API (Zakaria <i>et al.</i> , 2006, 2009), AO (Wang <i>et al.</i> , 2017; Adalakun <i>et al.</i> , 2018).
<i>Tamarindus indica</i>	AI (Bhadoriya <i>et al.</i> , 2012; Kuru, 2014), ANC (Bhadoriya <i>et al.</i> , 2012), ES (Kuru, 2014), AC (De Caluwé <i>et al.</i> , 2010), AO (De Caluwé <i>et al.</i> , 2010; Kuru, 2014).

la acción antipirética analgésica y antiinflamatoria de especies de *Salix*, en tanto que Shara y Stonhs (2015) corroboran en *S. alba* que otros salicilatos, polifenoles y flavonoides desempeñan un papel destacado en esta acción terapéutica.

Acción antioxidante y antitumoral. Como puede observarse en la Tabla 4, 20 de las 28 especies seleccionadas

reportan estudios que prueban su actividad antioxidante y de siete de éstas se han encontrado pruebas de su acción antitumoral o anticancerígena. Del palo mulato (*Bursera simaruba*) se ha validado su actividad citotóxica y antitumoral (Marcotullio *et al.*, 2018); de la naranja dulce (*Citrus sinensis*) su acción supresora de hepatocarcinogénesis y antitumoral (Dosoky y Setzer, 2018); el limón (*C. aurantiifolia*) se reporta como quimiopreventivo

Tabla 5. Especies con menos de tres menciones que poseen acción antipirética probada experimentalmente. **AI**=Antiinflamatorio; **AN**=Analgésico; **ANC**=Antinociceptivo; **API**=Antipirética.

ESPECIE	PRINCIPIO ACTIVO	ACCIONES PROBADAS EXPERIMENTALMENTE
<i>Bursera grandifolia</i>	Fenacetina (Velázquez <i>et al.</i> , 2009)	API, AN (Velázquez <i>et al.</i> , 2009)
<i>Hibiscus sabdariffa</i>	-	API (Reanmongkol e Itharat, 2007)
<i>Morinda citrifolia</i>	Flavonoide 2"-O - ramnosil 4"-O - metil - vitexina (Martínez <i>et al.</i> , 2015).	API (Martínez <i>et al.</i> , 2015)
<i>Pimienta dioica</i>	Eugenol (Benítez <i>et al.</i> , 1998).	AN, API (Benítez <i>et al.</i> , 1998).
<i>Populus tremuloides</i>	Salicilatos: salicina y derivados (Argueta <i>et al.</i> , 1994). Flavonoides: quercetina y derivados glucósidos (Albretch <i>et al.</i> , 1990)	AI (Albretch <i>et al.</i> , 1990)
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Ácido rosmarínico	API (Martínez-Martín <i>et al.</i> , 2004)
<i>Ruta graveolens</i>	-	ANC, AI y API (Loonat y Amabeoku, 2014)
<i>Salix bonpladiana</i>	Salicina (Waizel, 2010)	API (Waizel, 2010)

(Avoseh *et al.*, 2015); la guásima (*Guazuma ulmifolia*) se encuentra indicada en quimioterapia (Dos Santos *et al.*, 2018); el muicle (*Justicia spicigera*) es citotóxico y antitumoral en cáncer de mama (Alonso-Castro *et al.*, 2013; Rodríguez-Garza *et al.*, 2023); del tabaco cimarrón (*Nicotiana glauca*) reporta su acción antiproliferativa de células cancerosas de mama y colon (Hassan *et al.*, 2014); de la malva o hierba del puerco (*Sida acuta*) hay evidencia de su citotoxicidad en células de hepatoma y en células de adenocarcinoma gástrico (Abat *et al.*, 2017); y del tamarindo (*Tamarindus indica*) como citotóxico ante células FL (De Caluwé *et al.*, 2010).

Esto probablemente está relacionado con la presencia de flavonoides (Tabla 3). En general, los flavonoides son componentes de conocida acción antioxidante y antitumoral combinando sus propiedades quelantes de metales de transición y sequestradoras de radicales libres, así como la inhibición de oxidasas, tales como la lipooxigenasa y la ciclooxigenasa, entre muchas otras vías de acción (Pérez-Trueba, 2003).

Acción antimicrobiana y antiparasitaria. De las 28 especies que registraron evidencia experimental en la literatura especializada, 25 cuentan con estudios que validan su actividad antimicrobiana y/o antiparasitaria (Tabla 6), actividad que se enfoca en atacar el origen de una gran cantidad de enfermedades que cursan con calentura entre sus signos y síntomas.

Veintidós poseen respaldo experimental de su actividad antimicrobiana, especialmente contra bacterias, hongos y virus causantes de patologías que cursan con cuadros febriles, tales como la disentería, fiebre tifoidea y otras salmonelosis, causadas por *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Shigella flexnerii*, *Clostridium* spp., *Entamoeba histolytica*, entre otras; enfermedades respiratorias como rinofaringitis, neumonía y tuberculosis provocadas por rinovirus, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Aspergillus niger*, entre otras.; infecciones en vías urinarias y en genitales originadas por *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida albicans*, *Neisseria gonorrhoeae*, o de la piel por especies de *Staphylococcus*.

Doce especies exhiben actividad antiparasitaria comprobada, ya sea como antiamebiano, antihelmíntico, antimalárico o antiplasmodial o contra parasitosis provocadas por *Leishmania*, *Fasciola* o *Trypanosoma*. En todos los cuadros sintomatológicos de estas enfermedades parasitarias, la fiebre está presente. Vale destacar la probada acción antimalaria (contra *Plasmodium falciparum*) del zacate limón o *Cymbopogon citratus* (Chukwuocha *et al.*, 2016), el orozuz o *Lantana camara* (Argueta *et al.*, 1994), el ricino o *Ricinus communis* (Kaushik *et al.*, 2015) y la hierba mora o *Solanum nigrum* (Haddad *et al.*, 2017). Recordemos que la malaria o el paludismo son enfermedades transmitidas por la picadura de un mosquito *Anopheles* y cuyo cuadro clínico presenta entre otros

Tabla 6. Información experimental de la actividad antimicrobiana y antiparasitaria de las especies seleccionadas. **AA**= Antiamebiana o amebostática; **AB**=Antibacteriana o bacteriostático; **AF**=Antifúngica o fungistática; **AH**=Antihelmíntico; **AM**=Antimicrobiano; **APM**=Antipalúdica o antimalaria o antiplasmodio; **AV**=Antiviral; **LE**= Leishmanicida o antileishmania; **TR**=Tripanosida.

NOMBRE CIENTÍFICO	ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA Y ANTIPARASITARIA
<i>Alternanthera pungens</i>	AB en heridas e infecciones urinarias (Ogundare, 2014).
<i>Buddleja cordata</i>	AF (Garza <i>et al.</i> , 2017; Houghton <i>et al.</i> , 2003), AB (Acevedo <i>et al.</i> , 2000), AA (Rodríguez-Zaragoza <i>et al.</i> , 1999).
<i>Bursera simaruba</i>	AV : herpes simple (Álvarez <i>et al.</i> , 2015), AB : <i>Streptococcus mutans</i> , <i>Porphyromona gingivalis</i> (Camporese <i>et al.</i> , 2003; Yasunaka <i>et al.</i> , 2005; Rosas-Piñón <i>et al.</i> , 2012). AF (Biabiany <i>et al.</i> , 2013).
<i>Cedrela odorata</i>	AF (Biabiany <i>et al.</i> , 2013), AB : <i>Streptococcus mutans</i> y <i>Porphyromona gingivalis</i> (Rosas-Piñón <i>et al.</i> , 2012), APL : <i>Plasmodium falciparum</i> (Mackinnon <i>et al.</i> , 1997).
<i>Citrus x aurantiifolia</i>	AB : <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>S. aureus</i> ATCC 25213, <i>Escherichia coli</i> , <i>E. coli</i> ATCC 25922, <i>Mycobacterium tuberculosis</i> cepa resistente, <i>Salmonella paratyphi</i> , <i>Shigella flexnerii</i> , <i>Citrobacter</i> spp., <i>Serratia</i> spp., <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Clostridium</i> spp. (Aibinu <i>et al.</i> , 2007; Sandoval-Montemayor <i>et al.</i> , 2012; Miller <i>et al.</i> , 2015; Dosoky y Setzer, 2018), AF : <i>Candida albicans</i> , <i>Aspergillus niger</i> (Aibinu <i>et al.</i> , 2007; Miller <i>et al.</i> , 2015; Dosoky y Setzer, 2018).
<i>Citrus x aurantium</i>	AV (Suryawanshi, 2011), AB : <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Bacillus subtilis</i> , <i>B. cereus</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , AF : <i>Candida albicans</i> y <i>C. lipolytica</i> (Dosoky y Setzer, 2018).
<i>Citrus x aurantium angustifolia</i>	AB, AF, AH : <i>Haemonchus contortus</i> (Dosoky y Setzer, 2018).
<i>Cymbopogon citratus</i>	AB : <i>Bacillus</i> spp, <i>Pseudomona aeruginosa</i> y <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Shigella flexneri</i> y <i>Mycobacterium tuberculosis</i> (Srivastava <i>et al.</i> , 2015; Mohamad <i>et al.</i> , 2018; Basera <i>et al.</i> , 2019), AF : <i>Candida</i> spp. resistentes (Khosravi <i>et al.</i> , 2018), APM (Chukwuocha <i>et al.</i> , 2016), AG (<i>Giardia lamblia</i>) (Méabed <i>et al.</i> , 2018).
<i>Gliricidia sepium</i>	AB : <i>Staphylococcus epidermidis</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Pseudomona aeruginosa</i> , <i>Bacillus pumillus</i> y <i>Vibra cholerae</i> , <i>Neisseria gonorrhoeae</i> (Cáceres <i>et al.</i> , 1995; Pérez <i>et al.</i> , 2001), TR : <i>Trypanosoma cruzi</i> (Berger <i>et al.</i> , 1998), APM : <i>Plasmodium berghei</i> (Castro <i>et al.</i> , 1996).
<i>Guazuma ulmifolia</i>	AB : <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Bacillus subtilis</i> <i>Shigella dysenteriae</i> , <i>S. epidermidis</i> , <i>K. pneumoniae</i> , <i>E. faecalis</i> , <i>P. mirabilis</i> (Argueta 1994; Violante, <i>et al.</i> , 2012; Boligon <i>et al.</i> , 2013), AF : <i>Candida albicans</i> y <i>Acinetobacter lwoffii</i> ; <i>Aspergillus</i> sp., <i>Aeromonas</i> sp. (Jacobo-Salcedo <i>et al.</i> , 2011; Boligon <i>et al.</i> , 2013).
<i>Justicia spicigera</i>	AF (Vega-Ávila <i>et al.</i> , 2012), AB : <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Bacillus subtilis</i> (Argueta <i>et al.</i> , 1994; Vega-Ávila <i>et al.</i> , 2012).
<i>Lantana camara</i>	AB : <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Streptococcus faecalis</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Pseudomona aeruginosa</i> , <i>Sarcina lutea</i> , <i>Salmonella typhi</i> , <i>Mycobacterium tuberculosis</i> (Argueta <i>et al.</i> , 1994; Kirimuhuzya <i>et al.</i> , 2009; Salada <i>et al.</i> , 2015). AF : <i>Aspergillus niger</i> y <i>A. fumigatus</i> (Argueta <i>et al.</i> , 1994; Rabia, 2013), AH (Jitendra <i>et al.</i> , 2011), LE (Delgado-Altamirano <i>et al.</i> , 2017), APM : <i>Plasmodium falciparum</i> (Gabi <i>et al.</i> , 2011), Contra <i>Fasciola hepática</i> (Álvarez-Mercado <i>et al.</i> , 2015).
<i>Loeselia mexicana</i>	AF (Navarro <i>et al.</i> , 2006; Navarro-García <i>et al.</i> , 2011), AM (Rojas <i>et al.</i> , 1999).
<i>Malva parviflora</i>	Antibacteriana: <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> (Ododo <i>et al.</i> , 2016).

