



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD IZTAPALAPA

DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

**ESTUDIO ETNOBOTÁNICO DE LA FLORA MEDICINAL
UTILIZADA EN EL CONTROL DE LA DIABETES TIPO 2 EN
LA COMUNIDAD DE AGUA DE PERRO, MUNICIPIO DE
ACAPULCO DE JUAREZ, GUERRERO, MÉXICO**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:

MAESTRA EN BIOLOGÍA

P R E S E N T A

BEATRIZ ADRIANA VÁZQUEZ ASTUDILLO

MÉXICO, D.F. JULIO DE 2011

La Maestría en Biología de la Universidad Autónoma Metropolitana pertenece al
Padrón Nacional de Posgrados de Excelencia del CONACyT

...cómo se distinguen las plantas

y para que sirven las raíces.

Todo lo aprendí, lo mismo lo oculto que lo visible,

porque la sabiduría que todo lo hizo

me lo enseñó

Sabiduría 7:15-21

*Ahora que poseo el secreto podría enunciarlo
de cien modos distintos y aun contradictorios. No sé
muy bien cómo decirle que el secreto es precioso y que
ahora la ciencia, nuestra ciencia me parece una mera
frivolidad [...] el secreto por lo demás no vale lo que
valen los caminos que me condujeron a él.*

Esos caminos hay que andarlos...

Jorge Luis Borges

<El Etnógrafo>

CONTENIDO

	PÁGINA
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
COMITÉ TUTORAL	
RESUMEN	
SUMMARY	
1. INTRODUCCIÓN.....	23
2. MARCO TEÓRICO.....	27
2.1 La herbolaria mexicana, la etnobotánica médica y la etnofarmacología.....	29
2.2 Concepción de la enfermedad.....	34
2.3 Estatus de la herbolaria en la medicina mexicana.....	37
2.4 Importancia económica de la conservación de la flora medicinal.....	39
2.5 La Diabetes tipo 2.....	45
2.5.1 Historia	45
2.5.2 Definición de la Diabetes tipo 2.....	50
2.5.3 Tipos de Diabetes.....	51
2.6 Situación actual de la Diabetes tipo 2 en salud pública.....	54
2.6.1 Datos sobre la Diabetes tipo 2 en el mundo.....	54

2.6.2	Complicaciones por la Diabetes tipo 2.....	58
2.6.3	Situación actual de la Diabetes tipo 2 en México.....	59
2.7	Plantas medicinales y Diabetes.....	62
2.8	Los polifenoles.....	65
3.	ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN.....	68
4.	OBJETIVOS.....	73
4.1	Objetivo general.....	73
4.2	Objetivos particulares.....	73
4.3	Hipótesis.....	74
5.	ÁREA DE ESTUDIO.....	75
5.1	Características abióticas.....	75
5.1.1	Localización geográfica y superficie territorial.....	75
5.1.2	Geología y fisiografía.....	76
5.1.3	Hidrografía.....	78
5.1.4	Clima.....	79
5.2	Características bióticas.....	80
5.2.1	Tipos de vegetación.....	80
5.2.2	Flora.....	80
5.2.3	Fauna.....	82
5.3	Características etnológicas.....	82
5.3.1	Historia del Municipio de Acapulco de Juárez.....	82
5.3.2	Historia de la comunidad.....	84
5.3.3	Organización política.....	87

5.3.3.1..	Autoridad ejidal.....	88
5.3.3.2.	Autoridad municipal.....	90
5.3.4.	Religión, fiestas tradicionales y otras costumbres.....	91
5.3.4.1.	Religión.....	91
5.3.4.2.	Fiestas tradicionales.....	91
5.3.4.2.1	La Santa Cruz.....	91
5.3.4.2.2	San Isidro Labrador.....	92
5.3.4.2.3	La Virgen del Sagrado Corazón.....	93
5.3.4.2.4	El Cerro del Calvario.....	93
5.3.4.3.	Leyendas.....	95
5.3.4.3.1	La chaneca.....	96
5.3.4.3.2	La ninfa.....	96
5.3.4.3.3	La peregrina y el peregrino	97
5.3.4.3.4	La diabla.....	97
5.3.4.3.5	Los tiempos de la Revolución Mexicana.....	97
5.3.4.4.	Espacios físicos de uso comunitario.....	99
5.3.4.5.	Actividades familiares.....	100
5.4.	Características socioeconómicas.....	102
5.4.1.	Población.....	102
5.4.2.	Salud.....	103
5.4.3	Actividades económicas.....	104
5.4.4	Educación.....	105
5.4.5	Comunicación.....	108

..		
5.4.6	Vivienda.....	110
5.4.7	Alimentación.....	111
5.4.8	Servicios.....	112
6.	METODOLOGÍA.....	114
6.1.	Trabajo de campo.....	115
6.1.1.	Selección de la comunidad para estudio.....	115
6.1.2.	Calendarización de las visitas.....	116
6.1.3.	Visitas de presentación.....	116
6.1.4.	Visitas de reconocimiento.....	118
6.1.5.	Contacto con especialistas de la medicina tradicional popular.....	118
6.1.6.	Entrevistas a especialistas de la medicina tradicional popular.....	119
6.1.7	Análisis cuantitativo del conocimiento tradicional popular.....	120
6.1.6.1.	Entrevista abierta.....	120
6.1.6.2.	Entrevista estructurada.....	123
6.1.6.3.	Análisis estadístico de los datos.....	123
6.1.8	Observación participante.....	124
6.1.9	Colecta de material botánico.....	125
6.1.9.1	Colecta para herbario.....	126
6.1.9.2	Colecta para laboratorio.....	127
6.2.	Trabajo de gabinete.....	128
6.2.1	Determinación taxonómica de las especies.....	128
6.2.2	Sistematización de los datos.....	129

6.3.	Trabajo de laboratorio. Fase experimental: determinación del efecto hipoglucémicos.....	129
6.3.1.	Material vegetal.....	131
6.3.2.	Animales de experimentación.....	132
6.3.3.	Preparación de la decocción acuosa.....	133
6.3.4.	Preparación de la maceración.....	134
6.3.5.	Preparación del pulverizado.....	134
6.3.6.	Ensayos biológicos.....	135
6.3.7.	Estudios realizados. Efecto hipoglucémico de las preparaciones en ratones sanos.....	136
6.4.	Medición de polifenoles totales.....	137
6.5.	Análisis estadístico de los datos.....	137
7.	RESULTADOS.....	138
7.1.	Distribución del conocimiento.....	138
7.2.	Informantes.....	138
7.3.	Especies botánicas.....	146
7.4.	Relación entre el conocimiento y las características de los informantes.....	152
7.5.	Polifenoles totales.....	158
7.6.	Efecto hipoglucemiante.....	160
8.	DISCUSIÓN.....	164
9.	CONCLUSIÓN.....	176
10.	BIBLIOGRAFÍA.....	179

11.	ANEXOS.....	204
11.1	Taxonomía, Etnobotánica y Etnofarmacología de las especies en estudio.....	204
11.1.1	<i>Ampelocissus acapulcensis</i> (Kunth) Planch.....	205
11.1.2	<i>Amphipterygium adstringens</i> Schiede ex Schltldl.....	208
11.1.3	<i>Andira inermis</i> (W. Wright) DC.....	212
11.1.4	<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertol.....	215
11.1.5	<i>Cnidocolus chayamansa</i> McVaugh.....	219
11.1.6	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Sprengel.....	221
11.1.7	<i>Cryosophila nana</i> (Kunth) Blume ex Salomon.....	225
11.1.8	<i>Hymenaea courbaril</i> L.....	228
11.1.9	<i>Swietenia humilis</i> Zucc.....	231
11.2.	Glosario de términos regionales.....	234
11.3	Cédula de Formación del Ejido.....	235

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Contenido	Página
1	Tipos de diabetes.....	54
2	Metas estratégicas del <i>Programa Nacional de Salud 2007-2012...</i>	60
3	Servicios de salud y derechohabiencia.....	104
4	Entrevista a especialistas de la medicina tradicional popular.....	236
5	Entrevista abierta.....	237
6	Entrevista estructurada.....	238
7	Características de los informantes y menciones de plantas.....	239
8	Concepción de la enfermedad.....	141
9	Grupos de edad y menciones totales de plantas antidiabéticas....	143
10	Mención de la utilidad de las plantas de la comunidad por los infantes.....	145
11	Plantas mencionadas para el control de la diabetes mellitus por los pobladores y su modo de uso.....	147
12	Especies botánicas y su número de referencia.....	148
13	Prueba estadística X^2	153
14	Estadística de las características de los informantes. Coeficiente de Pearson ($P>0.05$).....	154
15	Miligramos de polifenoles totales contenidos en cada gramo de planta utilizada en la preparación tradicional.....	158
16	Efecto hipoglucemiante.....	162

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico	Contenido	Página
1	Entrada a la comunidad de Agua de Perro.....	25
2	Percepción particular del entorno ecológico.....	36
3	Estimación mundial del número de adultos con diabetes tipo 2 en el año 2030.....	55
4	Predominio global de diabetes por edad y género en 2000.	57
5	Principales causas de defunción por enfermedad en 2005..	61
6	Aumento de la mortalidad por diabetes al año 2005.....	62
7	Conflicto social en la zona de estudio.....	69
8	Casa muestra.....	71
9	Pérdida de la cobertura vegetal original.....	72
10	Ubicación del área de estudio.....	76
11	Afloramientos de rocas ígneas intrusivas y metamórficas...	77
12	Río Papagayo.....	78
13	Fases fenológicas del tipo de vegetación predominante.....	79
14	Especies características de la zona.....	81
15	Pobladores más antiguos de la comunidad.....	85
16	Moneda de la Nueva España.....	87
17	Cerro del Calvario.....	94
18	Espacios de uso comunitario.....	100

Gráfico	Contenido	Página
19	Instalaciones del Kinder y Primaria rural	106
20	Niveles de escolaridad de los habitantes en %.....	107
21	Vías de comunicación.....	109
22	Transporte público.....	110
23	Servicios de comunicación.....	110
24	Alimentos de la comunidad.....	112
25	Pozo de agua.....	113
26	Visitas de presentación.....	116
27	Recorridos de reconocimiento de la zona.....	117
28	Caminatas botánicas.....	117
29	Especialistas en la medicina tradicional popular.....	119
30	Aspectos diversos de las entrevistas abiertas a la población.....	121
31	Talleres con la población infantil.....	122
32	Material vegetal utilizado en la entrevista estructurada.....	124
33	Observación de las actividades de los pobladores.....	125
34	Colecta de material para laboratorio.....	127
35	<i>Mus musculo</i>	132
36	Proceso de decocción y liofilización.....	133
37	Proceso de maceración.....	134
38	Pulverizado de muestras.....	135

Gráfico	Contenido	Página
39	Ensayos biológicos.....	135
40	Medición de polifenoles totales por planta.....	137
41	Total de la población dividido por género.....	138
42	Conocimiento tradicional total de ambos géneros.....	139
43	Conocimiento tradicional por género.....	140
44	Número de menciones/plantas en %.....	142
45	Edad de aparición del conocimiento y de concentración de la información por edad y por individuo.....	143
46	Concentración de la información por grupos de edad.....	144
47	Familias botánicas.....	146
48	Formas de vida de las plantas utilizadas.....	149
49	Estructuras vegetales utilizadas en la preparación tradicional de los remedios para control de la DM.....	150
50	Naturaleza de la planta.....	150
51	Total de menciones para cada planta.....	151
52	Plantas mencionadas y reconocidas físicamente.....	155
53	Plantas mencionadas y reconocidas por uso.....	156
54	Consistencia del conocimiento tradicional.....	157
55	Concentración de polifenoles totales.....	159
56	Efecto hipoglucemiante de las plantas en estudio.....	161
57	Efectos adversos de <i>Amphipterygium adstringens</i>	163

Gráfico	Contenido	Página
58	<i>Ampelocissus acapulcensis</i> (Kunth) Planch.....	207
59	<i>Amphipterygium adstringens</i> Schiede ex Schltldl.....	211
60	<i>Andira inermis</i> (W. Wright) DC.....	214
61	<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertol.....	218
62	<i>Cnidoscolus chayamansa</i> McVaugh.....	218
63	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Sprengel.....	224
64	<i>Cryosophila nana</i> (Kunth) Blume ex Salomon.....	227
65	<i>Hymenaea courbaril</i> L.....	230
66	<i>Swietenia humilis</i> Zucc.....	233

DEDICATORIA

Se que Acapulco- aún cuando es un lugar privilegiado por la naturaleza- no es área prioritaria para *hacer* ciencia. La percepción que del lugar se tiene, dista mucho de la riqueza escondida que posee y este empeñamiento por mostrar el valor oculto de sus recursos florísticos me ha llevado a descubrir un tesoro cultural que parece destinado a perderse. Esta exploración etnobotánica me dejó la fortuna de ampliar mi percepción como investigadora y redefinir mis prioridades profesionales, así que, después de un arduo trabajo en campo y de las dificultades financieras que durante esta empresa tuve que sortear, debo reconocer que siempre conté con personas extraordinarias que de una u otra manera me ayudaron a llevar a buen término mi investigación, a ellas dedico este trabajo. Especialmente:

A mis sobrinas Yolotzin y Semjase

Al Ocean. Efrén Ernesto García Villalvazo, apoyo en este gratificante proyecto

A la Lic. Gabriela Gallegos Ávila, ejemplo de tenacidad, compromiso y valentía.

