

Inventario de especies vegetales utilizadas por la comunidad de Santa Cruz Ex-Hacienda de Calkiní, Campeche para el tratamiento de la diabetes e hipertensión

Rolffy Ortiz-Andrade¹, Saúl Uriel Gil-Hernández², Celic Yolotzin Iñiguez-Prieto³, Zhelmy del Rocío Martín-Quintal¹, Nubia Cob-Calan⁴, Dany Alejandro Dzib-Cauich⁴, Juan Alberto Moo-Puc^{4,†}, Pedro Velázquez-Ehuán,⁴ Fabiola Inurreta-Santana⁵, Álvaro Carcaño-Castillo⁶, Durcy Ruiz-Ciau,¹ Tania I. Coral-Martínez,¹ Fredy López-Valenzuela⁷, Juan Carlos Sánchez-Salgado^{8,*}.

¹ Facultad de Química, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida 97069, México.

² Facultad de Ciencias Químicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México.

³ CUCEI, Universidad de Guadalajara, Guadalajara 44430, México.

⁴ Instituto Tecnológico Superior de Calkiní, Calkiní 24900, Calkiní, Campeche, México.

⁵ Dirección General de Salud, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, 97000, Mérida, Yucatán, México.

⁶ Centro de Estudios Tecnológicos Industrial y de Servicios 112, Mérida, 97160, Mérida, Yucatán, México.

⁷ Facultad de Química y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, Guatemala.

⁸ Hypermedic MX, Coyoacán 04930, Ciudad de México, México.

* Autor de correspondencia: J.C.S.S., Hypermedic MX, Santa Cecilia No. 97, Cafetales I, C.P. 04930, Coyoacán, Ciudad de México, México. E-mail: juanc.sanchez@live.com.

† El Dr. Juan Alberto Moo Puc falleció antes de realizar el proceso de sometimiento del presente manuscrito. Los autores de este manuscrito reconocen su activa participación en el estudio.

Cita: Ortiz-Andrade, *et al.* Inventario de especies vegetales utilizadas por la comunidad de Santa Cruz Ex-Hacienda, Calkiní, Campeche para el tratamiento de la diabetes e hipertensión. *Ciencia y Tecnología ITESCAM Calkiní* 2025;4(1):59-74.

Recibido: 01 de agosto de 2024

Aceptado: 26 de noviembre de 2024

Publicado: 30 de abril 2025

Copyright: Los datos proporcionados son propiedad de la revista *Ciencia y Tecnología ITESCAM Calkiní*.

Resumen

La medicina tradicional Maya es una práctica popular que utiliza plantas, remedios y ceremonias rituales ancestrales para tratar diversas enfermedades. Esta práctica está basada en los conocimientos transmitidos por generaciones desde tiempos precolombinos. En el sureste de México, esta práctica permanece vigente y sigue siendo utilizada por los habitantes debido a sus tradiciones y a que existen amplios recursos vegetales y animales disponibles en esta región. Sin embargo, la globalización, la migración y la comercialización de medicamentos alopáticos amenazan este conocimiento ancestral. Este estudio cualitativo se enfocó en documentar todas las plantas medicinales utilizadas por los habitantes de la comunidad de Santa Cruz Ex-Hacienda de Calkiní (Campeche) para la diabetes e hipertensión, así como el modo de preparación y su uso. Se utilizó una encuesta validada con cuatro dominios y 46 reactivos. Los dominios analizados fueron: antecedentes clínicos, tratamiento actual para diabetes, tratamiento actual para hipertensión y remedios herbolarios utilizados. Dicha encuesta se aplicó a 37 residentes mediante visitas domiciliarias. Se recopiló la información sobre nombre popular de las plantas medicinales utilizadas, modo de preparación y administración, y percepción de los beneficios clínicos. Los resultados mostraron un uso limitado de remedios herbolarios sugiriendo una pérdida del conocimiento tradicional y poco interés en utilizar estos remedios para el control de la diabetes e hipertensión.

Palabras clave: diabetes, hipertensión, remedios, herbolarios, Campeche

Abstract

Mayan traditional medicine is a popular practice that uses plants, remedies, and ritual ceremonies for treating diverse illnesses. This practice is based on knowledge passed down between generations since pre-Columbian times. In the Mexican Southeast, this practice remains active and is still used due to its traditions and plenty of available vegetal and animal resources in this region. However, globalization, migration, and the marketing of pharmaceuticals threaten to disappear this ancestral knowledge. This qualitative study registered all medicinal plants used by the people from Santa-Cruz Ex-Hacienda de Calkiní to treat diabetes and hypertension, as well as mode of preparation and folk uses. A 4-domain and 46-item validated questionnaire was used. The analyzed domains were clinical history, current treatment for diabetes, current treatment for hypertension, and herbal remedies used. This questionnaire was applied to 37 participants by a home interview. Information on medicinal plant folk names, mode of preparation and administration, and perception of clinical benefits were compiled. The results showed a shortened use of medicinal plant-based remedies that suggests a lack of knowledge and loss of interest in using these types of remedies to manage diabetes and hypertension.

Keywords: diabetes, hypertension, herbal remedies, Campeche

1. Introducción

La medicina tradicional Maya encuentra sus raíces en las civilizaciones precolombinas quienes aportan un vasto y antiguo conocimiento que ha sido transmitido a lo largo de generaciones. Esta práctica milenaria se basa en el uso de plantas, animales, minerales y rituales ancestrales enfocados en aliviar las molestias originadas por las enfermedades. México es un país con una amplia variedad de flora y fauna con propósitos medicinales; particularmente el sureste del país concentra esta riqueza biológica. Aunado a eso, esta región geográfica continúa siendo un bastión de conocimiento tradicional sobre remedios y rituales medicinales.

Diversos estudios etnofarmacológicos desarrollados por Andrade-Cetto *et al* muestran evidencia suficiente sobre los efectos medicinales de diversas plantas originarias de México para el tratamiento de la diabetes. Su investigación enlista muchas especies empleadas por la población mexicana y muestra evidencia experimental sobre sus efectos que soportan su uso tradicional. Entre las especies reportadas por este grupo de investigación se encuentran: *Cecropia obtusifolia* Bertol., *Equisetum myriochaetum*, *Acosmium panamense* (Benth.) Yacolev, *Cucurbita ficifolia* Bouche, por mencionar algunas (1). Por otro lado, Magos-Guerrero *et al* ha estudiado plantas medicinales utilizadas como tratamiento en hipertensión, tales como *Argemone mexicana*, *Bursera simaruba*, *Justicia spicigera*, *Salaginella lepidophylla*, entre otras (2).