Tabla 6. Cont.

NOMBRE CIENTÍFICO	ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA Y ANTIPARASITARIA
<i>Nicotiana glauca</i>	AB, AF: <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Candida albicans</i> (Argueta et al., 1994).
<i>Ocimum basilicum</i>	AB: <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Mycobacterium phei</i> , AF: <i>Candida albicans</i> , <i>Trichoderma viridens</i> , <i>Aspergillus</i> spp., <i>Fusarium</i> spp., AH: <i>Ascaris</i> . (Argueta et al., 1994).
<i>Ricinus communis</i>	AB: <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Proteus vulgaris</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Salmonella typhimurium</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Streptococcus progens</i> ; <i>Shigella flexneri</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Staphylococcus albus</i> , <i>Sarcina lutea</i> , y <i>Neisseria gonorrhoeae</i> , (Argueta et al., 1994; Jumba et al., 2015). AF: <i>Aspergillus niger</i> , <i>Candida albicans</i> (Jumba et al., 2015), AA: <i>Entamoeba histolytica</i> , LE (Jumba et al., 2015), APM: <i>Plasmodium falciparum</i> (Kaushik et al., 2015).
<i>Sambucus mexicana</i>	AB (Schmitzer et al., 2012), AM (Cáceres, et al. 1990). AF (Cáceres et al., 1991), AV (Schmitzer et al., 2012). LE: <i>Leishmania amazonensis</i> (Luize et al., 2005).
<i>Sida acuta</i>	AF: <i>Candida albicans</i> , AV: <i>Herpes simplex</i> , APM (Abat et al., 2017).
<i>Sida rhombifolia</i>	AB: <i>Bacillus anthracis</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Mycobacterium tuberculosis</i> (Argueta et al., 1994; Abat et al., 2017), AH: <i>Ascaris lumbricoides</i> (Argurta et al., 1994).
<i>Solanum nigrescens</i>	AF (Cáceres et al., 1991), AF: <i>Candida albicans</i> , <i>Cryptococcus neoformans</i> (He et al., 1994).
<i>Solanum nigrum</i>	AV: hepatitis C, influenza (Argueta et al., 1994), AF: <i>Candida albicans</i> (Argueta et al., 1994), AB: <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Vibrio cholera</i> , <i>Proteus vulgaris</i> (Argueta et al., 1994), APM: <i>Plasmodium falciparum</i> , LE: <i>Leishmania</i> spp., AP: <i>Haemonchus contortus</i> , <i>Fasciola hepática</i> (Haddad et al., 2017).
<i>Tabebuia rosea</i>	AV (Argueta et al., 1994), AB: <i>Salmonella typhimurium</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Klebsiella</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Pseudomonas sp.</i> y <i>Bacillus subtilis</i> (Sathiya y Muthuchelian, 2008), APM: <i>Plasmodium berghei yoelü</i> (Argueta et al., 1994).
<i>Tamarindus indica</i>	AB: <i>Burkholderia pseudomallei</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Salmonella paratyphi</i> , <i>Bacillus subtilis</i> , <i>B. cereus</i> , <i>B. megaterium</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Vibrio cholerae</i> , <i>Salmonella typhi</i> , <i>Escherichia coli</i> and <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Salmonella typhi</i> (Argueta et al., 1994; Kuru, 2014), AF: <i>Aspergillus niger</i> , <i>Candida albicans</i> (Kuru, 2014).
<i>Verbena carolina</i>	AB: <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Enterococcus faecalis</i> , <i>Salmonella typhi</i> . AF <i>Candida albicans</i> , <i>Tricophyton mentagrophytes</i> , <i>T. rubrum</i> (Morales, 2009).

signos y síntomas, fiebres que se repiten a intervalos, de dos a cuatro días según la especie de *Plasmodium* causante de la enfermedad. Estos cuadros febriles han sido diferenciados en la medicina tradicional desde antaño como tercianas o cuartanas (Tabla 2).

Es así que las investigaciones preclínicas de las plantas aquí señaladas sugieren resultados alentadores respecto a la acción farmacológica de los recursos herbolarios

administrados de manera oral, ya sea actuando sobre el pirógeno externo o interno, que provoca el cuadro febril como antimicrobiano, antiparasitario, antioxidante, antitumoral, antiinflamatorio o bien directamente como antipirético (Tabla 7).

Terapias físicas. El control exógeno de la temperatura corporal en estado de buena salud se consigue mediante cuatro mecanismos físicos de pérdida de

Tabla 7. Componentes y propiedades terapéuticas de las plantas seleccionadas con base en estudios preclínicos y su antecedente más antiguo de uso en el tratamiento de la calentura. Componente activo: Ap=Apigenina, Ar=Ácido rosmarínico, Au=Ácido ursólico, β s= β -sitosterol, Eu=Eugenol, GF=Glucósidos flavonoides, L=Linarina, Qu=Quercetina, Vi=Vitexina. Actividad: Ab=Antibacteriana, Af=Antifúngica, Ai=Antiinflamatorio, An= Antinociceptivo, Ao=Antioxidante, Ap=Antiparasitaria, Api= Antipirético, At=Antitumoral, Av=Antiviral, Ds=Deprime SNC, Es=Espasmolítico o antiespasmódico, IP=Inhibe producción de prostaglandinas, Se=Sedante o analgésico.

NOMBRE CIENTÍFICO	PRIMERA MENCIÓN COMO ANTIPIRÉTICO	COMPONENTES ACTIVOS	ANTIPIRÉTICO ANTIINFLAMATORIO ANALGÉSICO	ANTIOXIDANTE, ANTITUMORAL, ANTICANCERÍGENO	ANTIMICROBANO ANTIPARASITARIO
<i>Alternanthera pungens</i>	XIX	-	-	-	Ab
<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	XVI	Qu	-	Ao	-
<i>Borago officinalis</i>	XVII	Ar	Ai	Ao	-
<i>Buddleja cordata</i>	XX (2ª mitad)	L	Api Ai Se	Ao	Ab Af Ap
<i>Bursera simaruba</i>	XX (2ª mitad)	β s GF	Ai Es	Ao	Ab Af Av
<i>Cedrela odorata</i>	XX (2ª mitad)	-	-	Ao	Ab Af Ap
<i>Citrus x aurantiifolia</i>	XX (2ª mitad)	Ap Qu	Es	Ao	Ab Af
<i>Citrus x aurantium</i>	XVII	GF	Api Ai Se Es	Ao	Ab Af Av
<i>Citrus x aurantium angustifolia</i>	XX (2ª mitad)	Ap Vi	Api Ai Se	Ao, At	Ab Af Ap
<i>Cymbopogon citratus</i>	XVI	Ap Qu	Api Ai Se	Ao	Ab Af Ap
<i>Gliricidia sepium</i>	XVI	-	Ai Es	-	Ab Af Ap
<i>Guazuma ulmifolia</i>	XX (1ª mitad)	Eu GF Qu	Ai	Ao Ac	Ab Af
<i>Justicia spicigera</i>	XVI	β s	Ai An	Ao At	Ab Af
<i>Lantana camara</i>	XVI	Au β s Eu	Ai Ds Ip	-	Ab Af Ap
<i>Loeselia mexicana</i>	XIX	-	-	-	Ab Af
<i>Malva parviflora</i>	XX (1ª mitad)	β s	Ai	Ao	Ab
<i>Nicotiana glauca</i>	XX (2ª mitad)	Qu	Ai	Ao, Ac	-
<i>Ocimum basilicum</i>	XX (1ª mitad)	Ar Au β s Eu Qu	Ai Ds Se	Ao	Ab Af Ap
<i>Ricinus communis</i>	XX (1ª mitad)	β s GF Qu	Ai Se An	Ao	Ab Af Ap
<i>Sambucus mexicana</i>	XVII	GF Qu	Ai Se	Ao	Ab Af Ap
<i>Sida acuta</i>	XX (1ª mitad)	β s	Api Ai Se	Ao	Af Av Ap
<i>Sida rhombifolia</i>	XX (1ª mitad)	β s	Ai Se	Ao, Ac	Ab
<i>Solanum nigrescens</i>	XX (2ª mitad)	-	Ai	Ao	Af
<i>Solanum nigrum</i>	XX (1ª mitad)	Ap β s GF Qu	Api Ai An	Ao	Ab Av Ap
<i>Tabebuia rosea</i>	XX (1ª mitad)	β s GF	-	Ao	Ab Av Ap
<i>Tamarindus indica</i>	XX (1ª mitad)	Vi	Ai An	Ao, Ac	Ab Af
<i>Verbena carolina</i>	XX (2ª mitad)	Au GF	-	Ao	Ab Af