A los especialistas en etnobotánica médica, por la difícil labor que desempeñan en el rescate del conocimiento tradicional popular y la revaloración de la cultura de los pueblos mexicanos

AGRADECIMIENTOS

A la comunidad de Agua de Perro
por su participación y su calidez

A Don Leonor Santos y su familia,
por sus atenciones y hospitalidad

A Ocean. Mario Castillo, Rosy,
Alan y Lupita, por su hospitalidad

Al Dr. Alejandro Zavala Hurtado
Coordinador de la Maestría en Biología
por su paciencia y su apoyo

A la Dra. Leticia Ponce de León García
por las sugerencias a esta
investigación

A la QFB. Janeth Ventura Sobrevilla y
Al Biol. Exp. Iván Jasso Villagómez
por la asistencia en las pruebas de laboratorio

Y especialmente a la
M. en C. Claudia Barbosa Martínez
por su invaluable amistad y apoyo incondicional

COMITÉ TUTORAL

Directora

M. en C. Abigail Aguilar Contreras

Jefa del Herbario Medicinal (IMSSM), Centro Médico Nacional Siglo XXI,

Instituto Mexicano del Seguro Social

Asesor

Dr. Francisco Javier Alarcón Aguilar

Profesor Investigador Titular C

Laboratorio de Farmacología

Departamento de Ciencias de la Salud, División CBS

Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa

Asesor

Dr. Roberto Campos Navarro

Coordinador de Investigación

Departamento de Historia y Filosofía de la Medicina

Facultad de Medicina

Universidad Nacional Autónoma de México

RESUMEN

En este trabajo se presentan los resultados del estudio etnobotánico sobre el conocimiento de la flora medicinal utilizada en el control de la diabetes tipo 2 (diabetes mellitus no-insulinodependiente) de la comunidad rural de Agua de Perro, municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero, México, localidad que cuenta con 3 tipos de vegetación en su entorno: selva baja caducifolia, selva mediana y encinar. La investigación se realiza considerando enfoques cualitativo, cuantitativo y farmacológico. Se documentan 9 especies vegetales pertenecientes a 8 familias botánicas y 9 géneros; los respaldos correspondientes fueron depositados en el herbario medicinal del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSSM). Se evalúa la consistencia y distribución del conocimiento herbolario tradicional entre la población en estudio, compuesta por 55 informantes. La aplicación a los datos, de la prueba estadística χ^2 y el coeficiente de Pearson, revelaron la existencia de diferencias significativas entre el conocimiento de las plantas antidiabéticas y las características personales de los informantes, tales como la edad, la escolaridad, y la ocupación primaria y secundaria; por otra parte el género y el lugar de origen de los sujetos entrevistados mostraron no ser significativos en los resultados. Se observa una tendencia que apunta que las personas entre los 41 - 60 años conocen un número mayor de plantas que los otros grupos de edad. El análisis de los datos obtenidos en la entrevista estructurada, resulta en un modelo lineal, frente a los datos de la primera entrevista y muestran que el 99% de los eventos registrados en la entrevista estructurada son determinados por lo registrado en la entrevista abierta. Se encontró

también que pese a lo reducido del tamaño del poblado y la frecuente interacción cercana entre sus habitantes, estos factores, no implican homogeneidad en el conocimiento de los pobladores de Agua de Perro acerca del número de plantas antidiabéticas mencionadas.

El análisis farmacológico realizado a 6 plantas citadas por la población en estudio ha tenido como objetivo evaluar el efecto de 3 preparaciones tradicionales (decocción, maceración y pulverizado) de estas especies botánicas en la glucemia de ratones sanos. Las mediciones de la glucemia se tomaron en 4 tiempos con intervalos de 2 horas cada uno. El análisis estadístico de los datos se realizó utilizando el paquete NCSS 2007, calculándose la media aritmética (\bar{x}) y la desviación estándar (D. E.). Para evaluar las diferencias entre las sustancias de estudio y 2 controles (blanco y positivo) se aplicó la prueba de Duncan considerándose significativa a una $p < 0.05$ con respecto al control o blanco (SSI). Las especies con actividad hipoglucemiante significativa fueron: *Cryosophila nana* (Kunth) Blume ex Salomon (pulverizado), *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Sprengel (macerado), *Hymenaea courbaril* L. (macerado). *Cryosophila nana* (Kunth) Blume ex Salomon es una palma protegida legalmente en la categoría amenazada (A) por la NOM-059-ECOL-2001 y es la primera vez que se registra con uso medicinal.

Palabras clave: Plantas medicinales, Diabetes tipo 2, Efecto hipoglucémico, Acapulco, Agua de Perro.

SUMMARY

This paper presents the results of an ethnobotanical survey on the knowledge of medicinal plants used for controlling diabetes type 2 (non-insulin-dependent diabetes mellitus) in the rural community of Agua del Perro in the municipality of Acapulco, Guerrero, Mexico, a small town that has 3 types of vegetal communities in its near environment: tropical deciduous forest, medium forest and oak forest. The researches were carried out considering a qualitative, quantitative and a pharmacological approach. Nine plant species belonging to eight botanical families and nine genera was documented, and a dry sample of each one of them were stored in the medicinal herbarium of the Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSSM).

An evaluation of the consistency and distribution of the traditional herbalist knowledge shared between the populations under study were conducted, considering 55 informants from the community. Chi-Squared and a Pearson Coefficient Test analysis were applied to the data which revealed significant differences between anti-diabetic plant knowledge and the personal characteristics of the informants, such as age, education, and primary and secondary occupation; on the other hand, variables like gender and place of birth of the interviewees showed not significant results. There is a trend that shows up that people between 41 - 60 years know more kind of plants than any other age group. Analysis of data from the structured interview against the data of the first open interview resulted in a linear model that explains 99% of the former findings. It was also found that despite the small size of the town and the

frequent close interaction between its inhabitants, these factors do not imply homogeneity in the personal knowledge of the number of anti-diabetic plants of the residents of Agua de Perro.

A pharmacological analysis were performed to 6 plants mentioned by the study population and was aimed to evaluate the effect of 3 traditional extraction methods (decoction, maceration and powdered) of these plant species in the blood glucose levels of healthy mice.

Glucose measurements were carried out in 4 time intervals every 2 hours. Statistical analysis of data was performed using the NCSS 2007 package, estimating the arithmetic mean (\bar{x}) and standard deviation (SD). To assess the differences between the study substances and 2 controls (blank and positive) a Duncan Test was applied and a significance level of $p > 0.05$ were set with respect to control or blank. Species with significant hypoglycemic activity were *Cryosophila nana* (Kunth) Blume ex Salomon (powdered), *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Sprengel (marinated) *Hymenaea courbaril* L. (Mash). *Cryosophila nana* (Kunth) Blume ex Salomon, which is a native palm legally protected in the threatened species category listings mentioned in the NOM-059-ECOL-2001. This is the first time that is recorded in a scientific paper for its medicinal use.

Keywords: Medicinal plants, Type 2 diabetes, hypoglycemic effect, Acapulco, Water Dog.

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos 20 años la diabetes tipo 2 (DM) antes conocida como diabetes mellitus no-insulinodependiente, se ha colocado como un padecimiento de salud pública a niveles epidémicos (Brownlee, 1992) porque afecta cada día a un porcentaje mayor de la población mexicana sobretodo a la económicamente activa, ocasionando no sólo pérdidas económicas por todo lo que esta afectación implica para los pacientes, sus familias, los sistemas de salud y los países, sino en lo que se refiere al deterioro de las condiciones de vida del diabético (WHO, 2009). Hoy en día ocupa la primera causa de muerte en mujeres mexicanas y la segunda causa en hombres [Secretaría de Salud (SS), 2005].

A pesar de que la diabetes tipo 2 no tiene cura hasta el día de hoy, la población busca alternativas terapéuticas a la atención alopática, la que sólo ofrece el control de la enfermedad, fenómeno que convierte a la herbolaria en una de las opciones más socorridas y que brinda al enfermo la esperanza de encontrar una cura (Aguilar et al. 2002). Esta alternativa biológico-cultural es documentada en los trabajos etnobotánicos, los que actualmente resultan imprescindibles y ya numerosas investigaciones sobre el uso de plantas para el control de la diabetes y sus efectos en el organismo, han validado el conocimiento tradicional; de esta manera, también han contribuido a un creciente listado florístico de especies medicinales en todo el mundo.

Para el control de este padecimiento actualmente se hace referencia a 1,200 especies de plantas utilizadas, mismas que se consideran agentes potencialmente hipoglucémicos (Alarcón et al. 2008). Los tipos de vegetación de los que provienen estas plantas son diversos, sin embargo, la selva baja caducifolia mexicana por su alto endemismo (Rzedowski, 1991), puede ser una fuente valiosa de este recurso. Aguilar et al. (2002) reportan el uso de 179 especies de plantas mexicanas para esta enfermedad y Andrade-Cetto et al. (2005) 306 especies, de las cuales, aproximadamente 100 plantas han sido estudiadas farmacológicamente y el 50% ha demostrado un efecto hipoglucemiante (Alarcón et al. 2008).

El objetivo principal de esta investigación fue identificar la flora medicinal utilizada en el control de la diabetes tipo 2 (diabetes mellitus no-insulinodependiente) en la selva baja caducifolia, selva mediana, encinar y otras asociaciones vegetales presentes en la comunidad de Agua de Perro, municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero, México. La investigación se realizó con enfoques etnobotánicos: cualitativo, cuantitativo y farmacológico. Se generó el listado de las especies botánicas y sus respaldos fueron depositados en el Herbario del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSSM).

El trabajo cualitativo concentró la información obtenida en tablas que incluyeron datos como: el nombre científico y nombre común de la flora, modo de uso, otros usos locales, hábitat, si las especies se encuentran sujetas a protección legal, mencionando la categoría de riesgo; también se describen las características etnográficas de los pobladores-informantes.



Gráfico 1. Entrada a la comunidad de Agua de Perro, Municipio de Acapulco de Juárez, México.

Con el propósito de conocer la distribución del conocimiento tradicional y cuantificar la consistencia que de este tienen los pobladores, sobre las plantas utilizadas para el control de la diabetes mellitus, se aplican entrevistas abiertas y estructuradas a cada poblador de la comunidad, utilizando para el análisis estadístico la prueba de X^2 y pruebas de correlación simple. Por último y considerando que la diabetes tipo 2 es el padecimiento calificado como primera causa de decesos y un grave problema de salud pública en nuestro país y que sus complicaciones tienen

importantes consecuencias económicas para los pacientes, sus familias, los sistemas de salud y los países, se incluyó una fase experimental etnofarmacológica en el proyecto, la cual consistió en la comprobación del efecto hipoglucémico de las especies botánicas reportadas, a través de estudios agudos; y cuantificación de polifenoles totales. El análisis estadístico de los datos obtenidos se efectuó calculándose la media aritmética (\bar{x}) y la desviación estándar (D. E.). Para evaluar las diferencias entre las sustancias en estudios y los 2 controles (blanco y positivo), se realizó la prueba de Duncan considerándose significativas a una $p < 0.05$

Finalmente debo mencionar que el planteamiento y realización de la investigación aquí expuesta, forjada desde tres perspectivas etnobotánicas: cualitativa, cuantitativa y farmacológica -que comúnmente son estudiadas independientes una de otra- es un atrevimiento que bien podría considerarse una primicia en su campo ya que va más allá del habitual de las búsquedas etnobotánicas, porque ahonda en los aspectos socioculturales de la comunidad en estudio, demostrando que la etnobotánica médica es una disciplina biológica con tintes antropológicos que el investigador no debe temer utilizarlos para tener un contexto real del conocimiento tradicional y poner en perspectiva el manejo de los recursos en una actualidad tan demandante de soluciones.

2. MARCO TEÓRICO

El uso de las plantas medicinales es parte de la historia misma de la humanidad (Maldonado, 2004) y la importancia de realizar estudios sobre ellas, reside en comprender la compleja interacción entre el binomio plantas-ser humano; este último, se apropia de ellas, las maneja, les da un uso terapéutico y les imprime un significado cultural. La Organización Mundial de la Salud, (OMS) estima que el 80% de la población mundial recurre a las modalidades de la medicina tradicional, donde las plantas son el principal recurso terapéutico (Ragupathy et al 2008).

En México, quinientos años de historia nos muestran los usos medicinales de las plantas, desde la época prehispánica y a través del mestizaje durante la conquista hasta nuestros días, interpretándose como una realidad pluricultural característica de la población, ya que, en el origen mismo del ser mexicano está la dinámica típica de la transculturación y, por tanto, nuestra medicina tradicional es un producto híbrido y múltiple (Lozoya, 1976 y 2006).

El valor medicinal de las plantas curativas se debe a la presencia en el tejido de la planta de una sustancia química conocida como el principio activo o "*la sustancia que cura*", la que equivaldría a las huellas digitales de sustancias medicinales que un químico puede sintetizar y que producen un efecto fisiológico favorable para combatir padecimientos. Muchos de estos principios activos son sumamente complejos y ocasionalmente aún se desconoce su naturaleza química (Ramírez, 1989), otros han sido aislados, purificados e incluso sintetizados o imitados por la industria

farmacéutica (Mahato et al. 1981), tal es el caso del aprovechamiento de la diosgenina esteroide derivado de materias primas obtenidas del gordolobo, barbasco o cabeza de negro [*Dioscorea mexicana* Scheidw], (McAnuff et al. 2005), que proporciona entre otros principios químicos los de la píldora anticonceptiva (Mahato et al. 1981).

Cabe mencionar que la situación de conservación de la flora medicinal en México no es favorecedora; puesto que de el 90% de las plantas nativas medicinales comercializadas en nuestro país, sólo el 5% han sido estudiadas específicamente desde el punto de vista químico y farmacológico y apenas el 1% es conocido aceptablemente mediante estudios científicos que demuestran su valor terapéutico en los humanos (Hersch, 1999).

