



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Estudios Superiores Iztacala
Carrera de Biología



**ELABORACIÓN DE UN CATÁLOGO SOBRE CONOCIMIENTO E
IMPORTANCIA DE LAS PLANTAS MEDICINALES, PARA SU USO EN
EL SÍNDROME METABÓLICO EN MÉXICO.**

TESIS

que para obtener el Título de Bióloga

presenta:

BLANCA ISADORA MORÁN DÍAZ

Directora de Tesis: Dra. Elizabeth Alejandrina Guzmán Hernández



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

| | |
|---|----|
| Introducción y Fisiopatología del Síndrome Metabólico | 6 |
| Prevención del Síndrome Metabólico..... | 8 |
| Tratamiento farmacológico para el Síndrome Metabólico | 9 |
| Medicina Tradicional..... | 10 |
| Justificación..... | 12 |
| Objetivo General y Metodología | 13 |
| Catálogo de Plantas Medicinales empleadas para el tratamiento del Síndrome Metabólico | |
| <i>Psacalium decompositum</i> (A. Gray) H. Rot & Brettell..... | 15 |
| <i>Swietenia humillis</i> Zucc..... | 17 |
| <i>Hibicus sabdariffa</i> L. | 19 |
| <i>Ibervillea sonora</i> (S. Watson) Greene..... | 23 |
| <i>Medicago sativa</i> L. | 25 |
| <i>Taraxacum officinale</i> Weber | 28 |
| <i>Allium sativum</i> L. | 30 |
| <i>Allium cepa</i> L. | 34 |
| <i>Persea americana</i> Mill. | 37 |
| <i>Citrus sinensis</i> L. | 39 |
| <i>Punica granatum</i> L. | 42 |
| <i>Psidium guajava</i> L. | 45 |
| <i>Malus silvestris</i> Mill. | 48 |
| Bibliografía | 50 |

AGRADECIMIENTOS

A la honorable Universidad Autónoma de México. FES Iztacala por forjar mis estudios profesionales.

A la Dra. Elizabeth Guzmán Hernández que en lo personal aprecio y respeto por el apoyo, la dedicación para la realización de este trabajo.

Al M C. David Segura Cobos que en lo personal aprecio por brindarme apoyo, constante dedicación para la realización de este trabajo.

A mi sinodales el Dr. Víctor Manuel Rivera Aguilar, Mtra. María Edith López Villafranco, Biol. Marcial García Pineda por sus observaciones para mejorar el contenido de este trabajo.

DEDICATORIA

A mi mamá Carmen Díaz porque con alegría te enfrentas a la vida, esfuerzo y amor para impulsarnos a alcanzar nuestros sueños, me has enseñado que la vida es un aprendizaje constante

A mi padre Leonardo quien siempre ha sido un luchador en la vida nunca se da por vencido me ha mostrado que el camino no es fácil y que el esfuerzo contante rinde frutos gracias por darnos siempre lo mejor de ti mismo tu amor y apoyo en todo momento para alcanzar nuestras metas.

A mis queridos hermanos Magali, Alicia y Leonardo por todo este camino recorrido juntos por animarme en los momentos más difíciles darme aliento y su cariño.

A la memoria de mi abuelita Carmen Jiménez quien siempre ha luchado por salir adelante toda su vida y me ha inspirado para seguir adelante pese a cualquier situación aunque ya no estás aquí tu amor y tu ejemplo permanecen aquí.

A mi abuelito Felipe Díaz ha superado muchas adversidades con esfuerzo dedicación y trabajo constante gracias por darnos aliento para seguir adelante y por tu cariño.

A mi abuela Alicia Rosas quien vino a la ciudad dejando a su familia en Durango enfrentándose a un nuevo lugar e iniciar una familia con mucho esfuerzo.

A mi abuelo Javier Morán gracias por darme cariño siempre resaltarnos la importancia de estudiar y leer.

A mi sobrina Victoria quien quiero y espero estar siempre que me necesite.

A Roberto Colín por alentarme a seguir y darme su cariño.

Gracias a toda mi familia por mostrarme de tantas maneras que me quieren y contar con ustedes y creer en mí.

RESUMEN.

La gran diversidad vegetal y amplia riqueza cultural de México ha favorecido el aprovechamiento de las plantas con fines medicinales; dando origen a la medicina tradicional, la cual es un recurso terapéutico sustentable, factible e integral que tiene gran uso.

Debido a las características geográficas e históricas del territorio nacional, la zona centro de la República comprendida por los estados de Puebla, Tlaxcala, Estado de México, Morelos, Michoacán, Hidalgo, Aguascalientes, Querétaro, Veracruz, Colima, Jalisco y Guanajuato, incluyendo a todo el Valle de México, ha generado la mayor parte de los registros que hablan de esta práctica médica, por lo tanto, es de gran importancia el actualizar el conocimiento que de esta se tiene, por mínima que sea la aportación; ya que esta actualización contribuye al beneficio de distintos sectores sociales dentro de cada estado, o inclusive complementar el conocimiento nacional de la medicina tradicional.

El síndrome metabólico representa uno de los principales de factores de riesgo para el desarrollo de enfermedades de alto riesgo como la diabetes mellitus, la obesidad y la hipertensión arterial, las cuales afectan a la mayoría de la población adulta mundial de ambos sexos.

En México, estos factores de riesgo representan la primera causa de morbilidad y mortalidad. En general, para el tratamiento terapéutico del síndrome metabólico son utilizados múltiples fármacos con diferentes mecanismos de acción que tienen como objetivo reducir los factores de riesgo, asociados con el síndrome metabólico, por lo que a menudo el costo es elevado y algunos pacientes no tienen adherencia al tratamiento resultando ser ineficaz o por los efectos adversos, requieren cambios o suspender la medicación de forma inmediata, y esto ha llevado a la búsqueda de nuevas alternativas de tratamiento como lo es la medicina tradicional por lo cual el objetivo de este trabajo fue elaborar un catálogo sobre el conocimiento e importancia de las plantas empleadas en el tratamiento del síndrome metabólico.

INTRODUCCIÓN

El síndrome metabólico (SM) se define como el conjunto de factores de riesgo cardiovascular constituido por obesidad de distribución central, dislipidemia caracterizada por elevación de las concentraciones de triglicéridos y disminución de las concentraciones de colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad (HDL-C), anormalidades en el metabolismo de la glucosa e hipertensión arterial, estrechamente asociado a resistencia a la insulina. El mismo se considera como predictor de morbilidad y mortalidad cardiovascular (Soo *et al.*, 2015).

El SM se está convirtiendo en uno de los principales problemas de salud pública del siglo XXI. Su prevalencia a nivel mundial ha aumentado vertiginosamente en los últimos años, estimándose que el 25 % de la población adulta mundial presenta SM (Salas *et al.* 2014).

Fisiopatología del síndrome metabólico

El aumento del tejido adiposo como consecuencia de las dietas hipercalóricas y el bajo gasto energético, y en particular el incremento de la grasa visceral abdominal, tienen un papel primordial en la patogenia y la morbilidad del SM, al cual se asocia un aumento de la insulinemia y resistencia a su acción en tejidos periféricos. La hiperinsulinemia, promovida por las dietas hipercalóricas y el sedentarismo, se produce por aumento de la secreción pancreática y una disminución de la extracción hepática de insulina, ya que hay pacientes insulino-resistentes sin obesidad y, al contrario, individuos obesos sin insulino-resistencia, lo que presupone que en el desarrollo de la insulino-resistencia no sólo participan estilos de vida no saludables, sino también genéticos (Einhorn *et al.*, 2003).

El tejido adiposo es un órgano que secreta una gran variedad de moléculas, conocidas como adipocinas (factor de necrosis tumoral alfa [TNF- α], interleucina [IL]-6, leptina, adiponectina y resistina), que actúan en muy distintas localizaciones. Las señales procedentes de este tejido a través de las adipocinas actúan en el cerebelo y el mesencéfalo a través de distintas señales y modulan el apetito y la función de distintos órganos, como el páncreas o el músculo,

existiendo una excelente correlación entre los valores sanguíneos de adipocinas y los hallazgos histológicos de disfunción endotelial (Daniels *et al.*, 2005).

La obesidad abdominal favorece la aparición de dislipidemia e hipertensión arterial, así como la alteración de las concentraciones de glicemia en ayunas. La circunferencia de la cintura, como reflejo del tejido adiposo visceral, se asocia con un aumento del riesgo de enfermedad cardiovascular.

El nexo común entre todos estos factores de riesgo es la resistencia insulínica. Cuando hay resistencia a la insulina, el páncreas intenta compensar esta situación mediante un hiperinsulinismo, que puede durar años y que clínicamente se observa como una intolerancia a la glucosa, con cifras que no alcanzan los valores diagnósticos de diabetes mellitus.

La falta de acción inhibitoria de la lipólisis sobre los adipocitos produce una activación de la lipólisis de los triglicéridos y la liberación a la circulación periférica de ácidos grasos libres.

Tanto la hiperinsulinemia como estos ácidos grasos libres disminuyen la acción en el tejido adiposo de la enzima catalítica lipoproteinlipasa, con lo que se produce un aumento de la producción de triglicéridos y lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL). Además, esta lipasa impide la transferencia de ésteres de colesterol desde las partículas de VLDL a las de HDL, de tal forma que al disminuir la actividad de la lipasa se dificulta el transporte reverso de los ésteres de colesterol desde el tejido periférico hacia el hígado (Vega, 2001).

En el SM el fenotipo lipoproteínico incluye un aumento de los triglicéridos y una reducción de los valores de HDL-C.

Sin embargo, el colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad (LDL-C) no está elevado, aunque se trata de partículas con propiedades bioquímicas diferentes, ya que son LDL pequeñas y densas con un bajo contenido en ésteres de colesterol y un alto poder aterogénico. Por una parte, son tomadas por los macrófagos, que se convierten en células espumosas y, por otra, tienen una acción local inflamatoria, facilitando ambas vías la formación de la placa de ateroma (Bonora *et al.*, 2003).

Las HDL ricas en triglicéridos cedidos por las VLDL son sometidas a la hidrólisis de la lipasa hepática, pierden su poder antioxidante y anti-inflamatorio y acortan su

vida media, por lo que la HDL-C desciende. Esta disminución supone un riesgo de enfermedad cardiovascular, independientemente de los valores de LDL-C y triglicéridos en sangre. Los valores bajos de HDL-C se pueden presentar de forma aislada o asociado a otros factores de riesgo, en cuyo caso el riesgo de enfermedad cardiovascular se incrementa con respecto al HDL-C bajo solamente (Reaven, 2002).

El hiperinsulinismo y la insulino - resistencia del SM pueden promover per se la hipertensión arterial, la cual entre los pacientes obesos es del 25 - 50 % y aproximadamente el 50 % de los pacientes con hipertensión arterial tienen insulino - resistencia e hiperinsulinemia. La presión arterial elevada en presencia de dislipidemia favorece el aumento de la filtración de lipoproteínas pequeñas a través de los capilares, produciéndose un aumento de la concentración de lipoproteínas aterogénicas en el tejido intersticial, lo que facilita el depósito de colesterol en la pared de las arterias y en los macrófagos.

Por su parte, los receptores activados por proliferadores de peroxisomas (PPARS) actúan como factores de transcripción, controlando la expresión de genes específicos con un papel central en la regulación del almacenamiento y el catabolismo de las grasas de la dieta. Se ha demostrado que representan el eslabón entre el SM y la aterosclerosis, y están expresados en todas las células involucradas en la aterogénesis como las células endoteliales, las células musculares lisas, los macrófagos, linfocitos (Zanchetti *et al.*, 2001).

Prevención del síndrome metabólico

El SM es el resultado de la actuación de factores causales sobre una base genética, donde el entorno y los hábitos de vida del individuo son importantes en su expresión, por lo que en la prevención del SM es fundamental conseguir un estilo de vida saludable, el cual se basa en una alimentación adecuada, actividad física regular y evitar el sobrepeso.

En general, para una dieta equilibrada se recomienda

- ▶ Carbohidratos en una proporción del 55-60 % de las calorías totales, de los cuales el 45-50 % se utilizarán en forma de hidratos de carbono complejos (almidón) y azúcares contenidos en las frutas naturales y en los vegetales.
- ▶ Proteínas en una proporción del 15 - 20 % de las calorías. En este sentido, debe insistirse en la importancia de las proteínas vegetales, el pescado rico en ácidos grasos poliinsaturados y la leche y sus derivados descremados.
- ▶ Grasas: no deben aportar más de un 30 - 35 % del aporte calórico, de las cuales: saturadas, < 10 %; monoinsaturadas, 15 - 20 %; poliinsaturadas, < 7 %; y menos de 300 mg/d de colesterol (< 200 mg/d si hay SM).
- ▶ Fibras: entre 20 y 30 g/d.