calor: radiación, conducción, convección y evaporación (Reuler, 1978; Picón-Jaimes *et al.*, 2020). Cuando existe un estado de calentura o fiebre, el sistema nervioso lo detecta, el hipotálamo (centro termorregulador) recibe la información, la interpreta y la procesa; entonces emite dos respuestas a diferentes partes del organismo: promueve la vasodilatación y la sudoración. Mediante la vasodilatación el torrente sanguíneo transmite el

calor interno hacia los tejidos periféricos y éstos hacia el exterior mediante los mecanismos de conducción y radiación, esto último ocurre sólo cuando la temperatura ambiente es menor a la corporal. Por su parte la sudoración sucede cuando las glándulas sudoríparas reciben estimulación del sistema nervioso autónomo desde el hipotálamo de tal forma que mediante el sudor se pierde calor por evaporación, éste se convierte en

Tabla 8. Procedimientos tradicionales externos para el control de la temperatura reportados en Zolla *et al.* (1994b) y su posible explicación física.

MECANISMO FÍSICO	PROCEDIMIENTOS TRADICIONALES	APLICACIÓN
Conducción. Pérdida de calor corporal debido a una superficie fría en contacto directo con el cuerpo del enfermo.	Emplastos y cataplasmas: Hojas molidas, con bicarbonato o con sal/ Huevo batido en la tierra/ Hojas rociadas con mezcal/ Hojas y flores hervidas / Hojas grandes asadas o cepilladas y untadas de manteca/ Clara de huevo, vinagre, jugo limón mezclados en la tierra/ Mezcla de flores con manteca, vinagre y aguardiente. Plantillas. Hojas con manteca/ Flores molidas con huevo/ Emplastos y cataplasmas. Lecho. Cama armada con ramas y hojas frescas sobre la tierra.	Donde se concentra el calor/ Abdomen, riñones, frente y pies/ Tibio, primero un lado del cuerpo y luego del otro/ Untar el cuerpo con mezclas/ Planta de los pies y manos Acostar al enfermo
Convección. Pérdida de calor corporal debido a una corriente de aire o agua que envuelve al paciente.	Baños fluidos. Decocción de hojas y flores y/o con cenizas del fogón. Lavados intestinales: cuando el calor se concentra en el vientre. Infusiones.	Baño a jicarazos con decocción al tiempo o tibia / Baño de pies Rectal
Evaporación. Pérdida de calor corporal asociado a exposición de la piel y/o tracto respiratorio.	Frotaciones y sobadas para sudar la calentura con: Grasa de origen animal de calidad fría/ Aceite de origen vegetal/ Pomada/ Con cocimientos herbolarios/ Con macerados alcohólicos o hidroalcohólicos/ Grasas o aceites con macerados.	Fricciones y sobadas en el cuerpo desnudo, luego se envuelve en una sábana/ Untar el cuerpo desnudo, se envuelve en una sábana
Radiación. Pérdida de calor corporal en forma de rayos infrarrojos (ondas electromagnéticas) cuando el ambiente es más frío.	Propiciar pérdida de calor por radiación mediante: Lechos en tierra excavada y acondicionados con ramas y hojas para generar un ambiente más fresco en el entorno del paciente/ Procedimientos que estimulan la circulación periférica (como frotaciones, sobadas) favorecen la pérdida de calor por intercambio de energía electromagnética entre el cuerpo y el medio ambiente u objetos más fríos y situados a distancia.	Acostar al enfermo en lechos especiales/ Frotaciones, sobadas

el único medio refrigerante cuando la temperatura ambiente es mayor a la corporal (Picón-Jaimes *et al.*, 2020).

Los mismos mecanismos físicos (radiación, conducción, convección y evaporación) se aprovechan en medicina tradicional para intervenir en casos de fiebre mediante un conjunto de procedimientos de administración externa que tienen como propósito la pérdida de calor corporal.

Bajo ese criterio se intentó clasificar en la Tabla 8 los procedimientos físicos para el control de la calentura.

Los procedimientos tradicionales que apoyan la pérdida de calor mediante el mecanismo de conducción al entrar la superficie del cuerpo en contacto directo con otros objetos más fríos son las cataplasmas, plantillas y paños humedecidos en preparados herbales o soluciones con agua y alcohol o con agua salina, a temperatura tibia y más

frecuentemente a la temperatura ambiente (fría), o bien, la aplicación de hojas frescas de plantas con popularidad febrífuga untadas de manteca, algún aceite o con alguna solución alcohólica como el aguardiente, mezcal, loción o simplemente alcohol y/o agua (Figura 6). En todos los casos la recomendación de los médicos tradicionales es tener cuidado de cambiarlos frecuentemente en cuanto se calientan para mantener el efecto sostenido de la pérdida de calor. Lo anterior se debe a que la pérdida de calor mediante el mecanismo de conducción pierde su efecto cuando se igualan las temperaturas del cuerpo y el objeto terapéutico de tal forma que, si se mantiene el paño o cataplasma ya calentado sobre el cuerpo, termina funcionando como un aislante evitando la pérdida de calor, contrario al propósito terapéutico. Otra práctica que en parte encaja con la conducción como explicación física de pérdida de calor es acostar al paciente en un lecho de ramas y hojas las cuales se cambian en cuanto se ven “cocidas” o “quemadas” por el calor del cuerpo.

También se refiere con frecuencia la aplicación de emplastos preparados con partes de plantas cocidas y mezcladas con alguna solución alcohólica y/o algún elemento aglutinante como clara de huevo, tierra o barro, los cuales se retiran cuando se calientan o cuando se secan. La aplicación de algunos emplastos, además de propiciar la pérdida de calor por conducción, podrían promover la apertura de los poros de tal forma que cuando se retira el emplasto la sudoración del área donde se aplicó suelen ser más copiosa y, por evaporación, la pérdida de calor se vuelve más eficiente. En tanto que las fricciones y masajes reportados con macerados herbolarios hidroalcohólicos o con grasas de “calidad fría” tienen el propósito de hacer sudar al enfermo. Estos procedimientos (las frotaciones y sobadas) podrían mejorar la vasodilatación estimulando la circulación cutánea además de activar las glándulas sudoríparas para producir sudoración; de esta manera la pérdida de calor sería mediante la radiación y evaporación.

En la práctica todos los médicos tradicionales refieren una aplicación múltiple de procedimientos farmacológicos y físicos, en una suerte de proceso sinérgico donde los distintos procedimientos en conjunto contribuyen a una mayor efectividad en el tiempo para el control de la temperatura corporal.

No se encontró información experimental que soporte la posibilidad de que los componentes herbolarios de aplicación externa tengan propiedades diaforéticas o algún efecto farmacológico que favorezca la pérdida de calor o que contribuya al control endógeno de la calentura. No obstante, 23 de las 28 especies seleccionadas en esta revisión son administradas externamente para tratar la calentura, además destaca la tercera especie más mencionada en esta revisión, la higuera (*Ricinus communis*) por emplearse solamente de manera externa, de acuerdo con las fuentes consultadas.

CONCLUSIONES

A lo largo de esta revisión se observa la necesidad de continuar con la investigación etnomédica alrededor de la fiebre o calentura, desde lo cultural hasta lo biológico, para redondear el conocimiento sobre los conceptos y

procedimientos antipiréticos en la medicina tradicional. Entre los conocimientos que podrían aportar sobre esta nosología están la posible valoración de los médicos tradicionales para propiciar o permitir ciertos cuadros febriles con el propósito de usarlos de forma benéfica, así como el momento apropiado en que el terapeuta decide iniciar el control de la calentura. Es necesario indagar si existe un diagnóstico y tratamiento diferenciado entre cuadros febriles causados por pirógenos externos o internos y aquellos originados por golpe de calor. Asimismo, resulta primordial identificar las relaciones de la fiebre con cuadros inflamatorios, tumorales y de dolor, también si existen criterios diferenciales en la aplicación y prescripción de los tratamientos (procedimientos y recursos) según la intensidad de la calentura, la temperatura ambiente o clima y la edad, susceptibilidad o condición particular de salud del paciente. Además de ahondar en la relación entre la temperatura y las causas de origen divino o energético.

En general, la información más abundante desde las fuentes etnocientíficas apuntan a aspectos etnobotánicos que en su mayoría no registran información etnomédica por lo que se sugiere que dentro de las investigaciones etnobotánicas sobre medicina tradicional, en particular sobre este tema, se atiendan los temas etnomédicos para comprender el fondo de las prácticas terapéuticas de los médicos tradicionales, además de enriquecer las investigaciones preclínicas.

En la revisión etnobotánica se identificaron 299 especies de plantas de uso antipirético de las cuales se seleccionaron aquellas que registraron más de tres menciones lo que arrojó un total de 28 especies, siendo las más frecuentemente referidas el sauco (*Sambucus mexicana*), el palo mulato (*Bursera simaruba*) y la higuera (*Ricinus communis*) con 19, 14 y 11 menciones respectivamente.