Es importante señalar el surgimiento de los llamados estudios bioprospectivos, en los inicios de la década de los 90's, los que implican, a partir del conocimiento generado por las distintas culturas humanas sobre sus recursos biológicos, la identificación de nuevas sustancias o procesos tecnológicos que puedan ser de aplicación industrial (Shyamsundar y Lanier, 1994). A la luz de estos trabajos de bioprospección, los recursos terapéuticos empleados por la medicina tradicional como antidiabéticos representan una alternativa viable para el descubrimiento de nuevos medicamentos y fitomedicamentos hipoglucemiantes que bien podrían ser fabricados por industrias mexicanas, antes que el potencial de este conocimiento, acabe en manos de la industria farmacéutica transnacional (Aguilar, et al. 2002).

2.1. LA HERBOLARIA MEXICANA, LA ETNOBOTÁNICA MÉDICA Y LA ÉTNOFARMACOLOGÍA

Desde fines del siglo XIX se ha venido afirmando que el ambiente desempeña un papel determinante en la cultura. También se considera que es la cultura la que da al ambiente su sello fundamental (González 2003). México posee una gran diversidad cultural y biológica. Como parte fundamental de su biodiversidad, el país cuenta con más de 141.7 millones de hectáreas (Ha) de bosques y áreas naturales con importantes valores ambientales, sociales y económicos a nivel nacional y global (Segura et al. 2001), reflejo de la diversidad fisiográfica del país (Hersch, 2003), en él se encuentran representados prácticamente todos los grandes biomas que se han descrito en la superficie del planeta (Hersch, 2000), condición que propicia una diversidad amplia de especies vegetales y por ello ocupa el cuarto lugar a nivel mundial como país megadiverso; además, situado como un país pluricultural se conforma por más de 57 culturas indígenas (Aguilar, et al. 2003), en él se entrelazan y combinan estas diferentes culturas, cada una de ellas con una singular visión del mundo y un amplio conocimiento de las plantas medicinales de acuerdo a su interrelación con la naturaleza (Maldonado et al. 2004) que se pudo mantener hasta nuestros días.

En el campo de la salud para México, la herbolaria o plantas utilizadas como medicamento, representan el principal recurso terapéutico de la medicina indígena y de quienes menor ingreso tienen en el país (Aguilar et al. 2003). Estas prácticas

entendidas como medicina tradicional indígena mexicana, siguen vigentes como alternativas de solución a los problemas de salud de los mexicanos y se mantienen vivas hasta hoy con influencia europea-africana (Maldonado et al. 2004), incorporando y ordenando elementos de otras culturas a su propio sistema (Almaguer et al. 2006) en casi toda el área rural del territorio nacional. La permanencia del conocimiento se debe fundamentalmente a la memoria y transmisión oral que los indígenas reciben de su entorno, así como al manejo de este y su conservación. Es una práctica que el ser humano ha empleado desde tiempos muy antiguos, ya que en cierta forma el uso de las plantas medicinales representaba una ventaja selectiva para sobrevivir en los diferentes tipos de hábitats (Maldonado et al. 2004). Esta sabiduría contribuye, desde el punto de vista biológico, al inventario nacional y desde el ecológico demuestra la viabilidad de fortalecer la interacción que han mantenido estos grupos sociales con los ecosistemas en los cuales habitan; por lo que no podemos dejar de lado que además de las comunidades indígenas, las comunidades rurales, también son poseedoras de conocimientos sobre plantas medicinales (Gispert et al. 1998), (Almaguer et al. 2006).

En la República Mexicana se emplean diversos términos para referirse a la herbolaria, a la que se denomina también como: medicina indígena, popular, paralela, folklórica, medicina tradicional e informal (Negrete, 1991). Misma que poco a poco logra el reconocimiento del sector gubernamental y la comunidad médica *formal* ante la creciente necesidad y demanda de servicios médicos hacia comunidades de difícil acceso, gracias a los trabajos etnobotánicos que sobre la

medicina de grupos ancestrales se han realizado con éxito en nuestro país (Ysunza, 2009).

La herbolaria mexicana se fundamenta en todo un arsenal de medicamentos naturales sencillos, de reconocidas virtudes y eficacia cuyos conocimientos prácticos se han transmitido de generación en generación hasta nuestros días los que son un tesoro aquilatado a través de la historia de nuestro país. Un núcleo muy amplio de la población mexicana usa sólo plantas medicinales y remedios caseros, como primera opción, ya sea por no tener recursos económicos, ni posibilidad de acceso a la medicina institucional o simplemente esperando que el cuerpo encuentre el equilibrio con elementos naturales. Hay una progresiva tendencia hacia el uso directo de las plantas medicinales con fines terapéuticos (Martínez, 1980) mismos que pueden ser curativos o preventivos para las enfermedades del cuerpo y del espíritu (Almaguer et al. 2006), es decir, para aquellas enfermedades con consonancia en la medicina occidental y para las que son agrupadas bajo el nombre de Síndrome de filiación cultural (Campos¹, 2009). Las personas que se benefician con esta medicina son de menos a más: las familias de estatus elevados, la clase social media baja de las ciudades, gentes desvalidas de los cinturones de miseria de las grandes urbes, campesinos, rústicos y grupos indígenas (Negrete, 1991).

Aparte de la herbolaria, los elementos terapéuticos de la medicina tradicional indígena mexicana son: el uso de productos animales, minerales, punciones con diferentes clases de espinos, masajes (acomodamientos, succiones, pellizcamientos, apretadas y fricciones), utilización del frío y humedad a través del uso del barro o del

calor y humedad a través del temazcal y el calor de brazas de carbón. Incluye otros procedimientos como la utilización de ritos diversos, limpiezas y ensalmos, así, los síntomas populares como del empacho, el espanto y el mal de ojo son tomados en serio por los curanderos (Campos², 2009); pero los médicos alópatas desechan estas enfermedades populares, las consideran como supersticiones y se niegan a otorgarles atención médica. Al rechazar el tratamiento de estas enfermedades populares, el médico invalida el papel de enfermo asumido por el paciente, quitándole a éste su máxima estrategia, mientras que, el curandero se la restaura y legitima (Berenzon et al. 2001).

Destacan también los ritos que tienen que ver con la agricultura para estar en armonía con las fuerzas y divinidades de la naturaleza, con el nacimiento, con el hogar y por supuesto con la salud (Almaguer et al. 2006). Entendiendo que las prácticas terapéuticas de los especialistas de la medicina tradicional popular (curanderos, yerberos, sobadores, rezanderos, parteras, sabedores, etcétera) sintetizan la cultura y por ello, la aproximación al conocimiento de éstos a través de las descripciones de su propia práctica, es una forma de abordar dicha cultura. El conocimiento del especialista -tradicional popular- nos proporciona una visión no sólo de ellos mismos sino de los pacientes, las enfermedades y padecimientos -de filiación cultural- de su comunidad (Gallardo, 2004). Este es el campo de la etnobotánica médica, la que sirve de base para que la etnofarmacología desarrolle su campo de investigación. La etnofarmacología por su parte, requiere para su investigación de una participación verdaderamente multidisciplinaria y sigue

habiendo una necesidad urgente de fortalecer aún más las contribuciones hechas por la antropología y otras ciencias sociales y culturales (Etkin, 2001) a esta disciplina. Además, este campo de la ciencia ha permanecido falto de explorar en detalle, el proceso (químico, bioquímico y clínico) y la justificación de la utilización de plantas como medicina por lo que quedan bastantes puntos para desarrollar investigación (Brett y Heinrich, 1998; Moerman et al. 1999).

Considerando que el creciente movimiento científico-intelectual que se ha desarrollado en México en los últimos años, busca la revaloración de los recursos herbolarios para su conocimiento, estudio y promoción, es importante señalar que la investigación etnobotánica, es un punto de partida indispensable, ya que es la única disciplina científica que aborda el estudio de las relaciones del hombre con su entorno vegetal desde el punto de vista: biológico, histórico, social y cultural, esto es, bajo un enfoque de investigación multidisciplinaria, su aporte fundamental no sólo radica en el rescate del saber tradicional, sino que además, dichos conocimientos pueden ser la base para nuevos componentes y usos desconocidos, al integrarse a estos estudios otros enfoques como el de la Botánica Económica, la Fitoquímica, la Farmacología, la Biotecnología o la Investigación Médica (Pérez, 2001; Kvist, 2001).

En la actualidad no se puede abordar el tema del estudio de las plantas medicinales en nuestro país sin acercarnos a la discusión global que se está desarrollando en relación con el uso de la biodiversidad y su conservación. A partir de la declaratoria de la Convención para la Biodiversidad en el año 1993, donde se establece la necesidad de preservar el recurso biológico del planeta y el derecho

soberano que tienen los pueblos sobre el uso y usufructo de esta riqueza, se planteen diversas interrogantes con respecto a los mecanismos a utilizar para la conservación, tanto de los recursos biológicos como del conocimiento que sobre el han desarrollado los diferentes grupos humanos que hacen uso de la biodiversidad (Aguilar et al. 2003).

2.2. CONCEPCIÓN DE LA ENFERMEDAD

Las ideas, creencias y conceptos en torno a las enfermedades y al conjunto de prácticas médicas para curarlas, se dan en relación con los patrones culturales de cada grupo humano los cuales cambian con el tiempo y el espacio (Gallardo, 2003). Este es un sistema de salud que López Austin (1989) define como un conjunto articulado de representaciones y creencias con las que cada pueblo interpreta la salud, la enfermedad, el dolor y la muerte del organismo humano. Lo que determina su forma de prevenir y/o curar la enfermedad, eliminar el dolor, restituir la salud y prolongar la vida; utilizando para ello, elementos que se encuentran en su propio ecosistema [gráfico 2], (Barba, 2002). Es interesante conocer como los especialistas de la medicina tradicional popular, en particular los curanderos perciben la enfermedad, para ellos, el equilibrio representa la salud y su ruptura la enfermedad (Berenzon et al. 2001).

Esta concepción ha sido abordada en diferentes investigaciones, en las cuales se sugiere que a partir de las creencias y conocimientos en los que está basada la

medicina tradicional (donde el conocimiento empírico y los ritos cristianos traídos por los españoles se entremezclan con las tradiciones mágico-religiosas indígenas de donde resulta lo sincrético de estas prácticas) la enfermedad es entendida, de forma radicalmente diferente a la manera propuesta por la ciencia actual que ha tomado como punto de referencia para hablar de enfermedad, a la lesión -aunque sea microscópica- de un órgano o de sus componentes, en cambio la medicina tradicional habla más bien de cambios funcionales que pueden ser manifestados tanto en alteraciones biológicas, cómo en el ámbito personal, familiar, social y cultural (Berenzon et al. 2001).

En el siglo XVI, las enfermedades glandulares como la diabetes no eran reconocidas unitariamente ni en México ni en el resto del mundo. La preocupación del curandero eran los síntomas y éstos eran lo único que se curaba; sin embargo consta que en regiones étnicas como la maya-yucateca existía una *enfermedad dulce*; para detectarla hacían orinar al enfermo cerca de un hormiguero y observaban si las hormigas eran atraídas por el azúcar que quedaba al secarse la micción. En los escritos antiguos de México no se menciona la diabetes; pero se habla de la cura del prurito, la gangrena, la ceguera, la impotencia sexual o la pereza, las que no se consideraban consecuencias de una deficiencia metabólica (Barba, 2002), por lo que cada una de sus manifestaciones se trataba por separado, así lo notamos en el Códice De la Cruz y Florentino.

El concepto popular de *azúcar* -en la sangre- se relaciona con algo que *cae* en el cuerpo y debe ser limpiado de la sangre, lo que se contrapone al concepto

biomédico relacionado con el metabolismo de la glucosa. Entre los factores que se identifican como causales están: experiencias emocionales fuertes, sustos, corajes y desequilibrios en la dualidad frío-caliente de los alimentos (Aguilar et al. 2002).



Gráfico 2. Percepción particular del entorno ecológico.

Con la tendencia a la globalización de la información, la inclusión de la DM como enfermedad oficializada llega a México a principios del siglo XX y por las investigaciones etnobotánicas, se registra la manera en la que la población mexicana se refiere a la diabetes, desde su particular punto de vista cultural y las primeras monografías de las plantas como recurso terapéutico contra este padecimiento están contenidas en el libro de Maximino Martínez, *Plantas medicinales de México*.

2.3. ESTATUS DE LA HERBOLARIA EN LA MEDICINA MEXICANA

La aplicación de especies vegetales medicinales para alivio de dolencias y cura de ciertas enfermedades ha sido considerada por un fuerte sector científico y por la casi totalidad de los médicos como una mera rutina propia de ser aplicada únicamente en los pueblos “primitivos” o remotamente subdesarrolladas (Juscafresa, 1995). Contrariamente, el estudio moderno de las plantas medicinales se ha diversificado de manera abrumadora en los últimos 20 años. Los estudios moleculares, la identificación química de principios activos y el desarrollo biotecnológico de fitofármacos son algunos de los campos actuales del conocimiento científico sobre plantas medicinales (McAnuff et al. 2005). La base de este desarrollo lo constituye el actor social, es decir, los médicos tradicionales: curanderos, parteras, hueseros, yerberos, sabedores, entre otros, que han conformado este conocimiento y lo han preservado a lo largo de la historia de nuestro país. Por otra parte, hay que mencionar que los llamados especialistas de la medicina tradicional popular han sido menospreciados y relegados a una condición casi clandestina en el ejercicio de su quehacer médico y no es sino hasta la década de los años noventa del siglo XX que se inicia un movimiento de reconocimiento y valoración de los recursos humanos de la medicina tradicional mexicana (Aguilar et al. 2003).