Es interesante mencionar que se han reportado estudios cualitativos enfocados en comprender cómo la población conserva y transmite el conocimiento relacionado con remedios herbolarios. En este sentido, De las Mercedes-Rodríguez *et al* ha publicado evidencia sobre la transmisión verbal del uso doméstico de plantas con fines medicinales en Campeche; esto con la intención de conocer los procedimientos e identificar las especies vegetales más utilizadas por esta comunidad (3). Otro estudio describió el grado de conocimiento y uso medicinal del árbol de ramón en la comunidad de Becal en Calkiní, Campeche donde se reveló que la población joven tiene interés por el uso del árbol y destaca la necesidad de promover la educación sobre sus propiedades medicinales y su beneficio económico, especialmente entre las mujeres de la región, para favorecer el aprovechamiento sostenible y conservación de la especie (4).

La transmisión verbal y práctica de los conocimientos sobre el uso de plantas es fundamental para la preservación de la medicina tradicional, asegurando que las técnicas y conocimientos ancestrales continúen vigentes y sean adaptados a las necesidades actuales. Hirose López mencionó en su estudio "*La medicina tradicional maya: ¿un saber en extinción?*" que la globalización y la migración amenazan el conocimiento médico maya yucateco y que, aunque hay esfuerzos para preservarlo, estos han tenido poco éxito y poca eficiencia (5).

Con base en lo anterior, el presente estudio tiene como objetivo identificar cuáles son las plantas medicinales más utilizadas entre los habitantes de la comunidad de Santa Cruz Ex-Hacienda en Calkiní, Campeche, y cómo se utilizan en la terapéutica tradicional de esa comunidad para tratar la diabetes y la hipertensión.

2. Metodología

2.1 Diseño del estudio

Se trató de un estudio cualitativo, *quasi-experimental*, basado en una encuesta. Esta encuesta fue culturalmente diseñada para su aplicación en comunidades rurales mayas de la región. Previo a su aplicación en la comunidad objetivo se realizó una prueba piloto en la comunidad de Tepakán, Campeche, para evaluar su comprensión y fiabilidad. Esta metodología se describe detalladamente en la sección 2.4 de este documento.

La finalidad del estudio fue identificar las plantas medicinales más utilizadas por la comunidad, conocer los modos de preparación y administración, y la percepción de sus beneficios clínicos por parte de los usuarios.

2.2 Sitio y población de estudio

La comunidad de Santa Cruz Ex-Hacienda está ubicada en el municipio de Calkiní, perteneciente al estado de Campeche (latitud: 20°23'56.4"N; longitud: 90°14'22.6"W). Se localiza a 107 km de la ciudad de Campeche, sobre la carretera 261 que lleva a Calkiní. Una desviación de 20 km hacia el oeste nos conduce al poblado de Nunkiní, y a 10 km de este poblado se encuentra la hacienda (Figura 1).



Figura 1. Imagen satelital de la comunidad de Santa Cruz Ex-Hacienda en Calkiní, Campeche.

El instrumento fue aplicado a población abierta mediante visita domiciliada; sólo se recopiló información de las personas interesadas en participar en el estudio. Se encuestaron 37 residentes sin distinción de edad, género o religión previo consentimiento verbal.

2.3. Estructura de la encuesta

Se llevó a cabo una encuesta conformada por 46 preguntas, organizadas en cuatro dominios que abarcan diferentes aspectos de la salud de los encuestados. Se recopiló información general sobre datos generales como nombre, fecha de nacimiento, sexo, escolaridad, ocupación y lengua hablante. Estos detalles básicos permiten contextualizar demográficamente a los participantes y entender su trasfondo cultural. Toda la información fue manejada basando en los principios de privacidad de datos personales.

El primer dominio estuvo enfocado en conocer los antecedentes clínicos de los participantes. Se indagó sobre la frecuencia con la que visitan a su médico, si han sido diagnosticados previamente con enfermedades como hipertensión o diabetes, y se preguntó sobre el tiempo transcurrido desde dichos diagnósticos. Además, se recopiló información acerca de la institución de salud donde reciben tratamiento y sobre los antecedentes familiares hasta 2 generaciones atrás.

El segundo dominio se centró en el conocer el tratamiento que actualmente recibe para controlar la diabetes. Aquí se preguntó específicamente a los participantes con diagnóstico previo de diabetes. Se recopiló información sobre los medicamentos que utilizan, la frecuencia con la que los toman, la duración de su tratamiento, los efectos secundarios que han experimentado, y su percepción respecto a los beneficios clínicos de dichos medicamentos. Este apartado busca comprender cómo manejan los pacientes su condición y qué resultados han observado con el uso de medicamentos.

De manera similar, el tercer dominio se dedicó a conocer el tratamiento que reciben para el control de la hipertensión arterial. Se exploraron los mismos aspectos que se recopilaron en el dominio anterior.

Finalmente, el cuarto dominio abordó detalles sobre el tratamiento herbolario que han consumido los encuestados. Se preguntó si utilizan plantas medicinales, cuáles son las plantas que emplean, qué partes de las plantas usan, dónde las obtienen, cómo las consumen, y con qué frecuencia. Además, se investigó si han notado mayor mejoría cuando se consumen estos remedios, desde cuándo los usan, y si han experimentado algún malestar al tomarlos. También se pidió a los encuestados que compartieran su percepción sobre los beneficios clínicos que han ganado al consumir los remedios herbolarios en comparación con los medicamentos. Además, se solicitó que explicaran las razones sobre esa percepción.

2.4 Validación del instrumento

2.4.1 Validación externa

Para la validación externa se envió el instrumento a revisión con un grupo de expertos que aceptaron voluntariamente analizar el instrumento. Toda la comunicación con los expertos se realizó vía correo electrónico y el instrumento fue enviado a través *Google Forms* para que pueda ser revisado de manera más sencilla. El grupo de expertos estuvo conformado por un experto en diseño y validación de instrumentos cualitativos de la iniciativa privada, un experto en etnofarmacología y un experto en medicina tradicional maya.