Las investigaciones preclínicas de las plantas seleccionadas en este trabajo sugieren resultados alentadores respecto a la acción farmacológica de los recursos herbolarios administrados de manera oral que suelen actuar como antimicrobiano, antiparasitario, antioxidante, antitumoral, antiinflamatorio o bien directamente como antipirético.

Finalmente, consideramos que existe un gran vacío de información preclínica o clínica que contribuya a conocer la posible acción farmacológica de las plantas administradas de manera externa, así como estudios que ofrezcan explicación y datos sobre la eficiencia en la pérdida de calor mediante los preparados herbolarios y los métodos físicos practicados en la medicina tradicional.

Este trabajo representa un primer acercamiento al estudio y análisis de los conocimientos médicos y herbolarios de los cuadros febriles desde la medicina tradicional mexicana con un enfoque nacional, sin embargo, para que los resultados de este tipo de investigaciones tengan información que permita dialogar entre los servicios de salud con el conocimiento médico tradicional, es necesario considerar los saberes locales etnomédicos y herbolarios, en un México biocultural, geográfica y climáticamente tan diverso.

AGRADECIMIENTOS

A la médica tradicional Sofía Díaz Hernández por su amabilidad y disposición de platicarnos mediante una entrevista dirigida, sobre la calentura y por explicarnos cómo emplea las plantas, además de permitirnos fotografiar los procesos. Con ella constatamos que lo referido en la literatura muestra continuidad sobre las causas, la comprensión y el tratamiento herbolario de la calentura.

LITERATURA CITADA

- Abat, J.K., S. Kumar y A. Mohanty. 2017. Ethnomedicinal, phytochemical and ethnopharmacological aspects of four medicinal plants of Malvaceae used in indian traditional medicines: a review. *Medicines (Basel)* 4(4):75. <https://doi.org/10.3390/medicines4040075>
- Abd El-Ghffar, E.A., E. Al-Sayed, S.M. Shehata, O.A. El-dahshan y T. Efferth. 2018. The protective role of *Ocimum basilicum* L. (Basil) against aspirin-induced gastric ulcer in mice: Impact on oxidative stress, inflammation, motor deficits and anxiety-like behavior. *Food & function* 9(8):4457–4468.
- Abu-Qaoud, H., N. Shawarb, F. Hussen, N. Jaradat y M. Shtaya. 2018. Report: Comparison of qualitative, quantitative analysis and antioxidant potential between wild and cultivated *Borago officinalis* leaves from palestine. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences* 31(3):953-959.
- Acevedo, L., E. Martínez E, P. Castañeda, S. Franzblau, B.N. Timmermann, E. Linares, R. Bye y R. Mata. 2000. New phenylethanoids from *Buddleja cordata* subsp. *cordata*. *Planta Medica* 66(3):257-61.
- Adelakun, S.A., B. Ogunlade, T.S. Olawuyi, J.A. Aniah y O.D. Omotoso. 2018. Histomorphology, Sperm quality and hormonal profile in adult male Sprague-Dawley rats following administration of aqueous crude extract of *Solanum nigrum* by gastric gavage. *JBRA Assisted Reproduction* 22(4): 338–345.
- Aguilar, A., A. Argueta y L. Cano (coords.). 1994. *Flora Medicinal Indígena de México, Instituto Nacional Indigenista*. México, colección Biblioteca de la medicina tradicional mexicana.
- Aguilar, A., J.R. Camacho, S. Chino, P. Jacquez, M.E. Lopez y H.C. Tejada. 1996. Plantas medicinales del Herbario IMSS. *Cuadros básicos por aparatos y sistemas del cuerpo humano*. México: Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Aibinu, I, T. Adenipekun, T. Adelowotan, T. Ogunsanya y T. Odugbemi. 2007. Evaluation of the antimicrobial properties of different parts of *Citrus aurantifolia* (lime fruit) as used locally. *African Journal of Traditional, Complementary, and Alternative Medicines* 4(2): 185–190.
- Albrecht, M., A. Nahrstedt, N.P. Luepke, N.L. Theisen y G. Baron. 1990. Anti-inflammatory activity of flavonol glycosides and salicin derivatives from the leaves of *Populus tremuloides*. *Planta Medica* 56(6): 660.
- Alonso-Castro, A.J., E. Ortiz-Sánchez, A. García-Regalado, G.M. Ruiz, J.M. Núñez-Martínez, I. González-Sánchez, V. Quintanar-Jurado, E. Morales-Sánchez, F. Domínguez, G. López-Toledo, M.A. Cerbón y A. García-Carrancá. 2013. Kaempferitrin induces apoptosis via intrinsic pathway in HeLa cells and exerts antitumor effects. *Journal of Ethnopharmacology* 145(2):476-489.

- Álvarez, Á.L., S. Habtemariam y F. Parra. 2015. Inhibitory effects of lupene-derived pentacyclic triterpenoids from *Bursera simaruba* on HSV-1 and HSV-2 in vitro replication. *Natural Product Research* 29(24):2322-2327.
- Alvarez-Mercado, J.M., F. Ibarra-Velarde, M.Á. Alonso-Díaz, Y. Vera-Montenegro, J.G. Avila-Acevedo y A.M. García-Bores. 2015. In vitro antihelmintic effect of fifteen tropical plant extracts on excysted flukes of *Fasciola hepatica*. *BMC Veterinary Research* 11, 45. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12917-015-0362-4>
- Álvarez-Quiroz, V., L. Caso-Barrera, M. Aliphat-Fernández y A. Galmiche-Tejeda. 2017. 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(4):428-454.
- Arciniegas, A., A. L. Pérez-Castorena, A. Nieto-Camacho, Y. Kita y A. Romo de Vivar. 2017. Anti-hyperglycemic, antioxidant, and anti-inflammatory activities of extracts and metabolites from *Sida acuta* and *Sida rhombifolia*. *Química Nova* 40(2): 176-181.
- Argueta, A., L. Cano y M.E. Rodarte (coords.). 1994. *Atlas de las plantas de la medicina tradicional mexicana*, Instituto Nacional Indigenista, México, colección Biblioteca de la medicina tradicional mexicana.
- Arunachalam, L.G., K. Rajendran y A.B. Mandal. 2005. Antipyretic Activity of *Alstonia macrophylla* Wall ex A. DC: An ethnomedicine of Andaman Islands. *Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* 8(3):558-564.
- Ávila-Sosa, R., A.R. Navarro-Cruz, O. Vera-López, R. María Dávila-Márquez, N. Melgoza-Palma y R. Meza-Pluma. 2011. Romero (*Rosmarinus officinalis* L.): una revisión de sus usos no culinarios. *Ciencia y Mar* XV (43): 23-36.
- Avoseh, O., O. Oyedeji, P. Rungqu, B. Nkeh-Chungag y A. Oyedeji. 2015. *Cymbopogon* species; ethnopharmacology, phytochemistry and the pharmacological importance. *Molecules* 20(5):7438-7453.
- Bah, M., D.M. Gutiérrez-Avella, S. Mendoza, V. Rodríguez-López, y R. Castañeda-Moreno, 2014. Chemical constituents and antioxidant activity of extracts obtained from branch bark of *Bursera simaruba*. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas* 13(6): 527-536.
- Baqueiro-Peña, I. y J.Á. Guerrero-Beltrán. 2017. Physicochemical and antioxidant characterization of *Justicia spicigera*. *Food Chemistry* 218:305-312.
- Basera, P., M. Lavania, A. Agnihotri y B. Lal. 2019. Analytical investigation of *Cymbopogon citratus* and exploiting the potential of developed Silver Nanoparticle against the dominating species of pathogenic bacteria. *Frontiers in Microbiology* 10:282.
- Benítez, A., J. Tillán y Y. Cabrera. 1998. Actividad analgésica y antipirética de un extracto fluido de *Pimenta dioica* L. y evaluación de su toxicidad aguda oral. *Revista Cubana de Farmacia* 32(3):7-9.
- Berenguer, B., C. Trabadelo, S. Sánchez-Fidalgo, A. Quílez, P. Miño, R. De la Puerta y M. J. Martín-Calero. 2007. The aerial parts of *Guazuma ulmifolia* Lam. protect against NSAID-induced gastric lesions. *Journal of Ethnopharmacology* 114(2):153-160.
- Berger, I., A.C. Barrientos, A. Cáceres, M. Hernández, L. Rastrelli, C.M. Passreiter y W. Kubelka. 1998. Plants used in Guatemala for the treatment of protozoal infections: II. Activity of extracts and fractions of five Guatemalan plants against *Trypanosoma cruzi*. *Journal of Ethnopharmacology* 62(2):107-15.
- Bhadoriya, S.S., V. Mishra, S. Raut, A. Ganeshpurkar y S.K. Jain. 2012. Anti-Inflammatory and Antinociceptive Activities of a hydroethanolic extract of *Tamarindus indica* leaves. *Scientia Pharmaceutica* 80(3):685-700.
- Biabiany, M., V. Roumy, T. Hennebelle, N. François, B. Sendid, M. Pottier, M. Aliouat, I. Rouaud, F. Lohézic-Le Dévéhat, H. Joseph, P. Bourgeois, S. Sahpaz y F. Bailleul. 2013. Antifungal activity of 10 Guadeloupean plants. *Phytotherapy Research* 27(11):1640-1645.
- Bilal, A., N. Jahan, A. Ahmed, S. Naaz Bilal, S. Habib y S. Hajra. 2012. Phytochemical and pharmacological studies on *Ocimum basilicum* Linn: a review. *International Journal of Current Research and Review* (23): 73-83.