Ante los grandes descubrimientos científicos logrados en medicina no puede negarse el avance de la medicina moderna respecto a la medicina tradicional: salvando muchas vidas, reduciendo la mortalidad infantil, prolongando la longevidad

humana, aliviando dolencias y sanando complicadas enfermedades que no han podido curarse mediante la terapéutica botánica medicinal. Sin embargo, a pesar de la preparación de un gran número de medicamentos, la medicina no puede prescindir de los principios activos de la flora medicinal en la elaboración y formulación de los mismos, lo que demuestra claramente las virtudes curativas de ciertas especies, que aunque un sector de la medicina moderna rehúsa, son imprescindibles en los laboratorios (Juscafresa, 1995).

Legalmente, la medicina tradicional, que tiene una expresión importante en la herbolaria, es reconocida desde 2001 como un derecho constitucional de los pueblos indígenas (artículo 2º) y desde 2006 como uno de los objetivos del Sistema Nacional de Salud, expresados en los artículos 6º y 93 de la Ley General de Salud, con lo cual se pretende el fortalecimiento y desarrollo en condiciones adecuadas. La OMS en su 56ª Asamblea Mundial de la Salud en 2003, insta a los Estados Miembros a que, de conformidad con la legislación y los mecanismos establecidos, adapten, adopten y apliquen, cuando proceda, la estrategia de la OMS sobre medicina tradicional, como fundamento de los programas nacionales o de trabajo sobre medicina tradicional, lo cual fue suscrito por México (Almaguer et al. 2009). Además, hoy la ética de la sustentabilidad remite a la ética de un conocimiento orientada hacia una nueva visión de la economía, de la sociedad y del ser humano. Ello implica promover estrategias de conocimiento abiertas a la hibridación de las ciencias y la tecnología moderna con los saberes populares y locales en una política de la interculturalidad y el diálogo de saberes (Manifiesto por la vida, 2002).

2.4. IMPORTANCIA ECONÓMICA DE LA CONSERVACIÓN DE LA FLORA MEDICINAL

De las 30,000 especies de plantas estimadas para México, en 2009 la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI) en su Biblioteca Digital de Medicina Tradicional Mexicana (CDI-UNAM) reporta 3,000 con usos medicinales, es decir, el 10% del total de la riqueza florística del país; a pesar de esto, las principales plantas cultivadas en el territorio nacional son de origen extranjero como: la manzanilla (*Matricaria recutita* L.), el romero (*Rosmarinus officinalis* L.), la ruda (*Ruta graveolens* L.), la menta (*Mentha piperita* L.) y el cedrón (*Aloysia triphylla* Palau), por mencionar algunas. Estos datos son de suma importancia, ya que la riqueza de nuestro país no sólo se refiere a la diversidad de plantas sino al conocimiento milenario que se tiene de ellas. De esta forma, cuando nos saquean un recurso biológico también nos despojan de nuestra cultura (Reyes, 1982).

Sin embargo, la situación actual del estatus de la flora medicinal nacional continúa siendo alarmante ya que el 90% de las especies vegetales medicinales mexicanas que se comercializan se encuentra en estado silvestre (Hersch, 1999) y esta demanda se da en la ausencia de programas aplicados de conservación y desarrollo (Hersch, 2003).

La viabilidad de la conservación de la biodiversidad es la asignación de un valor económico tanto por los servicios ambientales que brinda como por la riqueza que genera a partir de su utilización en diferentes ámbitos industriales, particularmente el

farmacéutico. La biodiversidad necesita adquirir valor económico para poder ser valorada y los productos que se extraigan de ella puedan brindar beneficios a los poseedores del conocimiento sobre el recurso (WHO, 2001) en sus lugares de origen. Sin embargo, diversas organizaciones indígenas y organizaciones no gubernamentales han expresado la inviabilidad de esta asignación de valor económico a la biodiversidad y la improcedencia de la “privatización” de un conocimiento socializado y se han pronunciado por la necesidad de establecer un nuevo tratado sobre propiedad intelectual específico para proteger tanto al conocimiento tradicional sobre la biodiversidad como a sus poseedores (Jacanamijoy, 2001; Anónimo, 2002).

Se ha planteado como un requisito indispensable, para el registro de nuevas patentes a partir del recurso biológico, el contar con un registro nacional de los recursos con los que cuenta cada país y el consentimiento informado de los poseedores del conocimiento y recurso para la colecta de la información y material biológico, así como el establecimiento de un contrato multilateral donde claramente se especifiquen los beneficios que la comunidad, región o país recibirán durante la realización del proyecto y los beneficios que se generen a partir del desarrollo biotecnológico de nuevos productos (Brasil, 2002; México, 2002; Perú, 2002). Este campo de investigación no ha sido saturado, todavía quedan una infinidad de plantas con principios activos de utilidad médica que podrían brindar un banco de compuestos químicos no probados con interesantes beneficios económicos, científicos y culturales (Aguilar et al. 2003). Considero importante mencionar que

inclusive las especies que ya han sido estudiadas en forma intensa con anterioridad podrían ser reevaluadas con los nuevos métodos farmacológicos o moleculares.

También es significativo considerar la problemática compleja de saqueo y explotación en la cual está inmerso el recurso etnobotánico mexicano, por ejemplo la cancerina (*Hippocratea excelsa* Kunth) de la cual se vende su raíz y de la que se han identificado los alcaloides sesquiterpénicos: hippocrateina I, hippocrateina II y emarginatina, muy utilizados en la medicina tradicional o la quina roja (*Cinchona succiruba* Pavón) de la que se comercializa su corteza; se han recolectado exageradamente, por lo que muchas plantas medicinales ya no se encuentran fácilmente y deben buscarse en lugares cada vez más lejanos, sin que existan planes de manejo. Otra planta que se ha colectado indiscriminadamente es la valeriana mexicana (*Valeriana edulis* Nutt. subsp. *procera* [Kunth] F. G. Mey) de la que se usa la raíz, que se exporta a otros países y ya empieza a escasear; por otra parte, cada vez son más caras para los propios consumidores en México (Hersch et al. 2003). Ante esta problemática, los laboratorios mexicanos MIXIM utilizando una herramienta de la biotecnología, la micropropagación de la valeriana mexicana, la han colocado como la única esperanza de supervivencia de esta especie que muy pronto podría desaparecer de su hábitat original, así, es posible recuperar plantas medicinales del campo y multiplicarlas hasta obtener la cantidad suficiente para cubrir un área de cultivo determinada. Esta técnica se ha extendido a otras plantas en riesgo, con lo cual se preservan especies silvestres (MIXIM, 2009).

Las plantas medicinales ocupan hoy un espacio de creciente importancia en el horizonte de los consumidores de bienes y servicios médicos en los países desarrollados y por reflejo, en los países de capitalismo dependiente -que son los principales proveedores del recurso medicinal- donde las ventas por televisión incluyen sistemáticamente productos naturistas ofrecidos a muchos países en forma simultánea. Por esta importancia (tradicional), es necesario considerar a la flora medicinal por su valor económico actual y potencial en un contexto mundial, ya que las 2/3 partes de la población del planeta utiliza plantas o derivados de éstas (Schumacher, 2005). El mercado mundial de plantas medicinales se calcula en 43 mil millones de dólares anuales, según la organización Rural Advancement Foundation International (RAFI, 2006).

Otro punto a favor lo otorga la Organización Mundial de Comercio la que declara “que un profundo conocimiento de la química de las plantas medicinales es esencial en la economía y ha enunciado las múltiples virtudes de las plantas, la calidad de sus materias primas, extractos y formulaciones, y para el mercado de los fármacos derivados de las plantas”. Obviamente son poderosas las razones de economía que juegan un papel relevante en el origen del auge moderno de las plantas medicinales. Lamentablemente, a este aspecto no se da la debida importancia en la mayoría de los tratados de plantas medicinales (Daniel, 2006).

Muchos son los secretos que sólo son pasados verbalmente de generación en generación y que todavía se conservan en diversos lugares de la tierra –y México no escapa a ello- por lo que es necesario buscar los mecanismos mas apropiados para

poner en manos de la ciencia estas plantas antes de que la civilización acabe con estas tradiciones que pueden ser de gran importancia para la solución de problemas de salud pública (Keig, 1976) como la diabetes, padecimiento que se ha convertido en la principal causa de decesos en México en los últimos años (SS, 2005).

Un buen ejemplo de la importancia económica potencial de la flora medicinal mexicana es observar que las ventas en plantas medicinales y derivados ascendieron a \$230 billones de dólares en Norteamérica (Ragupathy et al. 2008) con tendencia al crecimiento e incluso ya se comercializan procesados de plantas para diabetes.

Andrade-Cetto et al. (2005) mencionan el comercio de plantas medicinales para el control de la diabetes tipo 2 como caso de estudio: “esto pone de relieve otro punto trascendental porque debe haber algunos esfuerzos para controlar la intensiva colecta de las plantas para autoconsumo -por la población- y su venta en el mercado local. Incluso aunque los estudios farmacoeconómicos (los costos de estos tratamientos) faltan, por ejemplo, se calcula que el costo del tratamiento con *Cecropia spp.*, con hojas compradas en el Mercado de Sonora de la Ciudad de México, puede fácilmente llegar a \$250.00 (\$20 USD) por mes de tratamiento. Este impacto económico de la utilización de los recursos vegetales en México no se ha estudiado en absoluto, pero es probable que sea un factor importante de ingreso de muchas de las familias más pobres. Al comparar México con los ejemplos de Alemania o Francia, donde el mercado de la fitomedicina mueve miles de millones de dólares cada año, resulta evidente que los empresarios mexicanos tienen la

oportunidad de desarrollar esos nuevos beneficios. Alternativamente, el Sistema de Seguridad Social de México, podría tomar la iniciativa y desarrollar fitomedicinas sobre los medicamentos utilizados popularmente que estarán disponibles a un costo relativamente bajo. La producción de estos medicamentos como tés o simplemente preparados con calidad comprobada que podrían venderse en los mercados, deben ser promovidos como parte de esta intervención. Este enfoque garantizaría un beneficio de salud efecto del producto final. Evidentemente se requerirá una considerable labor de investigación para el desarrollo de estos productos, una vez sujetos a control de calidad podrán ser prescritos por los médicos y serían de enorme beneficio para la población mexicana que sufre un drástico aumento de esta enfermedad crónica degenerativa. Una cuestión difícil de resolver sería la propiedad intelectual del conocimiento tradicional sobre estas especies. Evidentemente, el conocimiento acerca de estas plantas, sus compuestos bioactivos y sus efectos farmacológicos son del dominio público y en el caso de la utilización en el tratamiento sistemático de la diabetes que es relativamente reciente, será casi imposible para identificar un grupo de personas que pueden reclamar la propiedad tradicional. Sin embargo, dado que algunos fitomedicamentos también pueden ser comercializados fuera del país, el gobierno mexicano o de otras instituciones, tendrán que desarrollar maneras de garantizar el uso sostenible de las especies y que cualquier beneficio económico de estos fitomedicamentos sea de provecho para las comunidades campesinas involucradas”

Ante las razones anteriormente expuestas, nuestro país se halla ante el reto del establecimiento de cultivos de plantas medicinales de gran demanda bajo un enfoque de agricultura sustentable que difiere totalmente de las estructuras y procedimientos sobre los que se modula la agricultura convencional, generando alternativas económicamente factibles y ecológicamente aceptables. Para que la primera pueda considerarse como sustentable es necesario que integre los aspectos sociales, siendo fundamental recuperar el saber médico popular sobre las plantas medicinales, recolectar estas especies y sistematizar dicha información, es decir, inventariar el recurso florístico por medio de los trabajos etnobotánicos (Aguilar, et al. 2002).

2.5. LA DIABETES TIPO 2

(DIABETES MELLITUS NO-INSULINODEPENDIENTE)

2.5.1. HISTORIA

La diabetes *-pasada a través de-*, es una enfermedad que ha acompañado a la humanidad desde siglos antes de la era cristiana, tal como lo demuestran los registros históricos. Cabe mencionar sin embargo que hasta finales del siglo XIX la etiología de la diabetes era desconocida y su concepto un tanto impreciso toda vez que el término se utilizaba en varios sentidos. Fue el descubrimiento de la insulina y la influencia del páncreas como glándula de secreción interna en el metabolismo de los azúcares, trastorno básico de los diabéticos (Martínez, 1980) lo que permitió empezar a entender la enfermedad e inició la terapéutica actual de la misma. Se

hace referencia a la enfermedad en documentos históricos como el Papiro de Ebers que data del año 1550 a. C., encontrado en Tebas (hoy Luxor), Egipto; éste documenta la primera referencia de la enfermedad y acopia una sintomatología que concuerda con lo que hoy conocemos, además de unos remedios a base de determinadas decocciones. Los antiguos textos Chinos y Ayurvédicos (Alarcón et. al 2008) que son recopilaciones de textos médicos que describen las enfermedades hasta ese entonces conocidas, también describen síntomas que corresponden a la diabetes. El acuño del término diabetes es descrito para Apolonio de Menfis aunque hay controversia al respecto. Para otros autores es Areteus de Capadocia, médico turco, quien en el ocaso del siglo I y albores del II de la era cristiana, le dio a esta afección el nombre de *diabetes*, palabra griega que significa *sifón*, refiriéndose a su signo más llamativo que es la eliminación exagerada de agua por el riñón, con lo cual quería expresar que el agua entraba y salía del organismo del diabético sin fijarse en él (Hiriart, 2002), en este sentido la palabra *diabetes* se usaba como sinónimo de *poliuria*, el aumento en la frecuencia de micciones.

Una explicación más detallada de la gramática del término es la señalada por Romagnoli (2007): el término diabetes procede del griego *diabetes* que a su vez deriva del verbo *diabaino* “caminar”, formado a partir del prefijo *dia* “a través de” y *baino*, “andar, pasar”.