Tratamiento farmacológico para el síndrome metabólico

A diferencia de las enfermedades agudas, como las causadas por patógenos, el SM es un trastorno complejo y progresivo, que puede desarrollarse durante muchos años y puede variar entre los pacientes tanto en términos de su extensión y características, por lo que se utilizan diversos enfoques para tratar este padecimiento dentro de los cuales se encuentra la modificación del estilo de vida, a base de una restricción de la dieta, mayor actividad física, dejar de fumar y reducir la ingesta de alcohol, así como el uso de fármacos que de acuerdo a los factores de riesgo que presente cada paciente es la estrategia farmacológica que se utiliza dentro de las cuales se encuentran los tratamientos para la. **1) Hipertensión arterial:** el Bloqueo del sistema renina angiotensina a través del uso de los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina y los antagonistas de los receptores AT1 que son capaces de reducir la proteinuria, la liberación local de citocinas y de quimiocinas, por lo que la esclerosis e hipertrofia glomerular, la inflamación túbulointersticial y la fibrosis se atenúan, retrasando la aparición del daño renal. **2) Dislipidemia:** Las estatinas reducen la concentración plasmática de LDL-c, y de triglicéridos, sin embargo aumentan modestamente la concentración plasmática de c-HDL, retardan la pérdida de la función renal, debido a sus acciones antiinflamatorias, antiproliferativas y antihipertensivas, ya que son

capaces de aumentar la biodisponibilidad de óxido nítrico, reducir el estrés oxidativo, la expresión génica de factores de crecimiento y de proteínas de la matriz extracelular implicadas en la fibrosis renal. **3) Control de la obesidad abdominal:** La pérdida de peso es esencial para controlar la acumulación de grasa abdominal, siendo la dieta, la terapia más requerida. Sin embargo, el acelerar el proceso, implica el uso de fármacos que inhiben la lipasa gastrointestinal, como el Orlistat, que evita la absorción de grasa en el intestino. **4) Control para diabetes mellitus tipo 2:** Metformina; disminuye la producción hepática y aumenta el metabolismo de la glucosa. Insulina; aumenta la oxidación, consumo y metabolismo de la glucosa. Sulfonilureas y secretagogos; aumentan la secreción y sensibilidad a la insulina, producen hipoglucemia y aumento de peso. Glitazonas; aumentan la sensibilidad a la insulina, reducen la gluconeogénesis hepática, no causan hipoglucemia, son agentes antioxidantes, por lo que mejoran la función endotelial. Inhibidores de α -glucosidasas; disminuyen la digestión de carbohidratos y retardan su absorción, por lo que reducen la glucemia postprandial y no modifican la producción de insulina, ni la hipoglucemia. **5) Control de la insulinorresistencia:** Las tiazolidinedionas mejoran la sensibilidad a la insulina y disminuyen la glicemia, su desventaja es que son hepatotóxicas y promueven el aumento de peso y edema (Soo *et al.*, 2014).

Medicina Tradicional

Con relación a la medicina alternativa que se practica, ésta básicamente se refiere al uso de la herbolaria y destaca la utilización de plantas frescas o secas. Otros recursos empleados también son los productos industrializados que se adquieren en tiendas naturistas, que tienen la característica de ser una mezcla de varias plantas las que son empleadas en forma de té ó bien extractos de plantas encapsuladas, como en el caso del ajo y el nopal (Merino *et al.*, 2015).

La herbolaria mexicana es una alternativa para el tratamiento del SM en el que se destaca uno de los 4 factores de riesgo importantes como es la diabetes mellitus,

que afecta a las personas cada vez más en todos los países del mundo. En México se trata normalmente con los extractos herbarios.

Cabe mencionar que solo se tiene conocimiento de las plantas medicinales para su uso en el tratamiento de la hipertensión arterial, diabetes mellitus, obesidad, inflamación y estrés oxidativo, sin embargo hasta el momento no existe un documento en el que se mencione las propiedades de algunas plantas medicinales que puedan ser utilizadas por los pacientes con SM, para tratar un enfermedad (Sobenin *et al.*, 2008).

El tratamiento puede ser sobre todo de beneficio considerable durante las fases tempranas de la enfermedad. Un total de 306 especies tiene archivos de uso popular en el tratamiento de este síndrome en México se han descrito, para su uso en el tratamiento de la diabetes mellitus e hipertensión arterial, entre las que tenemos *Cecropia obtusifolia* Bertol (Cecropiaceae); *Equisetum myriochaetum* Schlecht y Cham (Equisetaceae); *Acosmium panamense* (Benth) Yacolev (Fabaceae); de *Cucurbita ficifolia* Bouché (Cucurbitaceae); *Agarista mexicana* (Hemsl.) Judd. (Ericaceae); *Brickellia veronicaefolia* (Kunth) A. Gray (Asteraceae) *Parmentiera aculeata* Kunth (Bignoniaceae), por nombrar algunas (Isordia-Salas *et al.*, 2012).

Sin embargo hay que mencionar que hay enormes huecos sobre el conocimiento de la toxicología y farmacocinética de los principios activos así como el metabolismo de estas especies.

Se sabe que la Diabetes mellitus es un desorden endocrino que, según OMS, afecta a más de 176 millones de personas en el mundo; en México se estima que el número de pacientes diabéticos aumentará de más de 2 millón en 2002 a más de 6 millón en 2030.

Según los servicios de salud en 2001 la diabetes fue la primera causa de mortalidad entre la población mexicana debido a las complicaciones unidas a la diabetes como enfermedades del corazón, retinopatías, enfermedades del riñón y neuropatías. En la Diabetes mellitus se presenta un desorden metabólico de etiologías múltiples que se caracteriza por una hiperglucemia crónica con perturbaciones de los hidratos de carbono, grasas y el metabolismo de la proteína,

que es el resultado de los defectos en la secreción de insulina, la acción de la insulina, o ambos. En México, los pacientes con SM usan las plantas con o sin la medicación biomédica. Normalmente, pacientes diagnosticados utilizan tratamientos de medicina tradicional con plantas que compran en su localidad. En algunos casos, los pacientes usan estos tratamientos en lugar de las medicaciones convencionales, ya que estas últimas aumentan las complicaciones, como las hospitalizaciones, la cetoacidosis, y las hiperglucemias agudas. En Alemania, están disponibles por lo menos dos productos para el tratamiento de diabetes e hipertensión arterial basado en las plantas medicinales mexicanas: Nopal Hando, fabricado por Hando Austria y Sucontral es un medicamento herbolario de *Hintonia latiflora*, manufacturado por HARRAS Pharma, Munich. Ha habido muchos estudios de las plantas con efecto hipoglucemiante y una gran variedad de compuestos se han aislado (alcaloides, terpenos, flavonoides, etc.), pero el principal reto es el desarrollo extenso de la investigación en las clínicas médicas para conocer los fitofármacos adecuados que serían de utilidad para dar los beneficios a los pacientes (Salas *et al.*, 2014).

JUSTIFICACIÓN

El tratamiento del SM, requiere de la utilización de más de un fármaco para tratar cada uno de los factores de riesgo asociados al SM, por lo que es frecuente que con el efecto deseado aparezcan efectos colaterales, ocasionando que el paciente abandone su tratamiento, o recurra a otras alternativas de tratamiento que les resulten más económicas y de fácil manejo, y que, sean parte del conocimiento socio cultural de su entorno. Entre ésta se encuentran productos “naturales” que incluyen plantas frescas o secas así como recursos naturales industrializados. Al respecto, la Organización Mundial de la Salud (OMS) reconoce que la población ha emprendido una búsqueda de atención a la salud a través de la medicina alternativa.

De las interacciones del hombre con su entorno vegetal surge el conocimiento de los beneficios que las plantas le proporcionan como alimento, además de sus

propiedades curativas. Las culturas china, hindú y egipcia han dejado evidencias reales sobre el consumo de remedios herbolarios durante miles de años.

En países como Estados Unidos, algunos estudios señalan que en la última década se ha incrementado la demanda de medicina alternativa en un 25 %, sobre todo en padecimientos crónicos como cáncer, dolores crónicos y síndrome de inmunodeficiencia adquirida.

Es pertinente señalar que las plantas medicinales constituyen una alternativa viable para resolver en buena medida los problemas de salud en México de manera complementaria o inclusive integral y de bajo costo. Así mismo, es importante destacar que nuestro país ocupa el tercer lugar a nivel mundial por la gran biodiversidad vegetal que hay en su territorio.

En México, existen algunos reportes al respecto, sobre las distintas respuestas que los individuos tienen ante las enfermedades, encontró que el 61 % de los pacientes se atienden por ellos mismos, sin recurrir a alguna institución de salud, principalmente por falta de recursos económicos. Por lo que el objetivo del presente estudio fue elaborar un catálogo de las plantas medicinales de especies mexicanas utilizadas para el tratamiento los factores asociados al desarrollo del SM, que permita ser una fuente de consulta para aquellas personas que deseen consumir estas plantas para dicho padecimiento.

OBJETIVO

- ▶ Elaborar un catálogo de plantas medicinales estudiadas experimentalmente para el tratamiento del síndrome metabólico en México.

METODOLOGIA

Para la elaboración de este catálogo de plantas Medicinales utilizadas en México para el tratamiento de alguno o (nos) factores de riesgo asociados al síndrome metabólico:

Se utilizó un método no experimental en donde se realizó una revisión del material bibliográfico referido al uso de plantas utilizadas para el tratamiento del SM, en publicaciones periódicas a través de las bases de datos disponibles en ESBSCO es una base de datos de información científica, así como en libros especializados en plantas medicinales . A partir de esta revisión se realizó un listado preliminar de los nombres científicos de las plantas citadas en la bibliografía nacional e internacional para el tratamiento del síndrome metabólico en México.

Se tomó en cuenta información etnobotánica, fitoquímica y farmacológica.

Información etnobotánica

En esta sección se registran los diferentes usos que tiene cada planta señalándose la parte del vegetal que se emplea, los principales modos de preparación y las diferentes vías de administración. Se menciona también el uso de diversas combinaciones entre diferentes plantas medicinales para combatir algunas afecciones.

Información fitoquímica

Con la finalidad de conocer el grado de avance de investigación sobre las diferentes plantas medicinales, en esta sección se proporcionan de cada una de las especies, los compuestos químicos de cada parte del vegetal, registrados en revistas científicas y libros sobre el tema, así como en diferentes bancos de datos (Medline, Current Contents, Napralert, entre otros).

Información farmacológica

En esta sección se enlistan las diversas actividades biológicas tanto de los extractos íntegros de las diferentes partes del vegetal, así como los compuestos que han sido aislados y evaluados biológicamente. Se seleccionó la información referente a los factores de riesgo asociados al síndrome metabólico de acuerdo con el nombre científico de cada planta.

Catálogo de plantas medicinales empleadas en el tratamiento del síndrome metabólico.

Nombre común: Matarique

Familia: Asteraceae

Especie: *Psacalium decompositum* (A. Gray) H. Rot & Brettell

Descripción botánica: Planta herbácea de 1 a 1.5 m de alto; tallo cilíndrico semi leñoso de 3 a 4 mm de grosor, anguloso, densamente pubescente; hojas radicales de 40 a 50 cm de largo por 25 de ancho partidas en la base, empiezan opuestas y después se vuelven alternas; inflorescencia en panícula o corimbosa; flores de 10 a 24 agrupadas en cabezuelas color blanco; semilla larga y aplanada (Inman *et al.*, 1999; Linares, 1987).



| | |
|-----------------|---|
| Nombre común: | Matarique |
| Hábitat | Clima: semiseco Tipo de vegetación: Matorral xerófilo y bosque de pino |
| Propagación | Semillas |
| Estatus | Silvestre y cultivado |
| Disponibilidad | Todo el año |
| Parte utilizada | Raíz y Rizoma |
| Ubicación | Sonora Chihuahua, Durango |

Usos terapéuticos: La cocción del rizoma y de la raíz en ayunas, se utiliza para tratar padecimientos reumáticos, diabetes y dolor hepático.

Información fitoquímica: Reportan que el matarique contiene compuestos alcaloides, aceites esenciales, resinas, taninos y glucósidos los que destacan por el efecto hipoglucémicos son los sesquiterpenos el cacalol, la mezcla de 3-hidroxicacalolide, y epi-3-hidroxicacalolide (Alarcon-Aguilar *et al.*, 1997).

Estudios farmacológicos: Experimentalmente se ha demostrado que la decocción de la raíz o del rizoma reduce la glicemia en forma dosis dependiente, tanto en ratones normoglicémicos e hiperglicémicos (Alarcón-Aguilar *et al.*, 1997; 2000). En dicha decocción están presentes los sesquiterpenoides cacalol, cacalona, epicacalona, maturina (Alarcón-Aguilar *et al.*, 1997), así como otros sesquiterpenoides relacionados, como el 3-hidroxicacalolido y el epi-3-hidroxicacalolido. El cacalol administrado (1.09 nmol/kg, dosis única) a ratones ob/ob (mutantes obesos con diabetes) disminuyó los niveles de glucosa en plasma después de 3 horas. La mezcla de 3-hidroxicacalolido y epi-3-hidroxicacalolido (1:1) también fue activa con el mismo protocolo y concentración, pero no así la cacalona y epicacalona. El cacalol tiene efecto similar al de la glibenclamida por lo que podría actuar en el páncreas estimulando la liberación de insulina, utilizado en el tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2; ambos compuestos inhiben la apertura de canales de potasio dependientes de ATP (K-ATP) a una concentración de 10^{-5} M en aorta de rata pretratada con diazoxido (Campos *et al.*, 2009).

Merino y col. (2014) mostraron que la administración de la fracción de fructanos (150 mg/kg/día) aislados del extracto metanólico disminuye el peso corporal, la concentración plasmática de triglicéridos, colesterol mejora la resistencia a la insulina, en un modelo de síndrome metabólico inducido en ratas Wistar macho tras la exposición a la ingesta continua de fructosa durante 12 semanas.