- Blanco, L. y T. Thiagarajan. 2017. Estudio etnobotánico de plantas medicinales utilizadas por los mayas yucatecos en el Distrito Norte de Belice. *Revista Internacional de Medicina Herbal* 5(4):33-42.
- Boligon, A., A. Feltrin y A. Athayde. 2013. Determination of chemical composition antioxidant and antimicrobial properties of *Guazuma ulmifolia* essential oil. *American Journal of Essential Oils and Natural Products* 1(1):23-27.
- Bouriche H, H. Meziti, A. Senator y J. Arnhold. 2011. Anti-inflammatory, free radical-scavenging, and metal-chelating activities of *Malva parviflora*. *Pharmaceutical Biology* 49(9):942-6.
- Cáceres, A., O. Cano, B. Samayoa y L. Aguilar. 1990. Plants used in Guatemala for the treatment of gastrointestinal disorders. 1. Screening of 84 plants against enterobacteria. *Journal Ethnopharmacology* 30(1):55-73.
- Cáceres, A., B.R. Lopez, M.A. Giron y H. Logemann. 1991. Plants used in Guatemala for the treatment of dermatophytic infections. 1. Screening for antimycotic activity of 44 plant extracts. *Journal of Ethnopharmacology* 31(3):263-76.
- Cáceres, A., H. Menéndez, E. Méndez, E. Cohobón, B.E. Samayoa, E. Jauregui, E. Peralta y G. Carrillo. 1995. Antigonorrhoeal activity of plants used in Guatemala for the treatment of sexually transmitted diseases. *Journal of Ethnopharmacology* 48(2):85-88.
- Camporese, A., M.J. Balick, R. Arvigo, R.G. Esposito, N. Morsellino, F. De Simone y A. Tubaro. 2003. Screening of anti-bacterial activity of medicinal plants from Belize (Central America). *Journal Ethnopharmacology* 87(1):103-107.
- Canales, M.; T. Hernández, J. Caballero, A. Romo de Vivar, Á. Durán y R. Lira. 2006. Análisis cuantitativo del conocimiento tradicional de las plantas medicinales en San Rafael, Coxcatlán, Valle de Teotihuacan-Cuicatlán, Puebla, México. *Acta Botánica Mexicana* 75:21-43.
- Carretero, M.E., J.L. López-Pérez, M.J. Abad, P. Bermejo, S. Tillet, A. Israel y P. Noguera-B. 2008. Preliminary study of the anti-inflammatory activity of hexane extract and fractions from *Bursera simaruba* (L.) Sarg. (Burseraceae) leaves. *Journal Ethnopharmacology* 116(1):11-15.
- Castro, O., M. Barrios, M. Chinchilla y O. Guerrero. 1996. Evaluación química y biológica del efecto de extractos de plantas contra *Plasmodium berghei*. *Revista de Biología Tropical*, 44(2): 361-367
- Castro, R. 1995. La lógica de una de las creencias tradicionales en salud: eclipse y embarazo en Ocuilco, México. *Salud Pública de México* 37(4): 329-338.
- Chan-Quijano, J.G., M.K. Pat-Canché y J. Saragos-Méndez. 2013. Conocimiento etnobotánico de las plantas utilizadas en Chanchah Veracruz, Quintana Roo, México. *Teoría y Praxis* 14: 9-24.
- Chukwuocha, U.M., Fernández-Rivera O. y Legorreta-Herrera M. 2016. Exploring the antimalarial potential of whole *Cymbopogon citratus* plant therapy. *Journal Ethnopharmacology* 193:517-523.
- Clapé, O. y Castillo, A. 2011. Caracterización farmacotoxicológica de la planta medicinal *Sambucus nigra* subsp. *canadensis* (L). R. Bolli. *Revista Cubana de Farmacia*, 45(4), 586-596.
- Da Silva, A. P. S. A. 2016. *Atividade antinociceptiva, antipirética, anti-inflamatória, antimicrobiana e antioxidante de extratos e substâncias isoladas de Cleome spinosa Jacq.* Tesis Universidade Federal de Pernambuco, Brasil.
- De Caluwé, E., K. Halamová y P. Van Damme. 2010. *Tamarindus indica* L. A review of traditional uses, phytochemistry and pharmacology. *Afrika Focus* 23(1):53-83.
- Delgado-Altamirano, R., Monzote L., A. Piñón-Tápanes, H.Vibrans, J.F. Rivero-Cruz, C. Ibarra-Alvarado y A. Rojas-Molina. 2017. In vitro antileishmanial activity of mexican medicinal plants. *Heliyon* 3(9): e00394.
- Domínguez, E., F.A. Luque, A. Ramírez y E.Gómez. 2015. Termografía médica y Neurotermografía. En: Gómez, E., E. Salazar, E. Domínguez, O. Iborra, J. de la Fuente y M.J. de Córdoba *Neurotermografía y Termografía psicósomática*. Ediciones Fundación Internacional Artecittá.
- Domínguez-Barradas, C, G.E. Cruz-Morales y C. González-Gándara. 2015. Plantas de uso medicinal de la Reserva Ecológica "Sierra de Otontepec",

- municipio de Chontla, Veracruz, México. *CienciaUAT* 9(2): 41-52.
- Domínguez-Vázquez, G. y A.E. Castro-Ramírez. 2002. Usos Medicinales de la Familia Labiatae en Chiapas, México. *Etnobiología* 2(1):19-31.
- dos Santos, J.M., T.M. Alfredo, K.Á. Antunes, J.D.S.M. da Cunha, E.M.A. Costa, E.S. Lima, D. B. Silva, C.A. Carollo, W.O. Schmitz, A.P.A. Boleti, E.L. Dos Santos y K. de Picoli Souza. 2018. *Guazuma ulmifolia* Lam. decreases oxidative stress in blood cells and prevents doxorubicin-induced cardiotoxicity. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity* 2935051.
- Dosoky, N.S. y W.N. Setzer. 2018. Biological activities and safety of *Citrus* spp. essential oils. *International Journal of Molecular Sciences* 19(7).
- El-Sadek, S.E., A.A.M. El-Gendy, M.A. Tohamy, M.A. Abd El-Aa. 2007. Anti-inflammatory, antipyretic and analgesic effect of *Achillea millefolium* and *Salix* plants. *Bachelor of Veterinary Medicine* 17(1):86-92.
- Farooq, U., A. Khan, S. Naz, A. Rauf, H. Khan, A. Khan, I. Ullah y S.M. Bukhari. 2018. Sedative and antinociceptive activities of two new sesquiterpenes isolated from *Ricinus communis*. *Chinese Journal of Natural Medicines* 16(3):225-230.
- Fonnegra, F.G. 2007. *Plantas medicinales aprobadas en Colombia*. Universidad de Antioquia.
- Fonseca, R.E., L.A. Rivera y L. Vázquez. 2020. *Guía Ilustrada de Plantas Medicinales en el Valle de México*. INPI, México.
- Gabi, B., A.A. Adewumi y V.O. Aina. 2011. Phytochemical characterization and in vivo anti-malaria activity of *Lantana camara* leaf extract. *British Journal of Pharmacology and Toxicology* 2:277-282.
- García-Hernández, K.Y., Vibrans, H., Rivas-Guevara, M., Aguilar-Contreras, A. 2015. This plant treats that illness? The hot-cold system and therapeutic procedures mediate medicinal plant use in San Miguel Tulancingo, Oaxaca, Mexico. *Journal of Ethnopharmacology* 163:12-30.
- García-Hernández, K.Y., H. Vibrans y L.A. Vargas Guadarrama. 2023. "Frío" y "caliente" en México: categorías, dominios y distribución de un sistema de clasificación popular mesoamericano. *Cuicuilco Revista De Ciencias Antropológicas* 29(84): 107-150.
- García, J., C. Von Glascoe, A. Rubel, C. Moore, S. Casasola, Márquez, M. 2004. La contribución de la Antropología Médica al estudio comparativo de la cultura en salud: el caso del sistema frío/calor en los pacientes con afecciones respiratorias. *Antropología Médica* 15:57- 68.
- García-Sánchez, C. 2011. *Estudio cuantitativo de las plantas medicinales en la Reserva de la Biosfera Los Volcanes y la bioactividad de un extracto medicinal*. Tesis de Licenciatura, FES Zaragoza, UNAM, México.
- Garza, B.A.A., J.L. Arroyo, G.G. González, E.G. González, N.W. de Torres y R.S. Aranda. 2017. Anti-fungal and Anti-Mycobacterial activity of plants of Nuevo Leon, Mexico. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences* 30(1):17-21.
- Gheno-Heredia, Y.A., G. Nava-Bernal, A.R. Martínez-Campos y E. Sánchez-Vera. 2011. Las Plantas medicinales de la Organización de Parteras y Médicos Indígenas Tradicionales de Ixhuatlancillo, Veracruz, México y su significancia cultural. *Polibotánica* 31:199-251.
- Gilani, A.H., S. Bashir y A. Khan. 2007. Pharmacological basis for the use of *Borago officinalis* in gastrointestinal, respiratory and cardiovascular disorders. *Journal of Ethnopharmacology* 114(3): 393-399.
- Gioanetto, F. y M.B. Cacari. 2002. *Medicina tradicional, herbolaria y etnobotánica de las comunidades p'urepecha de la Meseta*. Bioagricoop México.
- Guevara-Fefer, P., V. Muñoz-Ocotero, R.E. Llanos-Romero, B. Zúñiga-Ruiz, R.J. Cárdenas-Vázquez, J.L. Contreras-Jiménez, y F. Ocampo-Bautista. 2017. Flavonoides de trece especies del género *Bursera* con potencial antioxidante. *Polibotánica* 44:185-193.
- Gupta, M.B., N. Nath, K. Srivastava, K. Shanker, K. Kishor and K.P. Bhargava. 1980. Antiinflammatory and antipyretic activities of β -sitosterol. *Planta Medica* 39:157-163.
- Gupta, M. y S. Singh. 2010. *Borago officinalis* Linn. an important medicinal plant of Mediterranean Region: a review. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research* 5(1):27-34.
- Gutiérrez, A.D.M., M. Bah, M.L. Garduño, S.O. Mendoza y V. Serrano. 2014. Anti-inflammatory and antioxidant activities of methanol extracts and alkaloid fractions of four Mexican medicinal plants of Sola-

