



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
IZTACALA**

**INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA DE PLANTAS
UTILIZADAS COMO ANTIHIPERTENSORAS EN LA REGIÓN
NEOTROPICAL DE LA REPÚBLICA MEXICANA**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

B I Ó L O G A

PRESENTA

JUANA VERÓNICA MONTOYA PIÑA

DIRECTORA DE TESIS DRA. BEATRIZ VÁZQUEZ CRUZ

TLALNEPANTLA, ESTADO DE MÉXICO, 2005



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.

ADRADECIMIENTOS

- * A la Dra. Beatriz Vázquez Cruz, por su tiempo y conocimientos dedicados a la dirección de esta tesis, también por el apoyo, la confianza en este proyecto y por permitirme ser parte de este equipo de trabajo.

- * Al m en C David Segura Cobos, por sus valiosas sugerencias al trabajo, las cuales siempre ayudaron a mejorarlo en gran medida, por todo el tiempo que nos brindo y sobre todo por la paciencia.

- * A la maestra Sol edad Chino Vargas, por el tiempo dedicado a este trabajo, por tener confianza en este trabajo y por ser parte de mi formación como Biól oga,

- * A la maestra Edith López Villafranco, por enseñarme y formarme como Biól oga dándome las armas para defender la camiseta y demostrar que podemos hacer muchas cosas como profesionistas.

- * A la maestra Ma. Eugenia Garín Aguilar, por todo lo que medio, por todo lo que me enseñó, por darme los conocimientos básicos para mi formación profesional, bases tan sólidas de las cuales siempre estaré agradecida, gracias por la confianza y por todas esas palabras de aliento. Gracias por ser mi maestra.

- * A Rocío, Hipól ito y sobre todo a Al el í que me apoyaron y ayudaron a realizar este trabajo.

DEDICATORIAS

- ☞ A mis papas Ramón y Lupe, con mucho cariño, que siempre han estado conmigo, en los mejores y peores momentos de mi vida, enseñándome, apoyándome e impulsándome a seguir siempre adelante. Los quiero mucho.

- ☞ A mi niño hermoso Edson Hugo, que con una sonrisa suya me enseña que se pueden alcanzar la luna y las estrellas tan solo con desearlo. Eres mi sol, eres mi vida entera!!

- ☞ A mis hermanos Nany, Mary, Moncho y mi cuñado Hugo por su compañía, su apoyo y por tener que soportarme durante tanto tiempo con mis enredos y locuras.

- ☞ A mis amigos Naza, Zina, Jenny, Al el í, Salome, Isa, Julio, Aníbal, Sheila, Víctor y Ricardo que siempre están cerca de mí. Por todos esos buenos momentos juntos, sobretodo en Tecolutla, verdad!!

- ☞ A todos mis tíos que siempre estuvieron al pendiente de la terminación de esta carrera, por su apoyo y cariño.

ÍNDICE

I. Resumen	5
1. INTRODUCCIÓN	
1.1 La flora medicinal mexicana	6
1.2 Estado actual de la herbolaria en México	7
1.3 Aspectos generales de la Hipertensión arterial	9
1.3.1 Fisiopatología de la Hipertensión arterial	12
1.3.2 Clasificación de la Hipertensión arterial	13
1.3.3 Aspectos epidemiológicos en México	14
1.3.4 Tratamiento de la Hipertensión arterial	16
1.3.5 Tratamiento de la Hipertensión arterial con plantas medicinales	19
2. ANTECEDENTES	21
3. JUSTIFICACIÓN	23
4. OBJETIVOS	24
5. ÁREA DE ESTUDIO	25
6. METODOLOGÍA	28
7. RESULTADOS	29
8. DISCUSIÓN	48
9. CONCLUSIONES	55
10. GLOSARIO	56
11. REFERENCIAS	58

RESUMEN

Las plantas medicinales forman parte importante de los recursos terapéuticos que se emplean en la Medicina Tradicional Mexicana y han representado desde siempre una alternativa a otro tipo de recursos para la salud, las plantas más usadas tradicionalmente están en relación directa con las enfermedades más comunes como lo es la hipertensión arterial.

La hipertensión arterial (HA) es una enfermedad frecuente en México, habitualmente no causa síntomas, sin embargo, la HA es la principal causa de riesgo de enfermedades cardiovasculares. Por ello, el diagnóstico y tratamiento oportuno del paciente hipertenso es muy importante y constituye la mejor forma de reducir la alta mortalidad.

La HA se controla con el uso de medicamentos pero estos pueden presentar efectos colaterales además de tener un costo elevado; es por esto que el hombre ha recurrido al uso de plantas medicinales para el tratamiento de sus enfermedades, en numerosas ocasiones éstas han sido efectivas pero se corre el riesgo de realizar tratamientos inadecuados al usar plantas incluso llegan a ser tóxicos y no se conoce si éstas plantas causan un efecto sobre la HA o simplemente son placebos.

Se realizó una investigación bibliográfica de plantas utilizadas como antihipertensoras en la Región Neotropical de la República Mexicana encontrando 124 plantas correspondientes a 57 familias que se emplean de manera empírica; su uso es mayor en los estados de Oaxaca, Veracruz, Puebla, Michoacán y Morelos. La forma de uso más común es la infusión y en algunas ocasiones combinadas con otras plantas. El 74% de las plantas se usan de forma empírica por tradición cultural. El 26% restante tiene estudios farmacológicos sobre su efecto antihipertensor.

Siendo la HA una enfermedad crónico-degenerativa y un factor de riesgo cardiovascular es necesario seguir realizando estudios farmacológicos para evaluar la efectividad de las plantas como antihipertensoras y de esta manera hacer un uso racional de las plantas medicinales.

INTRODUCCIÓN

1.1 La flora medicinal mexicana

México está considerado entre los 12 países megadiversos, esto es que contienen un porcentaje extraordinario (60-70%) de la biodiversidad del planeta, México es uno de los más importantes por ocupar el 1° lugar en reptiles, 2° en mamíferos, el 4° en anfibios y plantas; albergando en total el 10% de la biodiversidad terrestre del planeta (Mittermeier, 1992).

México es un país de gran diversidad florística debido a sus variadas condiciones geográficas, orográficas, climáticas y edafológicas. Es particularmente importante ya que ahí se entrelazan dos de las principales regiones biogeográficas del planeta: la Neártica y la Neotropical. Su población a través del tiempo ha sabido apropiarse de estos recursos naturales atendiendo a la utilidad que les proporcionan; así encontramos plantas que se usan para diversos fines, tanto de orden alimenticio como forrajero, ornamental y /o medicinal.

Las plantas medicinales forman parte importante de los recursos terapéuticos que se emplean en la Medicina Tradicional Popular Mexicana y han representado desde siempre una alternativa a otro tipo de recursos para la salud, tales como la medicina alópata, homeópata o la fitoterapia (Aguilar, Cano & Rodarte, 1994). Las plantas usadas tradicionalmente con mayor frecuencia están en relación directa con las enfermedades más comunes de cada región ocupando así un lugar importante en la vida cotidiana de las comunidades (Castillo, 1991).

La utilización de plantas medicinales se ha producido en todas las culturas desde tiempos remotos, se trata del sistema más elemental y sencillo para conseguir el equilibrio de las funciones orgánicas, su utilización en diferentes preparados (infusión, cocimiento o maceración en agua) responde al método más sencillo y no por ello menos importante. Aunque el uso de las hierbas con fines terapéuticos estaba asociado (y lo estuvo durante muchos siglos) a ritos mágicos y religiosos, y su carácter curativo se atribuyó a las fuerzas divinas, hay que resaltar que esta utilización estaba basada por

encima de todo en un buen conocimiento de la planta, adquirido empíricamente y transmitido de padres a hijos a través de muchas generaciones (Schauenberg, 1980).

1.2 Estado actual de la herbolaria en México

La extraordinaria riqueza florística de México (26,500 especies, de las cuales aproximadamente 9,500 son endémicas), lo ubican en el cuarto lugar mundial, permitiendo así que la herbolaria floreciera desde la época prehispánica (SAGARPA, 2001).

La herbolaria, como se conoce a la práctica terapéutica que utiliza plantas medicinales, continúa vigente y tiene gran arraigo en algunas regiones de nuestro país, ya que constituyen el recurso más conocido, accesible y económico para esas regiones. Las plantas medicinales se comercializan en todo el país, aproximadamente 350 especies se venden en los puestos de los mercados de herbolaria, ya sea frescas, secas, completas o en partes (Huerta, 1997).

Se han registrado alrededor de 4,000 especies con atributos medicinales (15% de la flora total) (Cuadro 1). Se considera que 1 de cada 7 especies (ssp.) posee alguna

ESPECIES MEDICINALES	NO. DE ssp.
Identificadas y registradas	4,000
Validadas farmacológica y clínicamente	250
Empleadas por la población mexicana	3,500 a 4,000
Utilizadas regularmente (sin procesar)	1,500
Utilizadas intensivamente (sin procesar, mezcladas o procesadas)	250
Silvestres que se colectan	3,600
Se cultivan en el huerto familiar o en cultivos comerciales	370
Con amenaza de extinción	35

Cuadro 1. Estado actual y perspectivas de las plantas medicinales en México (Huerta, 1997).

propiedad curativa. No obstante, se calcula que en México y en todo el mundo, la validación química, farmacológica y biomédica sólo se ha llevado a cabo en el 5% de estas especies (Huerta, 1997).

De 1930 a 1970 se produjo una drástica disminución en el uso de las plantas con propiedades medicinales. Esto fue provocado por la producción, en gran escala de productos sintéticos con características similares a las que poseen las plantas medicinales, siendo éstos productos de mayor eficacia curativa. Al presentarse un resurgimiento de enfermedades que se creían erradicadas (malaria, parasitosis, tuberculosis, etc.), así como la creciente incidencia de cáncer y la aparición de nuevas enfermedades como el Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA), se ha considerado necesario y urgente intensificar la investigación de nuevos fármacos, particularmente de las plantas de las que se tienen pruebas (Cuadro 2), de ser una fuente muy importante para la obtención de fármacos de uso clínico (Huerta, 1997).

MEDICAMENTO	PLANTA DE ORIGEN	USO
Atropina	Belladona	Anticolinérgico
Cafeína	Café	Estimulante SNC
Cocaína	Coca	Anestésico local
Morfina	Adormidera	Analgésico
Penicilina	Hongo (<i>Penicillium sp.</i>)	Antibiótico
Digitalina	Dedalera	Estimulante cardiaco

Cuadro 2. Ejemplos de plantas de las cuales se obtienen fármacos (Atlas de las Plantas Medicinales).

Así como éstas plantas existen otras como *Rauwolfia* (*Rauwolfia serpentina* o *Rauwolfia vomitoria*) de las cuales se ha aislado 5 alcaloides principales (de la corteza de la raíz sobre todo), 1) Reserpina: disminuye la presión arterial y frecuencia cardiaca, aumenta la liberación de noradrenalina. 2) Rescinamina: acciones similares a la reserpina pero menos efectos depresores del SNC. 3) Ajmalicina: bloqueador adrenérgico β , produce vasodilatación y es simpaticolítico. 4) Raupina. Acción hipotensora y 5) Ajmalina: arrítmico en el uso de taquicardias (toxico)

(Kuklinski, 2000). Esta planta no es originaria de México pero existen otras dos, *Rauwolfia canescens* o *Rauwolfia hirsuta* de las cuales se ha aislado la reserpina alcaloide que se utiliza contra la hipertensión arterial (Martínez, 1990).

En la actualidad el estudio de las plantas medicinales como un recurso importante de herbolaria, ha entrado en una etapa de gran interés médico y científico nacional. Dicha situación obedece, en parte, al convencimiento provocado por la crisis económica, de que los recursos vegetales del país deben ser estudiados para afrontar carencias y costos de medicamentos que son cada vez más difíciles de adquirir por la mayoría de la población. Es notorio que en estos últimos años, se replantea la utilidad y vigencia de la herbolaria bajo un enfoque biotecnológico (Lozoya, 1987), esto porque en las últimas décadas del siglo XX parte de la población tiende a vivir de la forma más natural posible, en la que no pueden faltar las plantas en el tratamiento de enfermedades.

Las enfermedades mayormente citadas en la población y para las cuales el uso de la medicina tradicional resulta eficiente, pueden agruparse en cuatro grandes rubros: enfermedades del sistema digestivo (*Psidium guajava*, *Mentha citrata*), sistema respiratorio (*Citrus limon*), sistema reproductor (*Persea americana*, *Tagetes lucida*) y del sistema cardiovascular (*Casimiroa edullis*, *Talauma mexicana*) (Flores, 2002).

Tanto la herbolaria como la medicina alópata son prácticas terapéuticas que coexisten en grandes núcleos de la población, y su aplicación oportuna y equilibrada puede ayudar a curar un grupo de enfermedades frecuentes.

1.3 Aspectos general es de la hipertensión arterial

La hipertensión arterial (HA) es una enfermedad frecuente en México y países desarrollados, habitualmente no causa síntomas que hagan sospechar que una persona es hipertensa, sin embargo, la HA es la principal causa de riesgo de enfermedades cardiovasculares tales como derrame cerebral, infarto del miocardio, insuficiencia cardiaca, cardiopatía coronaria y angina de pecho. Por ello, el diagnóstico y tratamiento oportuno del paciente hipertenso es muy

importante y constituye la mejor forma de reducir la alta tasa de muerte por problemas cardiovasculares que se producen en nuestro país (Espino, 1997).

La tensión arterial o sanguínea se define como la presión ejercida por la sangre dentro de los vasos sanguíneos arteriales, a través de los cuales se conducen los diferentes nutrientes a los distintos órganos del cuerpo humano, es la fuerza o presión que ejerce la sangre sobre la pared de las arterias (vasos que la conducen desde el corazón hasta los tejidos y órganos) y por eso se llama también presión arterial (Tresguerras, 1992).

La presión arterial en la práctica clínica se mide en el brazo en forma indirecta mediante un aparato llamado esfigmomanómetro, con el cual se obtienen 2 cifras, la primer cifra corresponde a la presión **sistólica** y la segunda cifra a la presión **diastólica**. Las unidades utilizadas para su medición son milímetros de mercurio (mmHg), la cifra de presión normal óptima es **120/80** sin embargo, se considera normal cuando está dentro del intervalo de **130-139/85-89** (Whelton y col., 2003).

La presión sistólica, es la cifra más alta y comprende la presión en las arterias después que la sangre es expulsada del ventrículo izquierdo durante la sístole (contracción del músculo cardíaco que vacía la cámara del ventrículo, bombeando la sangre). Cada vez que el corazón se contrae, lanza la sangre con fuerza a las arterias para que sea distribuida a todo el organismo. La presión diastólica corresponde a la presión en las arterias durante la relajación ventricular. Una presión normal es fundamental para el buen funcionamiento del sistema cardiovascular (Constanzo, 2000).