Los expertos plasmaron sus observaciones y sugerencias sobre el instrumento en un formato previamente diseñado para calificarlo. Toda la información fue recibida confirmando que no haya faltado de revisar ninguno de los reactivos.

2.4.2 Validación interna

Para realizar la validación interna del instrumento se aplicó la encuesta en la comunidad campechana de Tepakán debido a que fue un sitio de fácil accesibilidad para realizar el estudio y a que se obtuvieron un número considerable de respuesta por parte de sus habitantes (58 encuestados).

Posteriormente, se realizó el análisis de fiabilidad interna mediante una prueba alfa de Cronbach utilizando el software IBM SPSS Statistic versión 26. El alfa de Cronbach calculada fue de 0.857, lo que califica al instrumento como confiable internamente. Adicionalmente, empleamos el análisis factorial confirmatorio (CFA) para analizar la validez estructural. Los resultados obtenidos mostraron un índice de bondad de ajuste de 0.919 y un residuo cuadrático medio de 0.015 lo que indica una buena validez estructural.

2.5 Análisis estadístico

Los datos obtenidos fueron analizados mediante estadística descriptiva, utilizando el software SPSS versión 11. Las variables analizadas fueron continuas, representadas por la media \pm desviación estándar, y categóricas, representadas por porcentajes e intervalos de confianza. Algunos datos de la encuesta no se analizaron estadísticamente debido a su naturaleza.

3. Resultados y discusión

3.1 Información general de los participantes del estudio

Se encontró que de los 37 encuestados, 27 fueron mujeres (73%) y 10 fueron hombres (27%) (Figura 2).

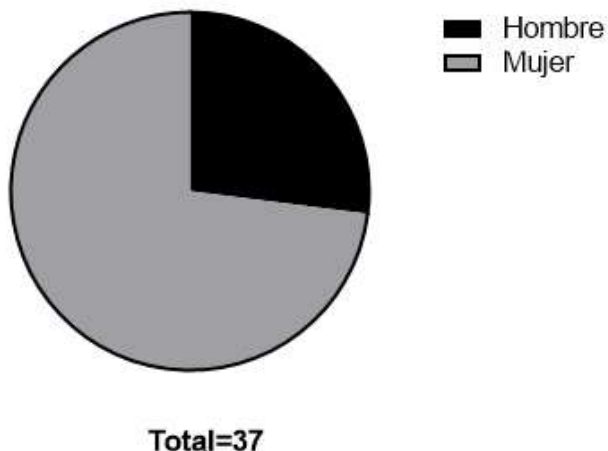


Figura 2. Porcentaje de mujeres y hombres encuestados

De este grupo, 9 participantes (24.3%; 5 mujeres y 4 hombres) tuvieron diagnóstico previo de hipertensión arterial y 6 tuvieron diagnóstico previo de diabetes (16.2%; 4 mujeres y 2 hombres). Además, 5 participantes estaban diagnosticadas con ambas enfermedades (13.5%, mujeres). Estos datos indican una alta frecuencia de estas enfermedades en la comunidad (Figura 3).

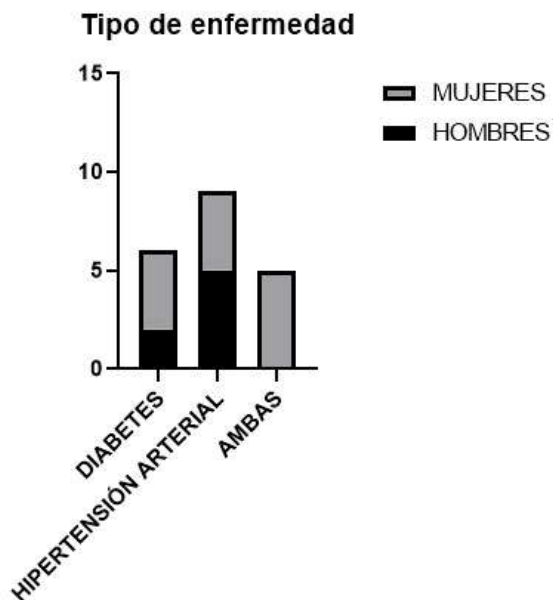


Figura 3. Frecuencia de participantes con un diagnóstico previo de diabetes, hipertensión arterial o ambas.

3.2 Uso de plantas medicinales declarada y reportada en la literatura

Los datos recopilados revelan un panorama complejo sobre el uso de remedios herbolarios en esta comunidad. Se encontró que 26 de 36 encuestados (72.2%) afirman utilizar estos remedios en conjunto con los medicamentos prescritos en su clínica (Figura 4). Comentarios adicionales que realizaron los encuestados revelan que la decisión de tomar ciertas preparaciones herbolarias para el control de su enfermedad está más influenciada por la tradición y recomendaciones familiares, que por un conocimiento adquirido sobre la medicina tradicional maya.

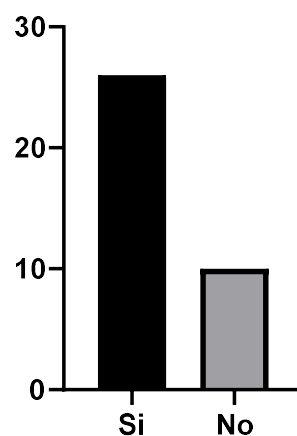


Figura 4. Frecuencia del uso de remedios herbolarios en la comunidad de Santa Cruz Ex Hacienda.

Respecto al tipo de especies vegetales utilizadas para preparar sus remedios herbolarios, los datos revelaron que los encuestados utilizan con mayor frecuencia las siguientes plantas medicinales: neem (*Azadirachta indica*), agusia o árbol de paraíso (*Moringa oleifera*), pomolche o piñón (*Jatropha gaueri*), naranja dulce (*Citrus sinensis*) y pichi-guayaba (*Psidium guajava*).