- naceae. *African Journal of Traditional, Complementary, and Alternative Medicines* 11(3):259-67.
- Gutiérrez, R.M.P. 2017. Hypolipidemic and hypoglycemic activities of a oleanolic acid derivative from *Malva parviflora* on streptozotocin-induced diabetic mice. *Archives of Pharmacal Research* 40(5):550-562.
- Haddad, M., H. Mahbodfar, Z. Zamani y A. Ramazani. 2017. Antimalarial evaluation of selected medicinal plant extracts used in Iranian traditional medicine. *Iranian Journal of Basic Medical Sciences* 20(4): 415-422.
- Hassan, L.E., M.B. Ahamed, A.S. Majid, H.M. Baharetha, N.S. Muslim, Z.D. Nassar y A.M. Majid. 2014. Correlation of antiangiogenic, antioxidant and cytotoxic activities of some Sudanese medicinal plants with phenolic and flavonoid contents. *BMC Complementary Medicine and Therapies* 14:406.
- He X., U. Mocek, H.G. Flossa, A. Cáceres, L. Girón, H. Buckley, G. Cooney, J. Manns and B.W. Wilson. 1994. An antifungal compound from *Solanum nigrescens*. *Journal of Ethnopharmacology* 43: 173-177.
- Houghton, P.J., A.Y. Mensah, N. Ilesha y L.Y. Hong. 2003. Terpenoids in *Buddleja*: relevance to chemosystematics, chemical ecology and biological activity. *Phytochemistry* 64(2):385-93.
- Huang, H.C., K.Y. Syu and J.K. Lin. 2010. Chemical composition of *Solanum nigrum* Linn extract and induction of autophagy by leaf water extract and its major flavonoids in AU565 breast cancer cells. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 58:8699-8708.
- Hurtado, N.E., C. Rodríguez y A. Aguilar. 2006. Estudio cualitativo y cuantitativo de la flora medicinal del Municipio de Copándaro de Galeana, Michoacán, México. *Polibotánica* 22: 21-50.
- Jacobo-Salcedo, M. del R., A.J. Alonso-Castro, L.A. Salazar-Olivo, C. Carranza-Álvarez, L.A. González-Espíndola, F. Domínguez, S.P. Maciel-Torres, C. García-Lujan, M. del R. González-Martínez, M. Gómez-Sánchez, E. Estrada-Castillón, R. Zapata-Bustos, P. Medellín-Milán y A. García-Carrancá. 2011. Antimicrobial and cytotoxic effects of Mexican medicinal plants. *Natural Product Communications* 6(12):1925-1928.
- Jitendra, P., G.S. Kumar, S.P. Deviprasad, S. Deepika y M.S. Qureshi. 2011. Phytochemical and antihelminthic evaluation of *Lantana camara* (L) var. *aculeate* leaves against *Pheretima posthuma*. *Journal of Global Trends in Pharmaceutical Sciences* 2(1):11-20.
- Jumba, B.N., C.O. Anjili, J. Makwali, J. Ingonga, R. Nyamao, S. Marango, J.K. Choge y C. Khayeka-Wandabwa. 2015. Evaluation of leishmanicidal activity and cytotoxicity of *Ricinus communis* and *Azadirachta indica* extracts from western Kenya: in vitro and in vivo assays. *BMC Research Notes* 8:650.
- Kaushik, N.K., A. Bagavan, A.A. Rahuman, A.A. Zahir, C. Kamaraj, G. Elango, C. Jayaseelan, A.V. Kirthi, T. Santhoshkumar, S. Marimuthu, G. Rajakumar, S. K. Tiwari y D. Sahal. 2015. Evaluation of antiplasmodial activity of medicinal plants from North Indian Buchpora and South Indian Eastern Ghats. *Malaria Journal* 14, 65. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12936-015-0564-z>
- Kazmi, I., S. Saleem, T. Ahmad, M. Afzal, F.A. Al-Abbasi, V. Kumar y F. Anwar. 2018. Protective effect of olean-12-en-3 β -ol-28-oic acid 3 β -D-glucopyranoside in ethanol induced gastric ulcer by enhancing the prostaglandin E2 level. *Journal of Ethnopharmacology* 211:394-399.
- Kelm, M.A., M.G. Nair, G.M. Strasburg y D.L. DeWitt. 2000. Antioxidant and cyclooxygenase inhibitory phenolic compounds from *Ocimum sanctum* Linn. *Phytomedicine* 7(1):7-13.
- Khosravi, A.R., A. Sharifzadeh, D. Nikaein, Z. Almaie y H. Gandomi Nasrabadi. 2018. Chemical composition, antioxidant activity and antifungal effects of five Iranian essential oils against *Candida* strains isolated from urine samples. *Journal of Medical Mycology* 28(2):355-360.
- Kirimuhuzya, C., P. Waako, M. Joloba y O. Odeyek. 2009. The anti-mycobacterial activity of *Lantana camara* a plant traditionally used to treat symptoms of tuberculosis in South-western Uganda. *African Health Sciences* 9:40-45.
- Kostova, I. y T. Iossifova. 2007. Chemical components of *Fraxinus* species. *Fitoterapia* 78(2):85-106.

- Kumar P., and D. Patel. 2023. Ocimum Sanctum: An All-Round Treatment for Cancer? *Alternative Therapies in Health and Medicine* 29(4):253-257.
- Kuru, P. 2014. *Tamarindus indica* and its health related effects. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine* 4(9):676-681.
- Liew, S.S., W.Y. Ho, S.K. Yeap and S.A. Sharifudin. 2018. Phytochemical composition and in vitro antioxidant activities of *Citrus sinensis* peel extracts. *PeerJ* 6, e5331.
- Loizzo, M.R., R. Tundis, M. Bonesi, F. Menichini, D. De Luca, C. Colica and F. Menichini. 2012. Evaluation of *Citrus aurantifolia* peel and leaves extracts for their chemical composition, antioxidant and anti-cholinesterase activities. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 92(15):2960-2967.
- Loonat, F. and G.J. Amabeoku. 2014. Antinociceptive, anti-inflammatory and antipyretic activities of the leaf methanol extract of *Ruta graveolens* L. (Rutaceae) in mice and rats. *African Journal of Traditional, Complementary, and Alternative Medicines* 11(3):173-81.
- López Austin, A. 1990. *Cuerpo humano e ideología: las concepciones de los antiguos nahuas*, México, D.F., Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Antropológica 39.
- López-Villafranco, M.E. 2009. *Etnobotánica médica de los tepehuas de Hidalgo*. Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- López-Villafranco, M.E., A. Aguilar-Contreras, S. Xolalpa-Molina y S. Aguilar-Rodríguez. 2017. Las Verbenaceae empleadas como recurso herbolario en México: Una revisión etnobotánica-médica. *Polibotánica* 44. DOI: <http://dx.doi.org/10.18387/polibotanica.44.15>
- Lorente Fernández, D. 2012. El «frío» y el «calor» en el sistema médico nahua de la sierra de Texcoco: Una aproximación. *Revista Española de Antropología Americana* 42(1): 251-260.
- Lorente Fernández, D. 2015. Medicina indígena y males infantiles entre los nahuas de Texcoco: pérdida de la guía, caída de mollera, tiricia y mal de ojo. *Anales de Antropología* 49(2):101-148.
- Loredo-Medina, O.L., J.M. Rodríguez-Chávez y M.G. Ramos-Espinosa. 2002. Aprovechamiento de recursos vegetales en una localidad de la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca, Michoacán. *Etnobiología* 2:32-60.
- Lu Y., Ch. Zhang, P. Bucheli, D. Wei. 2006. Citrus Flavonoids in Fruit and Traditional Chinese Medicinal Food Ingredients in China. *Plant Foods for Human Nutrition* 61(2):55-63.
- Luize, P.S., T.S. Tiumanli, L.G. Morello, P.K. Maza, T. Ueda-Nakamura, B. Prado, D.A. Garcia, J.A. Palazzo y C. Vataru. 2005. Effects of medicinal plant extracts on growth of *Leishmania* (L.) *amazonensis* and *Trypanosoma cruzi*. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas* 41(1).
- Mackinnon, S., T. Durst, J.T. Arnason, C. Angerhofer, J. Pezzuto, P.E. Sanchez-Vindas, L.J. Poveda y M. Gbeassor. 1997. Antimalarial activity of tropical Meliaceae extracts and gedunin derivatives. *Journal of Natural Products* 60(4):336-41.
- Magaña, M.A., L.M. Gama y R. Mariaca. 2010. El uso de las plantas medicinales en las comunidades Mayachontales de Nacajuca, Tabasco, México. *Polibotánica* 29: 213-262.
- Marcotullio, M.C., M. Curini y J. Becerra. 2018. An Ethnopharmacological, Phytochemical and pharmacological review on lignans from mexican *Bursera* spp. *Molecules* 23(8):1976.
- Martínez, M., SM., C. Jiménez, A. Laza y S. del Río. 2015. Actividad del producto natural Noni-C en un modelo experimental en conejos. *Revista Cubana de Medicina Militar* 44(4). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572015000400004&lng=es&tlng=es (verificado 19 de octubre 2021).
- Martínez Martín, S.M, M. del C. Jiménez, A. Laza, S. del Río. 2015. Actividad diurética y antipirética de un extracto fluido de *Rosmarinus officinalis* L. en ratas. *Revista Cubana de Plantas Medicinales* 9(1).
- Martínez-Moreno, D., R. Alvarado-Flores, M. Mendoza-Cruz y F. Basurto-Peña. 2006. Plantas medicinales de cuatro mercados del Estado de Puebla, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 79:79-87.