Las cifras de presión normal están definidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y son menor de 90 mmHg como diastólica y sistólica inferior a 140 mmHg (Cruz, 2001). En ocasiones, esta fuerza con la que circula la sangre dentro de nuestro organismo (presión arterial) aumenta, elevando tanto la presión sistólica como diastólica, decimos entonces que hay hipertensión arterial (HA), y constituye HA valores por arriba de los mencionados (140/90), registrados por lo menos en dos

determinaciones en días distintos a la detección inicial. La OMS clasifica a la presión arterial de la siguiente manera:

Clasificación de la Hipertensión Arterial

	CDETH		OMS		CONSENSO MEXICANO	
	TAS	TAD	TAS	TAD	TAS	TAD
Óptima	< 120	< 80				
Normal	<130	< 85	< 140	< 90	< 140	< 90
Normal alta	130-139	< 85-89			140-180	90-105
Hipertensión arterial						
Estadio I	140-159	90-99	140-180	90-105	> 180	> 105
Estadio II	160-179	100-109	>180	> 105	140-160	90-95
Estadio III	> o = 180	>o = 180		> 160	< 90	
Estadio IV				140-159	< 90	

CDETH: Comité para la Detección Evaluación y Tratamiento de los Institutos de Salud de los E. U. de Norteamérica

TAS: Tensión arterial sistólica TAD: Tensión arterial diastólica

La HA generalmente es asintomática (no produce molestias), por lo que se le conoce como el "asesino silencioso". Cuando aparecen molestias, estas son resultado de las complicaciones por una enfermedad avanzada.

Es frecuente que el paciente acuda a tomarse la presión cuando llega a sentir dolor ó sensación de "pesantez" de cabeza, o sufre de mareo ligero ó zumbido de oídos, sin embargo, estas molestias se ocasionan por muchas otras causas y no necesariamente se deben a la hipertensión, en la mayoría de los casos el paciente sigue padeciendo estas molestias a pesar de conseguir tener la presión controlada y en ocasiones, el paciente se entera de que es hipertenso cuando le ocurre un accidente vascular cerebral o un infarto (Kaplan, 1985).

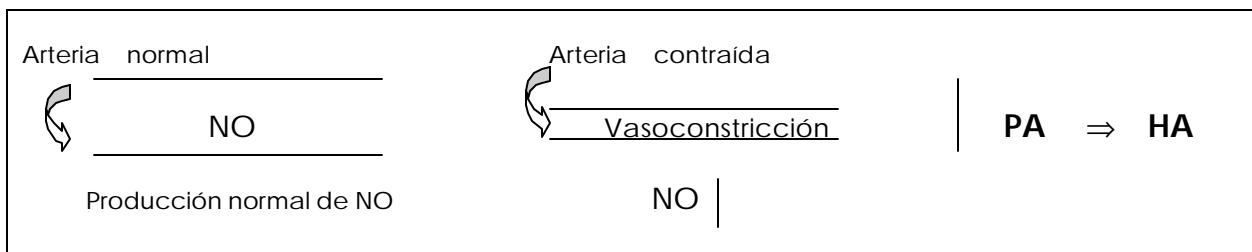
1.3.1 Fisiopatología de la HA

Con frecuencia se señala que la presión arterial (PA) es el producto del gasto cardíaco (GC) por la resistencia periférica total (RPT) ($PA = GC \times RPT$), por lo que

cualquier factor que modifique estos parámetros, modifica la PA, a su vez éstos (GC y RPT) dependen de varios factores fisiológicos que los regulan, como por ejemplo:

El GC que está determinado por la frecuencia cardíaca y la fuerza de contracción, estos a su vez están en función del retorno venoso que dependen de la actividad constrictora o dilatadora de las venas y la actividad del sistema renal. La RPT dependerá del diámetro de los vasos sanguíneos, la actividad constrictora o dilatadora de las arteriolas las cuales son controladas por la acción de sustancias vasoconstrictoras como la angiotensina II, catecolaminas, endotelina y de sustancias vasodilatadores como óxido nítrico (NO), factor hiperpolarizante de endotelio (FHDE) y prostaglandinas (PGI₂). Varios de estos compuestos vasoactivos son producidos por el endotelio (NO, PGI₂ y endotelina).

El óxido nítrico es uno de los factores más importantes que controla la presión arterial. Si el endotelio no libera suficiente cantidad, los vasos sanguíneos se contraen, lo que incrementa la resistencia en la circulación periférica y como resultado, se eleva la presión arterial. Se ha comprobado que los pacientes que sufren HA, presentan alteraciones en el mecanismo de formación de NO. Tras producirse en el endotelio, el óxido nítrico pasa a la capa de células musculares lisas, ejerciendo sobre ellas un efecto relajante que favorece la relajación de las arterias y por lo tanto la dilatación de los vasos sanguíneos.



Debe haber un equilibrio entre la producción de NO y las sustancias vasoconstrictoras para que exista un tono vascular normal, esto es que la arteria no está dilatada ni contraída. Cuando el NO disminuye y la angiotensina II, catecolaminas o endotelina aumentan la luz del vaso disminuye provocando vasoconstricción e incrementando por consecuencia la PA, lo cual si se prolonga este efecto se presentara la HA.

Por lo que podemos considerar que el endotelio contribuye normalmente al estado de vasodilatación propio de las arterias que funcionan de manera normal, mediante la incesante producción de NO y otros factores. Es posible que cuando el endotelio se lesiona aumenta la producción excesiva de factores vasoconstrictores, hay disminución de los factores relajantes (NO) o mayor destrucción de los mismos, lo que provoca el aumento del efecto de los factores vasoconstrictores contribuyendo así, a aumentar las resistencias arteriolares sistémicas, rasgo fisiopatológico fundamental de la HA (Meaney y col., 1999).

1.3.2 Clasificación de la HA

La Hipertensión arterial se clasifica en diferentes tipos, dependiendo de la causa y de la cifra que se encuentre elevada:

SEGÚN LA CAUSA:

1. Hipertensión arterial primaria o esencial: causada por la interacción de múltiples factores, entre ellos la herencia y una mayor sensibilidad a la sal; siendo esta la causa mas frecuente de presión alta y explica 9 de cada 10 casos.
2. Hipertensión arterial secundaria: causada por alteraciones en la función renal (insuficiencia renal), diferentes trastornos glandulares, obstrucción de las arterias renales, ya sea congénita (de nacimiento) ó adquirida (ateroesclerosis).

SEGÚN LA CIFRA QUE SE ENCUENTRE ELEVADA:

1. Hipertensión arterial diastólica: cuando únicamente existe elevación de la presión diastólica, por ejemplo 120 / 92 mmHg.
2. Hipertensión arterial sistólica aislada: cuando la elevación depende únicamente de la sistólica, por ejemplo, 180 / 80. Este tipo de hipertensión es mas frecuente en personas de edad avanzada y se debe al endurecimiento progresivo de las arterias. Este tipo de hipertensión es igual de dañina que las otras.
3. Hipertensión arterial mixta: cuando existe elevación de ambas cifras (sistólica y diastólica), es la mas frecuente de las tres.

La HA contribuye al desarrollo de 3 de las 10 principales causas de mortalidad en nuestro país: enfermedades cardiovasculares como aterosclerosis de las arterias del corazón (infarto cardiaco) e insuficiencia cardiaca, enfermedad vascular cerebral (infarto cerebral) e insuficiencia renal.

Entre otras muchas complicaciones como arritmias, daño ocular y obstrucción de arterias a diferentes niveles del cuerpo.

1.3.3 Aspectos epidemiológicos en México

La HA primaria es una enfermedad muy frecuente: cerca de 3 de cada 10 mexicanos entre 20 y 69 años la padecen y su frecuencia aumenta con la edad. Se favorece por muchos factores como: obesidad, falta de ejercicio, consumo elevado de sal y es más frecuente en personas que roncan. La Encuesta Nacional de Enfermedades Gónicas realizada por la S.S.A. en el año 2000, establece que la prevalencia nacional de hipertensión arterial en México es del 30.05%. La prevalencia en hombres fue de 34.2% y en la mujer de 26.3% y esta fue directamente proporcional a la edad (Velázquez y col., 2002).

Esta enfermedad aparece en ambos sexos a todas las edades, aunque es más frecuente en personas de más de 40 años, siendo la frecuencia mayor en hombres, en las mujeres aumenta la frecuencia durante y después de la menopausia hasta ser igual e incluso superior al número de hombres.

La tasa de mortalidad por enfermedad hipertensiva ha sufrido, al igual que la mayor parte de las enfermedades cardiovasculares, una elevación de 1980 a 1991 de 4.89 a 8.39 en un millón de habitantes, lo que indica un incremento relativo de 71.5% en dicho periodo (Cruz, 2001).

La distribución según diagnóstico señala un importante déficit, ya que el 59% de los hipertensos fueron hallazgo de la encuesta, en tanto el 41% tenía un diagnóstico previo, de ellos, solo el 21% de los tratados reciben tratamiento con medicamentos, de éstos solo el 30.5% tienen un control adecuado, es decir, que por cada paciente

hipertenso diagnosticado, existe otro no detectado; y de los pacientes ya diagnosticados sólo la mitad reciben tratamiento y de éstos un porcentaje significativo sigue el tratamiento en forma irregular.

Con respecto a la prevalencia por regiones geográficas, la prevalencia en la zona norte del país es de 25.3%, en la zona centro de 23.9%, zona sur de 23.3% y en el área metropolitana y Distrito Federal es de 21.9% (Cruz, 2001).

La mayor incidencia por regiones ocurre, al igual que para la prevalencia, en la región norte del país (Cuadro 3). En la tabla 3 aparecen los 10 estados de la República Mexicana con mayor tasa de incidencia para el año 1991, resaltando los que corresponden a la región Neotropical. Podemos observar cómo los estados conforme se han industrializado han modificado su estilo de vida y tienen mayor incidencia de HA; como el Distrito Federal y el Estado de México (Cruz, 2001).

ESTADO	CASOS ACUMULADOS
Distrito Federal	28, 339
Estado de México	24, 748
Jalisco	16, 798
Baja California	15, 296
Michoacán	12, 232
Coahuila	10, 984
Chihuahua	10, 896
Puebla	9, 696
Guerrero	8, 214
Guanajuato	8, 037

Cuadro 3. Estados de la República con mayor incidencia de hipertensión arterial, resaltando los que pertenecen a la región Neotropical (Cruz, 2001).

1.3.4 Tratamiento de la HA

La presión debe tratarse inicialmente con cambios en la dieta, reduciendo el consumo de sal, de alimentos grasos y de calorías, si existe sobre peso u obesidad, es necesario reducir la ingesta de alimento y bebidas alcohólicas, realizar algún ejercicio físico moderado hasta tener el peso adecuado y evitar situaciones que produzcan estrés. Si después de un tiempo con estas medidas no se logra un

adecuado descenso de la presión, será necesario recurrir al tratamiento farmacológico (Espino, 1997).

La HA se controla (mantener cifras de presión arterial menores a 140/90 mmHg) mediante 2 tipos de acciones:

- 1) Modificaciones del "estilo de vida"
- 2) Uso de medicamentos o la combinación de ambos.

1) Modificaciones del estilo de vida: se refiere a las medidas que todo paciente con hipertensión debe llevar, independientemente de que su presión arterial esté controlada con medicamentos.

a. Consumir menos sal : no utilizar sal de mesa (salero), evitar comer alimentos enlatados (en conserva), consomés comerciales y en general, alimentos salados ya que esto aumenta la retención de líquidos.

b. Hacer ejercicio: el ejercicio, además de ayudar a controlar el peso y la hipertensión, tiene otros beneficios, tanto físicos como psicológicos. Antes de iniciar un programa de ejercicio, es conveniente hacerse una valoración médica que debe incluir un electrocardiograma y una prueba de esfuerzo, para conocer su capacidad física y riesgo de un infarto cardíaco, es recomendable hacer mínimo 30 minutos de ejercicio por lo menos 4 días. Preferir, según sus posibilidades y gustos, entre caminar, trotar, correr, nadar ó bicicleta.

c. Bajar de peso: el sobrepeso, además de elevar la presión, puede originar otras complicaciones en el corazón, vasos sanguíneos, pulmones, columna vertebral y en el metabolismo de carbohidratos (Diabetes mellitus).

d. Suspender el tabaco: éste junto con la hipertensión, eleva el riesgo de desarrollar endurecimiento y obstrucción de las arterias (ateroesclerosis), además de otras de las complicaciones propias del tabaquismo.

e. Controlar adecuadamente la diabetes: si se padece esta enfermedad, el riesgo de desarrollar aterosclerosis y sus múltiples y fatales complicaciones, es muy

elevado. El control debe ser mas estricto y las cifras recomendables son 120/80 mmHg.

f. Disminuir la ingesta de grasas: aún cuando los niveles de lípidos (grasas) en sangre sean normales, una dieta baja en grasas es conveniente, porque evita el riesgo de arterosclerosis. En algunos casos, es favorable la asesoría de un Nutriólogo.

2) Uso de medicamentos: con mucha frecuencia además de los cambios en el estilo de vida se requieren medicamentos para poder controlar mejor la hipertensión. A continuación se mencionan algunos puntos que debe conocer y recordar a este respecto:

Los medicamentos no curan la hipertensión solo la controlan, por lo que el tratamiento es, en la mayoría de los casos, de por vida. Si una persona suspende su tratamiento, corre el riesgo de un "rebote" con elevación importante de la presión. No es raro que requiera 2 ó mas medicamentos para controlar su hipertensión.

La elección del o los medicamentos, se hace basado en varias características particulares de cada paciente. Sin embargo, para llegar al tratamiento adecuado, puede ser necesario probar diferentes medicamentos, dosis ó combinaciones. Algunas recomendaciones que se hacen son: ingerir sus medicamentos media hora antes de los alimentos, para que estos se absorban adecuadamente, la vigilancia médica periódica es muy importante. No se debe esperar que la presión se normalice en pocos días después de iniciado el tratamiento, el efecto puede tardar varias semanas.

La meta del tratamiento de la HA en última instancia es proteger los órganos lábiles y de más alta especialización funcional: corazón, cerebro y riñones. Los conocimientos actuales sobre la fisiopatología de la hipertensión deben permitir su control satisfactorio en casi todos los pacientes de la consulta externa, institucional o privada.