Nombre común: Caobilla

Familia: Meliaceae Juss.

Especie: *Swietenia humillis* Zucc.

Descripción botánica: Árbol perennifolio 20- 25 metros de alto; corteza lisa y gris cuando es joven se torna ampliamente fisurada con las costillas escamosas en piezas alargadas de color pardo grisácea más oscuro con el paso del tiempo , ramas gruesas ascendentes y torcidas por arriba; hojas grandes de 12 a 30 cm , alternas glabras compuestas y piri-pinadas de 4 a 10 hojuelas; Inflorescencia axilar ramificada; flores actinomorfas 6 a 8 mm de diámetro color verde amarillentas; fruto en forma de capsula alargada, ovoide y indehiciente, valvas exteriores leñosas, valvas interiores delgadas, con manchas café pálidas y blancas; semillas 6-8 cm de largo comprimidas de color café de 5 a 7 cm de largo y 2 cm de ancho (Segura-Correa et al., 1993; Dickie et al., 1990).



| | |
|---------------------|---|
| Nombre común: | Caobilla |
| Hábitat | Clima: Cálido, semicálido y templado. |
| Tipo de vegetación: | Bosques tropicales caducifolio, subcaducifolio y subperennifolio, bosques mesófilo de montaña, de encino, de pino y mixto de pino-encino. |
| Propagación | Semilla |
| Estatus | Silvestre y cultivado |

| | |
|-----------------|-------------------------------|
| Disponibilidad | Todo el año |
| Parte utilizada | Semillas |
| Ubicación | Sur de Sinaloa, hasta Chiapas |

Usos terapéuticos: La decocción de las semillas se utiliza para tratar la diabetes y como depurativo de la sangre (Romero-Cerecero *et al.*, 2009).

Estudios fitoquímicos: El extracto metanólico de las semillas contiene alcaloides, ácidos grasos y taninos (Rico- Rodriguez *et al.*, 2014).

Estudios farmacológicos: A ratones hiperglucémicos inducidos por estreptozotocina y nicotinamida con el fin de provocar artificialmente diabetes mellitus tipo 2, se les administro un extracto acuoso teniendo un efecto antihiperglucémico e hipolipidémico en ratas con síndrome metabólico en dosis de (3,6 a 100 mg / kg de peso corporal) reduce la concentración plasmática de glucosa en sangre (Ovalle-Magallanes *et al.*, 2015). Los flavonoides y tetranortriterpenoides que contenidos en la raíz del matarique llamados meliacinolinolinos tienen la capacidad de inhibir la actividad de las enzimas α -glucosidasa y α -amilasa teniendo un efecto antidiabético (Reynoso *et al.*, 2017).

Nombre común: Jamaica

Familia: Malvaceae

Especie: *Hibiscus sabdariffa* L.

Descripción botánica: Planta herbácea de 2.4m de altura; tallo liso cilíndrico algunas veces de color rojo ;Las hojas alternas son de color verde, alternas, glabras, de 7.5-12.5 cm de largo, con vetas rojizas pecíolos largos, erguidos tres a cinco lóbulos de borde dentado; inflorescencia axilare o terminal; flores solitarias de 12.5cm de ancho color amarillo pálido o rosado, compuesto de cinco pétalos, provista de una mancha oscura de coloración púrpura en la parte interna, cálices de color rojo o verde que constan de 5 sépalos grandes alargados se tornan carnosos; Fruto cápsula recubierta por el cáliz, seco, oval, densamente veloso, de cinco lóbulos; semillas afelpadas de color ligeramente café en forma de riñón mide de 3 a 5 mm de longitud (Morton, 1987; Wahabí et al.,2010;Hidalgo, 2009; Vega, 1988).



| | |
|-----------------|---|
| Nombre común | Jamaica |
| Hábitat | Clima: cálido y semicálido. Tipo de vegetación: Bosque tropical caducifolio , subcaducifolio, |
| Propagación | semilla |
| Estatus | Cultivada |
| Disponibilidad | Todo el año |
| Parte utilizada | flores |
| Ubicación | Chiautla de Tapia,Ixcamilpa de Guerrero,Xicotlan,Chinantla, Tlapanala,Huehuetlanel chico,Cohetzala,Chila de la Sal, Piaxtla Teotlaco. |



Usos terapéuticos: El té de la flor se utiliza para bajar el colesterol; como antiparasitario, diurético, laxante, cicatrizante, hipotensor, antioxidante, afrodisiaco, desintoxicante, antiinflamatorio, sedativo y analgésico.

Información fitoquímica. Los principales componentes de la flor de Jamaica son las antocianinas que son el pigmento rojizo en los cuales se encuentran los ácidos orgánicos e hidratos de carbono. Las antocianinas son delfinina-3-sambubiósido 29.1%, cianidina-3-sambubiósido 70.9% en proporción al total de la flor los compuestos de menor proporción son: delfinidina-3-glucósido y la cianidina-3-glucósido. (Vega, 1988; Francis, 1973; Bridle, 1997; Juliani, 2009).

Estudio farmacológico: Estudios experimentales de ratas diabéticas inducida por alloxan se les administraron dos extractos el primero fue etanólico de las flores (200 mg / kg) mostró efecto hipolipidémico, y antioxidantes. El segundo fue acuoso y etanólico de los cálices donde las antocianinas y el ácido protocatéquico

mostraron la disminución de lipoproteínas de baja densidad (LDL-c), el colesterol total y las lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL-c), aumentando de esta manera la concentración sérica de lipoproteínas de alta densidad (Farombi y Ige 2007).

En estudios controlados se mostro que la decocción de los cálices que se utiliza tradicionalmente en el tratamiento de la hipertensión tuvo un efecto anti-hipertensivo en dosis de (125 a 500 mg / kg) reduciendo la presión sistólica, diastólica y la frecuencia cardíaca (Ajay *et al.*, 2007; Inuwa *et al.*, 2012; Alliyu y col., 2014). Este efecto es atribuido a la presencia de antocianinas y cianidina (es otro flavonoide de pigmentación rojizo) encontrando que delfinidina-3-O-sambubiosido (hibiscin) y antocinas cianidina-3-O-sambubiosido (gossypicyanin). (Herrera-Arellano *et al.*, 2007; Ojeda *et al.*, 2010; Inuwa *et al.*, 2012).

En estudios clínicos metodológicamente aleatorizados de doble ciego se realizó un ensayo clínico controlado con placebo (es una sustancia farmacológicamente inerte que se utiliza como control en un ensayo clínico). mostro que el té administrado en una dosis de 1,25 g por 240 ml de agua hervida; 3 porciones al día durante 6 semanas) redujo la presión arterial en adultos pre hipertensos (Mozaffari-Khosravi *et al.*, 2013).

Se realizaron estudios de extractos acuosos de flor de Jamaica en ratones obesos inducidos con glutamato monosódico demostrando que presentan un efecto antiobesogénico tomando dos dosis diarias (60 mg/kg) por 60 días de extracto acuoso inhibe la ganancia de peso corporal comparado con un grupo control obeso sin tratamiento atribuyéndole un efecto antidiabético en el tratamiento del SM.

Estudios realizados con pacientes hipertensos Herrera-Arellano *et al.*, (2004) reportaron una disminución de la presión sanguínea, atribuido al efecto producido por el consumo de 240 mL al día de infusión de flor de jamaica al 1 % durante 6 semanas. Por su parte, Mozaffari- Khosravi *et al.* (2009), reportaron que el

consumo de dos tazas diarias de 240 ml de infusión de flor de Jamaica, en pacientes diabéticos le redujo también la presión sanguínea, el mecanismo antihipertensor propuesto es a través de la liberación de óxido nítrico y de la inhibición de la actividad de la enzima convertidora de angiotensina atribuyendo un efecto antihipertensor .

Se realizó un estudio experimental en ratas diabéticas inducidas con estreptozotocina la administración de un extracto polifenólico del cáliz en dosis de (100 y 200 mg/kg) por 2 semanas el cual redujo la concentración plasmática de glucosa, triglicéridos, colesterol, mejorando la resistencia a la insulina e inhibiendo la expresión del factor de crecimiento del tejido conectivo y la formación de productos de glicosilación avanzada. (Mozaffari-khosravi *et al.*, 2009), mostraron que la administración del extracto polifenólico (0.5, 1.0 y 2.0%), y el extracto acuoso (25, 50 y 100 mg), durante 10 semanas, reduce la acumulación de grasa en el hígado, regula la peroxidación lipídica, sin afectar la viabilidad de los preadipocitos teniendo un efecto antiobesidad.

Dentro de los compuestos descritos con actividad hipoglucemiante la Cianidina y la delfinidina presentan actividad antioxidante y mejoran la hiperglucemia, la sensibilidad a la insulina. El α -sitosterol y la pectina se le ha atribuido un efecto hipocolesterolémante incrementa la hidrólisis de las lipoproteínas de baja densidad Chen *et al.*, (2003). El ácido hibisco, o ácido hidroxicítrico es un inhibidor de la citrato liasa impide la absorción del 2-monoacilglicerol en el enterocito, debido a una saturación competitiva específica del sistema de transporte o reesterificación del C16: 0 en las posiciones sn-, sn-2 o sn-3, por lo que se considera como un agente anti-obesidad.

Nombre común: wareque

Familia: Cucurbitaceae

Especie *Ibervillea sonorae* (S. Watson) Greene

Descripción botánica: Planta trepadora; tallo con haces fibrovasculares tipo bicolateral un gran caudex; hojas carecen de estipulas y muestran una disposición alterna o helicoidal frecuentemente en la axila de las hojas hay presencia de zarcillos; flores color amarillas actinomorfas pétalos elípticos; frutos forma ovoide mediano 9 cm de largo color rojo al madurar; semilla numerosas color negro. (Alarcón-Aguilar *et al.*, 2002; González 2000).



| | |
|-----------------|--|
| Nombre común | wareque |
| Hábitat | Clima: Árido, semicálido Tipo de vegetación: matorrales xerófilos, micrófilos y chaparrales |
| Estatus | Silvestre y cultivado |
| Disponibilidad | Todo el año, con floración en mayo |
| Parte utilizada | Raíz y hojas |
| Ubicación | Sonora, Chihuahua, Nuevo León y Sinaloa. |

Usos terapéuticos: Se utiliza para el control de la diabetes mellitus tipo 2, para el tratamiento de enfermedades de la piel y úlceras estomacales.

Información fitoquímica. La raíz y las hojas contienen monoglicéridos, clorofila, fibra, lectina, almidón, carbohidratos, alcaloides en pequeñas concentraciones, proteínas, nucleoproteínas, globulina y albumina; ácidos grasos: mirístico, láurico, palmítico y pentadecanoico también enzimas proeolizas, diastásicas y oxidativas, minerales como el sodio, calcio, magnesio, potasio y hierro (Sparg *et al.*, 2004).

Estudios farmacológicos: La decocción o el extracto crudo 2.000 mg / kg, en ratones diabéticos inducido por aloxana vía intraperitoneal o por vía oral en dosis de 850 mg / kg de peso corporal no se observó toxicidad y actividad hipoglucémica (Alarcón- Aguilar *et al.*, 2002).

Los compuestos hidrosolubles contenidos en el wereke estimulan la captación de glucosa en los preadipocitos humanos vía PI3K ejercen un efecto antidiabético (Zapata-Bustos *et al.*, 2014).

En modelos experimentales en ratones murinos con obesidad e hiperglucemia, se realizó la administración del extracto acuoso en dosis de (100, 200 y 400 mg/kg), durante 8 días disminuyendo la concentración plasmática de glucosa y triglicéridos, previene el aumento del peso corporal ejerciendo un efecto anti obesidad (Rivera-Ramírez *et al.*, 2011).

Nombre común: Alfalfa

Familia: Fabaceae

Especie: *Medicago sativa* L.

Descripción botánica: Planta herbácea de 1 metro de altura; tallo de 30- 90 cm folioso; hojas con folíolos (8) 10 - 15 (30) x 1.5 - 4.5 (10) mm, de obovados a linear-oblongos, serrulados en el tercio superior, de obtusos a agudos o apiculados, envés con pelos largos no glandulíferos, adpresos, haz glabra; estípulas ovado-lanceoladas, subenteras o claramente dentadas en la base; Inflorescencia de tipo racimo axilares solitarios; flores color entre azul a púrpura, de aproximadamente 3 a 10 cm de largo; fruto 4 - 8 mm de diámetro color pardo-negruzco en maduración, con 2 - 3 espiras abierta, con pelos no glandulíferos, adpresos, rara vez glabro; espiras con venación reticulada; semilla reniforme a elíptica de 1.8 a 3.9 mm de largo y 1 a 1.9 mm de ancho, comprimida, de color pardo amarillento, pardo rojizo-negruzco.(D'Attellis, 2005; Espinosa 1997; Rezendowski 2001; Villaseñor R., et al 1998).



| | |
|-----------------|--|
| Nombre común | Alfalfa |
| Hábitat | Clima templado, cálido sub húmedo. Tipo de vegetación: Bosque tropical caducifolio, pastizal |
| Propagación | Semilla |
| Estatus | Cultivada |
| Disponibilidad | Todo el año |
| Parte utilizada | Toda la planta |
| Ubicación | Ciudad Sedan, Valle de Puebla, Atlixco, Izucar de Matamoros, Epatlan, Tochtepec, Tehuacan, Acatlan, Tilapa, Tepeojuma, Tepeaca, Tochimilco, Santo Tomas, Hueyotlipan, Coronango. |

Usos terapéuticos: se utiliza como atihemorrágica, diurético, estimulante del apetito, para disminuir la concentración plasmática de colesterol y contrarresta la anemia.