Cabe destacar que, Arellano-Rodríguez *et al* ha publicado uno de los pocos listados de especies vegetales regionales de la península de Yucatán. En esta publicación se reportaron el uso, manejo y distribución de especies ampliamente utilizadas por la población regional. Muchas de estas especies fueron mencionadas por los encuestados. A continuación, se presenta el listado de especies medicinales declaradas por los participantes e información reportada en este listado sobre su nomenclatura, uso medicinal y modo de empleo (Tabla 1).

Tabla 1. Especies vegetales empleadas en remedios herbolarios

Especie	Nombre común	Nombre maya	Modo de preparación	Modo de empleo	Usos medicinales en la literatura*	Referencias
<i>Azadirachta indica</i> A. Juss (Meliaceae)	Neem, Min, nim	No existe el nombre en maya	Sumergir cinco hojas en agua y llevar a ebullición. Posteriormente, extraer el líquido mediante compresión.	Se toma 1 vez al día	Antidiabético , antiinflamatorio, antipirética, antimicrobial, antioxidante, propiedades cardioprotectoras , insecticida, anticancerígena, hipertensión ,	(6,7)
<i>Moringa oleifera</i> Lam. (Moringaceae)	Agusia, árbol de paraíso, paraíso blanco	No existe el nombre en maya	Introducir las hojas en agua y calentar hasta alcanzar el punto de ebullición. Someter las semillas a un proceso de cocción parcial en agua hirviendo.	Se toma un baño con el agua resultante Se utiliza como bebida diaria (agua de uso)	Purgante	(6)
<i>Jatropha gaueri</i> Greenm (Euphorbiaceae)	Pomolche, piñon	pomol che', Chulche', xpomolche'	Disolver la resina extraída del mismo espécimen en una solución acuosa.	Se utiliza como bebida diaria (agua de uso)	Úlceras en la boca, infecciones bucales, disentería, fiebre amarilla, erupciones, abscesos en la piel	(6)
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck (Rutaceae)	Naranja dulce, china	aal, ch'uhukpa, chujulpakal, pak'aaal	Triturar las hojas para liberar sus componentes y proceder a la separación de sólidos mediante filtración.	Se toma el filtrado resultante de vez en cuando	Erisipela, dolor de muelas, dolor de cabeza, diafórico, tranquilizante	(6)
<i>Psidium guayaba</i> L. (Myrtaceae)	pichi-guayaba	Kolok, pichib, pich', pachi', pichi', julu', sak pichi'	Realizar una cocción parcial de las hojas en agua hirviendo.	Se utiliza como bebida diaria (agua de uso)	Antidiarreico, anticolesterolémico , salpullido, antidisentérico,	(6)

* Se resalta el uso medicinal reportado en la literatura y que concuerda con el uso declarado por los encuestados

Como se observa, de los usos medicinales que reporta Arellano-Rodríguez *et al*, solo el neem (*Azadirachta indica* A. Juss) concuerda con lo declarado por los participantes de la encuesta. De hecho, se menciona que el neem es utilizado para atender ambas enfermedades estudiadas en esta investigación. Por otra parte, la pichi-guayana (*Psidium guayaba* L.) es una especie que se reporta como agente anticolesterolémico, lo que significa que se utiliza para regular los niveles elevados de colesterol (hipercolesterolemia). Esta condición es regularmente identificada en pacientes con diabetes por lo que también podría considerarse una especie que concuerda con el uso que declaran los encuestados.

Este último hallazgo es importante resaltarlo ya que sugiere que el uso declarado por los participantes de la encuesta y lo reportado en otros estudios enfocados en recopilar información sobre el uso medicinal de las especies mencionadas no concuerda en todos los casos. Esta evidencia sugiere que existe un conocimiento limitado sobre las propiedades medicinales de las especies que consume la población, así como desconocimiento sobre la medicina tradicional maya, ya que la limitada variedad de plantas declaradas refleja una pérdida de los saberes ancestrales, parte fundamental de la medicina tradicional de la región.

3.3 Estudios farmacológicos de las especies declaradas

3.3.1 *Neem (Azadirachta indica A. Juss)*

Diabetes. La *Azadirachta indica* (neem) es un árbol de hoja perenne que pertenece a la familia de las Meliaceae. Diferentes estudios han confirmado los efectos antidiabéticos del neem (7–10). *A. indica* puede mejorar la hiperlipidemia y la hiperinsulinemia en ratas diabéticas inducidas por estreptozocina (11,12). Existen varios informes que sugieren el potencial hipoglucémico de *A. indica*, en los cuales se describe que el extracto de hojas y corteza de esta planta es capaz de reducir el nivel de glucosa en sangre y la peroxidación lipídica, así como también aumenta las enzimas antioxidantes como superóxido dismutasa, catalasa y glutatión peroxidasa en los tejidos hepáticos y renales de ratas hembra diabéticas por aloxano. Además, se ha demostrado que el tratamiento crónico con extracto etanólico de *A. indica* reduce el nivel de glucosa en sangre y mejora las lesiones de los islotes pancreáticos en ratas con diabetes inducida por estreptozocina. El extracto de hojas de *A. indica* puede desempeñar un papel importante en el manejo de la diabetes mellitus tipo 2 al mejorar la expresión de las moléculas de señalización de la insulina y el transportador de glucosa GLUT4 para mejorar la oxidación en el músculo esquelético(12,13). Entre los compuestos aislados de la planta se puede mencionar a la nimbidina, nimbolido, gedunina, azadiractina, ácido gálico, epicatequina, catequina, margolona, margolonona, así como terpenos de tipo limonoide (13,14).

Hipertensión. El extracto crudo de *A. indica* posee efecto vasodilatador, mediado por el bloqueo de canales de calcio y vías sensibles a la atropina dependientes de óxido nítrico junto con actividad depresora cardíaca que posiblemente explican su efecto reductor de la presión arterial (31,32). El neem inhibe la contracción del músculo liso vascular mediante el bloqueo de los canales de calcio y disminuye la presión arterial alta. El neem regula positivamente la expresión de la enzima eNOS como vasodilatador y aumenta el nivel de óxido nítrico. Además, el neem reduce la vasoconstricción mediante la regulación de la vía de señalización ERK1/2 (32,33).