TIPO DE FÁRMACO	EJEMPLO	EFFECTOS COLATERALES
<i>Diuréticos</i>	Tiazidas (hidroclorotiazida, clortalidona)	Acción de corta duración, ↑ de los niveles de colesterol y glucosa.
	Diuréticos de asa (furosemida, bumetanida, ác. etacrínico)	Hiponatremia, colapso circulatorio, tromboembolia.
	Diuréticos ahorradores de K (amilorida, triamtereno, espironolactona)	Hipercalcemia, ginecomastia.
<i>Simpaticolíticos</i>	Fármacos de acción central (metildopa, clonidina, guanfacina)	Sedación, boca seca, bradicardia, rebote de hipertensión por supresión.
	Bloqueadores ganglionares (trimetafán)	Trastornos visuales, boca seca, escalofríos, estreñimiento, anorexia.
	Bloqueadores de neuronas adrenérgicas (reserpina, guanetidina)	Sedación, congestión nasal e hipotensión,
	Antagonistas β-adrenérgicos (propranolol, metoprolol)	Bradicardia.
	Antagonistas α-adrenérgicos (prazosin, terazosin, fentolamina)	Hipotensión, cefalalgia, mareos, somnolencia o náuseas.
	Antagonistas adrenérgicos mixtos (labetalol)	Insuficiencia cardíaca.
<i>Vasodilatadores</i>	arteriales (hidralazina, minoxidil, diazóxido)	Dolor de cabeza, retención de líquidos, taquicardia, Sx. de lupus.
	Arteriales y venosos (nitroprusiato)	Incremento moderado de la frecuencia cardíaca.
<i>Bloqueadores de los canales de Ca</i>	(verapamil, diltiazem, nifedipina, nimodipina, felodipina, nicardipina, isradipina, amlodipina)	Alteraciones de la conducción, disfunción sistólica, hiperplasia e hipertrofia gingival, constipación, edema de la rodilla, cefalea.
<i>Inhibidores de la ECA</i>	(captopril, enalapril, lisinopril, quinapril, remipril, benazepril, fosinopril)	Tos común, rara vez angioedema, hipercalcemia, pérdida del sabor.
<i>Antagonistas de los receptores de angiotensina II (AT1)</i>	(losartán)	Angioedema infrecuente, hipercalcemia.

Cuadro 4. Clasificación de los antihipertensores según su sitio primario o mecanismo de acción, además de los efectos colaterales (Hardman y col., 1996).

Hoy, afortunadamente, existen muchos medicamentos o fármacos eficaces para reducir la presión arterial, en el cuadro 4 se pueden observar los principales grupos de fármacos utilizados en el tratamiento de la HA.

La prevalencia de la HA no es un fenómeno estadísticamente estático en el tiempo y es probable que aumente debido a una serie de variables como: la alimentación,

por la alta ingesta de comida chatarra o rápida; el sedentarismo, por la falta de ejercicio; la herencia, el acceso a servicios médicos que en algunas zonas está restringido y a medicamentos que presentan efectos colaterales o que simplemente están ausentes en las instituciones de salud, los cuales son eficaces pero su costo es elevado sobre todo para las personas de bajos recursos y por ser una enfermedad crónica degenerativa, el alto costo representa un problema grave para el paciente (IMSS, 2002).

1.3.5 Tratamiento de la HA con plantas medicinales

Es generalmente asumido que el uso de las plantas medicinales está basado en una larga tradición en las culturas indígenas. Sin embargo, no hay registros disponibles de esta práctica. Esta forma de medicina alternativa se ha practicado desde hace siglos, probablemente desde que el hombre se hizo sedentario.

La clasificación más extensa de las hierbas medicinales apareció en el *Theatrum botanicum* de Parkinson, publicado en 1640. Dependiendo de la planta y del tratamiento, toda la planta o una parte de ella se utiliza para el remedio. En general, se emplean las semillas, frutos, flores, hojas, tallos y corteza de las plantas para preparar los remedios. La preparación más frecuente es la infusión, es decir la planta fresca se hierve en agua, se cuele y se bebe a sorbos como el té.

Muchas enfermedades se tratan con plantas medicinales, entre las más frecuentes están el catarros común, gripes (hierbabuena, jengibre, milenrama); insomnio (flor de pasión, lúpulo, flor de lima), náuseas y vómito (manzanilla, hierbabuena).

El hombre ha recurrido al uso de plantas medicinales para el tratamiento de sus problemas de salud, en numerosas ocasiones éstas han sido efectivas pero se corre el riesgo de realizar tratamientos inadecuados que muchas veces no producen los efectos terapéuticos deseados o incluso llegan a ser tóxicos sin tener en cuenta si estas plantas causan un efecto sobre la HA o simplemente son placebos,

causándoles un daño mayor especialmente cuando se trata de una enfermedad crónica que requiere continua vigilancia médica como la HA.

Existen varias plantas que se usan frecuentemente en el tratamiento de la HA como: zapote blanco, alpiste, aguacate, flor de tila, valeriana, etc., pero solo de manera empírica, sin saber si éstas realmente controlan la HA.

ANTECEDENTES

- A partir de 1521, con la colonización de los españoles, la cultura mexicana sufrió una gran transformación, que le suscitaron un intercambio de especies animales y vegetales entre ambos continentes, este hecho permitió un enriquecimiento de la herbolaria medicinal de México y de Europa.
- Huerta en 1997, menciona que los religiosos franciscanos, preocupado por reunir los conocimientos herbolarios prehispánicos, fundaron el colegio de Santa Cruz de Tlaltelolco en 1536, donde indígenas de familias ilustres adquirieron conocimientos diversos de la cultura occidental dominando el español y el latín. Entre los indígenas formados, destacan Martín de la Cruz y Juan Badiano. El primero escribió en 1552 el manuscrito náhuatl denominado *Libellus de Medicinalibus Indorum Herbis*, conocido como Códice Badiano por la traducción que hiciera de la misma al latín Juan Badiano.
- García en 1981, reportó 87 especies de plantas que se utilizan en la medicina tradicional de la Sierra de Pachuca, Hidalgo; reportando a *Cirsium ehrenbergii* como regulador de la presión arterial.
- Chino y Jácquez en 1986, realizaron una contribución al conocimiento de la flora medicinal de Quimixtlán, Puebla, obteniendo 193 especies, 155 géneros y 68 familias. Las familias Compositae, Labiatae y Solanácea son las mejor representadas. Encontrando 13 especies utilizadas para el tratamiento del aparato circulatorio y solo una, la magnolia se ocupa para la presión arterial.
- López en 1988, realizó una contribución etnobotánica en plantas medicinales utilizadas por 2 grupos étnicos de Mecapalapa, Puebla, reportando 67 familias, 149 géneros y 158 especies, de las cuales 9 son para el aparato circulatorio y 2 de éstas anona y chayote son para la presión arterial.
- De Feo y Senatore realizaron en 1993, una investigación de plantas medicinales y fitoterapia en la provincia de Salerno, Italia, donde reportan 125

especies usadas en la medicina tradicional, 15 están reportadas como hipotensivas, dilatador de venas o vaso reguladoras y 9 de ellas están presentes en el territorio mexicano.

- Hansen y col. en 1995, investigaron los efectos basados en la inhibición de la enzima convertidora de angiotensina (ECA) en plantas medicinales antihipertensivas. En total, 31 especies fueron investigadas y el extracto crudo de 7 de ellas inhiben la enzima en más del 50%.
- Estudios más recientes son los realizados por Magos, Vidrio y col. en 1995, estudiando los efectos relajantes y contráctiles del extracto acuoso de la semilla de *Casimiroa edulis* como hipotensiva investigada en la preparación de anillos aórticos de rata concluyendo que el efecto relajante es independiente del endotelio.
- Vázquez en 2002 observó el efecto de *Casimiroa edulis* La Llave & lex. (zapote blanco) en la hipertensión arterial inducida en rata, por coartación de la aorta, ya que con un extracto acuoso de las hojas tiene un efecto antihipertensor *in vivo*, ya que al ser administrado por vía oral en dosis de 95, 285, 570 mg/Kg durante un periodo de 20-25 días en ratas con hipertensión inducida por coartación de la aorta, disminuyó la presión arterial sistólica y la reactividad renal vascular.
- Waizel en 2002, realizó una investigación sobre el uso tradicional de *Talauma mexicana* encontrando que se sigue empleando en la herbolaria mexicana sin efectos negativos aparentes, sin embargo debe controlarse su empleo porque puede ser toxica .
- Guerrero y col. en 2002, investigaron los efectos antihipertensivo y vasorelajante del extracto acuoso de *Croton schiedeanus*, en ratas espontáneamente hipertensas. La dosis que disminuyó la presión arterial fue de 5-100 mg/Kg.

Con estos antecedentes nos propusimos realizar una investigación bibliográfica sobre plantas utilizadas en el tratamiento de la hipertensión arterial, revisando artículos científicos para corroborar o saber si el efecto o uso empírico que se les atribuye es el correcto.

JUSTIFICACIÓN

Debido a que la HA es una enfermedad degenerativa y que a medida que pasa el tiempo el número de pacientes aumenta principalmente por el estilo de vida que llevan, añadiendo también que los medicamentos presentan un costo elevado para gran parte de la población, efectos colaterales o simplemente por la gran demanda están ausentes en las instituciones públicas de salud. Es por todo esto que nos propusimos realizar una investigación de las plantas que se utilizan para el tratamiento de la HA, revisando artículos científicos para avalar el uso que se les atribuye; conociendo de este modo la riqueza de la medicina tradicional mexicana aplicado a la HA.

Tanto la herbolaria como la medicina alopática son prácticas terapéuticas que coexisten en grandes núcleos de población, y su aplicación oportuna y equilibrada puede contribuir al tratamiento de las enfermedades frecuentes como la hipertensión arterial.

OBJETIVOS

General:

- ❖ Realizar una investigación bibliográfica de las plantas utilizadas en el tratamiento antihipertensivo en la región Neotropical de la República Mexicana.

Particulares:

- ❖ Hacer un listado de plantas utilizadas como antihipertensoras en la región Neotropical de la República Mexicana.
- ❖ Investigar la parte utilizada, forma de uso y vía de administración.
- ❖ Investigar si existen estudios científicos que corroboren su uso empírico.

ÁREA DE ESTUDIO

México está ubicado entre las coordenadas: norte 32° 43' 06" latitud norte, sur 14° 32' 27" latitud norte, este 86° 42' 36" longitud oeste, oeste 118° 27' 24" longitud oeste. La extensión territorial de México es de 1, 964, 375 Km².

México se ubica en una zona de transición climática, con condiciones de aridez en el norte, cálidos húmedos y subhúmedos en el sur y de climas templados o fríos en las regiones elevadas. El clima está determinado por varios factores, entre los que se encuentran la altitud sobre el nivel del mar, la latitud geográfica, las diversas condiciones atmosféricas y la distribución existente de tierra y agua. Por lo anterior, el país cuenta con una gran diversidad de climas, los cuales de manera muy general pueden clasificarse, según su temperatura, en cálido y templado; y de acuerdo con la humedad existente en el medio, en: húmedo, subhúmedo y seco.

Debido a estas condiciones se presenta una gran variedad de vegetación y fauna, en él pueden encontrarse extensiones territoriales donde casi no se presenta vegetación, como sucede en las partes más áridas de los desiertos o cerca de las nieves perpetuas. En contraste, existen zonas como la Selva Lacandona en el estado de Chiapas, que constituye uno de los ecosistemas más importantes y representativos del trópico húmedo.

El país se divide en dos regiones: Neártica (Mittermeier, 1992) que abarca el centro y norte de México, así como las zonas templadas y frías de la Sierra Madre Oriental y Occidental, y las sierras volcánicas del centro del país. Dotándolo de un doble conjunto de especies constituido por especies de origen o afinidad boreal que por lo común ocupan y dominan las porciones montañosas, y otro conformado por especies de afinidad tropical que habitan las partes bajas o medias (Toledo, 1988).

La segunda región es la **Neotropical** (Mittermeier, 1992) y comprende las tierras bajas cálidas húmedas o subhúmedas, así como algunas partes altas de la sierra de Chiapas y la sierra Madre del sur.

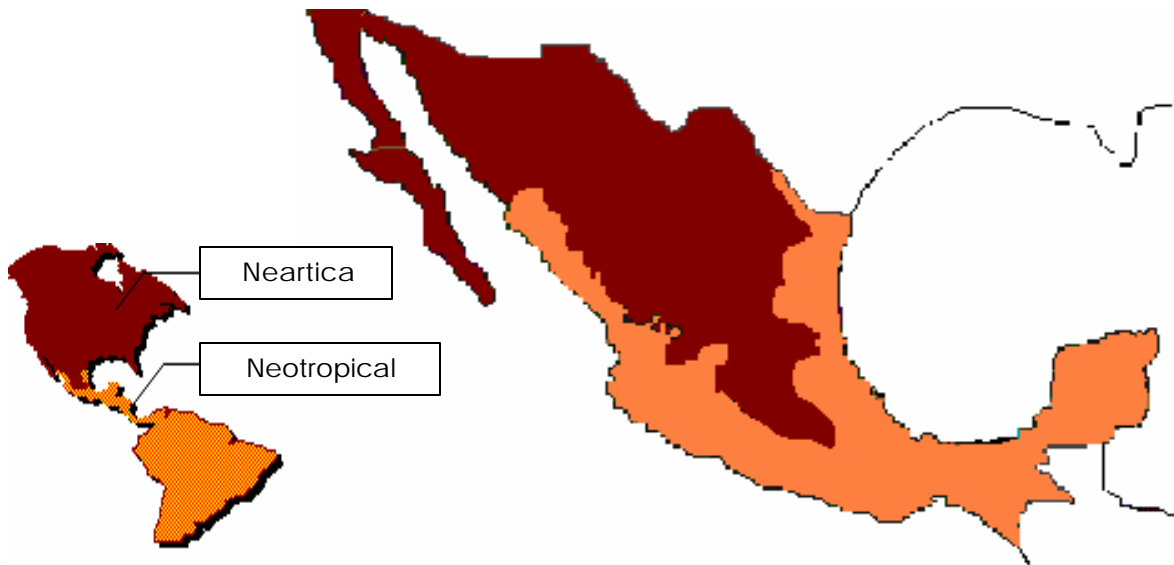


Figura.1 Distribución Neártica y Neotropical en la República Mexicana.

Sus principales ecosistemas son: selvas altas y medianas, selvas bajas o bosques y matorrales. Bosques mesófilos y templados, ecosistemas costeros tropicales y vegetación acuática (Rzedowski, 1994). Y está conformada por los siguientes veinte estados: Campeche, Chiapas, Colima, Distrito Federal, México, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz y Yucatán (Figura 2).



Figura 2. Ubicación geográfica de los Estados que conforman la Región Neotropical en la República Mexicana.

METODOLOGÍA

Este trabajo es producto de una investigación bibliográfica.

De primera instancia se reviso el acervo hemerográfico de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala (UNAM) para investigar en artículos científicos la existencia de plantas utilizadas en el tratamiento de la hipertensión arterial.

Se acudió al Herbario IZTA de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala (UNAM) para de igual manera investigar en revistas especializadas, atlas, libros y enciclopedias, información de plantas antihipertensivas de ellas, el lugar donde las utilizan, la forma de uso, parte utilizada y estudios farmacológicos.