Información fitoquímica: Las partes aéreas de la alfalfa han encontrado compuestos flavonoides apígenín, crisoeriol, diadzeín, tres derivados hidroxilados de flavona, formononetín, genístein, las cumarinas cumesterol, dos derivados metoxilados, lucernol, medicagol, sativol y trifoliol; los triterpenos azukisaponin II y V, hedera-genín, ácido medicagénico y soyasaponín I; una mezcla de alcaloides de colina y estaquidrina y el carotenoide zeinoxantín. En las hojas se han identificado los carotenoides auroxantina, beta.caroteno, el 5-6-epóxido de éste, beta-criptoxantin, flavoxantina, luteina, luteoxantina, mutatocromo, neocromo, neoxantina, violaxantina y zeaxantina; los flavonoides-dihidroxi-flavona, ramnósido, glucósido y glucoróhido de camferol; los triterpenos bayogenin, aederagenín, ácido lucérnico, ácido medicagénico, soyasapogenol a, B, C y D, y el ácido zánhico; además de la cumarina cumesterol y el ácido cumárico.

En la raíz han encontrado los triterpenos ácido medicagénico, dos glicósidos de este ácido, y los medicósidos A, C, G, H, I, J y L. En la semilla se ha detectado la diosgenina y el beta sitosterol, y en su aceite, el triterpeno beta-amirina (Shi et al. 2014).

Estudios farmacológicos: En modelos animales (por ejemplo, ratas, perros y monos), administrando extractos con la flor han mostrado un efecto anti-hipercolesterolémicos (Bora y Sharma, 2011). La planta contiene saponinas triterpenoides glicosilados principalmente, los compuestos derivados de ácido medicagénico, ácido zánhico, ácido lucérnico, hederagenina, bayogenin, y sapogenoles se le atribuye la disminución de la concentración plasmática de colesterol. El extracto de la hoja de saponina-enriquecido se ha utilizado para modular la expresión de genes implicados en colesterol hepático en la rata, que proporciona algún indicio sobre el mecanismo de acción de las saponinas, y

sugiere su utilidad potencial en el tratamiento de la hiperlipidemia (Shi *et al.*, 2014).

La administración del extracto metanólico (500 mg / kg), éter de petróleo (32.5 mg) y el extracto acuoso (1 mg/ml) en ratas diabéticas inducidas con estreptozotocina durante 4 semanas mostraron actividad antihiperlipidémica y antihiperglucémica, por los compuestos 10-hidroxi-coumestrol, apigenina, genisteína, p-hidroxi-benzoico-ácido, 7, 4 'dihydroxiflavona, quercetina-3-glucósido y sissotrin de la fracción de acetato de etilo (Mohamed *et al.*, 2006; Seida *et al.*, 2015).

Nombre común: Diente de león

Familia: Asteraceae

Especie: *Taraxacum officinale* Weber

Descripción botánica: Es una planta herbácea de 40 cm de altura; tallo escapo uno o varios, erecto, hueco, sin brácteas, glabro a lanoso, llevando una sola cabezuela, acaule; hojas arrosietadas en la base oblongas a oblanceoladas en contorno general, de 2 a 40 cm de largo, más o menos profundamente divididas, glabras a algo pubescentes; Inflorescencia involucro campanulado brácteas interiores 13 a 21, lineares a lanceoladas, de 10 a 25 mm de largo; flores solitarias, cabezuelas de color amarillo intenso: fruto es aquenio fusiforme color pardo-rojizo de 2 o 3 mm, al estar maduro se abren las brácteas superiores liberando los frutos que extienden en el vilano (Argueta *et al.*, 1994 Espinosa 1997; Rezendowski 2001; Villaseñor R., *et al* 1998).



| | |
|-----------------|--|
| Nombre común | Diente de león |
| Hábitat | Clima: cálido, semicálido, semiseco, semiseco y templado. Tipo de vegetación: Bosque tropical caducifolio y subcaducifolio, matorral xerófilo, pastizal, bosque mesófilo de montaña, bosques de encino. |
| Propagación | Semilla |
| Estatus | Silvestre |
| Disponibilidad | Todo el año |
| Parte utilizada | Hoja, Raíz |
| Ubicación | A lo largo de la república mexicana |

Usos terapéuticos: Se utiliza como relajante, para bajar de peso y como diurético (Schütz *et al.*, 2006).

Información fitoquímica: Acido cafeico, ácido p-hidroxifenilacético, ácidoclorogénico, ácidocichórico, ácidos monocateoiltartáricos, ácido linoleico, ácido oleico y ácido palmítico.

Cumarinas- Cichoriína y esculina.

Flavonoides-Luteolina-7-glucósido y luteolina-7-diglucósidos.

Minerales –Potasio 4.5% en hoja y 2.45% en raíz

Resina-Complejo amargo de composición indefinida (taraxacina).

Terpenoides-Lactonas sesquiterpénicas: ácido taraxínico (germacranólido) esterificado con glucosa y eudesmanolidos.

Vitaminas- Vitamina A 14.000 UI/100g de hoja.

Otros constituyentes- Carotenoides, colina, inulina, pectina, fitosteroles, azúcares, y triterpenos.

Estudios farmacológicos: Choi *et al.* (2010) reportaron efectos hipolipemiantes de la hoja (1% w/w) en conejos alimentados con una dieta alta en colesterol. Zhang & Alabama (2008) y Davaatseren *et al.* (2013) demostraron que el extracto de la hoja en dosis de (2 y 5 g/kg) en ratones C57BL / 6J alimentados con una dieta rica en grasas mejora la hiperglucemia, la resistencia a la insulina y reduce el peso corporal.

Petlevski *et al.* (2001) y Choi *et al.* (2010) mostraron que el extracto acuoso administrado en dosis de (20 mg / kg), a ratas diabéticas redujeron la concentración plasmática de glucosa a través de inhibir la actividad de la α -glucosidasa (Önal *et al.*, 2005).

Nombre común: Ajo

Familia: Amaryllidaceae

Especie: *Allium sativum* L.

Descripción botánica: Planta herbácea; bulbo subterráneo formado yemas carnosas, comúnmente llamados dientes; hojas opuestas, lineales, de unos 45 a más de 60 cm de longitud del limbo y entre 30 y 40 mm de anchura máxima, sin peciolo. Inflorescencia en un escapo cilíndrico hasta de 1m de alto; flores formadas por seis pétalos de color violáceo, rojizo o rosado, seis estambres y un pistilo plurilocular que termina en un estigma filiforme; las flores rara vez dan lugar a frutos y a verdaderas semillas viables (Thompson *et al.*, 2006; Barnes *et al.*, 2002).



| | |
|---------------------|---|
| Nombre común | Ajo |
| Hábitat | Clima cálido, semicálido y templado. |
| Tipo de vegetación: | Bosque tropical caducifolio, subcaducifolio, subperennifolio y perennifolio, matorral xerófilo. |
| Propagación | Bulbo y semilla |

| | |
|-----------------|---|
| Estatus | Cultivada |
| Disponibilidad | Todo el año |
| Parte utilizada | Bulbo |
| Ubicación | Ixtacamaxtitlan, Tehuacan, Libres, Tetela de Ocampo, San Gabriel Chilac, Tochtepec, Zacatlán, Tlauquitepec, Aquixtla, Tapango, de Lopez, Coxcatlán, Ayotoxco, Cuetzalan, Huehuetla, Tulcingo, Zaragoza, San Pedro Cholula, Cuautlancingo, San José Miahuatlan, Zinacatepec. |

Información fitoquímica: Los activos químicos del ajo son los siguientes: Componentes azufrados: Alina, ajoene, disulfuro de allypropyl, trisulfuro de alilo, s-allylcysteina, vinilditinas, S-alilmercaptocisteina y otros. Enzimas: Alinasa, peroxidasa, mirosinasa y otras. Aminoácidos y sus glucósidos: Arginina y otras. (Kemper, 2000)

Constituyentes

Enzimas: Alinasa, peroxidasa, mirosinasa.

Aceites esenciales: 0.1-0,36% Compuestos sulfurados en los que se encuentra la aliína, compuestos producidos enzimáticamente a partir de la aliína como la alicina (dialil sulfato) disulfuro de alilpropilo, disulfuro de dialilo, trisulfuro de dialilo; ajo y vinilditinos (productos secundarios de la aliína no producidos enzimáticamente de la alicina); S-alilmercaptocisteina (ASSC) y S-metilmercaptocisteina (MSSC); terpenos, entre ellos citral geraniol, linaliol. α y β -felandreno.

Otros constituyentes: Proteínas, aminoácidos minerales, vitaminas elementos traza lípidos, prostaglandinas (A D E F) (Barnes *et al.*, 2005).

Farmacología: Actualmente está muy bien documentado que el ajo y sus componentes los cuales presentan un efecto benéfico sobre la hipercolesterolemia, este depende de la dosis y del tipo de preparación por lo que

la administración de dosis de 25 mg/kg de extracto liofilizado, 0.6% de alicina o 400 mg de ajo, durante 6 y 12 semanas en animales y en pacientes, mostraron que disminuye el colesterol y las lipoproteínas de baja densidad. Entre los mecanismos de acción propuestos, se incluye la inhibición de la biosíntesis del colesterol al inhibir la actividad de enzimas, como la hidroximetilglutaril-coenzima A reductasa (HMG-CoA) y la lanosterol-14-dimetilasa (Aouadi *et al.*, 2000).

En cuanto a su efecto sobre la obesidad se ha propuesto que el ajo activa la proteína cinasa activada por adenosin monofosfato (AMPK), por lo que aumenta la termogénesis y disminuye la expresión de genes involucrados en la adipogénesis (Lee *et al.*, 2011).

Dentro de los compuestos contenidos en el ajo se encuentra el 1,2-vinilo, que se asocia con la pérdida de peso corporal, ya que es capaz de disminuir la expresión del factor de transcripción C/EBP asociado con los receptores activados por proliferadores peroxisómicos (PPAR) y la lipoproteína lipasa en los adipocitos humanos (Joo *et al.*, 2013).

(Sheela – Augusti, 1992) mostraron que la administración de alicina en dosis de 200 mg/ kg y el extracto de ajo envejecido (5 y 10 ml / kg) disminuye la glucosa plasmática de manera similar a la glibenclamida es un fármaco para pacientes diabéticos para bajar sus niveles de glucosa en sangre y la insulina. Mientras que la administración de trisulfuro de dialilo y (40mg /kg) o el extracto metanólico (50/250 mg) por 3 semanas a ratas diabéticas inducida por estreptozotocina, reduce la concentración plasmática de glucosa teniendo un efecto hipoglucemiante (Mariee *et al.*, 2009). Kasuga *et al.*, (1999) mostraron que el homogeneizado de ajo fresco previene el desarrollo de la nefropatía diabética.

Actividad antihipertensora: La administración de ajo envejecido (20-50 mg / kg) o el homogenado fresco en combinación con captopril disminuye la presión arterial en ratas hipertensas (Aouadi *et al.*, 2000), mientras que en pacientes el consumo diario de ajo seco en dosis de 600 y 900 mg equivalente a 1.8 hasta 2.7 g o aproximadamente 1-3 dientes fresco, reduce la presión arterial (Ried *et al.*, 2013).

En un estudio aleatorizado, en pacientes hipertensos sin tratamiento previo con algún fármaco, mostraron que la ingesta de una, dos, o cuatro cápsulas diaria de ajo envejecido (240/480/960 mg), les redujo la presión arterial durante 4, 8, y 12 semanas. Se ha propuesto que el mecanismo de acción antihipertensor del extracto del ajo envejecido, s-alil cisteína, ajo fresco y alicina se debe al aumento en la producción de óxido nítrico y a la inhibición de la enzima convertidora de angiotensina (Ku et al., 2002)

Nombre común: cebolla

Familia: Amaryllidaceae

Especie: *Allium cepa* L.

Descripción botánica: Planta herbácea, con bulbo con hojas largas cilíndricas, huecas y engrosadas en la base que constituyen la mayor parte del bulbo. Las flores, blancas o rosadas y dispuestas en umbelas sobre, tienen seis sépalos, seis pétalos, seis estambres y un solo pistilo, los frutos son pequeñas cápsulas con muchas semillas pequeñas (Ramírez, 2006).



| | |
|-----------------|---|
| Nombre común | Cebolla |
| Hábitat | Clima: cálido, semicálido, semiseco y templado. Tipo de vegetación: bosque tropical caducifolio, subcaducifolio, subperennifolio y perennifolio, matorral xerófilo, bosque espinoso, |
| Propagación | Semilla |
| Estatus | Cultivada |
| Disponibilidad | Todo el año |
| Parte utilizada | Bulbo |
| Ubicación | Juan N. Méndez, Ixquixtla, Molcaxac, Atlixco, Tilapa, Huehuetlan el Chico, Izúcar de Matamoros, Tepeaca, Santa Isabel Cholula, Chiautla. |

Usos terapéuticos: Usos terapéuticos: se utiliza como desparasitante, diurético, antibiótico, expectorante, para mejorar la circulación, prevenir estrías y contrarrestar infecciones de garganta, gripe, bronquitis.