- Martínez-Martín, S.M, J. de la Paz-Naranjo, A. Corral-Salvado y C. Martínez-Ruiz. 2004. Actividad diurética y antipirética de un extracto fluido de *Rosmarinus officinalis* L. en ratas. *Revista Cubana de Plantas Medicinales* 9(1).
- Martínez-Vázquez, M., T.O. Ramírez-Apan, M.H. Aguilar y R. Bye. 1996. Analgesic and antipyretic activities of an aqueous extract and of the flavone linarin of *Buddleia cordata*. *Planta Medica* 62(2): 137-140.
- Marwat, S.K., F. Rehman, E.A. Khan, M.S. Baloch, M. Sadiq, I. Ullah, S. Javaria y S. Shaheen. 2017. Review *Ricinus communis*. Ethnomedicinal uses and pharmacological activities. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences* 30(5):1815-1827.
- Mata-Pinzón, S., G. Pérez-Ortega y R. Reyes-Chilpa. 2018. Plantas medicinales para el tratamiento del susto y mal de ojo. Análisis de sus posibles efectos sobre el sistema nervioso central por vía transdérmica e inhalatoria. *Etnobiología* 16(2):30-47.
- Matías-Hernández, E. 2011. *Estudio etnobotánico de plantas medicinales en el mercado tradicional de Santiago Tianguistenco de Galeana, Estado de México*. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- Méabed, E., A. Abou-Sreea y M. Roby. 2018. Chemical analysis and giardicidal effectiveness of the aqueous extract of *Cymbopogon citratus* Stapf. *Parasitology Research* 117(6):1745-1755.
- Mendoza-Collantes, A. 2015. *Uso de plantas medicinales para el alivio de la fiebre por los pobladores del Asentamiento Humano Pedro Castro Alva, Chachapoyas-2014*. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. Perú.
- Miller, A.B., R.G. Cates, M. Lawrence, J.A. Soria, L.V. Espinoza, J.V. Martinez y D.A. Arbizú. 2015. The antibacterial and antifungal activity of essential oils extracted from Guatemalan medicinal plants. *Pharmaceutical Biology* 53(4):548-554.
- Miraj, S. y S. Kiani. 2016 Study of pharmacological effect of *Ocimum basilicum*: A review. *Der Pharmacia Lettre* 8(9): 276-280.
- Mohamad, S., N.N. Ismail, T. Parumasivam, P. Ibrahim, H. Osman y H.A. Wahab. 2018. Antituberculosis activity, phytochemical identification of *Costus speciosus* (J. Koenig) Sm., *Cymbopogon citratus* (DC. Ex Nees) Stapf., and *Tabernaemontana coronaria* (L.) Willd. and their effects on the growth kinetics and cellular integrity of *Mycobacterium tuberculosis* H37Rv. *BMC Complementary Medicine and Therapies* 18(1), 5.
- Morales, A. 2009. *Aislamiento y elucidación estructural de metabolitos secundarios son actividad antimicrobiana de la planta medicinal Verbena carolina L. (Verbenaceae)*. Tesis de Licenciatura, Facultad de Química, UNAM, México.
- Muñoz, O. 2001. *Plantas medicinales de uso en Chile: química y farmacología*. Editorial Universitaria. Universidad de Chile.
- Navarro, V.M., L.G. Rojas, G. Zepeda, M. Aviles, M. Fuentes, A. Herrera y E. Jiménez. 2006. Antifungal and antibacterial activity of four selected mexican medicinal plants. *Pharmaceutical Biology* 44(4) 297-300.
- Navarro-García, V.M., G. Rojas, M. Avilés, M. Fuentes y G. Zepeda. 2011. In vitro antifungal activity of coumarin extracted from *Loeselia mexicana* Brand. *Mycoses* 54(5), e569–e571.
- Noguera, B., E. Díaz E, M.V. García, A.S. Feliciano, J.L. López-Perez y A. Israel. 2004. Anti-inflammatory activity of leaf extract and fractions of *Bursera simaruba* (L.) Sarg (Burseraceae). *Journal Ethnopharmacology* 92(1):129-33.
- Ocampo Rosales, G.O. 2006. Descripción y tratamiento de las calenturas en las Relaciones geográficas del siglo XVI. *Estudios Mesoamericanos* 7:53-60.
- Ododo, M.M., M.K. Choudhury y A.H. Dekebo. 2016. Structure elucidation of β -sitosterol with antibacterial activity from the root bark of *Malva parviflora*. *SpringerPlus* 5(1), 1210.
- Ogundare, A.O. y B.O. Oladejo. 2014. Antibacterial activities of the plant extract of *Alternanthera repens*. *European Journal of Botany Plant Sciences and Phytology* 2(4):1-7.
- Olivas-Sánchez, M.P. 1999. Plantas medicinales del estado de Chihuahua. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.
- Ortiz de Montellano, B. 1980. Las hierbas de Tlaloc. *Estudios de Cultura Náhuatl* 14: 287-314.

- Pacheco, M.T., T. Vezza, P. Diez-Echave, P. Utrilla, M. Villamiel y F.J. Moreno. 2018. Anti-inflammatory bowel effect of industrial orange by-products in DSS-treated mice. *Food and Function* 9(9):4888-4896.
- Pancorbo, C. y R. Madrigal. 2007. Evolución de los conocimientos sobre el ácido acetil salicílico. *Revista Médica Electrónica* 29 (4).
- Pepe, G., F. Pagano, S. Adesso, E. Sommella, C. Ostacolo, M. Manfra, M. Chieppa, M. Sala, M. Russo, S. Marzocco y P. Campiglia. 2017. Bioavailable *Citrus sinensis* extract: polyphenolic composition and biological activity. *Molecules* 22(4), 623.
- Pérez Escandón, B.E., M.A. Villavicencio y A. Ramírez Aguirre. 2003. *Lista de plantas útiles del estado de Hidalgo*. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México.
- Pérez, G.S., S.M.A. Zavala, G.L. Arias, G.C. Pérez y G.R.M. Pérez. 2001. Antimicrobial study of bark from five tree species. *Phytotherapy Research* 15(4): 3356-359.
- Perez-Gutierrez, R., J. Mota and A. Neira. 2018. Anti-inflammatory effect of procumbenoside B from *Justicia spicigera* on lipopolysaccharide-stimulated RAW 264.7 macrophages and zebrafish model. *Pharmacognosy Research* 10:218-24.
- Pérez-Trueba, G. 2003. Los flavonoides: antioxidantes o prooxidantes. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas* 22(1).
- Pérez-Barrón, G., J.G. Ávila-Acevedo, A.M. García-Bores, S. Montes, S. García-Jiménez, I. León-Rivera, M. Rubio-Osornio, A. Monroy-Noyola. 2015. Neuroprotective effect of *Buddleja cordata* methanolic extract in the 1-methyl-4-phenylpyridinium Parkinson's disease rat model. *Journal of Natural Medicines* 69(1):86-93.
- Picón-Jaimes, Y.A., J.E. Orozco-Chinome, J. Molina-Franky, M.P. Franky-Rojas. 2020. Control central de la temperatura corporal y sus alteraciones: fiebre, hipertermia e hipotermia. *Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud* 23(1): 118-130.
- Pintado, A. 2013. Medicina tradicional Maya-Yucateca: un estudio sobre esterilidad femenina. *Boletín Antropológico* 31(86):154-172.
- Rabia, N. y B. Asghari. 2013. Phytochemical screening, antioxidants and antimicrobial potential of *Lantana camara* in different solvents. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease* 3:480-486.
- Ramón-Romero, F. y J.M. Farías. 2014. La fiebre. *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM* 57(4):20-33.
- Reanmongkol, W. y A. Itharat. 2007. Antipyretic activity of the extracts of *Hibiscus sabdariffa* calyces L. in experimental animals. *Songklanakarin Journal of Science and Technology* 29:29-38.
- Reuler, J.B. 1978. Hypothermia: pathophysiology, clinical settings and management. *Annals of Internal Medicine* 89:519-527.
- Rodrigues, L.B., A. Martins, J. Ribeiro-Filho, F. Cesário, F.F. Castro, T.R. de Albuquerque, M. Fernandes, B. da Silva, L.J. Quintans Júnior, A. Araújo, P. Menezes, P. Nunes, I.G. Coutinho, A. Goncalves Wanderley y I. de Menezes. 2017. Anti-inflammatory activity of the essential oil obtained from *Ocimum basilicum* complexed with β -cyclodextrin (β -CD) in mice. *Food and Chemical Toxicology* 109(2):836-846.
- Rodríguez-Garza N.E., R. Quintanilla-Licea, C.I. Romo-Sáenz, J.H. Elizondo-Luevano, P. Tamez-Guerra, C. Rodríguez-Padilla, R. Gomez-Flores. 2023. In Vitro Biological Activity and Lymphoma Cell Growth Inhibition by Selected Mexican Medicinal Plants. *Life (Basel)* 13(4):958.
- Rodríguez-Zaragoza, S., C. Ordaz, G. Avila, J.L. Muñoz, A. Arciniegas y A. Romo de Vivar. 1999. In vitro evaluation of the amebicidal activity of *Buddleja cordata* (Loganiaceae, H.B.K.) on several strains of *Acanthamoeba*. *J Ethnopharmacol* 66(3):327-334.
- Rojas, A., M. Bah, J.L. Rojas, V. Serrano y S. Pacheco. 1999. Spasmolytic activity of some plants used by the Otomi Indians of Querétaro (México) for the treatment of gastrointestinal disorders. *Phytomedicine* 6(5):367-371.
- Rosas-Piñón, Y., A. Mejía, G. Díaz-Ruiz, M.I. Aguilar, S. Sánchez-Nieto y J.F. Rivero-Cruz. 2012. Ethnobotanical survey and antibacterial activity of plants used in the Altiplane region of Mexico for the treatment of oral cavity infections. *Journal of Ethnopharmacology* 141(3):860-865.