La información obtenida sobre las plantas utilizadas como antihipertensoras se corroboró visitando: el Herbario Nacional (MEXU) a cargo del Instituto de Biología de la UNAM, Herbario Nacional del Instituto Mexicana de Seguro Social (IMSSM), Herbario de la Universidad Autónoma de Chapingo (XOLO), Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN (ENCB) y la biblioteca Dr. NICOLÁS LEÓN del Palacio de la Escuela de Medicina.

En la base de datos computarizada (MED LINE) se utilizó el método de búsqueda por tema y palabra clave (nombre científico, común, familia botánica, plantas medicinales, enfermedad cardiaca, corazón e hipertensión), obteniendo así artículos científicos que aprueban el uso empírico que se les atribuye. No se tiene un periodo de tiempo en específico, la búsqueda se hizo seleccionando los artículos más reciente.

RESULTADOS

Se obtuvieron un total de 57 familias botánicas, 112 géneros y 124 especies que se utilizan en el tratamiento de la HA. Solo el 26% (32 especies) tienen reportes científicos que avalan el uso antihipertensor que se les atribuye. Los resultados se presentan de la siguiente manera:

Cuadro 5. Listado general: las especies se encuentran ordenadas por familias e incluyen nombre científico y común.

Figura 3. Número de plantas utilizadas por estado en la Región Neotropical de la República Mexicana.

Figura 4. Frecuencia de familias presentes.

Cuadro 6. Forma de uso y parte utilizada.

Figura 5. Porcentaje de plantas que tienen reportes de estudios científicos que avalan su uso empírico.

A continuación se muestran los resultados obtenidos.

**LISTADO GENERAL DE PLANTAS QUE SE UTILIZAN
COMO ANTIHIPERTENSORAS**

Familia	Nombre científico	Nombre común
Acanthaceae	<i>Justicia spicigera</i> Schlecht.	Muicle C Mx
Amaranthaceae	<i>Iresine calea</i> Standley.	Atlancuayo H S Mx
	<i>Achyranthes aspera</i> L.	Zorro Φ φ H S Mx
Annonaceae	<i>Annona reticulata</i> L.	Anona Δ C E
Apiaceae	<i>Carum carvi</i> L.	Alcaravea H S E
	<i>Pimpinella anisum</i> L.	Anís H C M
	<i>Apium graveolens</i> L.	Apio Φ φ H C AN
	<i>Coriandrum sativum</i> L.	Cilantro H C E
	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	Hinojo Φ H C M
	<i>Petroselinum sativum</i> Miller.	Perejil Φ H C
Apocynaceae	<i>Vinca minor</i> L.	Cielo raso Φ ar C E
	<i>Nerium oleander</i> L.	Rasa laurel H Mx
	<i>Rauwolfia canescens</i> L.	Venenillo Φ
Araliaceae	<i>Hedera helix</i> L.	Hiedra ar S E
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i> L.	Aceitilla Φ H S A
	<i>Cichorium intybus</i> L.	Achicoria Φ H S E
	<i>Cirsium ehrenbergii</i> Schuitz.	Cardo HS
	<i>Pinaropappus roseus</i> Less.	Chipulillo HS
	<i>Taraxacum officinale</i> Weber.	Diente de león HS
	<i>Helianthus annuus</i> L.	Girasol H S AN
	<i>Inula helenium</i> L.	Helenio H C As
	<i>Lactuca sativa</i> L.	Lechuga
	<i>Vernonia arctioides</i> Less.	Lineacordial ar S
	<i>Matricaria chamomilla</i> L.	Manzanilla alemana HCE
	<i>Bellis perennis</i> L.	Margarita enana H S Mx
	<i>Calendula officinalis</i> L.	Mercadela H C E
<i>Brickellia veronicaefolia</i> Kunth.	Peiston	
Bignoniaceae	<i>Jacaranda mimosaeifolia</i> D. Don.	Jacaranda H
Boraginaceae	<i>Borago officinalis</i> L.	Borraja H C, S M
	<i>Ehretia tinifolia</i> L.	Pingüica
Burseraceae	<i>Bursera simatuba</i> L.	Palo mulato H
Caryophyllaceae	<i>Dianthus caryophyllus</i> L.	Clavel
	<i>Silene laciniata</i> L.	Clavel de monte
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Correhuela HS
Cucurbitaceae	<i>Sechium edule</i> Swartz.	Chayote Φ H S Mx

Chenopodiaceae	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Epazote H S A
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i> L.	Cacaito Φ
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscopus chayamansa</i> Mc Vaugh	Chaya C Mx
	<i>Cnidoscopus multilobus</i> Pax.	Mala mujer
Fabaceae	<i>Haematoxylon brasiletto</i> Karst.	Palo de Brasil
	<i>Mellilotus indica</i> L.	Trébol amarillo H C
Hippocrateaceae	<i>Hippocratea excelsa</i> Kunth.	Cancerina S Mx
Junglandaceae	<i>Junglans regia</i> L.	Nogal Φ Λ C MO
Lamiaceae	<i>Ocimum selloi</i> Benth.	Albahacar H C,S As
	<i>Lavandula spica</i> L.	Espliego M
	<i>Marrubium vulgare</i> L.	Marrubio Φ H S E
	<i>Mentha citrata</i> Ehrba.	Hierbabuena H C
	<i>Mentha pulegium</i> L.	Poleo H S E
	<i>Origanum vulgare</i> L.	Orégano H C,S E
	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Romero ar C,S M
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Miller.	Aguacate Λ C A
	<i>Cinnamomun verum</i> Presl.	Canela C SL
Liliaceae	<i>Allium cepa</i> L.	Cebolla H C As
	<i>Allium sativum</i> L.	Ajo Φ H C
Linaceae	<i>Linum usitatissimum</i> L.	Queeche, linaza H C
Lythraceae	<i>Heimia salicifolia</i> Link.	Hierba de Sn Fco. Mx
Loganiaceae	<i>Buddleia perfoliata</i> Kunth.	Salvia de bolita AN
Loranthaceae	<i>Arceuthobium vaginatum</i> Willd.	Injerto ar P A
	<i>Phoradendron velutinum</i> Nutt.	I. de cazahuate φ ar P A
	<i>Psittacanthus calyculantus</i> G. Don.	I. de huizache Φ φ ar P
	<i>Viscum album</i> L.	Muérdago P E
Magnoliaceae	<i>Magnolia grandiflora</i> L.	Flor de magnolia
	<i>Magnolia dealbata</i> Zucc.	Magnolia Λ S
	<i>Talauma mexicana</i> G. Don.	Yoloxochitl, Flor del corazón Φ Mx
Malpighiaceae	<i>Galphimia glauca</i> Cav.	Hierba del venado Φ Mx
Malvaceae	<i>Gossypium herbaceum</i> L.	Algodón CI
	<i>Gossypium hirsutum</i> L.	Algodón
	<i>Sphaeralcea angustifolia</i> Cav.Don.	Hierba del negro H
	<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.	Jamaica Φ ar C
	<i>Sida acuta</i> Buró.	Malva Φ H S
	<i>Sida cordifolia</i> L.	Malva Φ H S
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga Φ
	<i>Pimenta dioica</i> L.	Pimienta Φ Λ C An
Moraceae	<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertol.	Guarumbo Φ A
	<i>Ficus</i> sp.	Higo Λ C M

Musaceae	<i>Musa acuminata</i> Calladon.	Plátano
Nyctaginaceae	<i>Boerhavia diffusa</i> L.	Mata de pavo Φ
Oleaceae	<i>Olea europaea</i> L.	Olivo Φ ar C M
Papaveraceae	<i>Chelidonium majus</i> L.	Amapola amarilla H S E
Passifloraceae	<i>Passiflora subpeltata</i> Ortega.	Itamo real
	<i>Passiflora exsudans</i> Zucc.	Pasionaria Mx
Phytolacaceae	<i>Petiveria alliacea</i> L.	Carricillo silvestre
Pinaceae	<i>Pinus sp.</i>	Ocote negro Δ S E
Poaceae	<i>Phalaris canariensis</i> L.	Alpiste φ
	<i>Cynodon dactylon</i> L.	Gramma H Mx
	<i>Zea mays</i> L.	Pelo de elote H C Mx
	<i>Cymbopogon citratus</i> Stapf.	Zacate limón
	<i>Sorghum halepense</i> Pers.	Zacate nilo
Polypodiaceae	<i>Pteridium aquilinum</i> Kuhn.	Helecho hembra
Rhamnaceae	<i>Ceanothus coeruleus</i> Lag.	Palo colorado
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i> Lindl.	Níspero Φ
Rubiaceae	<i>Exostema caribaeum</i> Jacq.	Cáscara sagrada roja Mx
	<i>Crucea calocephala</i> DC.	Zorrilla H C
Rutaceae	<i>Citrus limetta</i> Risso.	Lima Δ C As
	<i>Citrus aurantiifolia</i> Christ.	Limón ar C As
	<i>Citrus limon</i> L.	Limón chico ar C As
	<i>Citrus medica</i> L.	Limón grande ar C As
	<i>Citrus sinensis</i> Osbeck.	Naranja Δ C
	<i>Citrus aurantium</i> L.	Naranjo agrio Δ C E
	<i>Ruta chalepensis</i> L.	Ruda H C, S E
	<i>Casimiroa edulis</i> Llave y Lex.	Zapote blanco Φ Δ C Mx
Sapindaceae	<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.	Farolitos Φ H C A
Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i> L.	Chicozapote A
Scrophulariaceae	<i>Digiales purpurea</i> L.	Digital Φ
Sterculiaceae	<i>Chiranthodendron pentadactylon</i> Larr.	Flor de manita Φ Δ S Mx
Solanaceae	<i>Capsicum annum</i> L.	Chile chocolate H C A
	<i>Datura stramonium</i> L.	Hierba del diablo H S AN
	<i>Physalis gracilis</i> Miers.	Chipil H S A
	<i>Physalis philadelphica</i> Lam.	Tomatillo H A
	<i>Solanum melongena</i> L.	Berenjena ar C
Taxodiaceae	<i>Taxodium mucronatum</i> Ten.	Ahueheute Φ Δ S Mx
Theaceae	<i>Ternstroemia lineata</i>	Flor de tila φ ar S Mx
Tilaceae	<i>Tilia mexicana</i> Sch.	Tila φ E
	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	Tilo Δ C E
Urticaceae	<i>Urtica chamaedryoides</i> Pursch.	Ortiga
Valerianaceae	<i>Valeriana edulis</i> Nutt.	Valeriana H Mx
Verbenaceae	<i>Lippia alba</i> Mill.	Té de castilla Φ

Vitaceae	<i>Cissus sicyoides</i> L.	Abrojo rojo Φ A
	<i>Vitis vinifera</i> L.	Uva Θ H C
Zygophyllaceae	<i>Tribulus terrestris</i>	Abrojo Φ
	<i>Larrea tridentata</i> DC.	Gobernadora S Mx
	<i>Paronychia argentea</i>	Nevadilla

Cuadro 5. Listado general.

Φ Plantas estudiadas científicamente para el tratamiento de la HA, Θ Plantas tóxicas.

Forma de vida: H Herbácea, ar arbusto, Δ árbol y P parásita. S silvestre, C cultivada.

Origen: Mx México, E Europa, M mediterráneo, A América, AN América del norte, A Asia, I India, MO Medio oriente, An Antillas y SL Sri Lanka.

Los estados con mayor representación de plantas usadas de manera empírica como antihipertensivas son: Oaxaca 59, Puebla 39, Veracruz 35, Michoacán 35 y Morelos con 33 plantas (Figura 3). El estado de Campeche no reporta el uso empírico de plantas antihipertensoras mientras que Colima con 2 y Nayarit con 4 son los que tienen menor número de representantes.

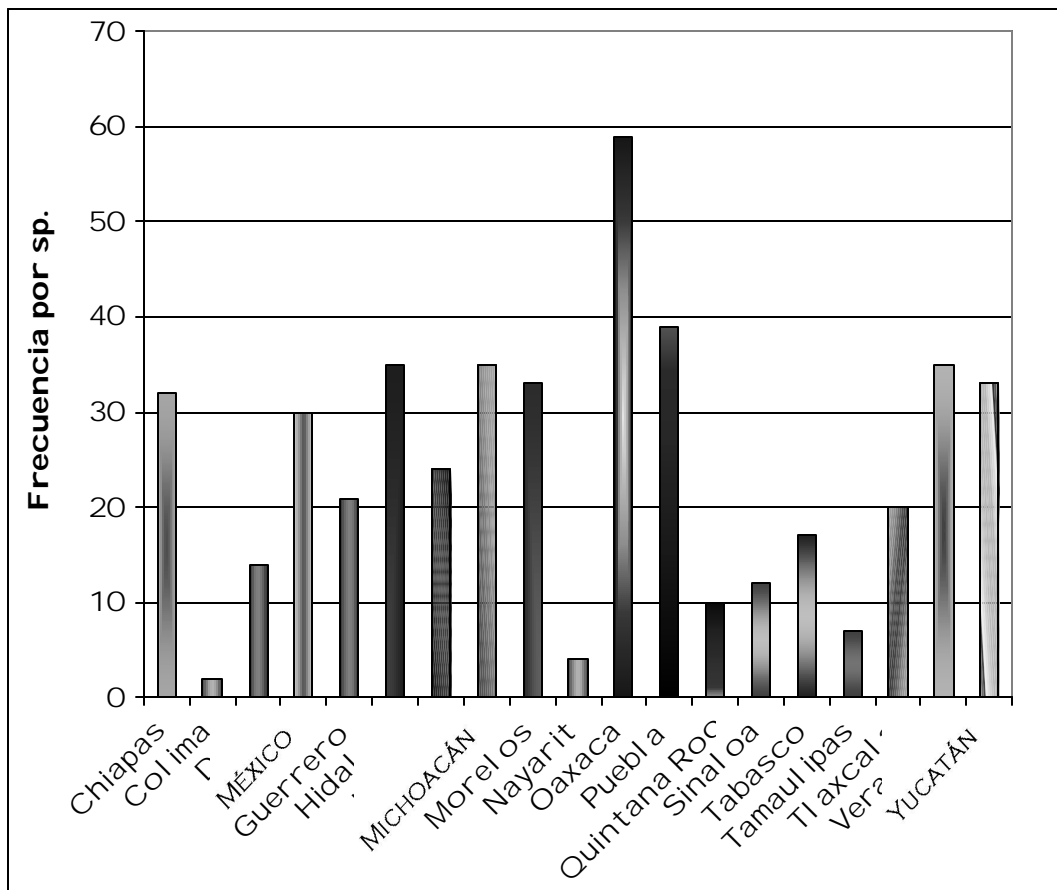


Figura 3. Número de plantas utilizadas por Estado en la Región Neotropical de la República Mexicana.