En el siglo II Galeno se refirió a la diabetes como una enfermedad muy rara, utilizando términos alternativos como *diarrea urinosa* y *dypsacus* este último para enfatizar la intensa sed asociada al padecimiento. Los griegos de la incipiente era

cristiana prescribían el ejercicio, especialmente montar a caballo, para mejorar los síntomas de la enfermedad. Este se mantuvo como el tratamiento más efectivo que se conocía ya que los tratamientos alternos que iban desde la dieta con hambruna hasta el opio, dieron escasos resultados (Hiriart, 2002).

En el siglo VI, en la India, en el Ayur Veda, se describe que la orina del enfermo es pegajosa, que atrae a las hormigas por su dulzura, señal de la enfermedad a la que denominaron "madhumeha" (orina de miel), característica que se incorporó a su nombre (oficialmente en 1679) con el adjetivo *mellitus*, palabra griega que significa *miel* (Hiriart, 2002); ya diferenciaban una diabetes que se manifestaba en los jóvenes delgados y que conducía a la muerte, mientras que otra se exhibía en personas mayores y obesas; estas descripciones hoy corresponden a la diabetes de tipo 1 y la de tipo 2. En época más o menos simultánea, los médicos chinos también referían a la diabetes por la orina dulce de los enfermos la que atraía a las hormigas y describían el estado de propensión para desarrollar diversas afecciones.

Hay un salto de la mención de la enfermedad hasta el siglo XI que Avicena describe con precisión esta afección en su famoso *Canon de la Medicina* y recomienda un tratamiento de semillas con propiedades hipoglucemiantes.

Es en el siglo XVII que la diabetes es reconocida por su sintomatología como entidad clínica cuando el médico inglés Tomás Willis hace una descripción de la enfermedad, fue él quien, refiriéndose al sabor dulce de la orina, le dio el nombre de *diabetes mellitus* (sabor a miel) convirtiéndose en la primera referencia en la

literatura médica occidental sobre la enfermedad. En el mismo siglo Thomas Sydenham especuló que la diabetes era una enfermedad sistémica de la sangre que *aparecía* por una digestión defectuosa que hacía que parte del alimento tuviera que ser excretado en la orina.

A lo largo del siglo XVIII y XIX se suscitaron eventos importantes en torno a la enfermedad. Específicamente en 1775 Dopson identifica la presencia de azúcar en la orina, él cree que ésta se formaba en la sangre por algún defecto de la digestión y que los riñones sólo eliminaban su exceso. La primera observación necrópsica en un diabético fue realizada por Cawley y publicada en el “London Medical Journal” en 1788. Casi en la misma época el inglés Rollo consiguió mejorías notables con un régimen rico en proteínas y grasas, y limitado en hidratos de carbono.

Entre los testimonios lexicográficos descritos por Romagnoli (2007) se encuentran: del *Diccionario de medicina y cirugía* de Antonio Ballano del año 1817, refiere que bajo el nombre de diabetes, Sauvages en su sistema nosológico (1765) comprende los flujos de orina en que se evacua inmediatamente toda la bebida y aún más, con extenuación, calentura lenta y sed insaciable”. Junto a este tipo de diabetes, Ballano, siguiendo la doctrina de Sauvages, recoge seis tipos más: *diabetes inglesa sacarina o azucarada (diabetes mellitus)*, *diabetes histérica*, *diabetes artificial*, *diabetes por el abuso del vino y licores espirituosos*, *diabetes artrítica* y *diabetes febricosa*. Otros términos que empezaron a circular en la literatura europea de los siglos XVIII y XIX para designar diversos tipos de la enfermedad fueron *diabetes con exceso de urea*, que se corresponde con la *diabetes insípida*,

diabetes con materias grasas que equivale a la *diabetes láctea* o *diabetes quilosa* de otros autores, caracterizada por la presencia de materia grasa y lechosa en la orina, *diabetes cerebral*, *diabetes gotosa*, *diabetes sifilítica*, *diabetes intermitente*, *diabetes aguda*, *diabetes crónica*, *diabetes pancreática*, *diabetes azotúrica*, *diabetes hidrotúrica*, etcétera. Manuel Hurtado de Mendoza en 1840, designa con este nombre una enfermedad caracterizada por un aumento considerable y alteración manifiesta en la secreción de orina, acompañada de sed viva y enflaquecimiento progresivo.

Los primeros trabajos experimentales relacionados con el metabolismo de los glúcidos fueron realizados por Claude Bernard quien descubrió, en 1848, el glucógeno hepático y provocó la aparición de glucosa en la orina excitando los centros bulbares mediante pinchaduras. Siguiendo con los avances del siglo XIX, hacia la segunda mitad el clínico francés Bouchardat señaló la importancia de la obesidad y de la vida sedentaria en el origen de la diabetes y marcó las normas para el tratamiento dietético. Prout asoció el coma a la diabetes. Noyes, oftalmólogo, observó que los diabéticos padecían una forma de retinitis y Kussmaul describió la cetoacidosis. Langerhans, había observado unos racimos de células pancreáticas bien diferenciadas y Laguesse, sugirió que estos racimos de células, que él había nombrado *islotas de Langerhans* constituían la parte exocrina del páncreas. De Meyer denominó *insulina* a la sustancia procedente de esos islotes que poseía una hipotética actividad hipoglucemiante. Los trabajos clínicos, anatomopatológicos y fisiológicos adquirieron gran importancia a fines del siglo pasado y en la primera mitad del XX en manos de Frerichs, Cantani, Naunyn, Lanceraux, Von Mering y

Minkowsky, y Shafer, quien suponía que la insulina controlaba el metabolismo de la glucosa en la sangre y su eliminación por la orina, de tal forma que su carencia ocasionaba una excreción urinaria aumentada. Estos trabajos culminaron con el descubrimiento de la insulina por Banting y Best, quienes experimentalmente demuestran que la sustancia producida por los islotes de Langerhans reducía o anulaba la glucosuria de animales diabéticos (inducidos). Pero fue hasta la década de los cincuenta en el siglo XX que Sanger esclareció la estructura de la insulina, la que podía ser conseguida en estado puro y de la que ya se conocía su biosíntesis, composición química (proteína) y peso molecular. La insulina humana ha sido el primer producto comercial de la clonación de genes. En la actualidad la definición de diabetes incluye el mecanismo fisiopatológico de la enfermedad que estaba ausente en los viejos conceptos (Romagnoli 2007).

2.5.2. DEFINICIÓN DE LA DIABETES TIPO 2

La diabetes tipo 2 es más que un trastorno de la nutrición, es un síndrome debido a defectos en la secreción y/o acción de la insulina (el páncreas no produce insulina suficiente o el organismo no la puede utilizar eficazmente), caracterizado por alteraciones en el metabolismo de los glúcidos, lípidos y proteínas así como en el equilibrio hidroeléctrico, las cuales llevan a hiperglucemia crónica (>140 mg/dL), glucosuria, polidipsia, poliuria, polifagia, pérdida de peso, astenia, disfunción eréctil, trastornos en la menstruación, disminución de la agudeza visual y se asocia con elevado riesgo de arteriosclerosis, daño renal, nervioso y de los vasos sanguíneos, al

igual que ceguera y complicaciones de elevada morbi-mortalidad entre otros, por lo que se considera una enfermedad de afectación multisistémica, crónica y progresiva (WHO/IDF, 2008; Alarcón et al. 2008).

2.5.3 TIPOS DE DIABETES

Existen varios tipos diferentes de DM (tabla 1) debidos a una compleja interacción entre genética, factores ambientales y estilos de vida:

■ **La diabetes tipo 1** (antes conocida como diabetes insulino dependiente, de inicio en la infancia o juvenil) se caracteriza por una ausencia de la producción de insulina. Generalmente se asocia a la destrucción de las células β del páncreas, productoras de insulina, a causa de una reacción autoinmune (Tusié, 2002). Sin la administración diaria de insulina exógena, este tipo de diabetes lleva rápidamente a la muerte. Sus síntomas, que pueden aparecer bruscamente, consisten en: una producción excesiva de orina (poliuria), sed (polidipsia), hambre constante (polifagia), pérdida de peso, alteraciones visuales y fatiga.

A. Mediada inmunitariamente

B. Idiopática

■ **La diabetes tipo 2** (antes conocida como diabetes no insulino dependiente o de inicio en la edad adulta) se debe a que el organismo no utiliza eficazmente la insulina. Los síntomas pueden ser similares a los de la diabetes de tipo 1, pero menos acentuados. La elevación de la glucosa sanguínea resulta de una variedad de alteraciones que inciden en tres niveles (Tusié, 2002):

1. La fabricación y la secreción de insulina por la célula β pancreática (célula del islote de Langerhans)
2. La acción de la insulina sobre el hígado, el tejido adiposo y el músculo (insulinorresistencia)
3. La capacidad del hígado para producir glucosa

El 90% de los diabéticos del mundo padecen diabetes de tipo 2, que se debe en gran parte a la inactividad física y al peso corporal excesivo y en México se estima en un 95% (Hernández et al. 2002). En consecuencia, es posible que la enfermedad sólo se diagnostique varios años después de su inicio, una vez que ya han aparecido sus complicaciones. Hasta hace poco este tipo de diabetes sólo se observaba en los adultos, pero ahora también empieza a verse en niños obesos.

■ **La diabetes gestacional** o gravídica (DG) es la hiperglucemia que se identifica por vez primera durante el embarazo. Sus síntomas son similares a los de la diabetes de tipo 2, pero suele diagnosticarse por las pruebas realizadas durante los exámenes prenatales, más que por la manifestación de síntomas.

■ **Otros tipos secundarios de diabetes:** diabetes tipo adulto que se presenta en jóvenes; diabetes que padecen quienes tuvieron pancreatitis y otra es la que se observa en personas que consumen o que producen dosis elevadas de cortisona o sus derivados (Guillén, 2002).

A. Defectos genéticos de la función de las células β caracterizado por mutaciones en:

1. Factor de transcripción nuclear hepatocitario (HNF) 4 α (MODY 1)
2. Glucocinasa (MODY 2)

3. HNF-1 α (MODY 3)
4. Factor promotor de insulina (IPF) 1 (MODY 4)
5. HNF-1 β (MODY 5)
6. ADN mitocondrial
7. conversión de proinsulina o insulina

B. Defectos genéticos en la acción de la insulina

1. Resistencia la insulina de tipo A
2. Leprechaunismo
3. Síndrome de Rabson-Mendenhall
4. Diabetes lipoatrófica

C. Enfermedades del páncreas exócrino: pancreatitis, pancreatectomía neoplasia, fibrosis quística, hemocromatosis, pancreatopatía, fibrocalculosa.

D. Endocrinopatías: acromegalia, síndrome de Cushing, glucagonoma feocromocitoma, hipertiroidismo, somatostatinoma, aldosteronoma.

E. Inducida por fármacos o producto químicos: Vacor, pentamidina, ácido nicotínico, glucocorticoides, hormona tiroidea, diazóxido, agonistas β -adrenérgicos, tiazidas, fenitoína, interferón α , inhibidores de proteasa, clozapina, betabloqueantes.

F. Infecciones: rubéola congénita, citomegalovirus, coxsackie.

G. Formas infrecuentes de diabetes mediada inmunitariamente: síndrome del "hombre rígido" anticuerpos contra el receptor de la insulina.

H. Otros síndromes genéticos que a veces se asocian a la diabetes: Síndrome de Down, Síndrome de Klinefelter, Corea de Huntington, Síndrome de Turner, Síndrome de Wolfram, Ataxia de Freidreich, distrofia miotónica porfiria, Síndrome de Prader-Willi.

Las transformaciones recientes de la clasificación son el reflejo de un intento de clasificar la DM basándose en el proceso patogénico que conduce a la hiperglucemia, en contraposición con criterios como la edad de aparición o el tipo de tratamiento.

Tabla 1. Tipos de diabetes. Desórdenes de glucemia, tipos etiológicos y estados clínicos. WHO/IDF. 2006.

Estados Tipos	Normoglucemia	Hiperglucemia			
	Regulación de la glucosa normal	Intolerancia a la glucosa o glucosa en ayunas	Diabetes Mellitus		
			No requiere insulina	Requiere insulina para su control	Requiere insulina para su supervivencia
Tipo 1	↔				
Tipo 2	↔				
Otros tipos especificados	↔				
Diabetes gestacional	↔				

2.6. SITUACIÓN DE LA DIABETES TIPO 2 EN SALUD PÚBLICA

2.6.1. DATOS SOBRE LA DIABETES TIPO 2 EN EL MUNDO

- Estimaciones de La Organización Mundial de la Salud (OMS/WHO, 2006) indican que 171 millones de personas en todo el mundo tenían diabetes en el año 2000. Se calcula que en el mundo actualmente hay más de 180 millones de personas con diabetes y es probable que esta cifra aumente a más del doble (366 millones) en 2030 (Gráfico 3).