Información fitoquímica: El bulbo es la parte que más se ha investigado contiene un aceite esencial rico en componentes azufrados la alicina, el disulfuro de alilpropilo y el disulfuro de dialilo en altas concentraciones otros componentes azufrados en menor cantidad son los sulfuros de dialilo, dimetilo y sus trisulfuros, cepaenos, derivados metilados del tiofeno un gran número de alcanos, alquenos azufrados de cadena corta, algunos cíclicos lineales ramificados y esterificados. Flavonoides biósido, mono- y diglicósido y laminariobiósido de cianidín, camferol y su glucósido y laminarobiósido de cianidín, camferol y su glucósido, monoglucósido de pelargonidín, quercetín y su glucósido, rutín y espiraésido; el sesquiterpeno ácido absícico; los triterpenos alfa-amirina, cicloartenol, 24-metilenecicloartenol, cicloeucalenol, gramisterol, lanosterol, lofenol, ácido oleanólico y 4-alfa-metil-zimostenol; los esteroides colestamol, fucosterol, alfa- y beta-sitosterol y estigmasterol; el componente fenílico ácido para-cumárico, la adenosina, y un péptido llamado aliína. En la semilla se han identificado las sapogeninas tsepósidos A, B, C, D, E y F, y los esteroides dehidro-avenasterol, brasicasterol, campesterol, colesterol y estigmasterol. En el fruto, las sapogeninas aliospirósido B, C y D. En la hoja, los ácidos fenílico y cafeico, y en las flores, caroteno (Kumari *et al.*, 2007).

Estudios farmacológicos: La cebolla ejerce efectos moderadamente hipolipidémicos en cerdos alimentados con una dieta alta en grasas (Ostrowska *et al* 2004; Gabler *et al* 2006.) entre los compuestos bioactivos que participan en este efecto, se encuentra la quercetina que reduce la concentración plasmática de colesterol (Glasser *et al.*, 2002), la S-metil cisteína sulfóxido con efecto hipolipidémico e hipoglucémico inhibiendo la actividad de la enzima alfa-glucosidasa (Shariatzadeh *et al.*, 2008; Kumari y Augusti 2007; Youn *et al.*, 2008; El-Demerdash *et al.*, 2005).

La administración de la cáscara del extracto hidroalcohólico durante 3 semanas reduce la presión arterial a través de la inhibición de la entrada de calcio (Gharib *et al.*, 2008).

Nombre común: Aguacate

Familia: Lauráceae

Especie: *persea americana* Mill.

Descripción botánica: Árbol perennifolio de 6 -20 metros de alto; corteza lisa de color claro en las ramas más jóvenes y grisácea en las más viejas; hojas grandes y color verde oscuro, aromática; flores pequeñas de blanco a amarillentas; fruto, es una baya unisemillada de forma oblicua o globosa; semilla se encuentra más o menos adherida al mesocarpio, es globosa y de color castaño (Ibar, 1986)



| | |
|-----------------|---|
| Nombre común | Aguacate |
| Hábitat | Climas: templado a Semicálido. Tipo de vegetación: bosques tropicales caducifolio, subcaducifolio y perennifolio, matorral xerófilo, bosques mesófilo de montaña, de encino y de pino. |
| Propagación | Semilla |
| Estatus | Cultivado |
| Disponibilidad | Todo el año, Fructifica de abril a mayo y de octubre a noviembre. |
| Parte utilizada | Semilla , Cascara y Hojas |
| Ubicación | Atlixco, Chichiquilla, Huaquechula, Quimixtlan, Zacatlán, Chilchotla, Huauchinango, Tetela de Ocampo, Zacapoaxtla, Tianguismanalco, Cuayuca de Andrade, Xochimilco. |

Usos terapéuticos: Usos terapéuticos: Se utiliza para tratar la diarrea, disentería, anemia, cólicos menstruales, producción de leche materna, sirve como exfoliante y antioxidante.

Información fitoquímica: La semilla es la parte de la planta de la cual se tiene más información contiene aceites esenciales como los esterles 5- y 7-dehidroavenasterol, cam-pestero, colesterol, estigmast-7-en-3-beta-ol, beta-sitos-terol y alfa-tocoferol, flavonoides, catequina y el epi-isómero, perseo gratissima biscatequina y perseo proantocianidina, el heterociclo de oxino-2-tridecinil-furano; el sesquiterpeno ácido absídico; alquenos y alquinos y alquinos de cadena corta. En las hojas se han detectado los flavonoides catequín, epicatequín, cianidín, procianidina-1, A-2, B-1, B-2, B-3, B-4, B-5, C-1, D-1, D-2, E y G y quercetín. La cáscara del fruto contiene los flavonoides catequín y glucosil-para-cumarato y galactósido de cianidín, procianidín B-1, B-2, C-1, E y G; el componente fenílico estragol. En el fruto se han identificado los sesquiterpenos ácidos absídico, dihidro-faseico y su glicósido y el alcaloide de isoquinolina dopamina y el alcaloide del indol 5-hidroxi-triptamina (Yasir *et al.*, 2010).

Estudios farmacológicos: (Brai *et al.*, 2007; Ezejiofor *et al.*, 2013.) reportan los efectos anti-obesidad que han encontrado en la hoja y el fruto mostrando que el extracto acuoso, metanólico e hidro-alcohólico del fruto administrado en dosis de (10 y 100 mg / kg de peso corporal) durante 8 y 14 semanas en ratas albinas hipercolesterolémicas y ratas alimentadas con una dieta alta en grasas (23% de grasa), les redujo el índice de masa corporal, la concentración plasmática de glucosa y el perfil lipídico.

En la administración intravenosa del extracto acuoso de las hojas y extracto metanólico a ratas anestesiadas normotensas mostraron efecto hipotensor, dependiente de óxido nítrico (Owolabib *et al.*, 2005).

Nombre común: Naranja

Familia: Rutaceae

Especie: *Citrus sinensis* L.

Descripción botánica: Árbol perennifolio de 8-13 metros de alto; corteza lisa de color verde en las ramas más jóvenes y castaño en las más viejas; hojas simples, oblongas, lisas, ovaladas o elípticas, de 6 a 15 cm de longitud y de 2 a 9 cm de ancho, margen denticulado, haz verdoso lustroso y envés mate, peciolo estrechamente alado; inflorescencias en corimbos o panículas; flores blancas aromáticas aparecen en racimos axiales, con cinco pétalos, glandulosos de 20 a 25 estambres; fruto es un hesperidio globoso, redondeado u ovalado de 6 a 10 centímetros de diámetro, con abundantes glándulas lisigenas repletas de aceites esenciales en su piel y una pulpa llenas de jugo; semillas blancas (López y Sánchez de Lorenzo, 2000; Pérez et al., 2004).



| | |
|-----------------|--|
| Nombre común | Naranja |
| Hábitat | Clima cálido, semicálido, semiseco y templado. Tipo de vegetación: Bosque tropical caducifolio o perennifolio y bosque mesófilo de montaña. |
| Propagación | Semilla |
| Estatus | Cultivado |
| Disponibilidad | Todo el año |
| Parte utilizada | Fruto, hojas y corteza |
| Ubicación | Francisco Z. Mena, Acateno, Venustiano Carranza, Hueytamalco, Pantepec, Tenampulco, Ayotoxco de Guerrero, Jonotla, Hermenegildo Galeana, Cuetzalan del Progreso. |

Usos Terapéuticos: Se utiliza para el estreñimiento, aliviar la gripe, disminuye la concentración plasmática de glucosa y ácido úrico.

Información fitoquímica: La cáscara del fruto contiene aceites esenciales en los que se han identificado los sesquiterpenos cariofileno y alfa-copaeno, beta-elemeno, notkatona, valenceno y sus epóxidos; y el monoterpeno delta-cadinenotros compuestos fenólicos, ácidos trans-feruloil y trans-cumaroil galactárico y glucárico; los flavonoides esperidium, naringín, naributín, neoesperidín-hidrochalcona y rutín; la 6-dimetoxi-cumarina; los alcaloides de isoquinolina sinefrina y n-metil-tiramina; y el carotenoide beta-apo-8'-carotinol. El jugo de los fruto contiene los flavonoides heptametoxi-flavona, hesperidín y su glucósido, neo-esperidín, narinjín y su glucósido, naributín, nobiletín, tetrametil-escutelareín. sinensetín y langeretín; los monoterpenos 3-metil-butanol, limoneno y linalol; el sesquiterpeno valenceno; y los carotenoides mono y diepoxi-caroteno, di-hidro-caroteno, beta-citraurín y mutatoxantín.

Las frutas cítricas son especialmente ricas en contenido de flavonoides, principalmente la naringenina, que de acuerdo al fruto el contenido de este flavonoide varia, por ejemplo en *C. sinensis* la concentración de naringenina es de (21.3 $\mu\text{g/ml}$), mientras que para *C. paradisi* es de (230 $\mu\text{g/ml}$), y *C. reticulata* (3383.6 $\mu\text{g/ml}$) (Haze *et al.*, 2010).

La pulpa del fruto contiene los monoterpenos limoneno, lindol, mirceno, alfa-pineno y sabineno; el sesquiterpeno valenceno y el flavonoide ramnósido del 4-metil -éter-dihidro-camferol. Las semillas contienen los triterpenos limonín, nomilín, deacetil-nomilín y obacunona. En la raíz se han identificado las cumarinas braylín, oxigeranil-pirano-cumaril, ostol, sesetín, suberosín, xantoxiletín y xanfiletín; los bencenoides estragol y ácido valéncico; y el flavonoide ciflavanona. La corteza contiene la cumarina dimetoxi-cumarina, y escoparona. En hojas y flores se han detectado el alcaloide cafeína y el flavonoide rutín sólo en hojas (Rochette *et al.*, 2014).

Estudios farmacológicos: La administración de naringenina (0.003%, 0.006%, 0.012%) durante 6 semanas reduce la adiposidad, la concentración plasmática de triglicéridos y colesterol debido a que induce un aumento en la expresión en el hígado de las enzimas carnitina palmitoiltransferasa 1 proteína (CPT-1), y desacoplamiento 2, 3 hidroxil-3- metilglutaril-CoA (HMG-CoA) (Fujioka *et al.*, 2006).

Citrus paradisi se ha utilizado como coadyuvante en la reducción de peso, la reducción de triglicéridos sanguíneos e inhibir la adipogénesis en adipocitos subcutáneos de ratas. Se ha propuesto que el consumo de la fruta fresca antes de ingerir cualquier alimento tiene un efecto en la pérdida de peso corporal, además de mejorar la resistencia a la insulina en humanos (Fujioka *et al.*, 2006; Owira y Ojewole, 2009).

La naringenina se le reconoce como preventivo de la peroxidación lipídica y el estrés oxidativo debido a que mejora la actividad antioxidante de las enzimas superóxido dismutasa, catalasa y glutatión peroxidasa mejorando la función endotelial a través aumentando la producción de óxido nítrico e inhibe la proliferación de las células musculares lisas inducida por el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α) (Owira & Ojewole 2009)

Nombre común: Granada

Familia: Lythraceae

Especie: *Punica granatum* L.

Descripción botánica: Árbol caducifolio de 5 y 10 metros de alto; corteza resquebrajada color pardo-grisáceo, ramas opuestas, patentes; las jóvenes tetrágonas y a veces péndulas; hojas pecioladas y oblongadas de 2-5 (-9) x 0,8-2 (-3) cm; inflorescencia en racimos o cimas axilares o panículas terminales; flores de color rojo brillante, de 3 a 7 cm de longitud y 2 cm de ancho; fruto es una baya coriácea, esférica denominada balaústa se caracteriza por tener un pericarpo coriáceo, de 5-12 cm de diámetro, rojiza en la madurez, aunque el color es variable un mesocarpo, el cual se encuentra dividido en cámaras que contienen numerosas semillas rodeadas por un endocarpo denominado aril; semilla son exteriormente carnosas y jugosas, translúcidas, angulosas, de 7 x 4 mm, de color granate (Moreno, 1987; López *et al*, 2010).



| | |
|-----------------|--|
| Nombre común | Granada |
| Hábitat | Climas: Cálido, semicálido, semiseco y templado. Tipo de vegetación: Bosques tropicales caducifolio, subcaducifolio y perennifolio, matorral xerófilo y bosques espinoso, mesófilo de montaña, de encino y de pino. |
| Propagación | Semilla y esquejes |
| Estatus | Cultivado |
| Disponibilidad | Todo el año, fructificación de octubre a noviembre |
| Parte utilizada | Fruto y corteza |
| Ubicación | Tulcingo, Tehuacan, Atlixco, Tlacotepec de Juárez, Tepanco de López, Huaquechula, Cañada Morelos, Palmarde Bravo, Santiago Miahuatlan, Toltepec de Guerrero, Molcajac. |



Usos terapéuticos: Se utiliza para la diarrea, prevención de cáncer de próstata, artritis y enfermedades degenerativas; es un desinflamante en general y estimulante sexual.

Información fitoquímica: La corteza del tallo es la parte de la planta que más se ha estudiado se han identificado alcaloides peletierina, los isómeros iso- y pseudo y el derivado metilado de la iso-peletierina; compuestos fenólicos casuarín, casuarincín, hexahidroxi-difenoil glucosa, galoil-hexahidroxi-difenoil glucosa, pedunculagín, puniacorteín A, B, C y D, punicalagín, punicalín, puniglucanín y taninos; las cumarinas ácido elágico y tres derivados metilados; y los triterpenos ácido bentilínico y friedelín. En la corteza de la raíz se ha detectado el alcaloide metil-pepetierina.