De las 124 plantas obtenidas, 33 se utilizan en el Estado de Morelos y 15 de ellas se utilizan en forma conjunta en una infusión: flor de naranjo, flor de manita, flor del corazón, flor de tila, rama de borraja, raíz de cancerina, valeriana, corteza de cuachalalate, copalche, hoja de zapote blanco, tallo y raíz de injerto de huisache, tallo y rama de pasiflora, rama, tallo y flor de toronjil morado, tallo de atlancuayo y abrojo rojo.

Las plantas más utilizadas de manera empírica en el tratamiento de HA de acuerdo a estos resultados son: aguacate (Lauraceae), guarumbo (Moraceae), ruda (Rutaceae), chayote (Cucurbitaceae), muicle (Acanthaceae), hinojo (Apiaceae), flor de manita (Sterculiaceae) y zapote blanco (Rutaceae), de las cuales dos familias: Asteraceae y Rutaceae fueron las mejor representadas, como se muestra en la figura 4. Estas plantas son las que tienen un mayor uso o frecuencia en los veinte estados que conforman la Región Neotropical.

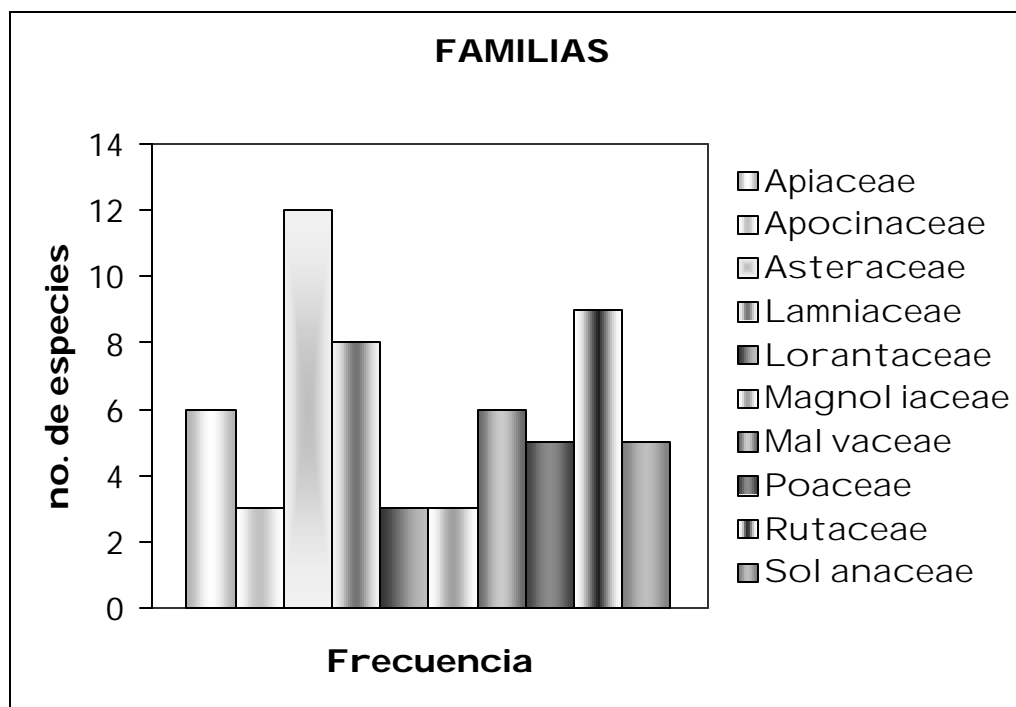


Figura 4. Frecuencia de familia de plantas reportadas de manera empírica para el tratamiento de HA.

Las partes más utilizadas de las plantas son las hojas (29.8%) (Cuadro 6), también se utiliza la combinación de hojas, flores y /o tallos esto es principalmente en el Estado de Morelos. La forma de preparación y administración al paciente, aunque variable, radica principalmente en la infusión (54.4%) por vía oral, que consiste en la utilización de las partes tiernas de las plantas, como son las hojas, flores; consiste en aplicar agua hirviendo sobre ellas, manteniendo el recipiente bien cerrado durante 20 ó 30 minutos y tomar como agua de tiempo.

FORMA DE USO Y PARTE UTILIZADA

Abrojo rojo (*Cissus sicyoides*): se recomiendan la flor de naranjo (*Citrus sinensis*), manita (*Chiranthodendron pentadactylon*), corazón (*Talauma mexicana*), y tila (*Ternstroemia pringlei*), rama de borraja, raíz de cancerina (*Hippocratea excelsa*) y valeriana (*Valeriana edulis* subs. *procera*), corteza del cuachalalate (*Amphipterygium adstringens*) y copalche (*Exostema caribaeum*), hoja del zapote blanco (*Casimiroa edulis*), tallo y raíz del injerto de huisache (*Psittacanthus calyculatus*), tallo y rama de la pasiflora (*Pasiflora subpeltata*), rama, tallo y flor del toronjil morado (*Agastache mexicana*), tallo del atlancuayo (*resine calea*) y el abrojo rojo. Se hierven dos cucharadas del compuesto en un litro de agua y se bebe una taza después de cada alimento.

Aguacate (*Persea americana*) : infusión de las hojas adultas. Tomar como agua de uso.

Ahuehuate (*Taxodium mucronatum*): ingerir el cocimiento de la corteza, hojas, frutos y renuevos, en ayunas por 3 días consecutivos, suspendiéndolo por otros 3 días y así sucesivamente.

Albahacar (*Ocimum selloi*): infusión de 5 cucharadas de hoja en 4 tazas de agua. Tomar 2 a 3 tazas al día.

Ajo (*Allium sativum*): uno o dos dientes ingeridos por día.

Algodón (*Gossypium hirsutum*): de 4 a 6 g por 200 mL de agua para preparar la infusión.

Alpiste (*Phalaris canariensis*): se prepara una infusión con los frutos, se cuela y se toma como agua de tiempo sin endulzar, solamente por 1 semana.

Amapola amarilla (*Chelidonium majus*): decocción con la parte aérea.

Apio (*Apium graveolens*): se prepara en un cocimiento que se bebe como agua de uso durante el tiempo que sea necesario.

Atlancuayo (*Iresine calea*): se recomiendan de la misma forma que para abrojo rojo añadiéndole la tripa de judas (*Cissus sicyoides*).

Azahar de naranja (*Citrus sinensis*): se regula empleando flor de naranja, magnolia, manita, tila, hoja del zapote blanco, madera del palo de Brasil (*Haematoxylon brasiletto*); tallo, rama y flor del toronjil morado. Se hierven 10 gramos del compuesto en un litro de agua y se bebe por dos veces al día como té.

Berenjena (*Solanum melongena*): decocción del pericarpio.

Borraja (*Borago officinalis*): se recomienda la flor de naranja, manita, corazón, y tila, rama de la borraja, raíz de cancerina y valeriana, corteza del cuachalalate y copalche, la hoja del zapote blanco, el tallo y la raíz del injerto de huisache, tallo y rama de la pasiflora, rama, tallo y flor del toronjil morado; tallo del atlancuayo y la tripa de Judas. Se hierven dos cucharadas del compuesto en un litro de agua y se bebe una taza después de cada alimento.

Cabellos de elote (*Zea mays*): infusión de 3 cucharadas de cabellitos elote en 2 tazas de agua, dejar concentrar la infusión. Tomar media taza cada 3 horas.

Cancerina (*Hippocratea excelsa*): se recomienda el mismo uso que para el atlancuayo.

Canela (*Cinnamomun verum*): el té de endulzado con miel se bebe cuando sube la presión.

Cardo (*Cirsium ehrenbergii*): con la flor y la raíz se prepara un té que se toma en ayunas.

Cáscara sagrada roja (*Exostema caribaeum*): se recomienda la misma combinación y uso del atlancuayo, incluyendo la cáscara sagrada roja.

Carricillo silvestre (*Petiveria alliacea*): toda la planta en decocción.

Cebolla (*Allium cepa*): se utiliza como planta alimenticia cruda o cocida.

Cielo raso (*Vinca minor*): se utiliza toda la planta en decocción.

Clavel (*Dianthus caryophyllus*): se pone a hervir claveles blancos, se le agrega alpiste y la infusión se endulza con miel de abeja, se toma 1 taza cuando sea necesario.

Chaya (*Cnidoscolus chayamansa*): se prepara un cocimiento hirviendo de 4 a 10 hojas en 1 litro de agua y se bebe como agua de uso. De la misma manera se puede elaborar un licuado de chaya sola o combinada con pepino, espinaca, apio, perejil, betabel y zanahoria.

Chayote (*Sechium edule*): ingerir diariamente el fruto cosido o beber por la mañana y noche el té de las guías. En Oaxaca beben la infusión añadiéndole cáscara de miltomate. Otra forma es hacer un té con 3 hojas de chayote y 3 de matasano para 1 litro de agua y se toma durante el día.

Chicozapote (*Manilkara zapota*): se utilizan las hojas y semillas en infusión.

Chile chocolate (*Capsicum annum*): comer la fruta.

Diente de león (*Taraxacum officinale*): se prepara la infusión con 20 gr. de la planta, tomando 2 tazas como agua de tiempo.

Digital (*Digitales purpurea*): se utilizan las hojas en infusión.

Farolitos (*Cardiospermum halicacabum*): se utiliza toda la planta en decocción.

Flor de magnolia (*Magnolia grandiflora*): se emplea flor de naranjo, de magnolia, de manita, de tila, la hoja de zapote blanco; la madera de palo de Brasil, el tallo, rama y flor del toronjil morado. Se hierven 10 gramos del compuesto en un litro de agua y se bebe por dos veces al día como té.

Flor de manita (*Chiranthodendron pentadactylon*): se prepara una infusión de la flor se le agrega flor de tila, magnolia y flor del corazón, y se toma 3 veces al día.

Flor de tila (*Ternstroemia lineata*): se utiliza la combinación y uso de la borraja.

Flor del corazón o Yoloxochitl (*Talauma mexicana*): se prepara la infusión de la flor junto con la flor de manita, tila y magnolia.

Gobernadora (*Larrea tridentata*): beber el cocimiento de las raíces, ramas o corteza como agua de uso.

Guarumbo (*Cecropia obtusifolia*): se recomienda cortar la raíz del lado por donde nace el sol y dividirla en 9 partes, las cuales se ponen a hervir en agua que se bebe en ayunas durante 9 días.

Hiedra (*Hedera helix*): infusión con las hojas.

Hierbabuena (*Mentha citrata*): infusión con las hojas.

Hierba del negro (*Sphaeralcea angustifolia*): se recomienda beber el cocimiento de las ramas.

Higo (*Ficus sp.*): se utilizan las hojas en infusión.

Hinojo (*Foeniculum vulgare*): cocimiento de 100 gramos de hojas para medio litro de agua. Tomar como agua de uso.

Injerto de cazahuate (*Phoradendron velutinum*): se bebe antes de cada comida y por una semana, la infusión hecha con hojas y una taza de agua.

Injerto de huizache (*Psittacanthus calyculantus*): se recomienda la misma combinación de la borraja.

Itamo rea (*Passiflora subpeltata*): se recomienda la misma combinación y uso que en el injerto de huizache.

Jacaranda (*Jacaranda mimosaeifolia*): se recomienda beber la infusión bebiendo un preparado con sus flores, tres veces al día.

Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*): se prepara la infusión con las flores, se deja enfriar y se toma como agua de uso.

Lechuga (*Lactuca sativa*): se hace un jugo con las hojas.

Lima (*Citrus limetta*): se hace una infusión de la flor de lima, alpiste y tila, se toma como agua de uso.

Limón chico (*Citrus limon*): comer el fruto.

Limón grande (*Citrus medica*): se emplea de la siguiente manera, en un frasco con refino se colocan jerez, flores de la planta acompañadas de raíz de pionía (*Juncus effusus*), nuez moscada (*spp. n/r*, especie no identificada), un pájaro llamado chuparrosa, azahar de naranjo (*Citrus sinensis*), flores de sempiterna (*Gomphrena nitida*), flores de rosa de castilla (*Rosa centifolia*), hinojo, ramas de estafiate (*Artemisia iudoviciana sp. mexicana*), ramas de toronjil, flor de anís, flor de manita (*spp. n/r*). Se deja reposar por tres días y después se toma la mezcla tres veces al día, antes de cada comida; el enfermo debe tomar el equivalente a tres frascos del preparado.

Magnolia (*Magnolia dealbata*): la infusión de las flores en la mañana (ayunas) y por la noche, por tres días.

Malva (*Sida acuta*): se utiliza la raíz en decocción.

Marrubio (*Marrubium vulgare*): se hierva una rama de 15cm en 1 litro de agua y se toma un pocillo cada 2 horas, solo 5 tazas al día, hasta que se normalice se deja de tomar.

Mata de pavo (*Boerhavia diffusa*): se utiliza la raíz en decocción.

Muérdago (*Viscum album*): maceración de 2 ó 3 cucharaditas en una taza de agua y se deja reposar por ocho horas.

Muicle (*Justicia spicigera*): se elabora una infusión color violeta de ramas y flores, tomándola como agua de uso.

Naranja (*Citrus sinensis*): se utilizan las flores para hacer una infusión.

Naranja agrio (*Citrus aurantium*): se utilizan hojas y flores para la infusión.

Nogal (*Junglans regia*): infusión con las hojas.

Ocote negro (*Pinus sp.*): se hierven 10 ó 15 hojas en aproximadamente 5 litros de agua; después se toma este té como agua de uso durante el tiempo que sea necesario.

Olivo (*Olea europea*): se utiliza el aceite o dos cucharadas de hojas en un litro de agua para preparar la infusión, los frutos (aceitunas) como alimento.

Ortiga (*Urtica chamaedryoides*): se utilizan las hojas en infusión.

Palo colorado (*Ceanothus caeruleus*): se utiliza toda la planta en decocción.

Palo de Brasil (*Haematoxylon brasiletto*): se toma el macerado rojizo del corazón del tallo.

Palo mulato (*Bursera simatuba*): se hierva la resina hasta que se consuma $\frac{3}{4}$ del tanto que se puso a hervir, entonces se le agrega cáscara de naranja, lima y en frío jerez. Este se toma en ayunas.

Perejil (*Petroselinum sativum*): ingerir diariamente la ensalada en cada comida.

Ruda (*Ruta chalepensis*): la manera más generalizada de suministrarla es en forma de té con las ramas.

Salvia de bolita (*Buddleia perfoliata*): se utilizan las ramas en decocción.

Tila (*Tila mexicana*): infusión de 2 cucharadas de hojas y flores en una taza de agua. Tomar una taza en la mañana y una en la noche. O se hace una infusión de azahar, alpiste, tila, y se toma como agua de uso.

Trébol (*Melilotus indica*): se ocupan 40 gr. y se añaden 4 gr. de malva en 4 ó 5 litro de agua y se ponen baños de asiento.

Valeriana (*Valeriana edulis*): se usa el mismo preparado que para la borraja y de forma idéntica.