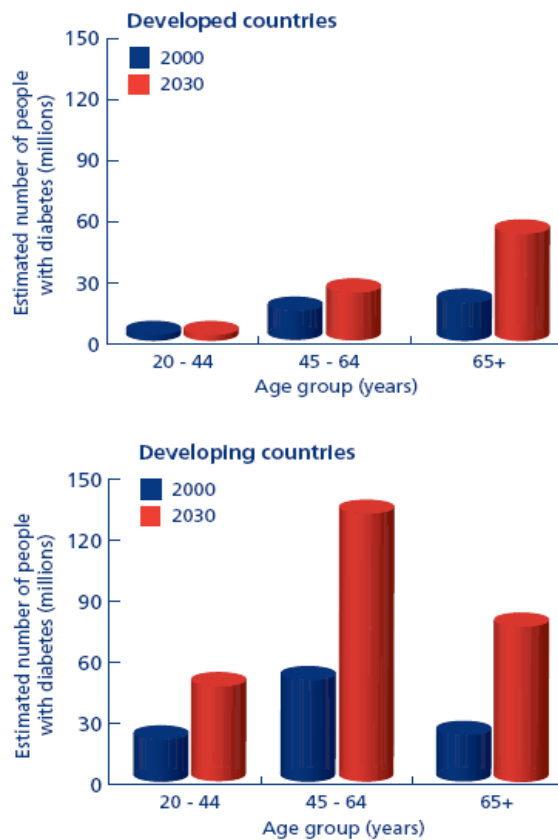


Gráfico 3. Estimación mundial del número de adultos con Diabetes tipo 2 para el año 2030 (WHO/IFD, 2006)

- Se cree que en 2005 hubo 1.1 millones de muertes debidas a la diabetes. Esta cifra podría subestimar la verdadera carga de diabetes, porque en muchos pacientes que han padecido diabetes durante años la causa subyacente de la muerte que se registra es la cardiopatía o la insuficiencia renal.
- Otras estimaciones que toman en consideración las muertes a las que ha contribuido la diabetes, indican que cada año se producen aproximadamente 2.9 millones de muertes atribuibles a esta enfermedad.
- Aproximadamente un 80% de las muertes por diabetes se registran en países de ingresos bajos o medios (Gráfico 3) y casi la mitad de las muertes por diabetes ocurren en pacientes de menos de 70 años y el 55% en mujeres.
- La OMS calcula que las muertes por diabetes aumentarán en más de un 50% en los próximos 10 años si no se toman medidas urgentes. Es más, se prevé que entre 2006 y 2015 las muertes por diabetes aumenten en más de un 80% en los países de ingresos medios altos. En México, el programa de acción de Medicina Tradicional y Sistemas Complementarios 2007-2012 propone, como una de las estrategias fundamentales, el fortalecimiento de los servicios de salud con la medicina tradicional (Almaguer et al. 2009)
- La importancia de la edad sobre la prevalencia de la diabetes se ilustra en el gráfico 4, que muestra estimaciones de predominio de la diabetes en edades específicas de cada sexo. A nivel mundial, la prevalencia de diabetes es similar en hombres y mujeres, pero es ligeramente superior en hombres de menos de 64 años

de edad y en mujeres a edades más avanzadas. En general, la prevalencia de diabetes es mayor en los hombres (0-64 años); pero hay más mujeres con diabetes que hombres.

- El efecto combinado de un mayor número de personas mayores de mujeres que de hombres en la mayoría de la población y la creciente prevalencia de la diabetes con la edad es la explicación más probable para esta observación (Brownlee, 1992).

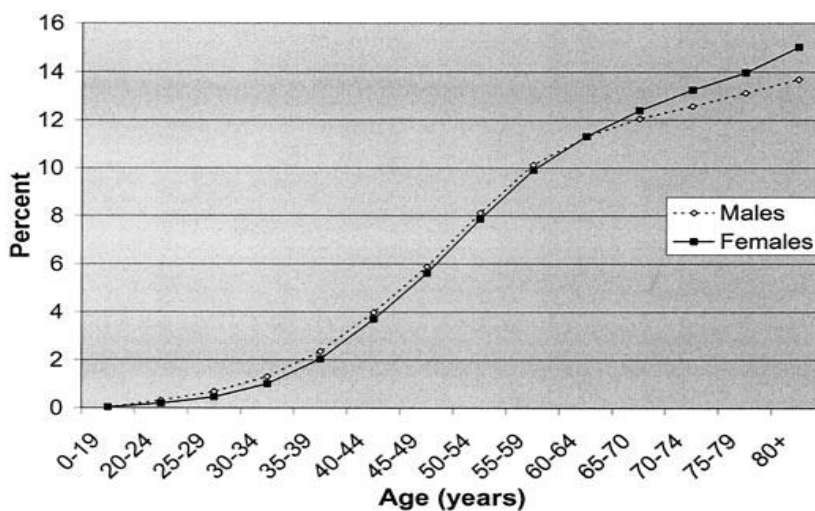


Gráfico 4. Predominio global de diabetes por edad y género en el año 2000.

Tomada de Brownlee (1992).

2.6.2. COMPLICACIONES POR DIABETES TIPO 2

- La retinopatía diabética debida al daño de los pequeños vasos de la retina, acumulado a lo largo del tiempo, es una importante causa de ceguera. Al cabo de 15 años con diabetes, aproximadamente un 2% de los pacientes están ciegos y cerca del 10% sufren un grave deterioro de la visión.
- La neuropatía diabética se debe al daño de los nervios a consecuencia de la diabetes y puede llegar a afectar a un 50% de los diabéticos. La neuropatía diabética puede causar muchos problemas diferentes, pero los síntomas más frecuentes son hormigueo, dolor, entumecimiento o debilidad en los pies y manos.
- Combinada con la disminución del flujo sanguíneo, la neuropatía incrementa el riesgo de úlceras en los pies y finalmente de amputación del miembro inferior.
- La diabetes aumenta el riesgo de cardiopatía y accidente vascular cerebral. El 50% de los pacientes con diabetes fallecen de enfermedades cardiovasculares (principalmente cardiopatías y accidentes vasculares cerebrales).
- La diabetes se encuentra entre las principales causas de insuficiencia renal. Un 10% a 20% de los pacientes con diabetes fallecen de insuficiencia renal.
- En general, el riesgo de muerte de los diabéticos es al menos el doble que el de los no diabéticos.

2.6.3. SITUACIÓN ACTUAL DE LA DIABETES TIPO 2 EN MÉXICO

La diabetes mellitus es uno de los principales problemas de salud pública en México, país que se ubica entre los de mayor número de casos registrados en el mundo, afecta al 8% de la población adulta y el año 2000 era considerada la tercera causa de muerte en personas de aproximadamente 45 años de edad (Daniulaityte, 2004). Este padecimiento es la enfermedad endocrina más frecuente, afecta cada día a un porcentaje mayor de la población sobre todo de la económicamente activa y se encuentra dentro de las diez primeras causas de muerte en el mundo según la OMS (Secretaría de Salud, 2007).

En México anualmente se detectan más de 260 000 pacientes nuevos que sumados a los ya registrados ocupan actualmente el primer lugar en consultas médicas, hospitalizaciones e incapacidades laborales, causando un gran daño social y económico, además esta enfermedad en el país es la primera causa de muerte en mujeres y la segunda en hombres (Gráfico 5). Cada dos horas mueren 11 personas por este síndrome, no obstante que en el 80% de los casos se puede prevenir. Entre los 20 y 39 años aparece entre las primeras diez causas de fallecimiento, siendo la segunda causa en el caso de las mujeres de ese grupo de edad (SS, 2004).

La OMS estimó para México, el número de diabéticos en 2 millones en 2002 y que será de 6 millones para el 2030. Sin embargo, para el año 2004, la SS estimaba que 6.5 millones de mexicanos padecerían esta enfermedad y ya en el 2001, la diabetes era la primera causa de mortandad entre la población mexicana (SSA,

2004). En el año 2005 la diabetes mellitus ocasionó el 14.5% de las muertes por enfermedad en el país con 26,385 defunciones del un total de 181, 719 registradas y estas cifras van en aumento (Gráfico 6).

La diabetes tipo 2 representa la principal demanda de atención médica y una de las causas más importantes de hospitalización en México. En el año 2000, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) registró más de cinco millones de consultas y estimó que diariamente morían de manera prematura 39 derechohabientes a causa de las complicaciones de este padecimiento. Los costos relacionados con el tratamiento y con las incapacidades superaron los 4 mil millones de pesos anuales (Hernández, et al. 2002).

Tabla 2. Metas estratégicas del *Programa Nacional de Salud 2007-2012*. Cuyo objetivo es mejorar las condiciones de salud de la población mexicana.

		Meta	
Nombre del Indicador	Unidad de Medida	Línea Base	Meta 2012
Tasa de mortalidad estandarizada por diabetes mellitus	Tasa estandarizada por 100,000 habitantes	80.6%	Reducir 20% la velocidad de crecimiento de la mortalidad por diabetes mellitus con respecto a la tendencia observada entre 1995-2006

La velocidad con que ha crecido esta enfermedad en los últimos 10 años, a un ritmo de 3% anual, obliga a los sistemas de salud nacionales (tabla 2) a impulsar la prevención, el diagnóstico oportuno y la promoción de los diversos tratamientos existentes (SS, 2004). Otros datos indican que en México trece de cada cien muertes se deben a diabetes y que en los individuos de entre 40 y 59 años de edad uno de cada cuatro fallecimientos es consecuencia de las complicaciones derivadas de la incapacidad para metabolizar la glucosa, característica fundamental de este padecimiento. En ese grupo de edad, las mujeres corren un riesgo 13% más alto de morir por esta causa que los hombres. Aunque ésta es una de las pocas enfermedades que afectan más al sexo femenino, en promedio los hombres diabéticos mueren a una edad más temprana que las mujeres y sólo 20% de los varones que la han desarrollado viven más de 75 años, contra 26% en las mujeres (SS, 2005).

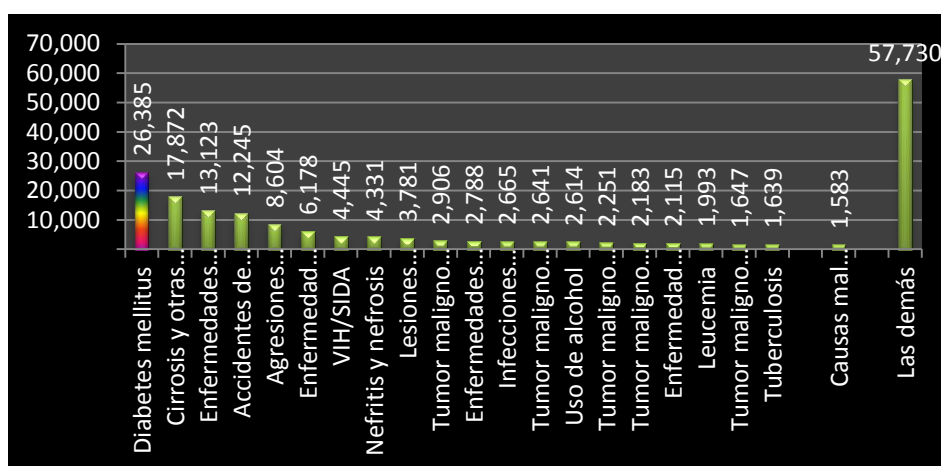


Gráfico 5. Principales causas de defunción por enfermedad en nuestro país en el año 2005. Fuente: INEGI/SS.



Gráfico 6. Aumento de la mortalidad por diabetes al año 2005.

Fuente: INEGI/Secretaría de Salud.

Por el contexto anteriormente explicado, las plantas medicinales utilizadas en la medicina tradicional popular, son el objeto de este estudio, toda vez que representan una alternativa para contrarrestar los efectos de este padecimiento y por ende, en el mejoramiento de la calidad de vida del paciente diabético.

2.7. PLANTAS MEDICINALES Y DIABETES

El uso de las plantas medicinales en el tratamiento de la diabetes mellitus tiene orígenes remotos, como ya se ha explicado anteriormente. En el mundo, se han reportado cerca de 1200 plantas con agentes potencialmente hipoglucémicos, de las cuales aproximadamente 400 especies han sido estudiadas farmacológicamente a través de estudios agudos, subagudos, subcrónicos y crónicos. Esta variedad de plantas representa una riqueza ecológica y cultural. Nuestro país aporta alrededor

del 10% de esas plantas documentadas y aproximadamente de 100 plantas mexicanas que han sido estudiadas experimentalmente, el 50% de ellas ha demostrado un efecto hipoglucémico (Alarcón et al. 2008).

Las primeras plantas inventariadas como hipoglucemiantes en el país fueron *Coutarea latiflora* Moc. & Sessé, *Cecropia obtusifolia* Bertol y *Psacalium sp* a principios del siglo XX. Otra planta que se estudió clínicamente fue *Tecoma stans* HBK en 1907 y para 1934 y 1939 continuaron los trabajos mediante la observación de su acción hipoglucemiente. Para México, Aguilar et al. (2002) registran 179 especies pertenecientes a 68 familias botánicas, de las cuales las familias Asteraceae, Cactaceae y Fabaceae son las mejor representadas. Encuentran también que las hojas son las estructuras vegetales más utilizadas seguidas de los tallos y las raíces. Por otra parte, Andrade-Cetto et al. (2005) reportan un total de 306 especies de uso popular en el tratamiento de este síndrome, que pertenecen a 235 géneros y 93 familias, de estas últimas las de mayor mención son las Asteraceae (47), Fabaceae (27), Cactaceae (16) Solanaceae y Euphorbiaceae (10), y Laminaceae (9). Asimismo, refieren 7 especies como extensamente estudiadas: *Cecropia obtusifolia* Bertol. (Cecropiaceae), *Equisetum myriochaetum* Schlecht y Cham (Equisetaceae), *Acosmium panamense* (Benth.) Yacolev (Fabaceae), *Cucurbita ficifolia* Bouché (Cucurbitaceae), *Agarista mexicana* (Hemsl.) Judd. (Ericaceae), *Brickellia veronicaefolia* (Kunth) A. Gray (Asteraceae), *Parmentiera aculeata* (Kunth) Seem. (Bignoniaceae). Alarcón et al. (2008) hacen mención de 6 especies intensamente analizadas desde el punto de vista farmacológico:

Catharanthus roseus [L.] G. Don (Apocynaceae), *Ibervillea sonora* Green (Cucurbitaceae), *Psacalium decompositum* [Gray] Rob. Etl Brett. (Asteraceae), *Psacalium peltatum* [H.B. K.] Cass. (Asteraceae), *Cucurbita ficifolia* Bouché (Cucurbitaceae) y *Cecropia obtusifolia* Bertol. (Cecropiaceae) las dos últimas son mencionadas también por Andrade et al. (2005).