La semilla contiene los flavonoides diadzeín, diadzín, genisteín y genistín y el esteroide de estrone. La cáscara de la semilla los flavonoides: calisteín, crisantemín, mono- y diglucósido de delfinidín y pelargonín. En la cáscara del fruto se han identificado los flavonoides calistefín, crisantemín y cianín y los compuestos benzílicos gramatín A y B. En hoja y flores se encuentran los flavonoides cianidín y delfinidín (Vroegrijk *et al.*, 2011).

Estudios farmacológicos: La administración del ácido punico (800 mg/día) el aceite de la semilla (400 mg) dos veces al día, durante 4 semanas a pacientes con hiperlipidemia redujeron la concentración plasmática de triglicéridos y de lipoproteínas de alta densidad, sin modificar la concentración plasmática de glucosa (Esmailzadeh *et al.*, 2004; Esmailzadeh *et al.*, 2006; Hontecillas *et al.*, 2009; Mirmiran *et al.*, 2010).

El efecto anti-obesidad que se ha encontrado es en extractos de la flor el cual ejerce una activación de la expresión de genes responsables de la oxidación de ácidos hepática y por la inhibición de la actividad de la lipasa pancreática (Lei *et al.*, 2007).

El efecto antidiabético (Sadeghipour *et al.*, 2014; Xu *et al.*, 2009) mostraron que la administración del extracto hidro-etanólico de las flores en dosis de 200, 300 500 mg/kg/día durante 18 días y 6 semanas en ratas obesas Zucker y ratas diabéticas inducidas con estreptozotocina redujeron la concentración plasmática de glucosa, colesterol y triglicéridos, mientras que aumentó la concentración plasmática de las lipoproteínas de alta densidad.

(Mohan *et al.*, 2010; Lynn *et al.*, 2012) mostraron que la administración del jugo en dosis de (100 mg / kg) durante 4 semanas disminuye la presión arterial sistólica a través de inhibir la actividad de la enzima convertidora de angiotensina.

Nombre común: Guayaba

Familia: Myrtaceae

Especie: *Psidium guajava* L.

Descripción botánica: Árbol o arbusto perennifolio de 3 a 10 metros de altura; corteza externa escamosa en piezas lisas, delgadas e irregulares color pardo rojiza con escamas grisáceas , en la parte interna fibrosa, ligeramente amarga, de color crema rosado o pardo rosado, cambiando a pardo oscuro. grosor total: 5 a 8 mm ramas gruesas, ascendentes y retorcidas; Hojas decusadas simples; láminas de 3 a 13.5 cm de largo por 1.5 a 6 cm de ancho, oblanceoladas, oblongas o elípticas, margen entero; verde brillantes a verde parduscas; abundantes puntos glandulosos transparentes en la lámina, fragantes cuando de estrujan; Inflorescencias axiales o terminales en cima umbelliforme o racemiforme; flores solitarias o en cimas s hasta de 8 cm, axilares; flores dulcemente perfumadas, actinomorfas; sépalos 4 a 5, verdes en el exterior y blancos en el interior; pétalos 4 a 5;Frutos de globosos a piriformes u ovados, 2-6 cm de largo, 3-8 cm de diámetro, de verdes a amarillos o amarillo rosados al madurar, glabros, coronados en el ápice con los lóbulos del cáliz; pedúnculo glabro o pubescente, 2.1-3 cm de largo; pulpa rosada o blanca, de sabor dulce o agridulce; semillas numerosas, redondeadas, con la testa ósea; (Sánchez-Vindas, 1990).



| | |
|-----------------|--|
| Nombre común | Guayaba |
| Hábitat | Climas cálido, semicálido, semiseco, seco y templado. Tipo de vegetación: Bosques tropicales caducifolio, subcaducifolio, perennifolio y subperennifolio, bosque espinoso, matorral xerófilo de tipo subtropical, pastizal, bosque mesófilo de montaña, |
| Propagación | Semilla y esquejes |
| Estatus | Cultivado |
| Disponibilidad | Todo el año |
| Parte utilizada | Fruto, hojas |
| Ubicación | Tlauquitépec, Zacapoaxtla, Cuetzalan, Huetamalco, Tuzamapan de Galeana, Ixcotelco, Matamoros, Tlapanala, Yaonàhuac, Huaquechula. |

Usos terapéuticos: Se utiliza para la diarrea, empacho, náuseas, vómito, dolor de estómago o efectos de la resaca; para curar varices, endurecer los dientes, eliminar parásitos intestinales, y como tratamiento para el bocio.

Información fitoquímica: Las hojas contienen aceites esenciales ricos en cariofileno, nerolidiol, 3-bisaboleno, aromandreno y para-selineno. También se han detectado el beta-sitosterol, los triterpenoides; ácidos oleanólico, ursólico, catégolico y guayavólico; 10% de taninos derivados del ácido elálgico y los flavonoides quercetina y quercetín-3-arabinósido. En la raíz se han detectado leucocianidinas, esteroides y ácido gálico. El fruto es rico en vitamina C.

Estudios farmacológicos:(Ojewole, 2005) encontró que el extracto acuoso de las hojas administrado en dosis de (50-800 mg / kg i.v) a ratas anestesiadas normotensas les redujo la presión arterial debido a la activación de los receptores alfa- adrenérgicos (Olatunji-Bello *et al.*, 2007).

Se realizó la decocción de las hojas (250 mg) y el extracto acuoso de las hojas (0,01 a 0,625 mg / ml) en ratas diabéticas inducidas por la administración de aloxan las altas concentraciones de fibra dietética ejercieron una disminución de glucosa plasmática, (Mukhtar *et al.*, 2004; Mukhtar *et al.*, 2006; Deguchi y Miyazaki, 2010.). Entre los metabolitos secundarios que posiblemente pueden tener este efecto se encuentran los taninos, flavonoides, triterpenoides, pentacíclica guaijaverina y quercetina (Ojewole, 2005).

Nombre común: Manzana

Familia: Rosaceae

Especie: *Malus sylvestris* Mill.

Descripción botánica: : Árbol caducifolio de 2 a 7 metros de altura; corteza lisa color verde .amarillenta que se vuelve con el tiempo se forman grietas y se forma un color pardusco-grisácea las ramas son abundantes en ocasiones espinosas; hojas largamente pecioaldas con pequeños cilios en el margen, verde oscuro por el haz y más claro en el envés, agrupadas sobre ramas de espolón pubescentes, ovadas, elípticas o subortoculares, crenadas o serradas, cordadas o redondeadas en la base, de 3-15 cm de largo, 2.5-5.5 cm de ancho; Inflorescencia umbeliforme o corimbiformes, simples y paucifloras; flores de color blancas a rosadas de 3-4 cm de diámetro agrupadas en número de 3 a 6 en umbelas o corimbos, con sépalos de 3-7 mm de largo lampiños por fuera pero tomentosos por dentro 15-35 estambres de anteras amarillas, glabros pelosos ; fruto es un pomo de 6 cm de color amarillo- verdoso a rojizo, carnoso; semilla formado por 2-5 lóculos de paredes cartilaginosas de 1-2 por lóculo, de sección transversal elíptica de testa coriácea, de color pardo.

(Domínguez, 2008; Robinson y Harris, 2001).



| | |
|-----------------|--|
| Nombre común | Manzana |
| Hábitat | Climas semicálido y templado. Tipo de vegetación: Bosques de encino, de pino, mixto de encino-pino y bosque de juníferus. |
| Propagación | Semilla y esquejes |
| Estatus | Cultivado |
| Disponibilidad | Todo el año y con fructificación en el mes de julio a octubre. |
| Parte utilizada | Fruto |
| Ubicación | Zacatlán, Huejotzingo, Soltepec, Tetela, Aquixtla, Saltillo, la Fragua, San Salvador Atenco, Atempán. |



Uso terapéutico: Se utiliza para desinflamar el estómago, vías respiratorias, riñones y e hígado. Es eficaz contra el estreñimiento, disminuye la concentración plasmática de ácido úrico y de glucosa, previene la formación de cálculos renales.

Información fitoquímica: En el fruto se han detectado flavonoides glucósidos de camferol, quercetín y ramnetín y los compuestos fenólicos ácidos 3-5-dicafeoil-quinico, iso- y neo-clorogénico y para-cumaril-quinico. Las hojas contienen compuestos fenólicos arbutin, ácidos clorogénico y el isocompuesto. Las flores, el alcaloide N-l-N-5-N-l0-tri-trans-4-cumaroil-espermidina. La corteza el flavonoide catequina. La química de *M. silvestris* no ha sido investigada. La semilla contiene el diterpeno giberelina A-62 (Gullón *et al.*, 2007).

Estudios farmacológicos: Uno de los compuestos polifenólicos contenidos en las manzanas es florizina, que es relativamente estable durante el secado y almacenamiento a largo plazo (Lavelli *et al.*, 2010) el principal efecto biológico de la florizina es la inhibición competitiva de la absorción de glucosa intestinal y reabsorción de glucosa renal a través de los transportadores de sodio de D-glucosa y los co-transportadores 1 y 2 (SGLT1 y SGLT2) ubicados en el túbulo proximal renal (Boyer y Liu 2004) por lo tanto reduce la concentración de glucosa en plasma y aumenta la excreción renal de la glucosa.

Otros estudios han mostrado que la florizina tiene efecto hipolipemiante, por lo que puede reducir el riesgo de enfermedad cardiovascular (Ogino *et al.* 2007).

Referencias

Alarcon-Aguilar,F.J., M. Jiménez-Estrada,R. Reyes- Chilpa, B. González-Paredes,C.C. Contreras-Weber, R. Roman-Ramos. Hypoglycemic activity of root water decoction, sesquiterpenoids, and one polysaccharide fraction from *Psacalium decompositum* in mice. Journal of Ethnopharmacology. 2000, 69, pp 207 – 215.

Alarcon-Aguilar, F.J., M. Jiménez-Estrada, R. Reyes-Chilpa, R. Roman-Ramos. Hypoglycemic effect of extracts and fractions from *Psacalium decompositum* in healthy and alloxan-diabetic mice. Journal of Ethnopharmacology 2000, 72, pp 21 27.

Alarcón-Aguilar, F.J. Alarcón-Aguilar, R. Roman-Ramos, J.L. Flores-Saenz, F. Aguirre-García. 2002. Investigation on the hypoglycemic effects of extracts of four Mexican medicinal plants in normal and alloxan-diabetic mice. *Phytother. Res.*16: 383–386.

Alarcon-Aguilar FJ, Zamilpa A, Perez-Garcia MD, Almanza-Perez JC, Romero-Núñez E, Campos-Sepulveda EA, Vazquez-Carrillo LI, Roman-Ramos R. 2007. Effect of *Hibiscus sabdariffa* on obesity in MSG mice. *J Ethnopharmacol.* 8;114(1):66-71.

Alarcon-Aguilar FJ, Jimenez-Estrada M, Reyes-Chilpa R, Roman-Ramos R. Hypoglycemic effect of extracts and fractions from *Psacalium decompositum* in healthy and alloxan-diabetic mice. *J Ethnopharmacol.* 2000;72(1-2):21-7.

Alarcon-Aguilar FJ, Jimenez-Estrada M, Reyes-Chilpa R, Roman-Ramos R. 1997. Hypoglycemic effect of extracts and fractions from *Psacalium decompositum* in healthy and alloxan-diabetic mice. *J Ethnopharmacol.* 72(1-2):21-7.

Aliyu B, Oyeniyi YJ, Mojiminiyi FB, Isezuo SA, Alada AR. 2014. The Aqueous Calyx Extract of *Hibiscus sabdariffa* Lowers Blood Pressure and Heart Rate via

Sympathetic Nervous System Dependent Mechanisms. Niger J Physiol Sci. 29; 29(2):131-6.

Ajay M, Chai HJ, Mustafa AM, Gilani AH, Mustafa MR. 2007. Mechanisms of the anti-hypertensive effect of Hibiscus sabdariffa L. calyces. J Ethnopharmacol. 12; 109(3):388-93.

Aouadi R, Aouidet' A, Elkadhi A, Rayana CB, Jaafoura' H, Tritar B, Nagati K (2000) Effect of fresh garlic (*Allium sativum*) on lipid metabolism in male rats. Nutr Res 20:273–280

Argueta, V. A., Cano, L. A., Rodarte, M. E. 1994. Atlas de las plantas de la medicina tradicional mexicana. México. Vol. I. pp.571-572.

Barnes J, Anderson LA, Phillipson DJ. Herbal Medicines. 2nd ed. London: Pharmaceutical Press. 2002

Bonora E, Kiechl S, Willeit J. Metabolic syndrome: epidemiology and more extensive phenotypic description. Cross-sectional data from the Bruneck Study. Int J Obes Relat Metab Disord 2003; 27:1283- 1289.

Bora KS, Sharma A. 2011. Phytochemical and pharmacological potential of *Medicago sativa*: a review. Pharm Biol. 49(2):211-20.

Boyer J, Brown D, Liu RH. 2004. Uptake of quercetin and quercetin 3-glucoside from whole onion and apple peel extracts by Caco-2 cell monolayers. J Agric Food Chem. 17; 52(23):7172-9.