3.3.2 *Moringa (Moringa oleífera Lam.)*

Diabetes. *Moringa oleífera* Lam (Moringaceae), es un árbol pequeño; hojas en su mayoría tripinnadas con inflorescencias panículas axilares y flores bisexuales blancas (14,15). La actividad antidiabética de la *M. oleífera* ha sido reportada en varios estudios (15-17). Las hojas de moringa mostraron excelentes resultados en la tolerancia a la glucosa de ratas Wistar y Goto-Kakizaki y también redujeron los niveles de glucosa en sangre. El extracto acuoso mostró un efecto antidiabético en ratas, al controlar los niveles de glucosa en sangre, proteínas, azúcar y hemoglobina. Se ha reportado que las hojas de esta planta reducían los niveles de glucosa en las tres horas posteriores a la ingesta, pero no más que el fármaco estándar glibenclamida. Las semillas de moringa, cuando se administran por vía oral, contienen proteínas similares a la insulina que tienen epítomos antigénicos como la insulina y exhiben actividad antihiper glucémica (17,18). Los extractos de hojas de *M. oleífera* son capaces de combatir las características más destacadas de la diabetes mellitus. Esto incluye el control eficaz de los niveles de glucosa o insulina en sangre, la mejora de la sensibilidad tisular a la insulina, la mejora de los perfiles lipídicos en sangre y la protección contra el daño orgánico

en condiciones sostenidas de hiperglucemia. Los extractos de hojas y semillas de *M. oleifera* podrían bloquear eficazmente los efectos perjudiciales del estrés oxidativo y la inflamación en estos modelos preclínicos (18,19). La actividad biológica de *M. oleifera* suele estar relacionada con la presencia de compuestos fenólicos en las hojas, semillas, tallos y raíces de la planta. Entre los compuestos que han sido aislados se encuentran la rutina, el kamferol, quercetina, myricetina, ácido elálgico, ácido fenólico, ácido cafeico, β -sitosterol, ácido oleico, ácido mirístico, procianidina, glucosinolatos entre otros (19,20).

Hipertensión. En un estudio realizado por Aekthammarat *et al* 2019 se observó que la administración del extracto acuoso de las hojas de *Moringa oleifera* (MOE) en ratas hipertensas inducidas con éster metílico de N ω -nitro-L-arginina (L-NAME) se obtuvo una reducción en la presión arterial alta y la taquicardia de manera dependiente de la dosis. MOE redujo el deterioro de la relajación inducida por acetilcolina y disminuyó la hiperreactividad de la contracción mediada por adrenérgicos en respuesta a la estimulación del nervio periarterial y la fenilefrina en lechos arteriales mesentéricos aislados. Además, MOE exhibió efectos antioxidantes en las ratas hipertensas. Además, MOE produjo una relajación dependiente de la dosis en lechos arteriales precontraídos con metoxamina aislados de ratas hipertensas con L-NAME, que fue abolida por la denudación del endotelio (33,34). Los extractos metanólicos y de acetato de etilo de *M. oleifera* redujeron significativamente la presión arterial sistólica en ratones hipertensos inducidos con L-NAME (90.97 ± 0.7975 mmHg en ratones tratados con extracto metanólico; 87.71 ± 0.9623 mmHg con acetato de etilo frente a 89.21 ± 0.8025 mmHg del grupo de control) (34,35).

3.3.3 Pomolche, piñón (*Jatropha gaueri* Greenman)

Diabetes. *Jatropha gaueri* Greenman, es una especie que pertenece a la familia de las Euphorbiaceae, es un árbol conocido comúnmente como pomolché. Cuando el árbol es cortado, este exuda una resina lechosa que se utiliza para aliviar erupciones en la piel y ampollas en la boca, así como para tratar la fiebre, fracturas óseas, diarrea y disentería (20, 21,22). Es una planta cuasi endémica de la Península de Yucatán, México es ampliamente utilizada en la medicina tradicional por sus propiedades de cicatrización de lesiones de la piel, mucosa bucal y úlceras digestivas. Existen reportes de sus actividades biológicas como antiinflamatoria, citotóxica en células epiteliales cancerosas, tratamiento de infecciones intestinales y trastornos digestivos. Aunque existen amplios estudios que han demostrado que especies del género *Jatropha* presentan diferentes aplicaciones como son desde plantas ornamentales hasta biocombustibles y principalmente como remedios en la medicina tradicional, sin embargo, la especie *gaueri* ha sido poco estudiada (22,23). En un estudio realizada por García-Cervera *et al*, se evaluó la actividad de *Jatropha gaueri* sobre la concentración de glucosa en un modelo de rata diabética. El efecto hipoglucemiante de *J. gaueri* se comparó con la actividad inducida por glibenclamida y metformina. Los resultados indicaron que el efecto hipoglucemiante ejercido por esta planta fue de manera dosis-dependiente y diferente tanto con metformina como con glibenclamida. Estos resultados sugieren que la actividad hipoglucemiante inducida por *J. gaueri* es de manera dosis-dependiente (23,24). Dentro de los

pocos los estudios fitoquímicos realizados a *J. gaumeri*, se encuentra el de Can-Aké *et al* donde reporta el aislamiento de la 2-epi-jatrogrosidiona, 15-epi-4E-jatrogrosidentadiona, la α -amirina, β -amirina y el taraxasterol (20,21).

Hipertensión. *J. gaumeri* es una planta medicinal empleada en la medicina tradicional maya, sin embargo, presenta pocos estudios farmacológicos y fitoquímicos. En el estudio realizado por Aguirre-Crespo *et al* menciona que el ácido gálico y la quercetina podrían ser responsables de los efectos farmacológicos de esta planta. Las interacciones de ambos metabolitos secundarios mejoran la inhibición de la actividad blanqueadora del β -caroteno, lo que sugiere una mayor solubilidad en sistemas lipofílicos y posibles interacciones a nivel de la membrana plasmática los cuales participarían en los efectos antioxidantes y vasorrelajantes observados (35,36).