Once son los tipos de actividad biológica (propuestos) que presentan las plantas utilizadas contra este multicitado padecimiento como: agentes insulinomiméticos, secretagogos de la insulina, regeneradores de los islotes pancreáticos, sensibilizadores de los receptores de la insulina, potenciadores de almacenamiento de glucógeno en el hígado, inhibidores de las enzimas implicadas en el metabolismo de la glucosa, inhibidores de los transportadores clásicos de la glucosa, inhibidores de las glucosidasas, reductores de peso corporal, inhibidores de las complicaciones diabéticas y efectos benéficos adicionales contra enfermedades cardiacas, renales y neuronales asociadas a la diabetes (Alarcón et al. 2008).

Es de resaltar que el estudio de las plantas medicinales para el control de la diabetes tipo 2 sigue incrementando el acervo literario con registros farmacológicos, bioquímicos, fitoquímicos, biotecnológicos y clínicos sobre el efecto hipoglucemiante de estas plantas, incorporando técnicas cada vez más sofisticadas; sin embargo, son los trabajos de etnobotánica médica los que permiten el registro y la identificación de los cambios o adecuaciones que la población mexicana hace del uso de las plantas (Aguilar et al. 2009).

2.8. LOS POLIFENOLES

Los polifenoles representan una amplia clase de compuestos orgánicos caracterizados por grupo oxidrilo vinculado a un anillo aromático. Son los componentes químicos mayoritarios de un grupo de plantas naturales de uso habitual, como el café, el té, el cacao y de bebidas de gran consumo, como el vino. Simultáneamente a su consumo en la dieta, se detecta un aumento de la capacidad antioxidante en el organismo. La gran variedad de polifenoles que poseen las plantas y sus diversas características estructurales, posibilitan distintas propiedades de solubilidad y su acción como antioxidante para combatir diferentes tipos de agentes oxidantes que se generan *in vivo*. Lo anterior, sumado a la capacidad de algunos polifenoles de inhibir o activar enzimas específicas en el organismo contrarias a la oxidación, explica las evidencias epidemiológicas relativas al consumo de polifenoles antioxidantes como protectores de enfermedades crónicas como la Diabetes, que hoy son la preocupación principal de la salud pública mundial (Salido et al. 2005).

Entre las sustancias de carácter fenólico, los que han sido objeto de estudios más profundos son los flavonoides, tanto por su extensión (más de 4,000 sustancias), como por la cantidad de procesos en los que pueden intervenir. Comprenden un gran grupo de metabolitos secundarios que derivan de subunidades que provienen de las rutas metabólicas del acetato y del shikimato. Se encuentran casi exclusivamente en plantas superiores y se presentan de dos modos muy característicos: enlazados a unidades glucídicas (flavonoides glucósidos) o libres

(flavonoides agliconas), como es el caso de las flavanonas (catequinas y proantocianidinas).

Acción biológica: Desde hace muchos años se les han reconocido a los polifenoles una serie de acciones beneficiosas para la salud. Tal es el caso de la citrina, que fue el primer flavonoide al que se le atribuyó una actividad biológica bien definida sobre la permeabilidad vascular, recibiendo por ello el nombre de vitamina P. La citrina es una mezcla de glucósidos flavonoides, principalmente quercetina, rutina, hesperidina y eriodictina.

Acción antioxidante: Dentro de esta acción, destaca su capacidad protectora sobre las proteínas LDL. Entre los detalles estructurales que pueden refrendar su potencial antioxidante podemos destacar la presencia y localización de dobles enlaces, y los propios grupos fenólicos, que según su número y posición pueden actuar como dadores de protones y reductores, además de ser capaces de establecer puentes de hidrógeno. De esta manera, se puede explicar su pluralidad de acciones, ya sea como antioxidantes primarios antirradicalarios o como sustancias reductoras, como agentes sinérgicos o como quelantes de metales de transición.

Los flavonoides se han aislado de muchas drogas vegetales debido a que son productos naturales muy comunes. A sus polifenoles se les ha atribuido una cantidad de acciones que van desde actividades inhibitoras de enzimas (hidrolasas, ciclooxigenasas, fosfatasa alcalina, cAMP fosfodiesterasas, ATP-asas, liasas,

hidroxilasas, transferasas, oxidorreductasas y cinasas), hasta acción antiinflamatoria, anticancerígena, antibacteriana y antiviral.

La crisina se encuentra en el álamo (*Populus sp.*) y en la cereza salvaje (*Prunus sp.*), la apigenina en el perejil, el kaemferol en el sen y la liquiritigenina en el regaliz. Las flores de saúco (*Sambucus niger*), usadas para el tratamiento de resfriados, gripe y reumatismo, contienen varios glicósidos flavonoides. Una cantidad de isoflavonas (derivados de la 3-fenil-cromona) poseen actividad estrogénica y producen esterilidad en las ovejas que consumen trébol. La silibina y la silimarina son flavolignanós constituyentes del cardosanto (*Silybum marianum*), que se utiliza mucho en Alemania como hepatoprotector. Algunos dímeros flavonoides (biflavonoides), como el diinsinínol, tienen acción antiinflamatoria. La quercetina y la rutina tienen efectos anticancerígenos potenciales. Las procianidinas presentes en las uvas tienen uso potencial en isquemias cardíacas. También se han descrito flavonoides que inhiben la agregación plaquetaria; con acción vasodilatadora (naringenina, eriodictyol y luteolina); con acción antiarrítmica así como con acción antimicótica y antibacteriana. La 3-ramnosilquercetina presenta actividad antidiarreica, y otras isoflavanquinonas poseen potente actividad antiinflamatoria y antialérgica. Hay flavonoles con actividad antiespasmolítica, mientras que las isoflavonas y las flavanonas poseen propiedades antimicóticas. Hay isoflavanos antimicrobianos y flavanos con actividad leishmanicida (Salido et al. 2005).

3. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION

Desde el siglo XVI la medicina europea renacentista se interesó particularmente en las plantas americanas con aplicación médica, señalando a manera de preludeo que este conocimiento era concentrado ya en los antiguos jardines botánicos, entre los que se citan el del cerro de Tetzcotzingo del reino de Texcoco, Huaxtepetl en Oaxtepec y Quauhnahuac en Cuernavaca (Valdés, 1982). Y como depositario de aquellas tradiciones debe considerarse el manuscrito de 1552 sobre la herbolaria medicinal indígena de México, conocido como *Códice De la Cruz-Badiano*. Desde esa época hasta nuestros días se han realizado muchos trabajos para inventariar y conocer los usos terapéuticos de las plantas medicinales de México, pues se cuenta con una gran diversidad de flora medicinal (Bye, Estrada y Linares, 1995).

En el devenir de los pueblos mexicanos siempre ha estado presente la tradición ancestral, basada en el uso de miles de plantas medicinales nativas. A lo largo de todos estos años se ha acumulado una cantidad considerable de evidencias, de tal forma que nadie duda hoy en día que la medicina prehispánica fuese un cuerpo sistematizado de conocimientos congruentes con la cultura que les dio origen; dicha congruencia ha sido bien probada al menos en lo que toca a las relaciones entre la cosmovisión y la visión que los pueblos prehispánicos tenían de su propia corporeidad, quedando claro que existe una estrecha relación entre ambas representaciones, al grado que el cuerpo, para estos pueblos, era concebido como una reproducción en miniatura de todo el orden cósmico (Aranda et al 2003).

Asimismo, se ha demostrado una relación entre estas concepciones y el concepto de enfermedad que manejaban los *titiciti* nahuas (Aguilar et. al. 2003).

El volver la mirada al conocimiento tradicional no significa “vulgarizar” o “empirizar” la ciencia; más bien, implica enriquecerla, diversificarla y potenciarla, si dicha visión se aplica con rigurosidad metodológica (Pérez, 2001) tal como en esta investigación se realiza y que pretende, además, contribuir a instaurar la confianza en las bondades de los conocimientos tradicionales a través de la fase experimental.

La revisión de literatura especializada, permitió conocer trabajos contemporáneos que guardan una relación cercana con el tema del presente trabajo de investigación y que forman parte de la bibliografía referida al final del manuscrito.

Para la zona de estudio no existen trabajos etnobotánicos ni de otra índole biológica, económica o cultural.



Gráfico 7. *Conflicto social* en la zona de estudio

JUSTIFICACIÓN

Agua de Perro es una comunidad rural fundada en la segunda mitad del siglo XIX, ubicada en “zona de conflicto social” catalogada así por el gobierno estatal, presenta condiciones de aislamiento social ya que no cuenta con servicios básicos como agua potable o drenaje, ni servicio médico, por lo que la herbolaria es un recurso importante que utilizan los habitantes para el alivio de sus padecimientos somáticos y de síndrome de filiación cultural (Santos, com. pers. 2008). Para Gallardo (2003), la marginación, los bajos índices de bienestar, la dispersión y la falta de infraestructura pública (salud, carreteras, caminos vecinales y electrificación adecuada) son factores que limitan el acceso a la medicina moderna (Gráfico 7).

Parte de los terrenos del Ejido Agua de Perro se encuentran dentro del área que pretende abarcar la presa hidroeléctrica La Parota de la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Al aprobarse esta construcción, el ejido sería parcialmente inundado y los habitantes de las comunidades afectadas estarían concentrados en un complejo de casas de “interés social” (Gráfico 8). Para los ejidatarios, homogeneizar las viviendas representa el robo de su identidad. Con la entrada del complejo hidroeléctrico en la zona, las poblaciones cercanas verán afectadas sus tierras de cultivo, sus actividades económicas, sus tradiciones, en general en sus relaciones sociales y culturales, perdiendo la interacción que tienen con los recursos y muy probablemente también se pierda el conocimiento tradicional, por lo que es importante el rescate de su rica tradición en el uso de plantas medicinales antes de

que esto suceda, justo ahora que nuestro país reclama alternativas contra un padecimiento como la DM 2, que está adquiriendo dimensiones epidémicas.

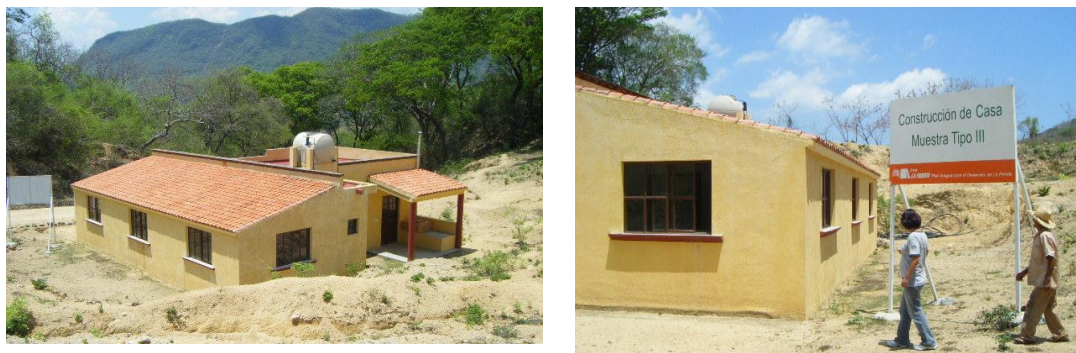


Gráfico 8. Casa muestra que la CFE ofrece construir a los pobladores

Desde el punto de vista biológico, es de interés para el estudio, el tipo de vegetación predominante en la zona de trabajo es la selva baja caducifolia (sbc), que es el ecosistema tropical de mayor extensión a nivel mundial (42%) y en México representa el ~ 60% de la vegetación tropical, la que sobresale por su alta diversidad, pero sobre todo por su elevado nivel de endemismo, cerca de 60% de las especies que constituyen a estas comunidades vegetales sólo se encuentran en México (Rzedowski, 1991; Trejo, 1998) y estos endemismos en plantas vasculares, incluye también formas de vida endémicas (Ceballos et al. 2010); además, la selva baja caducifolia ocupa menos del 10% del territorio nacional esto es con 20 millones de hectáreas y tiene una tasa de destrucción del 2% (650 mil ha) al año (García et al. 2005), por distintas causas, siendo las más graves de origen antropológico como el pastoreo, la agricultura, la tala clandestina y los incendios forestales (Gráfico 9), y porque es un ecosistema con alta probabilidad de incendio y baja recuperabilidad (CONAFOR, 1999), con consecuencias graves como la fragmentación, la reducción

del hábitat, la pérdida de biodiversidad y el freno de la resiliencia de los ecosistemas (García et al. 2005).



Gráfico 9. Pérdida de la cobertura vegetal original por actividades antropogénicas

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar el estudio etnobotánico de la flora medicinal utilizada en el control de la diabetes tipo 2 en la comunidad de Agua de Perro, Municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero, México

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Obtener el inventario de las especies medicinales utilizadas en el control de la diabetes tipo 2 en la zona de estudio y documentar la forma de uso que les dan sus habitantes.
2. Realizar el análisis cuantitativo del conocimiento sobre la flora medicinal de la población de Agua de Perro, Municipio de Acapulco de Juárez
3. Efectuar estudios farmacológicos agudos de especies vegetales documentadas en el control de la diabetes

4.3. HIPÓTESIS

H₁= En la comunidad de Agua de Perro existe flora con uso tradicional para combatir la diabetes tipo 2 y estas plantas contienen sustancias que provocan efecto hipoglucemiante al ser administradas a animales de experimentación sanos

H₂= El conocimiento de la flora medicinal utilizada en el control de la diabetes tipo 2 en la comunidad de Agua de Perro es consistente y se distribuye diferente por factores como género, edad, escolaridad, actividades laborales entre otros.