Zacate limón (*Cymbopogon citratus*): infusión de una cucharada de hojas, tallos y rizomas, tomar una taza 2 o 3 veces al día. Niños mitad de la dosis.

Zapote blanco (*Casimiroa edulis*): se recomienda tomar la infusión de las hojas cada tercer día en ayunas o comer un fruto después de cada comida. La infusión puede también prepararse añadiendo hojas de chayote y alpiste o con cáscara de tomate.

Zorrilla (*Crucea calocephala*): se utiliza toda la planta en decocción.

Zorro (*Achyranthes aspera*): se utiliza la parte aérea en decocción.

PARTE UTILIZADA %	
Hojas	29.8
Toda la planta	19.4
Tallo ^ε	19.3
Flor	17.9
Fruto	5.9
Raíz	4.5
Corteza	2.9
Aceite	1.5
Bulbo	1.5
Semillas	1.5

^ε El bulbo, la corteza y las guías son una parte modificada del tallo.

FORMA DE USO %	
Infusión	54.4
Decocción	31.6
Comer	7.0
Macerado	3.5
Baño de asiento	1.7
Mezcla	1.7

VÍA DE ADMÓN. %	
Oral	98.3
Externo (baños de asiento)	1.7

Cuadro 6. Parte utilizada, forma de uso y vía de administración.

El resto de las plantas se desconoce su parte utilizada, forma de uso y vía de administración.

REPORTES CIENTÍFICOS QUE CORROBORAN EL USO DE ESTAS PLANTAS COMO ANTIHIPERTENSORAS

Son 32 especies de plantas pertenecientes a 25 familias y 31 géneros las que cuentan con reportes experimentales que corroboran su uso antihipertensor.

Hansen y col. en 1995 realizaron una investigación sobre plantas empleadas en el tratamiento de la HA utilizando como monitor la inhibición de la enzima convertidora de angiotensina (ECA); utilizando el extracto crudo de *Achyranthes aspera* (zorro),

utilizando la parte aérea presentando mayor inhibición con 19% para el extracto etanolico; ***Boerhavia difusa*** (mata de pavo), la raíz en extracto acuoso tiene un 40%; ***Cardiospermum halicacabum*** (farolitos), presenta una inhibición muy similar para los 3 extractos destacando solo con una diferencia de dos el extracto con acetona (8%) utilizando la parte aérea; ***Sida acuta*** (malva), la raíz en extracto de acetona tiene 32% y ***Sida cordifolia*** (malva) difiere solo en cantidad, 38% de inhibición para la ECA.

El extracto acuoso y crudo de ***Allium sativum*** (ajo), a dosis única de 0.5 ml (50 mg/Kg), aplicado por vía oral en ratas hipertensas por medio del modelo Goldblatt (2 riñones- 1Clip), ambas demostraron tener un efecto antihipertensor sólo que el primer extracto tuvo su efecto hasta 24 horas después de su aplicación (Al-Qattan y col., 2003). Se ha demostrado en la rata que el aceite esencial presenta un efecto hipotensor y vasodilatador sobre los vasos periféricos (Aguilar, Cano & Rodarte, 1994).

Apium graveolens (apio), se ha demostrado que esta planta tiene una actividad hipotensora. El extracto acuoso, administrado por vía intravenosa (I.V.), en conejos produjo una caída en la presión sanguínea de un 55% con respecto a los controles. Este mismo efecto fue confirmado en perros administrado por I.V. a dosis de 20-40 mg/Kg (dependiente de la dosis), el extracto acuoso también probó tener actividad cardiotónica *in vitro* en corazón de cuyo, e *in vivo* por I.V. en perro (Aguilar, Cano & Rodarte, 1994).

Bidens pilosa (aceitilla), en un extracto metanólico a una dosis de 75-150 mg/Kg aplicado en ratas (a las cuales se les indujo hipertensión con fructuosa al 10% por 3-6 semanas), el extracto previno el efecto de la hipertensión, manteniendo bajos los niveles de presión sanguínea, *B. pilosa* es una planta que posee efectos antihipertensores (Dimo y col., 2002). Otra investigación utiliza extracto metanólico de las hojas de *B. pilosa* empleando tres modelos ratas normotensas (NTR), hipertensas espontáneas (SHR) e hipertensas con sal (SLHR), presentando efectos más remarcados en SHR y NTR sugiriendo que el extracto es un fármaco

antihipertensivo útil pero no tiene efectos en la frecuencia cardiaca. El efecto hipotensor puede ser inducido por vasodilatación (Dimo y col., 1999).

Casimiroa edulis (zapote blanco), se ha estudiado que la administración del extracto acuoso y metanólico de las semillas de zapote blanco en varias especies animales anestesiados y normotensos, les produce disminución en la presión arterial (hipotensión). En estudios *in vitro* de anillos arteriales provenientes de animales normotensos (rata, cobayo), los extractos producen vasorelajación. Los estudios químicos han identificado varios compuestos derivados de histamina tales como: N-monometilhistamina, N-N, dimetilhistamina, ambos compuestos en ratas anestesiadas les produce hipotensión transitoria, mediado por receptores H₃ (Magos y col., 1999).

Cecropia obtusifolia (guarumbo) en un liofilizado de extracto acuoso de hoja administrado por vía intravenosa a ratas espontáneamente hipertensas, la presión descendió, demostrando su efecto antihipertensor (Salas y col., 1987), y el extracto de hojas en una dosis de 500 mg/Kg (aplicada intragastricamente), causó sólo un ligero efecto diurético (Vargas y col., 1996).

El **Cichorium intybus** (achicoria) tiene un compuesto el ácido chicórico (diester) mostrando una actividad relajante lenta contra la norepinefrina, induciendo vasoconstricción debido a una disminución en Ca⁺² por una afluencia del espacio extracelular (Sakurai y col., . 2003).

El extracto acuosos de las flores de **Chiranthodendron pentadactylon** (flor de manita), hojas y flores **Galphimia glauca** (hierba del venado), raíz de *Ipomoea stans* (tlaxcapan), hojas de **Juglans regia** (nogal) y la partea aérea de **Taxodium mucronatum** (ahuehuete) administrado a una dosis de (0.5-12 mg/ml). La mayor actividad se debe al extracto acuoso de *Galphimia glauca*, lo cual indica la actividad principal con un efecto vasorelajante (Perusquia y col., 1995).

El efecto antihipertensor y vasodilatador del extracto etanolico preparado con **Curatella americana** (cacaïto), **Lippia alba** (té de castilla), *Calea glomerata*, *Cortón schiedeanus* y *Lupinus amandus*, administrado I.V. a una dosis de 20 mg/Kg provocó

una disminución en la presión arterial. Se detectaron flavonoides y terpenoides combinados (Guerrero y col., 2002).

Digitales purpúrea (digital), el extracto metanólico tiene actividad cardiovascular en conejos (dosis de 20 y 40 mg/ml) y ratas (a dosis de 15y 30 mg/Kg), produce un efecto diurético (Navarro y col., 2000).

El extracto metanólico de las hojas de ***Eriobotrya japonica*** (níspero) muestra una fuerte actividad antioxidante. La actividad antioxidante de las fracciones solubles de EtOAc y n-BOH fueron más fuertes que otras. Fueron aislados el ácido clorogénico antioxidante, quercetina-3 sambubiósido de la fracción n-BOH, y el metil clorogenato, kaempferol- y quercetina-3-rhamnósido, juntos con la inactividad del ácido ursólico y el ácido 2 α -hidroxiursolico de la fracción EtOAc (quercetina es un químico con actividad antihipertensiva) (Jung y col., 1999).

El extracto acuoso crudo de ***Eugenia uniflora*** (pitanga), disminuyó la presión sanguínea a una dosis efectiva de 3.1 ± 0.4 mg/ Kg aplicado intraperitonealmente en ratas normotensas, provocó un efecto hipotensivo por la actividad vasodilatadora directa y un efecto diurético (Consolini y col., 1999).

El efecto vascular del extracto acuoso liofilizado de ***Foeniculum vulgare*** (hinojo) de hojas administrado I.V. produce una reducción significativa en la presión sanguínea. En contraste el extracto acuoso no hervido mostró muy baja actividad hipotensiva (Abdul-Ghani, 1988).

Se utiliza el extracto acuoso de los pétalos de ***Hibiscus sabdariffa*** (jamaica) en ratas 2K1C mostrando una disminución ocho semanas después, este estudio sugiere efectos antihipertensivo y cardioprotector (Odigie y col., 2003). Existe un estudio experimental del efecto del té de esta planta en pacientes con hipertensión esencial moderada (31 y 23 pacientes), mostró en un 10.7 % que la presión diastólica disminuye, la diferencia es significativa para ambos grupos en la presión sistólica, tres días después se detiene el tratamiento y la presión sistólica se eleva 7.4 % y la diastólica 5.6 % en ambos grupo. Todavía es necesario hacer más estudios extensos, ya que carecemos de ellos (Haji, 1999).

El efecto hipotensivo del extracto acuoso de *Marrubium vulgare* (marrubio) y *Foeniculum vulgare* (hinojo) fue estudiado en ratas espontáneamente hipertensas (SHR) y ratas normotensas (WKY). La administración oral del extracto bajo la presión sistólica en las ratas SHR pero no en las normotensas. El efecto vascular del hinojo fue menos pronunciado que el del marrubio, indicando con esto una actividad hipotensiva: el hinojo parece desempeñarse principalmente como un diurético y el marrubio con actividad relajante vascular (El Bardai y col., 2001).

El extracto de las hojas de *Olea europaea* (olivo) fue probada para bajar la presión sanguínea en ratas hipertensas. La administración del extracto fue oral a una dosis de 100 mg/Kg al mismo tiempo que el L-NAME por ocho semanas observando la normalización de la presión sanguínea (Khayyal y col., 2002).

A las ratas se les ofreció un extracto acuoso de las semillas de *Petroselinum sativum* (perejil) vía oral, eliminando significativamente un gran volumen de orina por 24 horas comparado con el agua que ellas consumían. Sugiriendo que el efecto diurético de la hierba es directamente mediado inhibiendo el bombeo de Na^+ K^+ , pudiendo ser el camino para la reducción de Na^+ y reabsorción de K^+ encabezando así de este modo el flujo osmótico de agua dentro del lumen y la diuresis (Kreydiyyeh, 2002).

La acción hipotensiva del extracto acuosos de *Pimienta dioica* (pimienta) fue estudiada en ratas espontáneamente hipertensas (SHR). La administración del extracto fue vía intravenosa. La dosis de 45 mg/Kg produjo un decremento en la presión sanguínea (Suárez y col., 2000).

El extracto metanólico crudo de *Psittacanthus calyculatus* (injerto de huizache), induce, predominantemente, una relajación dependiente del endotelio que parece ser mediado por la síntesis /liberación del óxido nítrico (Rodríguez-Cruz y col., 2003).

Rauwolfia canescens (venenillo) se aisló el alcaloide reserpina que disminuye la presión arterial y frecuencia cardiaca, aumenta la liberación de noradrenalina (Kuklinski, 2000).

Sechium edule (chayote) con la pulpa y piel del fruto se preparó el extracto acuoso el cual se les inyectó a las ratas, demostrando una caída en la presión de aproximadamente 23 mmHg (Gordon y col., 2000).

Tribulus terrestris (abrojo), el extracto acuoso en dosis de 10 mg/Kg vía oral por 4 semanas; disminuyó la presión sistólica en el grupo de ratas alimentadas con abrojo comparado con las ratas hipertensas además de disminuir la actividad de la ACE (Sharifi y col., 2003).

Vinca minor (cielo raso), las hojas presentan vincamarina (vasodilatador), Vincamajina (hipotensor) (Pozos, 2002).

Talauma mexicana (flor del corazón o yoloxochitl), estudios en humanos prueban la acción, principalmente estimulante, de la flor, hojas, y corteza sobre las funciones cardiacas y presión arterial. En animales se reportan resultados diversos, dependiendo de la parte usada, tipo de extracto, dosis y forma de administración, sin efectos negativos aparentes (Waizel, 2002).

En la Cuadro 7 se muestran algunos compuestos químicos con actividad antihipertensiva:

Adenosina	Ajmalicina	Ajmalin	Alicina
Ácido α linoleico	Arginina	Ácido ascórbico	Berbamina
Casimiroedina	Coreximina	Deserpidina	Dihidrocorinanteina
Feruloilhistamina	Fibra	GABA	Gambirina
Ácido gamma aminobutírico	Geraniin	Hirsutina	Magnesio
Oleuropeina	Polifenol	Potasio	Quercetina
Raubasina	Rescinnamina	Reserpilina	Reserpina
Romitoxina	Rutina	Salsolina	Tanino
Tetrametil pirazina	Trachelogenina	Trachelosida	Triptofano
Tirosinasa	Veratramina	Verbascósido	Vertina
yohimbina			

Cuadro 7. Base de datos fitoquímica y etnobotánica (Duke, 2002).

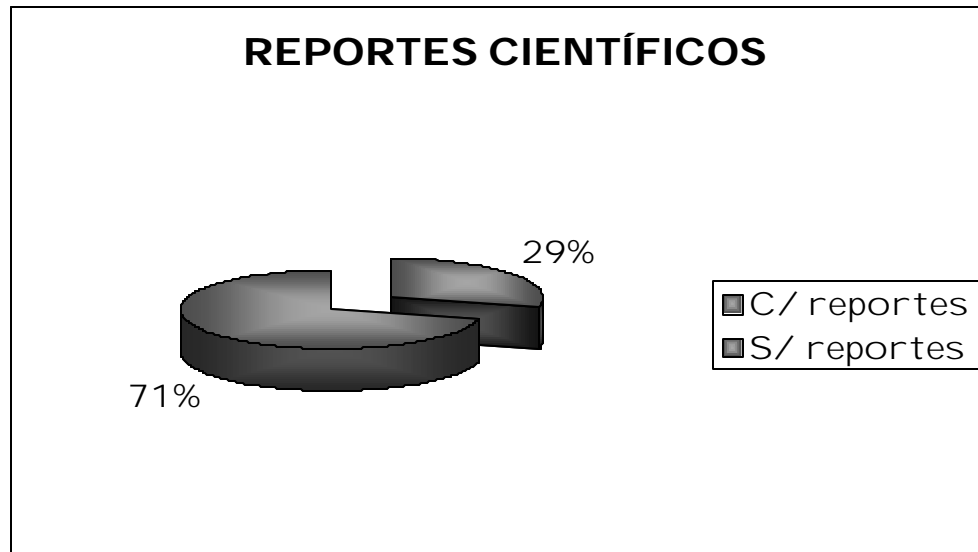


Figura 5. Porcentaje de plantas que tienen reportes de estudios científicos que corroboran su uso en el tratamiento de la HA.