3.3.4 Naranja dulce (*Citrus sinensis* L. Osbeck)

Diabetes. *Citrus sinensis* (L.) Osbeck (Rutaceae), también conocida con los nombres comunes de naranja dulce, china o en lengua maya (aal, ch'uhukpa, chujulpakal, pak'aaal). Es de las especies más valoradas para su consumo en crudo, su sabor es dulce muy agradable, se puede consumir en jugo y en algunos guisos. En la medicina tradicional maya las hojas tiernas y las flores se preparan en infusión para relajar y para aliviar la tos. También se utiliza de manera tradicional para la conjuntivitis, diarrea, dolor de cabeza, cáncer, fiebre y diabetes (6,7,24,25). El aceite esencial de hojas de *C. sinensis* posee un efecto antihiper glucémico significativo en ratas diabéticas inducidas por aloxano (25, 26). Se han identificado varios tipos de compuestos químicos en frutos, cáscara, hojas, jugo y raíces de *C. sinensis*, que incluyen los siguientes grupos: flavonoides; hesperedina, hesperetina, naringina, naringenina, etc, esteroides; β -sitosterol, β -sitosterol-3-O- β -d-glucopyranosido, ácidos grasos, cumarinas; scoparona, limetin, osthol, bergapteno, isopimpinellin, bergaptol, compuestos volátiles; limoneno, α -pineno, γ -terpineno, α -terpineneo, α -terpineol, neral, β -pineneo, geranial, myrceno, linalool, entre otros (26-28).

Hipertensión. El jugo de *Citrus sinensis* es una fuente rica de flavonoides dietéticos que reducen el riesgo de eventos cardiovasculares adversos. En un estudio realizado por este estudio tuvo como objetivo examinar los efectos de la ingesta de cuatro semanas de jugo de naranja natural y comercial (*Citrus sinensis*) sobre la presión arterial en voluntarios sanos. Los resultados muestran que el jugo comercial redujo significativamente la presión arterial (36,37). En otro estudio realizado a cobayos de ambos sexos (300–500 g), estos fueron tratados con extracto etanólico de las hojas de *C. sinensis*, mostrando depresión inotrópica en las aurículas (EC₅₀ de 300 μ g/mL). De manera similar, los extractos de hojas de acetona de *C. sinensis* en cobayos de ambos sexos (300–500 g) mostraron depresión inotrópica en las aurículas con EC₅₀ de 140 μ g/mL. (37, 38).

3.3.5 Pichi-guayaba (*Psidium guajava* L.)

Diabetes. *Psidium guajava* L. (Myrtaceae), es un arbusto o árbol de hasta 8 m, las hojas son elípticas, oblongas, elípticooblanceoladas o lanceoladas y frutos de hasta 8 cm de diámetro, globosos a piriformes. *P. guajava* es muy utilizado en la

medicina tradicional para la diarrea. Otros usos son: disentería, prurito, úlceras, hemorroides, con propiedades antiinflamatorias, antiemético, antihelmíntico, antitusivo, astringente, antitusivo entre otros (6, 7, 21, 22, 24, 25). En un estudio realizado por Tella et al 2022, se administró un tratamiento a los animales diabéticos con extracto de *P. guajava* observando una mejoría en el daño a los islotes pancreáticos y mejorando la reducción de la glucosa en sangre después de una carga de glucosa. La diabetes disminuyó significativamente ($p < 0.05$) la actividad de la glucógeno sintasa en un 31% en comparación con los animales normales, lo que se asoció con una disminución en la expresión de la enzima. El tratamiento con *P. guajava* devolvió la actividad de la enzima a niveles casi normales. En los animales diabéticos, la actividad de la glucógeno fosforilasa aumentó, pero no de manera significativa ($p > 0.5$), y el tratamiento de los animales diabéticos y normales con el extracto redujo la actividad de la enzima. El extracto de *P. guajava* también redujo la expresión de la glucógeno fosforilasa en los animales diabéticos. El contenido de glucógeno del músculo esquelético reducido por la diabetes aumentó como resultado del tratamiento de animales diabéticos con *P. guajava* (28, 29). El extracto acuoso de hojas de *P. guajava* muestra interesantes posibilidades desde dos ángulos (intrapancreático y extrapancreático) como agente antihiper glucémico oral en el tratamiento de la diabetes tipo 2. Además, también se ha mejorado el perfil lipídico en condiciones diabéticas. Estos hallazgos resaltan el potencial terapéutico de los extractos acuosos de hojas de *P. guajava* en ratas diabéticas y sirven como estímulo para estudios adicionales para identificar objetivos moleculares centrados en las vías de señalización intrapancreática (vía de señalización Epac2-RyR y Epac2-Rim2 mediada por AMPc) y extrapancreática (inhibición de SGLT1) (29, 30).

Hipertensión. La administración oral del extracto acuoso de diferentes variedades de hojas de *Psidium guajaba* (ricas en fenólicos) redujo la presión arterial sistólica, la presión arterial diastólica y la concentración de marcadores de la función renal en el plasma, con un aumento del nivel de óxido nítrico en el plasma, mejorando el daño renal y reduciendo la expresión del gen de la enzima conversiva de la angiotensina (ECA) renal sin diferencias significativas ($p > 0.05$). Esto podría ser una medida terapéutica útil para el tratamiento/manejo de la hipertensión (38,39). En otro estudio realizado por Braga et al, investigaron si el impulso simpático y los mecanismos de señalización inmune están involucrados en el efecto antihipertensivo del extracto de guayaba en un modelo de hipertensión dependiente de la sal. En este estudio sugieren firmemente que el extracto de guayaba puede actuar como un agente antihipertensivo eficaz a través del control autónomo del sistema cardiovascular y que parte del mecanismo también podría involucrar la sobreproducción de IL-10. Además, sus datos proporcionan evidencia a favor del uso de medicamentos basados en extracto de hojas de guayaba como un adyuvante potencial (o prometedor) para el tratamiento de la hipertensión (39, 40).

3.5 Percepción sobre los remedios herbolarios

La principal fuente de recomendación para estos remedios es la tradición familiar (69.2%), seguida por recomendaciones de conocidos (26.9%). La transmisión de

este conocimiento parece estar ocurriendo de manera superficial, sin la profundidad y amplitud que caracterizaba a las prácticas ancestrales.

Es notable que solo 13 personas (50%) indican haber usado remedios herbolarios "desde siempre", mientras que 10 personas (38.5%) reportan un uso de menos de 3 años. Esto sugiere una adopción reciente o un retorno a estas prácticas, posiblemente influenciado por tendencias actuales más que por una continuidad ininterrumpida de la tradición.