- Ruiz, R. (coord.), M. Cerón, L. Ruiz, F. García, G. Valle, J.A. Elizondo y H. Urbina-Medina. 2010. Fiebre en Pediatría. *Revista Mexicana de Pediatría* 77(1):53-58.
- Salada, J.T., L.M. Balala y E.A. Vasquez. 2015. Phytochemical and antibacterial studies of *Lantana camara* leaf fraction and essential oil. *International Journal of Scientific and Research Publications* 5(3):128-133.
- Sánchez-Díaz, J.S., E.A. Martínez-Rodríguez, G. Peniche-Moguel, J.M. HuancaPacaje, C. López-Guzmán y M.V. Calyeca-Sánchez. 2017. Fiebre en el paciente críticamente enfermo: ¿tratar o no tratar? *Medicina Interna de México* 33(1):48-60.
- Sánchez-González, A., D. Granados-Sánchez y R. Simón-Nabor. 2008. Uso medicinal de las plantas por los otomíes del municipio de Nicolás Flores, Hidalgo, México. *Revista Chapingo. Serie horticultura* 14(3), 271-279.
- Sandoval-Montemayor, N.E., A. García, E. Elizondo-Treviño, E. Garza-González, L. Alvarez y M. del R. Camacho-Corona. 2012. Chemical composition of hexane extract of *Citrus aurantifolia* and anti-*Mycobacterium tuberculosis* activity of some of its constituents. *Molecules* 17(9):11173-11184.
- Sathiya, M. y K. Muthuchelian. 2008. Studies on phytochemical profile and antibacterial activity of ethanolic leaf extract of *Tabebuia rosea* (Bertol.) DC. *Ethnobotanical Leaflets*. 12: 1153-1157.
- Schmitzer, V., R. Veberic y F. Stampar. 2012. European elderberry (*Sambucus nigra* L.) and american elderberry (*Sambucus canadensis* L.): botanical, chemical and health properties of flowers, berries and their products. *Berries* 127-144.
- Shale, T.L., W.A. Stirk y J. van Staden. 2005. Variation in antibacterial and anti-inflammatory activity of different growth forms of *Malva parviflora* and evidence for synergism of the anti-inflammatory compounds. *Journal Ethnopharmacology* 96(1-2):325-30.
- Shara, M. y S.J. Stonhs. 2015. Efficacy and safety of white willow bark (*Salix alba*) extracts. *Phytotherapy Research* 29(8):1112-1116.
- Shrama, R., D. Sharma y S. Kumar. 2012. Antipyretic efficacy of various extracts of *Sida acuta* leaves. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical* 3:515-518.
- Silva T.S.C., I.B. Suffredini, E.L. Ricci, S.R.C. Fernandes, V.J.R. Gonçalves, P. Romoff, J.H.G. Lago y M.M. Bernardi. 2015. Antinociceptive and antiinflammatory effects of *Lantana camara* L. extract in mice. *Revista Brasileira de Plantas Medicinales* 17:224-229.
- Somparn N., S. Saenthaweesuk, J. Naowaboot y A.Thaeomor. 2014. Effects of *Cymbopogon citratus* Stapf water extract on rat antioxidant defense system. *Journal of the Medical Association of Thailand* 8:S57-63.
- Spadaro, F., R. Costa, C. Circosta y F. Occhiuto. 2012. Volatile composition and biological activity of key lime *Citrus aurantifolia* essential oil. *Natural Product Communications* 7(11):1523-1526.
- Srivastava U., S. Ojha, N.N. Tripathi and P. Singh. 2015. In vitro antibacterial, antioxidant activity and total phenolic content of some essential oils. *Journal of Environmental Biology* 36(6):1329-1336.
- Suryawanshi, J.A.S. 2011. An overview of *Citrus aurantium* used in treatment of various diseases. *African Journal of Plant Science*. 5(7):390-395.
- Tadesse, E., E. Engidawork, T. Nedi and G. Mengistu. 2017. Evaluation of the anti-diarrheal activity of the aqueous stem extract of *Lantana camara* Linn (Verbenaceae) in mice. *BMC Complementary and Alternative Medicine* 17(1), 190.
- Tarkang, P.A., F.A. Okalebo, J.D. Siminyu, W.N. Ngunji, A.M. Mwaura, J. Mugweru, G.A. Agbor and A.N. Guantai. 2015. Pharmacological evidence for the folk use of Nefang: antipyretic, anti-inflammatory and antinociceptive activities of its constituent plants. *BMC Complementary Medicine and Therapies* 9(15), 174.
- The Word Flora Online.2024. Disponible en: <https://www.worldfloraonline.org/> (verificado 01 de junio 2024).
- Tundis, R., M.R. Loizzo, M. Bonesi, F. Menichini, V. Mastellone, C. Colica y F. Menichini. 2012. Comparative study on the antioxidant capacity and cholinesterase inhibitory activity of *Citrus aurantifolia* Swingle, *C. aurantium* L., and *C. bergamia* Risso and Poit. peel essential oils. *Journal of Food Science* 77(1):40-46.

- Valdés, A.F.C., J.M. Martínez, R.S. Lizama, Y.G. Gaitén, D.A. Rodríguez and J. Payrol. 2010. Actividad antimalárica *in vitro* y citotoxicidad de algunas plantas medicinales cubanas seleccionadas. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo* 52:197-201.
- Vega-Avila, E., R. Tapia-Aguilar, R. Reyes-Chilpa, S.L. Guzmán-Gutiérrez, J. Pérez-Flores y R. Velasco-Lezama. 2012. Actividad antibacteriana y antifúngica de *Justicia spicigera*. *Revista Latinoamericana de Química* 40(2):75-82.
- Velázquez, F., R. Manríquez, L. Maya, L. Barrientos, F. López-Dellamary. 2009. Phenacetin isolated from *Bursera grandifolia*, a herbal remedy with antipyretic properties. *Natural Product Communications* 4(11):1575-1576.
- Vicente-Vicente, L., M. Prieto y A.I. Morales. 2013. Eficacia y seguridad de la quercetina como complemento alimenticio. *Revista de Toxicología* 30(2): 171-181.
- Violante, I.M., L. Hamerski, W.S. Garcez, A.L. Batista, M.R. Chang, V.J. Pott and F.R. Garcez. 2012. Antimicrobial activity of some medicinal plants from the cerrado of the centralwestern region of Brazil. *Brazilian Journal of Microbiology* 43(4):1302-1308.
- Waizel, J. 2010. Plantas y compuestos importantes para la medicina: los sauces, los salicilatos y la aspirina. *Revista de Fitoterapia* 10(2):133-145.
- Wang, Sh., Z. Chu, M. Ren, R. Jia, Ch. Zhao, D. Fei, H. Su, X. Fan, X. Zhang, Y. Li, Y. Wang and X. Ding. 2017. Identification of anthocyanin composition and functional analysis of an anthocyanin activator in *Solanum nigrum* fruits. *Molecules* 22(6), 876.
- Xiao, X., D. Shi, L. Liu, J. Wang, X. Xie, T. Kang y W. Deng. 2011. Quercetin suppresses cyclooxygenase-2 expression and angiogenesis through inactivation of P300 signaling. *PLoS One* 6(8), e22934.
- Yasunaka, K., F. Abe, A. Nagayama, H. Okabe, L. Lozada-Pérez, E. López-Villafranco, E. Muñiz, A. Aguilar y R. Reyes-Chilpa. 2005. Antibacterial activity of crude extracts from mexican medicinal plants and purified coumarins and xanthenes. *Journal of Ethnopharmacology* 97(2):293-299.
- Yoon, Y., S. Yeon y D. Sool. 2001. Biological activities of linarin from *Chrysanthemum zawadskii* var. *latilobum*. *Yakhak Hoeji* 45(6): 604-610.
- Zakaria, Z.A., H.K. Gopalan, H. Zainal, N.H. Mohd Pojan, N.A. Morsid, A. Aris y M.E. Sulaiman. 2006. Antinociceptive, anti-inflammatory and antipyretic effect of *Solanum nigrum* chloroform extract in animal models. *Yakugasu Zasshi* 126(11):1171-1178.
- Zakaria, Z.A., M.R. Sulaiman, N.A. Morsid, A. Aris, H. Zainal, N.H. Pojan y G.H. Kumar. 2009. Antinociceptive, anti-inflammatory and antipyretic effects of *Solanum nigrum* aqueous extract in animal models. *Methods and Findings in Experimental and Clinical Pharmacology* 31(2):81-88.
- Zapata-Morales, J.R., A.J. Alonso-Castro, F. Domínguez, C. Carranza-Álvarez, L.M. Castellanos, R.M. Martínez-Medina y J. Pérez-Urizar. 2016. Antinociceptive activity of an ethanol extract of *Justicia spicigera*. *Drug Development Research* 77(4):180-186.
- Zolla, C. y A. Argueta (coords. gales.), S. Mata (coord. de la versión digital). 2009. *Biblioteca digital de la medicina tradicional mexicana*. Disponible en: <http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/> (verificado en 2017 a 2019 y 2021)
- Zolla, C., S. Mata, D. Méndez, M.A. Marmolejo, J.A. Tascón, M. Zurita, Y. Galindo y G.I. Lozano. 1994a. *Diccionario enciclopédico de la medicina tradicional mexicana*. Instituto Nacional Indigenista, México, colección Biblioteca de la medicina tradicional mexicana.
- Zolla, C., V. Mellado, A. Sánchez, P. Femia, A. Navarro, E. Eroza. 1994b. *La medicina tradicional de los pueblos indígenas de México*. Instituto Nacional Indigenista, México, colección Biblioteca de la medicina tradicional mexicana.