DISCUSIÓN

El uso de plantas medicinales representa un importante fenómeno en la cultura tradicional, es parte de la historia de la humanidad y del acervo cultural de cada pueblo. A pesar del grado de civilización que los grupos humanos han alcanzado el vínculo con las plantas medicinales persiste, a pesar del incremento del uso de fármacos como: clortalidona, captopril, verapamil, losartán, etc.

Si se hace un análisis de las enfermedades que más comúnmente se tratan con las plantas, el resultado dará claro reflejo del panorama de morbilidad del país. La causa de ello se debe a que en zonas en donde las campañas de salubridad y asistencia no han llegado con servicios médicos, los habitantes tratan sus enfermedades haciendo uso de los recursos a su alcance, en este caso las plantas medicinales, independientemente de que sean remedios eficientes o no.

De las 124 plantas encontradas podemos observar en la figura 3, que los Estados de Oaxaca con 59, Puebla 39, Veracruz 35, Michoacán 35 y Morelos con 33 tienen el mayor número de plantas para el tratamiento de la hipertensión, posiblemente porque estos estados cuentan con una mayor diversidad biológica (Mittermeier, 1992) posiblemente por la gran diversidad con que cuenta México debido a las variadas condiciones geográficas, orográficas y edafológicas que les permiten un clima propicio para el desarrollo de numerosas plantas, lo cual le confiere afinidad tanto de especies tropicales como boreales, abarcando ecosistemas que van desde las nieves perpetuas del Popocatepetl en Morelos pasando por matorral xerófilo en Puebla hasta llegar a los grandes bosques o las grandes selvas de Veracruz, Chiapas y Oaxaca (Rzedowski, 1994).

Además de todo esto podemos mencionar que Oaxaca, Puebla, Veracruz y Morelos son estados muy estudiados en cuanto a su flora; encontrando al Instituto Nacional sobre Recursos Bióticos (INIREB) que ha publicado Plantas medicinales de Yucatán y Veracruz; aunado a esto los 36 grupos étnicos ubicados en esta región ya que ellos son los principales depositarios de esta riqueza que hoy todavía presenta núcleos

importantes de población descendiente de las antiguas civilizaciones mesoamericanas.

Para el estado de Campeche no encontramos reportes de plantas utilizadas para controlar la HA, lo que posiblemente se debe a que la información aún no está disponible, ya que esta información frecuentemente es transmitida de manera oral, siendo los curanderos los que la dominan. Colima, Nayarit, Tamaulipas y Quintana Roo tienen menor número de representantes 2, 4, 7 y 10 respectivamente, los tres primeros estados presentan un clima similar pero en algunas partes varía debido a su relieve e hidrología, predominando el clima cálido subhúmedo.

Tamaulipas tiene un clima más seco en la parte norte y lo que encontramos fue un número mayor de plantas contrario a otros estados con vegetación más extensa o clima más húmedo.

Los bosques y selvas están siendo destruidos a un ritmo alarmante para obtener madera, despejar suelo para pastos y cultivos, para plantaciones de pinos y asentamientos humanos además de la ganadería. Esta deforestación tropical podría llevar a la extinción de hasta 750,000 especies (flora y fauna), lo que representaría la pérdida de diversidad de productos como: alimentos, fibras, fármacos, tintes, gomas, resinas por comentar algunas consecuencias de esto.

Los pueblos indígenas son depositarios de profundos conocimientos sobre el clima, el suelo, las plantas y los animales. Desde tiempos inmemorables han mantenido una estrecha relación con la naturaleza y, en cierto sentido, la diversidad cultural de México es una consecuencia de su diversidad biológica (CONABIO, 1993)

Con respecto a las familias más importantes dentro de esta flora medicinal tenemos que, según el número de especies que se registran en el cuadro 5, se encuentran mejor representadas las Asteráceas seguidas por las Rutáceas y Malváceas (Figura 4), cada una de ellas con más de 6 ejemplares, el cual para este caso se considero como el número de especies obtenidas en la investigación bibliográfica.

La familia Asteraceae (compuestas) presentan la mayor frecuencia quizás porque su distribución es cosmopolita. Estas se adaptan bien a las zonas semiáridas de las regiones tropicales y subtropicales, así como al territorio ártico, y zonas templadas. Se han señalado lactonas sesquiterpénicas, flavonoides, alcaloides, aceites esenciales, saponinas terpenoides, sustancias antiinflamatorias y principios antihipotensores como la reserpina (Mendieta, 1981).

La familia Rutaceae por otra parte, es de gran importancia económica. A ella pertenecen los cítricos, y de muchos miembros de ésta familia se extraen compuestos químicos utilizados en medicina, como la ruda indicada como abortiva y fortalecedora de los capilares sanguíneos, del zapote blanco la casimiroedina compuesto antihipertensivo. En los cítricos están presentes los compuestos citrena y critillo (limón) que actúan en la circulación (Galindo, 1982).

La familia Lamniaceae (labiadas) presenta una distribución mundial; el género más conocido es en el que se incluyen la hierbabuena, la menta y el poleo. Muchas de las especies de esta familia contienen esencias aromáticas, y bastantes de ellas se cultivan como especias comestibles (condimentos), entre ellas el orégano, la mejorana, el tomillo y la albahacar. Éstas y otras especies de la familia se cultivan asimismo como ornamentales, entre ellas el espliego, incluyen, principalmente, arbustos y plantas herbáceas.

Las Malvaceas, de distribución casi cosmopolita, ya que sólo faltan en las latitudes más extremas, presentando la mayor diversidad en las regiones tropicales y subtropicales de América. Precisamente la mayor parte de sus representantes en las regiones templadas son hierbas, a menudo frecuentes en enclaves alterados por la actividad humana, prefiriendo por ello suelos ricos en nitrógeno. Muchas de estas plantas tienen importancia económica, las que presentan mucílago en sus tejidos se emplea con fines medicinales. Aquí encontramos a la jamaica la cual tiene estudios clínicos que corroboran su uso como antihipertensor tomándola como té.

Apiaceas, importantes como alimento o como condimentos. Esta familia de dicotiledóneas es de distribución casi universal, las especies de esta familia tienen

muchas aplicaciones, el apio por ejemplo procede de los pecíolos (tallos foliares). Perejil, hinojo, alcaravea, anís y cilantro son hierbas usadas en la cocina para sazonar, y sin darnos cuenta las estamos ingiriendo. Ciertas especies son tóxicas, mientras que otras tienen virtudes medicinales.

Poáceas, nombre de la familia extensa de plantas con flor, la más importante del mundo desde los puntos de vista económico y ecológico. La familia contiene unos 635 géneros y 9.000 especies, y es la cuarta más extensa después de Fabáceas, Orquidáceas y Asteráceas. A esta familia también se la conoce con el nombre de Gramíneas. Todos los cereales cultivados del mundo son gramíneas; por tanto, la importancia económica de la familia es enorme, encontrando principalmente al maíz (utilizado como diurético) y alpiste (usado ampliamente en el tratamiento para la hipertensión arterial y sabiendo de ante mano que es toxico).

El resto de las familias (Figura 4) Apocynaceae, Loranthaceae y Magnoliaceae en su mayoría casi todas ellas son tropicales, aunque hay varios grupos propios de regiones templadas importantes en horticultura y silvicultura. Todas son leñosas, en su mayor parte árboles pequeños o medianos.

Las familias que no aparecen en la gráfica se debe a que sus representantes son de un o dos ejemplares dentro del listado, la baja frecuencia virtualmente corresponde a que requieren de condiciones no tan generales como las cosmopolitas, su extensión es más restringida y que varias de estas plantas son de ornato como la magnolia.

La administración oportuna y cuidadosa de la mayoría de las plantas no ocasiona efectos colaterales, lo que cabe mencionar que muchas de las plantas son ingeridas con los alimentos, como condimentos (ajo, albahacar y canela), ensaladas (aguacate, apio, chayote, perejil y tomatillo), fruta (naranja, lima, limón, plátano y zapote blanco) y en la preparación de bebidas (jamaica, limón o naranja), sin saber que estas plantas tienen diversos efectos entre ellos ser antihipertensor.

Los métodos y periodos de administración son diferentes y generalmente se toman por la mañana antes del desayuno. La parte más empleada de las plantas son las

hojas utilizándose en infusión (Cuadro 6), que consiste en la aplicación de agua hirviendo sobre ellas, manteniendo el recipiente bien cerrado durante treinta minutos tomándose de inmediato o como agua de uso, esta práctica requiere solo de las partes tiernas de la planta, mientras que la decocción (Tabla 2) se diferencia por la utilización de corteza, raíz, tallos o toda la planta y será mas corta o larga, según sea la dureza de los órganos sometidos (Juscáfresca, 1995).

Cobra gran importancia el modo de empleo más común porque en muchos casos las propiedades atribuidas a las plantas no se han podido comprobar al no haberse aplicado en la forma correcta. De esta manera, una planta cuya aplicación se hace localmente no puede tener el mismo efecto aplicado vía oral o viceversa. En la tabla 2 se dan datos sobre los modos de uso más habituales, observando que la decocción e infusión ocupan en conjunto el 86% siendo los modos de empleo más utilizados, tal vez por ser fáciles y rápidos.

Hay una manera muy peculiar para el estado de Morelos, se hierven dos cucharadas de un compuesto de 15 plantas en un litro de agua y se bebe una taza después de cada alimento, utilizándose diferentes partes. Su costo es mínimo, son accesibles a la mayor parte de la población y se mantiene como una tradición oral.

Estos conocimientos empíricos se han transmitido durante siglos, principalmente por los indígenas que integran, una población total de aproximadamente 10 millones de personas, siendo un grupo muy representativos por lo que continúan siendo los depositarios de este legado tan importante.

De las 124 plantas encontradas solo el 26% (Figura 5) han sido estudiadas para demostrar sus efectos antihipertensores, realizando investigaciones hasta el nivel clínico solo para la flor de jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) y el ajo (*Allium sativum*); solo 19 especies de las que tienen reportes científicos como antihipertensoras mencionan la parte utilizada siendo más frecuente las hojas con un 31.8%, seguido de la flor, parte aérea y raíz con el 15.8% cada una; y el extracto mayormente utilizada es el acuoso con un 63.15%. *Allium sativum*, *Apium graveolens*, *Casimiroa edulis*,

Foeniculum vulgare, *Hibiscus sabdariffa*, *Marrubium vulgare* y *Olea europea* son las especies que mencionan una reducción significativa en la presión sanguínea.

Las demás plantas (74%) no tienen estudios científicos, ya que esta información en la mayoría de los casos, es transmitida de manera oral de generación en generación, administrada de manera empírica y siendo la HA un factor de riesgo cardiovascular que en muchas ocasiones es mortal, consideramos necesario realizar estudios farmacológicos que avalen su utilidad.

El extracto acuoso de *Cissus sicyoides* (Abrojo rojo) actúa a nivel de membrana, aumentando el Ca^{+2} a través de la misma actuando en el depósito interno de Ca^{+2} , posiblemente en el retículo sarcoplásmico liso (García y col., 1997). Esto indica que es un estimulante del sistema cardíaco y eleva la presión arterial, mostrando por tanto que su uso empírico no es antihipertensor.

Las plantas más utilizadas tienen estrecha relación con las más estudiadas diferenciando solo al muicle sin estudios científicos y añadiendo a la jamaica, ajo, marrubio, ruda y flor del corazón menos utilizadas pero con reportes formales.

Debe destacarse que un antecedente necesario para la elaboración de una lista de esta naturaleza, es el conocimiento de la flora, actualizando la información para hacer posible la identificación de aquellas plantas que, potencialmente, tienen un amplio uso para la elaboración de fármacos, mereciendo ser estudiadas química y farmacológicamente.

Se debe resaltar que no se tiene un periodo de tiempo específico para la búsqueda de los artículos, la selección se realizó revisando los reportes existentes tomando, en algunos casos los más recientes (los que presentan varios reportes). No se descartar también la posibilidad de encontrar más plantas antihipertensoras en documentos que no hallan sido revisados, y finalmente la parte introductoria es para que el lector conozca de manera sintetizada lo que es la HA y sus consecuencias, y así poder enseñar a que la gente que tome conciencia de lo que es ésta enfermedad.

CONCLUSIONES

- ◆ De las 124 especies de plantas encontradas para el tratamiento antihipertensor el 74% se utiliza de manera empírica y ya que la hipertensión arterial es una enfermedad crónico-degenerativa y factor de riesgo cardiovascular es de gran importancia seguir realizando estudios fitofarmacológicos que corroboren o avalen la utilidad empírica de estas plantas en el tratamiento antihipertensivo. De esta manera además se puede hacer un uso racional y adecuado de la flora medicinal.
- ◆ La Región Neártica presenta un mayor número de plantas debido a su gran diversidad, la forma de uso más frecuente es la infusión 54.4% y la parte más utilizada son las hojas 29.8%.
- ◆ 34 especies de plantas cuentan con estudios experimentales, de las cuales solo 2 tienen estudios a nivel clínico, el ajo y la jamaica.

GLOSARIO

Antihipertensor: que disminuye la presión arterial alta.

Baño de asiento: forma de administración de una coccción de una o varias plantas medicinales; consiste en echar el líquido en un recipiente lo suficientemente grande para que el enfermo se pueda sentar en él durante el tiempo indicado por el tratamiento.

Comer: se ingiere la fruta completa sin necesidad de prepararla de alguna manera en especial.

Decocción: puede utilizar se la planta entera, la corteza, raíces o tallos relativamente duros, decocción que será más corta o larga según sea la dureza de los órganos sometidos.

Infusión: únicamente se practican en las partes tiernas de las plantas, como son las hojas y flores; consiste en aplicar agua hirviendo sobre ellas, mantener el recipiente bien cerrado durante treinta minutos y tomar de inmediato.

Fármaco: toda sustancia con actividad biológica, ya sea natural o de origen sintético.

Fitofármaco: fármaco derivado completamente de las plantas del cual se conoce su principio activo y por lo tanto la dosis a administrar.

Macerado: adecuada para las plantas cuyas esencias sea sensibles al calor o contengan gran cantidad de aceites volátiles. Consiste en sumergir un puñado de hierbas secas en agua fría durante 12 horas, transcurridas éstas se calienta ligeramente el preparado, se pasa por un colador y se endulza con miel. El agua fría tiene la ventaja de no dañar ningún principio activo de la planta.

Medicamento: sustancia medica natural o sintética, cuyas acciones y combinaciones que presenta sirven para prevenir, diagnosticar, tratar, aliviar y curar

enfermedades o que permite modificar alguna función del organismo, se prescribe a una dosis y en forma farmacéutica adecuada.

Mezcla: es la combinación de varias especies: flor de naranjo, flor de manita, flor del corazón, y tila, rama de borraja, raíz de cancerina y valeriana, corteza del cuachalalate y copalche, hoja del zapote blanco, tallo y raíz del injerto de huisache, tallo y rama de la pasiflora, rama, tallo y flor del toronjil morado, tallo del atlancuayo y el abrojo rojo. Se hierven dos cucharadas del compuesto en un litro de agua y se bebe una taza después de cada alimento. Esta se utiliza en el Estado de Morelos.