La percepción de eficacia de los remedios herbolarios es generalmente positiva, con 17 personas indicando una mejoría significativa. Sin embargo, esta percepción debe contextualizarse con la alta presencia de hipertensión arterial y diabetes en la comunidad, especialmente entre las mujeres. El uso limitado de plantas medicinales tradicionales, como se menciona en la encuesta, indica que estos remedios herbolarios podrían no estar abordando de manera integral las necesidades de salud de la comunidad. La dedicación exclusiva de la comunidad al cultivo de la palma de jipi y la producción de artesanías relacionadas ha impactado significativamente en el interés por el cultivo de especies vegetales con propiedades medicinales. Este enfoque económico unilateral ha contribuido a la pérdida de conocimientos tradicionales sobre plantas medicinales y sus usos.

Aunque 23 de 37 encuestados (62.2%) consideran que los remedios herbolarios son mejores para curar o aliviar enfermedades, esta percepción parece estar basada más en la idea de que son "naturales" que en un entendimiento profundo de sus propiedades medicinales. La falta de efectos adversos reportados (solo un caso) podría estar relacionada con un uso limitado o superficial de estos remedios, más que con una aplicación experta de conocimientos tradicionales.

4. Conclusiones

El uso tradicional declarado por los encuestados no concuerda con el reportado en otros estudios. Esto sugiere que existe un conocimiento limitado o sesgado sobre las propiedades medicinales de las especies que consume la población, a pesar de que la mitad de los participantes mencionan que han utilizado estos remedios desde siempre y su percepción sobre los beneficios clínicos adquiridos por estos remedios es positiva, ya que consideran que son mejores para curar o aliviar enfermedades.

Adicionalmente, la encuesta reveló una alta frecuencia de hipertensión arterial y diabetes entre los residentes, especialmente entre las mujeres. Es importante realizar investigaciones subsecuentes para conocer los factores asociados a esta percepción, su relación con la alta frecuencia de diabetes e hipertensión. Además, conocer las causas de la pérdida del conocimiento ancestral sobre las plantas medicinales estudiadas.

Contribución de los autores: RROA, JCSS - Conceptualización, administración del proyecto, adquisición de fondos. SUGH, CYIP, ZRMQ - Escritura, investigación,

análisis de información, edición del manuscrito. NCC, DADC, FIS, ACC - Escritura, información, supervisión, análisis de información. JMP - Escritura, análisis de información.

Financiamiento: Esta investigación contó con el financiamiento de Hypermedic MX, empresa privada de inteligencia farmacéutica.

Agradecimiento: RROA y JCSS agradecen a las comunidades de Santa Cruz Ex Hacienda, Calkiní, Campeche, Jesicca Calan Calan y M. en C. Juana Chan Naal por su apoyo en la traducción e interpretación de la lengua maya.

Conflicto de intereses: Los autores declaramos que no existe conflicto de intereses para la divulgación de los resultados, discusión, análisis de datos y conclusiones presentados en el presente trabajo.

Referencias

1. Andrade-Cetto A, Heinrich M. Mexican plants with hypoglycaemic effect used in the treatment of diabetes. *J Ethnopharmacol.* 2005; 99(3):325–48.
2. Magos-Guerrero G, Santiago-Mejía J, Carrasco O- Exploratory studies of some Mexican medicinal plants: Cardiovascular effects in rats with and without hypertension. *J Intercult Ethnopharmacol.* 2017 Jul 12; 6(3):274-279.
3. De las Mercedes Rodríguez L. De enfermedades y remedios: la transmisión oral del uso doméstico de plantas con fines medicinales en Campeche, México. *Revista de Estudios sobre Patrimonio Cultural.* 2012;25 (1):62–71.
4. Chan JAH, Keb CAC, Naal E de JA, Canché BA, Agraz-Hernández CM, Balán RAP, et al. Conocimiento y uso medicinal del Árbol de Ramón (*Brosimum alicastrum sw.*) En la comunidad de Becal, Calkiní, Campeche, México. *South Florida Journal of Development.* 2024 14; 5(2):732–41.
5. Hirose López J. La medicina tradicional maya: ¿Un saber en extinción? *Revista Trace.* 2018 31; (74):114.
6. Arellano-Rodríguez J, Flores JS, Tun J, Cruz-Bojórquez MM. Etnoflora Yucatanense. Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán. *UADY.* 2003;11–2.
7. Islas JF, Acosta E, G-Buentello Z, Delgado-Gallegos JL, Moreno-Treviño MG, Escalante B, et al. An overview of Neem (*Azadirachta indica*) and its potential impact on health. *J Funct Foods.* 2020; 74:104171.
8. Chattopadhyay RR. Possible mechanism of antihyperglycemic effect of *Azadirachta indica* leaf extract. Part IV. *General Pharmacology: The Vascular System.* 1996; 27(3):431–4.
9. Chattopadhyay RR. Possible mechanism of antihyperglycemic effect of *Azadirachta indica* leaf extract: Part V. *J Ethnopharmacol.* 1999 Nov;67(3):373–6.
10. Sun J, Ren J, Hu X, Hou Y, Yang Y. Therapeutic effects of Chinese herbal medicines and their extracts on diabetes. *Biomedicine & Pharmacotherapy.* 2021; 142:111977.
11. Gutierrez RM, Guzman M, Gómez YG. Attenuation of nonenzymatic glycation, hyperglycemia, and hyperlipidemia in streptozotocin-induced diabetic rats by chloroform leaf extract of *Azadirachta indica*. *Pharmacogn Mag.* 2011; 7(27):254.
12. Satyanarayana K, Sravanthi K, Shaker Ia, Ponnulakshmi R. Molecular approach to identify antidiabetic potential of *Azadirachta indica*. *J Ayurveda Integr Med.* 2015; 6(3):165.
13. Kausik Biswas Kausik Biswas ICICRBUBUB. Actividades biológicas y propiedades medicinales del neem (*Azadirachta indica*). *Current Scencie.* 2002; 82(11):1336–45.
14. Sosa VFJS. La flora ornamental de Mérida. Ayuntamiento de Merida. 2014.