Brai BI, Odetola AA, Agomo PU. 2007. Hypoglycemic and hypocholesterolemic potential of *Persea americana* leaf extracts. J Med Food. 10(2):356-60.

Bridle, P., et al. (1997) Anthocyanins as natural food colours, selected aspects. Food Chemistry. 58(1-2): 103-109.

Campos MG, Oropeza M, Torres-Sosa C, Jiménez-Estrada M, Reyes-Chilpa R. Sesquiterpenoids from antidiabetic *Psacalium decompositum* block ATP sensitive potassium channels. *J Ethnopharmacol.* 2009; 25;123(3):489-93.

Chen CC, Hsu JD, Wang SF, Chiang HC, Yang MY, Kao ES, Ho YC, Wang CJ. *Hibiscus sabdariffa* extract inhibits the development of atherosclerosis in cholesterol-fed rabbits. *J Agric Food Chem.* 2003; 27;51(18):5472-7.

Choi UK, Lee OH, Yim JH, Cho CW, Rhee YK, Lim SI, Kim YC. 2010. Hypolipidemic and antioxidant effects of dandelion (*Taraxacum officinale*) root and leaf on cholesterol-fed rabbits. *Int J Mol Sci.* 6;11(1):67-78.

D'Attellis, R. A.; 2005. Alfalfa (*Medicago sativa* L.) Producción de semilla, Tinogasta, Catamarca. - Página/s: 47.

Daniels SR, Arnett DK, Eckel RH, Gidding SS, Hayman LL, Kumanyika S. Overweight in children and adolescents: pathophysiology, consequences, prevention, and treatment. *Circulation* 2005; 111:1999-2012.

Davaatseren M, Hur HJ, Yang HJ, Hwang JT, Park JH, Kim HJ, Kim MJ, Kwon DY, Sung MJ. 2013. *Taraxacum officinale* (dandelion) leaf extract alleviates high-fat diet-induced nonalcoholic fatty liver. *Food Chem Toxicol.* 58:30–6.

Deguchi Y, Miyazaki K. 2010. Anti-hyperglycemic and anti-hyperlipidemic effects of guava leaf extract. *Nutr Metab (Lond).* 2;7:9.

Dickie, J.R.; Ellis, R.H.; Kraak, H.J. ; Ryder, K.; Tompsell, P.H. 1990. Temperature and seed storage longevity. *Annals of botany (U:K).* 65(2):197-204.

El-Demerdash, F.M., Yousef, M.I. and Abou El-Naga, N.I. 2005. Biochemical study on the hypoglycemic effects of onion and garlic in alloxan-induced diabetic rats. *Food Chem. Toxicol.* 43:57–63.

Esmailzadeh A, Tahbaz F, Gaieni I, Alavi-Majd H, Azadbakht L. 2004. Concentrated pomegranate juice lipid in diabetic patients with hyperlipidemia. *J Med Food*. 7(3): 305-8.

Esmailzadeh A, Tahbaz F, Gaieni I, Alavi-Majd H, Azadbakht L. 2006. Cholesterol-lowering effect of concentrated pomegranate juice consumption in type II diabetic patients with hyperlipidemia. *Int J Vitam Nutr Res*. 76(3):147-51.

Espinosa, F. J. y J. Sarukhán, 1997. *Manual de Malezas del Valle de México. Claves, descripciones e ilustraciones*. Universidad Nacional Autónoma de México. Fondo de Cultura Económica. México, D. F.

Einhorn D, Reaven GM, Cobin RH, Ford E, Ganda OP, Handelsman Y. American College of Endocrinology position statement on the insulin resistance syndrome. *Endocr Pract* 2003; 9(3):237-252.

Ezejiakor AN, Okorie A, Orisakwe OE. 2013. Hypoglycaemic and tissue-protective effects of the aqueous extract of *Persea americana* seeds on alloxan-induced albino rats. *Malays J Med Sci*. 20(5):31-9.

Farombi EO, Ige OO. Hypolipidemic and antioxidant effects of ethanolic extract from dried calyx of *Hibiscus sabdariffa* in alloxan-induced diabetic rats. *Fundam Clin Pharmacol*. 2007 Dec;21(6):601-9.

Fujioka K, Greenway F, Sheard J, Ying Y. 2006. The effects of grapefruit on weight and insulin resistance: relationship to the metabolic syndrome. *J Med Food*. 9:49–54

Francis, F., et al. (1973) Anthocyanins of Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.). *Journal of Food Science*. 38: 810-812.

Frank, S.D., Amelio, S.R. 1999. *Botanicals phytocosmetic desks refence*. New York. pp.91-94.

Gabler NK, Osrowska E, Imsic M, Eagling DR, Jois M, Tatham BG, Dunshea FR. 2006. Dietary onion intake as part of a typical high fat diet improves indices of cardiovascular health using the mixed sex pig model. *Plant Foods Hum Nutr.* 61(4):179-85.

Gharib-Naseri MK, Arabian M, Badavi M, Ahanagapour A. Vasorelaxant and hypotensive effects of *Allium cepa* L. peel hydroalcoholic extract in rat. *Pakistan Journal of Biological Sciences* 2008b; 11:1569-75.

Glasser, G., Graefe, E.U., Struck, F., Veit, M. and Gebhardt, R. 2002. Comparison of antioxidative capacities and inhibitory effects on cholesterol biosynthesis of quercetin and potential metabolites. *Phytomedicine.* 9:33–40.

González Celis, O. 2000. *Fitoterapia Sonorense, medicina natural.* Hermosillo Sonora, Mexico.

Gullón B, Garrote G, Alonso JL, Parajó JC. 2007. Production of L-lactic acid and oligomeric compounds from apple pomace by simultaneous saccharification and fermentation: a response surface methodology assessment. *J Agric Food Chem.* 11; 55(14):5580-7.

Haze S, Sakai K, Gozu Y, Moriyama M. 2010. Grapefruit oil attenuates adipogenesis in cultured subcutaneous adipocytes. *Planta Med.* 76(10):950-5.

Hidalgo, S., et al. (2009) Caracterización de trece genotipos de rosa de Jamaica *Hibiscus sabdariffa* en Guatemala. *Agronomía mesoamericana.* 20(1): 101-109.

Herrera-Arellano A, Miranda-Sánchez J, Avila-Castro P, Herrera-Alvarez S, Jiménez-Ferrer JE, Zamilpa A, Román-Ramos R, Ponce-Monter H, Tortoriello J. 2007. Clinical effects produced by a standardized herbal medicinal product of *Hibiscus sabdariffa* on patients with hypertension. A randomized, double-blind, lisinopril-controlled clinical trial. *Planta Med.* 73(1):6-12.

Hidalgo-Villatoro, Sergio Gonzalo; León Cifuentes-Reyes, William Antonio de; Ruano-Solís, Héctor Hugo; Cano-Castillo, Luis Enrique Caracterización de trece genotipos de rosa de jamaica *Hibiscus sabdariffa* en Guatemala Agronomía Mesoamericana, vol. 20, núm. 1, enero-julio, 2009, pp. 101-109 Universidad de Costa Rica Alajuela, Costa Rica

Hontecillas R, O'Shea M, Einerhand A, Diguardo M, Bassaganya-Riera J. 2009. Activation of PPAR gamma and alpha by puniceic acid ameliorates glucose tolerance and suppresses obesity-related inflammation. J Am Coll Nutr. 28(2):184-95.

Ibar,L. 1986. Cultivo del aguacate, chimoyo, mango y papaya. 3^a ed. Barcelona, Aedos.175p.

Inman, W.D., J. Luo, S.D. Jolad, S.R. King y R. Cooper. Antihyperglycemic Sesquiterpenes from *Psacalium decompositum*. Journal Natural Products. 1999, 62, pp 1088 – 1092.

Inman, W.D.,Luo, J., Jolad, S.D., King, S.R. and Cooper, R. (1999) Antihyperglycemic sesquiterpenes from *Psacallium decompositum*. Journ.Natural products 62(8), 1088-1092.

Inuwa I, Ali BH, Al-Lawati I, Beegam S, Ziada A, Blunden G. 2012. Long-term ingestion of *Hibiscus sabdariffa* calyx extract enhances myocardial capillarization in the spontaneously hypertensive rat. Exp Biol Med (Maywood). 237(5):563-9.

McKay DL, Chen CY, Saltzman E, Blumberg JB. 2010. *Hibiscus sabdariffa* L. tea (tisane) lowers blood pressure in prehypertensive and mildly hypertensive adults. J Nutr. 140(2):298-303.

Isordia-Salas I, Santiago-Germán D, Rodríguez-Navarro H, Almaráz-Delgado M, Leaños-Miranda A, Anaya-Gómez F, Borrayo-Sánchez G, Majluf-Cruz A. 2012. Prevalence of metabolic syndrome components in an urban Mexican sample: comparison between two classifications. *Exp Diabetes Res.* 202540.

Jiménez-Estrada, M., H. Merino-Aguilar, A. López-Fernández, N.A. Rojano-Vilchis, R. Roman-Ramos y F.J. Alarcón-Aguilar. Chemical characterization and evaluation of the hypoglycemic effect of fructooligosaccharides from *Psacalium decompositum*. *Journal of Complementary and Integrative Medicine.* 2011, 8(1), pp 1-10.

Joo Y, Kim CT, Kim IH, Kim Y (2013) Anti-obesity effects of hot water extract and high hydrostatic pressure extract of garlic in rats fed a high-fat diet. *Food Chem Toxicol* 55:100–105

Juliani, H., et al. (2009) Chemistry and Quality of Hibiscus (*Hibiscus sabdariffa*) for Developing the Natural-Product Industry in Senegal. *Journal of Food Science.* 74(2): 113-121.

Kasuga S, Ushijima M, Morihara N (1999) Effect of aged garlic extract (AGE) on hyperglycemia induced by immobilization stress in mice. *Nippon Yakurigaku Zasshi* 1999:191–197.

Kemper J, Kathi.(2000) Garlic (*Allium stivum*) . The Longwood Herbal Task Force-The center for Holistic Pediatric Education and Research. March 8,pp. 36-72.

Ku DD, Abdel-Razek TT, Dai J, Kim-Park S, Fallon MB, Abrams GA (2002) Garlic and its active metabolite allicin produce endothelium- and nitric oxide-dependent relaxation in rat pulmonary arteries. *Clin Exp Pharmacol Physiol* 29:84–91.

Kumari, K. and Augusti, K.T. 2007. Lipid lowering effect of S-methyl cysteine sulfoxide from *Allium cepa* Linn in high cholesterol diet fed rats. *J. Ethnopharmacol.* 109:367–371.

Lavelli V, Vantaggi C, Corey M, Kerr W. 2010. Formulation of a dry green tea-apple product: study on antioxidant and color stability. *J Food Sci.* 75(2):C184-90.

Lee MS, Kim IH, Kim CT, Kim Y (2011) Reduction of body weight by dietary garlic is associated with an increase in uncoupling protein mRNA expression and activation of AMP-activated protein kinase in diet-induced obese mice. *J Nutr* 141:1947–1953.

Lei F, Zhang XN, Wang W, Xing DM, Xie WD, Su H, Du LJ. 2007. Evidence of anti-obesity effects of the pomegranate leaf extract in high-fat diet induced obese mice. *Int J Obes (Lond).* 31(6):1023-9.

Linares E., B., R (1987). "Study of four medicinal plant complexes of northern México and adjacent United States. ." *Ethnopharmacol* 19: 153-183.

Lynn A, Hamadeh H, Leung WC, Russell JM, Barker ME. 2012. Effects of pomegranate juice supplementation on pulse wave velocity and blood pressure in healthy young and middle-aged men and women. *Plant Foods Hum Nutr.* 67(3):309-14.

López Lillo, A. & J. M. Sánchez de Lorenzo Cáceres.(2000). *Árboles en España.* 2ª ed. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 654 pp.

Mariee AD, Abd-Allah GM, El-Yamany MF (2009) Renal oxidative stress and nitric oxide production in streptozotocin-induced diabetic nephropathy in rats: the possible modulatory effect of garlic (*Allium sativum* L.). *Biotechnol Appl Biochem* 52:227–232

Merino-Aguilar H, Arrieta-Baez D, Jiménez-Estrada M, Magos-Guerrero G, Hernández-Bautista RJ, Susunaga-Notario Adel C, Almanza-Pérez JC, Blancas-Flores G, Román-Ramos R, Alarcón-Aguilar FJ. 2015 . Effect of fructooligosaccharides fraction from *Psacalium decompositum* on inflammation and dyslipidemia in rats with fructose-induced obesity. *Nutrients*. 29;6(2):591-604.

Mirmiran P, Fazeli MR, Asghari G, Shafiee A, Azizi F. 2010. Effect of pomegranate seed oil on hyperlipidaemic subjects: a double-blind placebo-controlled clinical trial. *Br J Nutr*. 104(3):402-6.

Mohan M, Waghulde H, Kasture S. 2010. Effect of pomegranate juice on Angiotensin II-induced hypertension in diabetic Wistar rats. *Phytother Res*. 24 Suppl 2:S233-4.

Mohamed B, Abderrahim Z, Hassane M, Abdelhafid T, Abdelkhaleq L. 2006. Medicinal plants with potential antidiabetic activity A review of ten years of herbal medicine research (1990–2000). *Int J Diab Metab*, 14, 1–2.