Planta medicinal: cualquier vegetal que contenga en sus órganos, alguna sustancia con actividad farmacológica que se pueda utilizar con fines terapéuticos o que se pueda emplear como prototipo para obtener nuevos fármacos por síntesis farmacéutica.

Principio activo: sustancia que es responsable de la actividad farmacológica y del uso terapéutico de una planta, ésta puede contener varios principios activos. Así mismo, puede contener PA antagónicos (es decir, con efectos contrarios) o PA sinérgicos (cuyo efecto al ser administrado conjuntamente se suma, se adiciona).

REFERENCIAS

- Abdul-Ghani, A. S. & Amin, R. 1988. The vascular action of aqueous extracts of *Foeniculum vulgare* leaves. Journal of ethnopharmacology. Dec; 24(2-3):213-8.
- Aguilar, A., Argueta, A. & Cano, L. 1994. Flora medicinal de México. Instituto nacional indigenista. Tomo I, II, III. México. 1591 pp.
- Aguilar, A., Cano, L. & Rodarte, M. 1994. Atlas de plantas de la medicina tradicional mexicana. Instituto Nacional Indigenista. Tomo I, II y III. México. 1786 pp.
- Aguilar, A., Camacho, J., Chino, S., Jacques, P. & López, V. M. 1994. Herbario medicinal del Instituto Mexicano del Seguro Social. México. 253 pp.
- Al-Qattan, K. K., Khan, I., Alnaqeeb, M. A. & Ali, M. 2003. Mechanism of garlic (*Allium sativum*) induced reduction of hipertensión in 2K-1C rats: a posible mediation of Na/H exchanger isoform-1. Prostaglandis Leukot Essent Fatty Acids. Oct; 69(4):217-222.
- Amo, R. S. 1979. Plantas medicinales del estado de Veracruz. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. (INIREB). Continental. México. 51, 72, 156 pp.
- Atlas de las Plantas medicinales y curativas. 2002. La salud a través de las plantas. España. 8-11 pp.
- Castillo, E. P. 1991. Panorama actual del conocimiento etnobotánico de las plantas medicinales en el estado de Morelos. Memorias 21-25 Octubre 1991. Centro de Investigaciones biológicas, UAEM. México.
- CONABIO. 1993. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad de México. en: "Diversidad Biológica en México". Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. 3-17 pp.

- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad de México. CONABIO, 2003. www.conabio.gob.mx
- Consolini, A. E., Baldini, O. A. & Amat, A. G. 1999. Pharmacological basis for the empirical use of *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae) as antihypertensive. Journal of ethnopharmacology. July; 66(1):33-39.
- Constanzo, L. S. 2000. Fisiología. Mc Graw-Hill Interamericana. España. 119-120 pp.
- Cruz, C. M. 2001. Panorama epidemiológico de la hipertensión arterial en México. Archivos de Cardiología de México. Vol. 71 Sup. 1/Enero-Marzo: S192-S197.
- Chandrasoma, P. T. & Taylor, C. R. 1995. Compendio de Patología. Manual Moderno. México. 269-273 pp.
- Chino, V. S. & Jácquez, R. M. 1986. Contribución al conocimiento de la flora medicinal de Quimixtlan, Puebla. Tesis de Licenciatura. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México.
- De Feo, V. & Senatore, F. 1993. Medicinal plants and phytotherapy in the Amalfitan Coast, Salerno Province, Campania, Southern Italy. Journal of Ethnopharmacology 39: 39-51.
- Dimo, T., Rakotonirina, S. V., Tan, P. V., Azay, J., Dongo, E. & Cros, G. 2002. Leaf methanol extract of *Bidens pilosa* prevents and attenuates the hipertensión induced by high-fructose diet in Wistar rats. Journal of ethnopharmacology. Dec; 83(3):183-191.
- Dimo, T. Nguiefack, T. B., Kamtchouing, P., Dongo, E., Rakotonirina, A. & Rakotonirina, S. V. 1999. Hypotensive effects of a metanol extract of *Bidens pilosa* Linn on hypertensive rats. C R Acad Sci III. Apr; 322(4):323-9.
- Duke, J. A. 2002. Handbook of Medicinal Herbs. 2ª. Edición. CRC Press. E. U. Pp 870.

- El Bardai, S., Lyoussi, B. Wibo, M. & Morel, N. 2001. Pharmacological evidence of hypotensive activity of *Marrubium vulgare* and *Foeniculum vulgare* in spontaneously hypertensive rat. Clin Exp Hypertens. May; 23(4):329-43.
- Espino, V. J. 1997. Introducción a la cardiología. Manual Moderno S. A. De C. V. México. 343-395 pp.
- Flores, R. 2002. Atlas de las plantas medicinales y curativas: la salud a través de las plantas. España. 8-11 pp.
- Galindo, M. Y. 1982. Estudio farmacológico de algunas plantas medicinales reportadas popularmente por la población mexicana para el tratamiento de padecimientos cardiovasculares. Tesis Profesional. Escuela Nacional de Estudios Superiores-Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México. 112 pp.
- García, R. G. 1981. Plantas medicinales de la vertiente sur de la sierra de Pachuca, Hidalgo. Tesis Profesional. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional.
- García, X., Cartas-Heredia, L., Lorenzana-Jiménez, M. & Gijón, E. 1997. Vasoconstrictor effect of *Cissus sicyoides* on guinea-pig aortic rings. Gen Pharmacol. Sep; 29(3):457-62.
- Gordon, E. A., Guppy, L. J. & Nelson, M. 2000. The antihypertensive effects of the Jamaican Cho-Cho (*Sechium edule*). West Indian Med J. Mar; 49(1):27-31.
- Guerrero, M. F., Carrón, R., Martín, M. L., San Román, L. & Reguero, M. T. 2000. Antihypertensive and vasorelaxant effects of aqueous extract from *Croton schiedeanus* Schlecht in rats. Journal of Ethnopharmacology. Nov; 75:33-36.
- Guerrero, M. F., Puebla, P., Carron, R., Martín, M. L., Arteaga, L. & Roman, L. S. 2002. Assessment of the antihypertensive and vasodilatador effects of ethanolic

extracts of some Colombian medicinal plants. Journal of Ethnopharmacology. Apr; 80:37-42.

Haji, F. M. & Haji, T. A. 1999. The effect of sour tea (*Hibiscus sabdariffa*) on essential hypertension. Journal of ethnopharmacology. Jun; 65(3): 231-236.

Hansen, K., Nyman, U., Wagner, S. U., Adsersen, A., Gudiksen, L., Rajasekharan, S. & Pushpangadan, P. 1995. In vitro screening of traditional medicines for anti-hypertensive effect based on inhibition of the angiotensin converting enzyme (ACE). Journal of Ethnopharmacology. 48: 43-51.

Hardman, J. G., Limbird, L. E., Molinoff, P. B., Ruddon, R. W. & Goodman, G. A. 1996. Las bases farmacológicas de la terapéutica. 9ª. Edición. Mc Graw-Hill Interamericana. España. Vol. I: 835-865 pp.

Huerta, C. 1997. La herbolaria: mito o realidad. BIODIVERSITAS. 3 (12): 1-5.

Jung, H. A., Park, J. C., Chung, H. Y., Kim, J. & Choi, J. S. 1999. Antioxidant flavonoids and chlorogenic acid from the leaves of *Eriobotrya japonica*. Arch. Pharm. Res. Apr; 22(2):213-8.

IMSS, 2002. Total de detecciones realizadas de Hipertensión arterial. www.imss.gob.mx

Justafresca, B. 1995. Guía de la flora medicinal. Toxica, aromática y condimentos. AEDOS. México. 9-10, 15-17 pp.

Kaplan, N. M. 1985. Hipertensión clínica. 2ª. Edición. Manual Moderno S. A. de C. V. México. Pp. 518.

Khayyal, M. T., el-Ghazaly, M. A., Abadía, D. M., Nassar, N. N., Okpanyi, S. N. & Kreuter, M. H. 2002. Blood pressure lowering effect of an olive leaf extract (*Olea europaea*) in L-NAME induced hypertension in rats. Arzneimittelforschung. 52(11):797-802.

- Kreydiyyeh, S. I. & Usta, J. 2002. Diuretic effect and mechanism of action of parsley. Journal of Ethnopharmacology. Mar; 79(3):353-7.
- Kuklinski, C. 2000. Farmacognosia: Estudio de las drogas y sustancias medicamentosas de origen natural. Omega. 230-233 pp.
- Kuman, V., Cotran, R. S. & Robbins, S. L. 1997. Patología Humana. 6ª edición. McGraw-Hill Interamericana. E. U. 316-320 pp.
- López, V. M. 1988. Contribución etnobotánica etnobotánica en plantas medicinales utilizadas por dos grupos étnicos de Mecapalapa, Municipio de Pantepec, Puebla. Tesis de Licenciatura. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Lozoya, X. 1987. Two decades of Mexican ethnobotany and research in plant drugs. Ciba Found Symp 185:130-140.
- Magos, G. A., Vidrio, H. & Enríquez, R. G. 1995. Pharmacology of *Casimiroa edulis* III. Relaxant and contractile effects in rat aortic rings. Journal of Ethnopharmacology. 47: 1-8.
- Magos, G. A., Vidrio, H., Reynolds, W. F. & Enríquez, R. G. 1999. Pharmacology of *Casimiroa edulis* IV. Hypotensive effects of compounds isolated from methanolic extracts in rats and guinea pigs. Journal of ethnopharmacology. Jan; 64(1):35-44.
- Martínez, M. 1979. Catálogo de nombres vulgares y científicos de Plantas Mexicanas. Fondo de cultura económica. Pp. 1247.
- Martínez, M. 1990. Las plantas medicinales de México. 6ª edición. Botas. México. Pp. 657.
- Meaney, E., Cervantes, J. & Alemán, C. 1999. El papel del endotelio en las enfermedades cardiovasculares: Hipertensión arterial e insuficiencia

cardiaca. Bases biológicas de la vasoprotección. Grupo Mino México. México. Pp. 33.

Mendieta, E. R. 1981. Plantas medicinales del Estado de Yucatán. Tesis Licenciatura. Facultad de ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. Pp. 428.

Mittermeier, R. A. & Mittermeier, G. C. 1992. La importancia de la diversidad biológica de México en "México ante los retos de la biodiversidad". Sarukhán J. & R. Dirzo (Eds) CONABIO. México.

Mendieta, R. & Amo, R. S. 1981. Plantas medicinales del estado de Yucatán. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. (INIREB). Continental. México. 157, 248 pp.

Moscoso, P. P. 1981. La medicina tradicional de los altos de Chiapas. Tradición. México. Pp. 201.

Navarro, E., Alonso, P. J., Alonso, S. J., Trujillo, J., Pérez, C., Toror, M. V. & Ayuso, M. J. 2000. Cardiovascular activity of a metanolic extracto of *Digitales purpurea* spp. heywoodii. Journal of ethnopharmacology. 71:437-442.

Odigie, I. P., Ettarh, R. R. & Adigun, S. A. 2003. Chronic administration of aqueous extract of *Hibiscus sabdariffa* attenuates hypertension and reverses cardiac hypertrophy in 2K-1Chypertensive rats. Journal of ethnopharmacology. Jun; 86(2-3):181-5.

Perusquia, M., Mendoza, S., Bye, R., Linares, E. & Mata, R. 1995. Vasoactive of aqueous extracts from five Mexican medicinal plants on isolated rat aorta. Journal of ethnopharmacology. Apr; 46(1):63-69.

Pozos, R. Y. 2002. Las plantas medicinales del Jardín Botánico (JABIZ). Tesis Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México. Pp. 110.

- Rodríguez-Cruz, M. E., Pérez-Ordaz, L., Serrato-Barajas, B. E., Juárez-Oropeza, M. A., Mascher, D. & Paredes-Carvajal, M. C. 2003. *Journal of Ethnopharmacology*. Feb; 86:213-218.
- Rzedowski, J. 1994. Vegetación de México. Limusa. México. Pp. 433.
- Sakurai, N., Iizuka, T., Nakayama, S., Funayama, H., Noguchi, M & Nagai M. 2003. Vasorelaxant activity of caffeic acid derivatives from *Cichorium intybus* and *Equisetum arvense*. *Yakugaku Zasshi*. Jul; 123(7):593-8.
- Salas, I., Brenes, J. R. & Morales, O. M. 1987. Antihypertensive effect of *Cecropia obtusifolia* (Moraceae) leaf extract on rats. *Rev. Biol. Trop.* Jun; 35(1):127-30.
- Sardaña, J. 1993. La hipertensión. Diana. México. Pp. 262.
- Schauenberg, P. & Paris, F. 1980. Guía de las plantas medicinales. 4ª. Edición. Omega. España. 17-29 pp.
- Sharifi, A. M., Darabi, R. & Akbarloo, N. 2003. Study of antihypertensive mechanism of *Tribulus terrestris* in 2K1C hypertensive rats: role of tissue ACE activity. *Life Sci*. Oct 24;73(23):2963-71.
- Secretaría de Salud, 2003. www.salud.gob.mx
- Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca 2001. www.sagarpa.gob.mx
- Suárez, A., Ulate, G. & Ciccio, J. F. 2000. Hypotensive activity of an aqueous extract of *Pimenta dioica* (Myrtaceae) in rats. *Re. Biol. Trop.* Mar; 48(1):53-8.
- Toledo, V. M. 1988. La diversidad biológica de México. CIENCIA Y DESARROLLO. Vol. XIV(81):17-31.
- Tresguerras, M. 1992. Fisiología moderna. Mc Graw-Hill Interamericana. España. 592-597 pp.

- Vargas, H. R. & Ulate, M. G. 1996. Diuretic effect of *Cecropia obtusifolia* (Moraceae) on albino rats. Rev Biol Trop. Apr;44(1):93-96).
- Vázquez, M. M. 2002. Efecto de *Casimiroa edulis* La Llave & lex. (Zapote blanco) en la hipertensión arterial inducida en rata, por coartación de la aorta. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios superiores Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Velázquez, M. O., Rosas, P. M., Lara, E. A., Pastelín, H. G., Grupo ENSA 2000, Attie, F. & Tapia, C. R. 2002. Hipertensión arterial en México: Resultado de la encuesta nacional de salud (ENSA) 2000. Archivos de Cardiología de México. Enero-Marzo; 72(1):71-84.
- Waizel, B. J. 2002. Uso tradicional e investigación científica de *Talauma mexicana* (D.C. Don. o flor del corazón). Revista mexicana de cardiología. 13:1(31-38).
- Whelton, P. K., Jiang, H. & Gaili, T. L. 2003. Lifestyle modification for the prevention and treatment of hypertension. Marcel Dekker Inc. E. U. 1-22 pp.