15. Mthiyane FT, Dlodla P V., Ziqubu K, Mthembu SXH, Muvhulawa N, Hlengwa N, et al. A Review on the Antidiabetic properties of Moringa oleifera extracts: Focusing on oxidative stress and inflammation as main therapeutic targets. *Front Pharmacol.* 2022 11;13.
16. Mbikay M. Therapeutic potential of Moringa oleifera leaves in chronic hyperglycemia and dyslipidemia: A Review. *Front Pharmacol.* 2012; 3.
17. Pareek A, Pant M, Gupta MM, Kashania P, Ratan Y, Jain V, et al. Moringa oleifera: An Updated Comprehensive Review of Its Pharmacological Activities, Ethnomedicinal, Phytopharmaceutical Formulation, Clinical, Phytochemical, and Toxicological Aspects. *Int J Mol Sci.* 2023 20;24(3):2098.
18. Mthiyane FT, Dlodla P V., Ziqubu K, Mthembu SXH, Muvhulawa N, Hlengwa N, et al. A Review on the Antidiabetic Properties of Moringa oleifera Extracts: Focusing on oxidative stress and inflammation as main therapeutic targets. *Front Pharmacol.* 2022 11;13.
19. Amin MF, Ariwibowo T, Putri SA, Kurnia D. Moringa oleifera: A Review of the pharmacology, chemical constituents, and application for dental health. *Pharmaceuticals.* 2024 22;17(1):142.
20. Can-Aké R, Erosa-Rejón G, May-Pat F, Peña-Rodríguez LM, Peraza-Sánchez SR. Sociedad Química de México: [revista]. *Revista de la Sociedad Química de México [Internet].* 1996 [cited 2024 Aug 19];48(1):11–4. Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0583-76932004000100003&lng=es&nrm=iso&tlng=en
21. Martha Elena Méndez González RDGR de LBASRPSADEJLTMWMTAMFC. Flora medicinal de los mayas peninsulares. CICY, 2012. 18th ed. 2012. 1–264 p.
22. Pérez F and OS and ÁR and GJ and LA and RV and MV. Evaluation of *Jatropha gaueri* latex in bucal ulcers: Toxicological, Phytochemical and Antioxidant Profile. *Res J Pharm Biol Chem Sci.* 2019; 10(3):224–34.
23. García-Cervera E. Activity induced by *Jatropha gaueri* on glucose concentration in a rat diabetic model. *Afr J Pharm Pharmacol.* 2012 15;6(34).
24. Germosén-Robineau L. *Farmacopea Vegetal Caribeña.* 2014. 132–135 p.
25. Muhammad NO SOOULOB. Antihyperglycemic activity of leaf essential oil of *Citrus sinensis* (L.) Osbeck on alloxan-induced diabetic rats. *Annual Research, Review in Biology.* 2013; 3(4):825–34.
26. Favela-Hernández J, González-Santiago O, Ramírez-Cabrera M, Esquivel-Ferriño P, Camacho-Corona M. Chemistry and pharmacology of *Citrus sinensis*. *Molecules.* 2016 22;21(2):247.
27. Dongre P, Doifode C, Choudhary S, Sharma N. “Botanical description, chemical composition, traditional uses and pharmacology of *Citrus sinensis*: An updated review.” *Pharmacological Research - Modern Chinese Medicine.* 2023; 8:100272.
28. Tella T, Masola B, Mukaratirwa S. Anti-diabetic potential of *Psidium guajava* leaf in streptozotocin induced diabetic rats. *Phytomedicine Plus.* 2022; 2(2):100254.
29. Rahman MdH, Asrafuzzaman Md, Tusher MdMH, Mosihuzzaman M, Khan MSH, Shoeb M, et al. Elucidation of anti-hyperglycemic activity of *Psidium guajava* L. leaves extract on streptozotocin induced neonatal diabetic Long-Evans rats. *J Ayurveda Integr Med.* 2023; 14(5):100776.
30. Verma T, Sinha M, Bansal N, Yadav SR, Shah K, Chauhan NS. Plants used as antihypertensive. *Nat Prod Bioprospect.* 2021 11;11(2):155–84.
31. Shah AJ, Gilani AH, Hanif HM, Ahmad S, Khalid S, Bukhari IA. Neem (*Azadirachta indica*) lowers blood pressure through a combination of Ca⁺⁺ channel blocking and endothelium-dependent muscarinic receptors activation. *International Journal of Pharmacology.* 2014 1;10(8):418–28.
32. Yarmohammadi F MSNNSASHH. The protective effect of *Azadirachta indica* (neem) against metabolic syndrome: A review. *Iran J Basic Med Sci. ran J Basic Med Sci.* 2021; 24(3):280–92.

33. Aekthammarat D, Pannangpetch P, Tangsucharit P. *Moringa oleifera* leaf extract lowers high blood pressure by alleviating vascular dysfunction and decreasing oxidative stress in L-NAME hypertensive rats. *Phytomedicine*. 2019; 54:9–16.
34. Acuram LK, Chichioco Hernandez CL. Anti-hypertensive effect of *Moringa oleifera* Lam. *Cogent Biol*. 2019 1; 5(1):1596526.
35. Aguirre Crespo F, Pérez E, Valdovinos Estrella JaniceDG, Maldonado Velazquez M, Ortega Morales B, Crecencio P, et al. Vasorelaxant and antioxidant activity of some medicinal plants from Campeche, Mexico. *Pharmacogn Mag*. 2021; 17(73):23.
36. Asgary S, Keshvari M. Effects of *Citrus sinensis* juice on blood pressure. *ARYA Atheroscler*. 2013; 9(1):98–101.
37. Oliveira ED, Leite TS, Silva BA, Conde-Garcia EA. Inotropic effect of *Citrus sinensis* (L.) Osbeck leaf extracts on the guinea pig atrium. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*. 2005; 38(1):111–8.
38. Babatola LJ, Oboh G. Extract of varieties of guava (*Psidium guajava* L.) leaf modulates angiotensin-1-converting enzyme gene expression in cyclosporine-induced hypertensive rats. *Phytomedicine Plus*. 2021; 1(4):100045.
39. Braga DC de A, Gomes PM, Batista MAC, de Souza JA, Bastos JCSA, Rodrigues-das-Dôres RG, et al. Effects of *Psidium guajava* L. leaves extract on blood pressure control and IL-10 production in salt-dependent hypertensive rats. *Biomedicine & Pharmacotherapy*. 2022; 155:113796.