Morton, J. 1987. Roselle, *Hibiscus sabdariffa* L. pp..281-296

Mozaffari-Khosravi H, Ahadi Z, Barzegar K. 2013. The effect of green tea and sour tea on blood pressure of patients with type 2 diabetes: a randomized clinical trial. *J Diet Suppl*. 10(2):105-15.

Mozaffari-Khosravi H, Jalali-Khanabadi BA, Afkhami-Ardekani M, Fatehi F. Effects of sour tea (*Hibiscus sabdariffa*) on lipid profile and lipoproteins in patients with type II diabetes. *J Altern Complement Med*. 2009;15(8):899-903.

Musunuru K (2010) Atherogenic dyslipidemia: cardiovascular risk and dietary intervention. *Lipids* 45:907–91.

Mukhtar HM, Ansari SH, Ali M, Naved T, Bhat ZA. 2004. Effect of water extract of *Psidium guajava* leaves on alloxan-induced diabetic rats. *Pharmazie*. 59(9):734-5.

Ogino Y, Osada K, Nakamura S, Ohta Y, Kanda T, Sugano M. 2007. Absorption of dietary cholesterol oxidation products and their downstream metabolic effects are reduced by dietary apple polyphenols. *Lipids*. 42(2):151-61.

Ojeda D, Jiménez-Ferrer E, Zamilpa A, Herrera-Arellano A, Tortoriello J, Alvarez L. 2010. Inhibition of angiotensin convertin enzyme (ACE) activity by the anthocyanins delphinidin- and cyanidin-3-O-sambubiosides from *Hibiscus sabdariffa*. *J Ethnopharmacol*. 8;127(1):7-10.

Ojewole JA. 2005. Hypoglycemic and hypotensive effects of *Psidium guajava* Linn. (Myrtaceae) leaf aqueous extract. *Methods Find Exp Clin Pharmacol*. 27(10):689

Olatunji-Bello II, Odusanya AJ, Raji I, Ladipo CO. 2007. Contractile effect of the aqueous extract of *Psidium guajava* leaves on aortic rings in rat. *Fitoterapia*. 78(3):241-3.

Onal S, Timur S, Okutucu B, Zihnioğlu F. 2005. Inhibition of alpha-glucosidase by aqueous extracts of some potent antidiabetic medicinal herbs. *Prep Biochem Biotechnol*. 35(1):29-36.

Ostrowska E, Gabler NK, Sterling SJ, Tatham BG, Jones RB, Eagling DR, Jois M, Dunshea FR. 2004. Consumption of brown onions (*Allium cepa* var. cavalier and var. destiny) moderately modulates blood lipids, haematological and haemostatic variables in healthy pigs. *Br J Nutr*. 91(2):211-8.

Ovalle-Magallanes B, Medina-Campos ON, Pedraza-Chaverri J, Mata R. 2015. Hypoglycemic and antihyperglycemic effects of phytopreparations and limonoids from *Swietenia humilis*. *Phytochemistry*. 110:111-9.

Owolabi MA, Ja SI, Coker HA. 2005. Vasorelaxant action of aqueous extract of the leaves of *Persea americana* on isolated thoracic rat aorta. *Fitoterapia*. 76(6):567-73.

Owira PM, Ojewole JA. 2009. Grapefruit juice improves glycemic control but exacerbates metformin-induced lactic acidosis in non-diabetic rats. *Methods Find Exp Clin Pharmacol.* 31(9):563-70.

Pérez, Yenia; Sánchez, Cira M. efecto de la época de recolección de la naranja (*Citrus sinensis* L.) variedad valencia 'late' sobre el procesamiento industrial de cítricos en las tres grandes regiones edafoclimáticas de cuba *Cultivos Tropicales*, vol. 25, núm. 4, 2004, pp. 27-31 Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas La Habana, Cuba

Petlevski R, Hadzija M, Slijepcevic M, Juretic D. 2001. Effect of antidiabetis herbal preparation on serum glucose and fructosamine in NOD mice. *J Ethnopharmacol.* 75(2-3):181-4.

Ramírez-Malagón, R., Pérez-Moreno, L., Borodanenko, A., Salinas-González, J.G., and Ochoa-Alejo, N. 2006. Differential organ infection studies, potyvirus elimination, and field performance of virus-free garlic plants produced by tissue culture. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 86:103-110.

Reynoso Orozco, Ramón; Elizondo Garcia, Fabián; BañuelosPineda, Jacinto; Ramos Ibarra, Luisa; Noa Pérez, Mario; Jiménez Plascencia, Cecilia; Puebla Pérez, Ana Maria. Caracterización Físicoquímica y Fitoquímica de la Semilla de *Swietenia humilis Zucc* (caoba) y su Efecto Sobre la Concentración de Glucosa Sanguínea en el Modelo de Diabetes Inducida con Estreptozotocina en Ratas. *Revista Electrónica de Ciencia y Tecnología*, num.13, marzo 2017, pp.1-10

Reaven G. Metabolic syndrome: pathophysiology and implications for management of cardiovascular disease. *Circulation* 2002; 106:286-288.

Rico-Rodriguez, Lilia; Gomez-Flores, Delfina Esmeralda; Ortiz-Butron, Rocio; Cano-Europa, Edgar; Franco-Colin, Margarita. Evaluación toxicológica y farmacológica del extracto etanólico de las semillas de *Swietenia humilis Zucc*

(caobilla). *Revista Mexicana de Ciencias Farmaceuticas*, vol. 45, num. 2, abril-junio, 2014, pp. 77-83

Ried K, Frank OR, Stocks NP (2013) Aged garlic extract reduces blood pressure in hypertensives: a dose–response trial. *Eur J Clin Nutr* 67:64–70.

Rivera-Ramírez F, Escalona-Cardoso GN, Garduño-Siciliano L, Galaviz-Hernández C, Paniagua-Castro N. 2011. Antiobesity and hypoglycaemic effects of aqueous extract of *Ibervillea sonorae* in mice fed a high-fat diet with fructose. *J Biomed Biotechnol*. 2011:968984.

Robinson, J.P., Harris, S.A. & Juniper, B.E. 2001. Taxonomy of the genus *Malus* Mill. (Rosaceae) with emphasis on the cultivated apple, *Malus domestica* Borkh. *Pl. Syst. Evol.* 226: 35-58

Rochette L, Zeller M, Cottin Y, Vergely C. 2014. Diabetes, oxidative stress and therapeutic strategies. *Biochim Biophys Acta*.1840(9):2709-29.

Romero-Cerecero, Ofelia; REYES-MORALES, Hortensia; Aguilar-Santamaría, Lucía; Huerta-Reyes, Maira; Tortoriello-Garcia, Jaime. Use of medicinal plants among patients with diabetes mellitus type 2 in Morelos, Mexico *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, vol. 8, núm. 5, septiembre, 2009, pp. 380-388 Universidad de Santiago de Chile Santiago, Chile.

Rzedowski, G. C. de y J. Rzedowski, 2001. *Flora fanerogámica del Valle de México*. 2a ed. Instituto de Ecología y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán, México.

Sadeghipour A, Eidi M, Ilchizadeh Kavgani A, Ghahramani R, Shahabzadeh S, Anissian A. 2014. Lipid Lowering Effect of *Punica granatum* L. Peel in High Lipid Diet Fed Male Rats. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2014:432650.

Salas R, Bibiloni Mdel M, Ramos E, Villarreal JZ, Pons A, Tur JA, Sureda A. 2014. Metabolic syndrome prevalence among Northern Mexican adult population. PLoS One. 20; 9(8):e105581.

Schutz K. Carle R. Schieber A. Taraxacum: A review on its phytochemical and pharmacological profile. J Ethnopharmacol. 2006;107:313–323

Seida, A., H. El-Hefnawy, D. ABOU-HUSSEIN, F. A. MOKHTAR & A. ABDEL-NAIM. 2015. Evaluation of *Medicago sativa* L. sprouts as antihyperlipidemic and antihyperglycemic agent. Pak. J. Pharm. Sci. 28: 2061-2074

Segura-Correa Rosabel, Mata Rachel, Anaya Ana Luisa, Hernández-Bautista Blanca, Villena Rene, Soriano-García Manuel, Bye Robert, Linares Edelmira. "Nuevos tetranotriterpenoides de *Swietenia humilis*" Journal of Natural 1993; 56(9):1567-1574.

Saavedra, S. 1995. Evolucion de parametros fisico-quimicos y sensoriales en paltas cultivares Hass, Gwen y Whitsell. Taller licenciatura Ing. Agr. Quillota, Universidad Catolica de Valparaiso, Facultad de Agronomia. 59p.

Shariatzadeh & Soleimani Mehranjani, Malek & Mahmoodi, Monireh & Abnosi, Mohammad Hussein & Momeni, Hamid & A.R, Dezfulian & Noori, M. (2008). Effects of Garlic (*Allium sativum*) on Blood Sugar and Nephropathy in Diabetic Rats. Journal of Biological Sciences. 8. . 10.3923/jbs.2008.1316.1321.

Shi Y, Guo R, Wang X, Yuan D, Zhang S, Wang J, Yan X, Wang C. 2014. The regulation of alfalfa saponin extract on key genes involved in hepatic cholesterol metabolism in hyperlipidemic rats. PLoS One. 5;9(2):e88282.

Sheela CG, Augusti KT (1992) Antidiabetic effects of S-allyl cysteine sulphoxide isolated from garlic *Allium sativum* Linn. Indian J Exp Biol 30:523–526.

Schutz K. Carle R. Schieber A. Taraxacum: A review on its phytochemical and pharmacological profile. J Ethnopharmacol. 2006;107:313–323.

Spalding A, Kernan J, Lockette W. 2009. The metabolic syndrome: a modern plague spread by modern technology. *J Clin Hypertens (Greenwich)* 11(12): 755–760

Sobenin IA, Andrianova IV, Demidova ON, Gorchakova T, Orekhov AN. 2008. Lipid-lowering effects of time-released garlic powder tablets in double-blinded placebo-controlled randomized study. *J Atheroscler Thromb.*15(6):334-8.

Soo L, A Ram H, 2015. Clinical characteristics of metabolic syndrome in Korea, and its comparison with other Asian countries. *J ournal of diabetes Investigation.* 6)5= 508-515.

Sparg, S.G., Light, M.E. and van Staden, J. 2004. Biological activities and distribution of plant saponins. *J. Ethnopharmacol.* 94:219–243.

Thomson,M.,K.K. Al-Qattan, T. Bordia, and M. Ali. 2006. Including garlic in the diet may help lower blood glucose, cholesterol and triglycedes. *Journal of Nutrition* 136 (Suppl. 3):800S-02.

Vega GL. Results of expert meetings: obesity and cardiovascular disease. *Obesity, the metabolic syndrome, and cardiovascular disease. Am Heart. J* 2001; 142:1108-1116.

Vega F. (1988) Aislamiento e identificación del colorante de la Jamaica mexicana (*Hibiscus sabdariffa* L.). Tesis de licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 58 p.

Villaseñor R., J. L. y F. J. Espinosa G., 1998. Catálogo de malezas de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario. Fondo de Cultura Económica. México, D.F.

Vroegrijk IO, van Diepen JA, van den Berg S, Westbroek I, Keizer H, Gambelli L, Hontecillas R, Bassaganya-Riera J, Zondag GC, Romijn JA, et al. 2011. Pomegranate seed oil, a rich source of punicic acid, prevents diet-induced obesity and insulin resistance in mice. *Food Chem Toxicol.* 49:1426–30.

Wahabi HA, Alansary LA, Al-Sabban AH, Glasziuo P. The effectiveness of *Hibiscus sabdariffa* in the treatment of hypertension: A systematic review. *Phytomedicine.*

2010;17:83–86.

Xu KZ, Zhu C, Kim MS, Yamahara J, Li Y. 2009. Pomegranate flower ameliorates fatty liver in an animal model of type 2 diabetes and obesity. *J Ethnopharmacol.* 22; 123(2):280-7.

Yasir M, Das S, Kharya MD. 2010. The phytochemical and pharmacological profile of *Persea americana* Mill. *Pharmacogn Rev.* 4(7):77-84.

Youn, Hyung-Sun & Lim, Hyo jin & Jin Lee, Hwa & Hwang, Daniel & Yang, Mihi & Jeon, Raok & Ryu, Jae. (2008). Garlic (*Allium sativum*) Extract Inhibits Lipopolysaccharide-Induced Toll-Like Receptor 4 Dimerization. *Bioscience, biotechnology, and biochemistry.* 72. 368-75. 10.1271/bbb.70434.

Zanchetti A, Hansson L, Menard J, Leonetti G, Rahn KH, Warnold I. Risk assessment and treatment benefit in intensively treated hypertensive patients of the hypertension Optimal Treatment (HOT) study. *J Hypertens* 2001; 19:819-825.

Zhang J, Kang MJ, Kim MJ, Kim ME, Song JH, Lee YM, Kim JI. 2008. Pancreatic lipase inhibitory activity of taraxacum officinale in vitro and in vivo. *Nutr Res Pract.* 2(4):200-3.

Zapata-Bustos R, Alonso-Castro AJ, Gómez-Sánchez M, Salazar-Olivo LA. 2014. *Ibervillea sonorae* (Cucurbitaceae) induces the glucose uptake in human adipocytes by activating a PI3K-independent pathway. *J Ethnopharmacol.* 28; 152(3):546-52.