5. ÁREA DE ESTUDIO

5.1. CARACTERÍSTICAS ABIÓTICAS

5.1.1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y SUPERFICIE TERRITORIAL

El municipio de Acapulco de Juárez se encuentra en el sur del Estado de Guerrero, a 133 kilómetros de la capital del estado, la ciudad de Chilpancingo. Se localiza entre los paralelos 16° 41' y 17° 13' de latitud norte y a los 99°32' y 99°58' de longitud oeste (Art. 16, BPBG. 2009). De acuerdo con el INEGI (2005) las coordenadas son: longitud W 99°52'57" y latitud N 16°51'49", a una altitud de 30 msnm.

El territorio del Municipio de Acapulco de Juárez cuenta con una superficie total de 1,882.6 kilómetros cuadrados, la cual representa el 2.6 por ciento de la superficie del Estado de Guerrero y tiene las colindancias siguientes: Al norte con los municipios de Coyuca de Benítez, Chilpancingo de los Bravo y Juan R. Escudero; al este con los municipios de Juan R. Escudero y San Marcos; Al sur Con el Municipio de San Marcos y con el Océano Pacífico, y; al oeste, con el Océano Pacífico y el Municipio de Coyuca de Benítez (Art. 16, BPBG. 2009).

La comunidad de estudio Agua de Perro pertenece al municipio de Acapulco de Juárez y sus coordenadas son: 99°33'54" latitud Norte y 17°05'45" longitud W, a 270

msnm (gráfico 10). Pertenece al Ejido de Agua de Perro que abarca al poblado del mismo nombre y a la comunidad de La Venta Vieja.

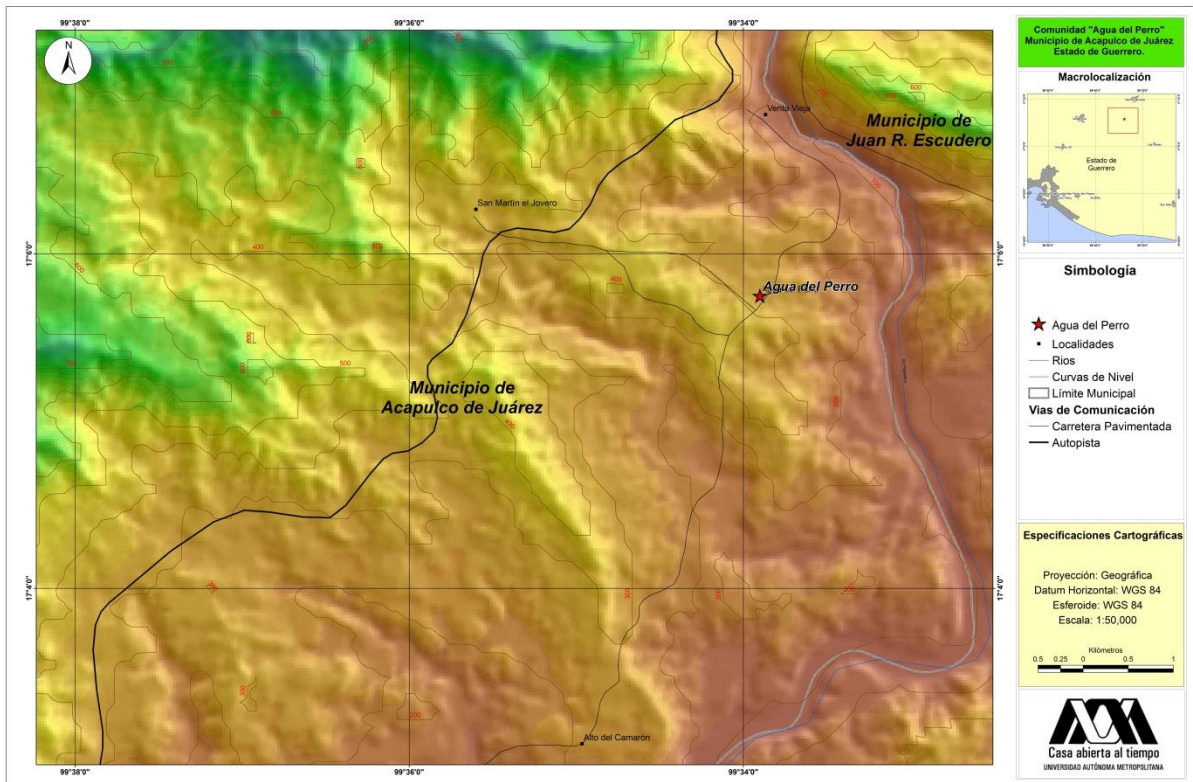


Gráfico 10. Ubicación geográfica del área de estudio

5.1.2. GEOLOGÍA Y FISIOGRAFÍA

La región forma parte del denominado Complejo Xolapa, unidad situada al sur de la República Mexicana que tiene una longitud de aproximadamente 600 kilómetros y se extiende desde Zihuatanejo, en el estado de Guerrero hasta Puerto Escondido en Oaxaca, su amplitud es de cerca de 75 Km y su espesor de un poco más de 10 Km (INEGI, 1994).

El área data de las eras Mesozoica y Cenozoica, la primera de ellas comprende los períodos Jurásico y Cretácico y las rocas predominantes son de tipo ígneo intrusivo (granito, granodiorita) y metamórfico (mármol); de la era Cenozoica se han calculado los períodos Terciario y Cuaternario con afloramientos de rocas ígneas intrusivas como granito y granodiorita (gráfico 11) [INEGI, 1994 y 1999].

Se encuentra ubicada en la provincia Sierra Madre del Sur, subprovincia Planicie Costera, constituida por rocas de diferente naturaleza geológica misma que se extiende desde Bahía de Banderas, Jalisco, hasta el Golfo de Tehuantepec, Oaxaca. Una pequeña porción del territorio municipal, situada hacia el noroeste, ya forma parte de la subprovincia Cordillera costera del sur (INEGI, 1994).

La selva baja caducifolia se desarrolla sobre sustrato preferentemente de gneis y afloramientos graníticos (INEGI, 1994) en un relieve de lomeríos teniendo una amplitud altitudinal desde los 270 msnm hasta alrededor de los 400 msnm en la zona de estudio.



Gráfico 11. Afloramientos de rocas ígneas intrusivas y metamórficas

a) Granodiorita

b) Granito

y c) cuarzo

5.1.3. HIDROGRAFÍA

Se localiza dentro de la región hidrológica RH20 (Costa Chica-Río Verde) de la cuenca Río Papagayo (INEGI, 2009). A escasos kilómetros del pueblo se encuentra el río Papagayo (gráfico 12), el que constituye la cuarta cuenca más extensa en el estado de Guerrero, con una superficie que supera los 7,000 Km², y la segunda en escurrimiento promedio anual, con alrededor de 4,500 m³ (SEMARNAT, 2003).

El río Papagayo nace en el municipio de Chilpancingo de Los Bravo y desemboca en el Océano Pacífico al oeste de la Laguna de Tres Palos. Este río constituye la fuente más importante de abastecimiento de agua potable para el Municipio de Acapulco. La comunidad de Agua de Perro se abastece por medio de débiles corrientes subterráneas intermitentes que se dirigen hacia el río Papagayo.



Gráfico 12. Río Papagayo

5.1.4. CLIMA

Predomina el clima Aw_1 , definido como cálido subhúmedo con lluvias en verano de humedad baja (García, 1983). La temperatura promedio es de $27.9^{\circ} C$, presentándose los registros más elevados durante los meses de mayo y junio. La precipitación asciende a 1,313.5 mm anuales y el mes de septiembre es el más lluvioso con un promedio de 324.3 mm (INEGI, 2005). El Municipio de Acapulco es azotado por depresiones tropicales, tormentas tropicales y huracanes, provenientes del Océano Pacífico, oficialmente la temporada de huracanes se inicia a mediados de mayo y finaliza en noviembre. La mayor frecuencia de estos fenómenos se presenta en el mes de septiembre, influenciando a todo el territorio municipal. Este factor es el que determina la fisonomía del paisaje característico de la zona de estudio.

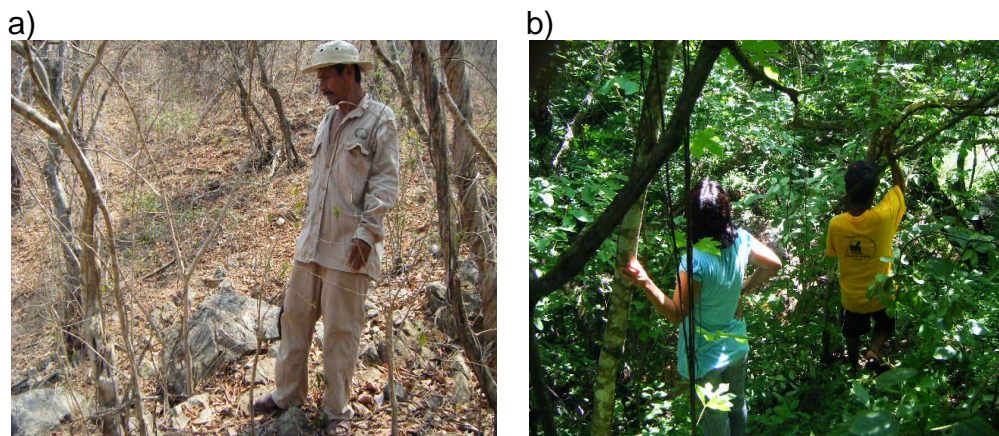


Gráfico 13. Fases fenológicas del tipo de vegetación predominante

a) Época de secas (caducifolia) b) Época de lluvias

5.2. CARACTERÍSTICAS BIÓTICAS

5.2.1. TIPOS DE VEGETACIÓN

El área de estudio presenta 3 de los 4 grandes tipos de vegetación (gráfico 13) ubicados por Pennington y Sarukhán (1998) para el Municipio de Acapulco de Juárez: selva baja caducifolia (sbc), selva mediana y bosque de encino.

5.2.2. FLORA

En la región de Acapulco, se han registrado 208 especies de plantas vasculares, de un total estimado de por lo menos 800 especies. Estas especies representan a 70 familias y 175 géneros de las cuales: *Astronium graveolens* Jacq., *Spondias radlkoferi* Donn., *Bursera arbórea* (Rose) Riley, *Peltogyne mexicana* Martínez, *Licania arborea* Seem y *Zamia loddigesii* Miq. se encuentran en la categoría de Amenazada de la NOM-059-ECOL-2001. Entre las especies endémicas destacan *Bursera arbórea* (Rose) y *Oncidium andreanum* esta última, especie de distribución restringida de la costa del Pacífico. Adicionalmente, las selvas medianas subcaducifolias y bajas caducifolias de Acapulco constituyen una Localidad Tipo de diferentes especies entre las que destacan: *Ampelocysus acapulcensis* (Kunth), *Eugenia acapulcensis* Steud, *Lysiloma acapulcensis* (Kunth) Benth, *Mimosa acapulcensis* Robinson, *Pterocarpus acapulcensis* Rose, en donde recientemente se ha encontrado un árbol que parece ser una nueva especie de la familia Rutaceae del género *Esenbeckia* (Cofemermir, 2004). Las especies vegetales características de la zona de estudio son (gráfico 14): *Crescentia alata* [H.B.K.] (cirián), *Ceiba pentandra* [L] Gaertn. (ceiba), *Enterolobium cyclocarpum*

[Jacq.] Griseb. (parota), *Pterocarpus acapulcensis* Rose (drago), *Haematoxylum brasiletto* Karst. (palo Brasil), *Acacia cochliacantha* Humb. & Bonpl. Ex Willd (cubata), *Swietenia humilis* Zucc. (caoba), *Hymenaea courbaril* L. (guapinol), *Amphipterygium adstringens* Schiede ex Schldl (cuachalalate), *Bursera simaruba* [L] Sarg. (palo mulato), *Ficus glabrata* Kunth (amate), *Guazuma ulmifolia* Lam. (cuaulote), *Cochlospermum vitifolium* Wild ex Sprengel (apánico, pánico), *Spondias purpurea* L. (ciruela), *Hippocratea* sp (cancerina).

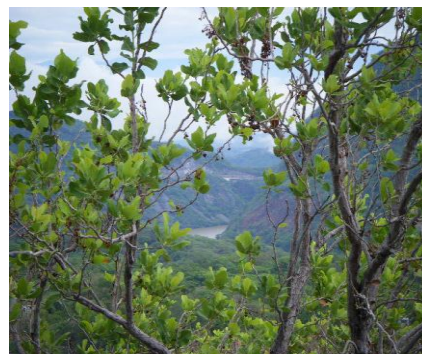


Gráfico 14. A) *Ceiba pentandra* [L] Gaertn. B) *Crescentia alata* H.B.K. C) *Haematoxylum brasiletto* Karst y D) *Quercus* spp

5.2.3. FAUNA

La región todavía es refugio de pequeñas poblaciones de especies características de la región neotropical, en general, los animales son de talla pequeña y mediana. Existen pocos trabajos disponibles sobre fauna de Acapulco y de Guerrero; pero aunado a la mención-descripción de los pobladores y a la observación personal, se enlistan a continuación las especies presentes: *Musonycteris harrisoni* (murciélago nectarívoro), *Tamandua mexicana* (oso hormiguero), *Coendu mexicanus* (puerco espín), *Herpailurus yagouaroundi* (jaguarundi), *Nasua narica* (tejón), *Procyon lotor* (mapache), *Heloderma horridum* (escorpión), *Urocyon cinereoargenteus* (zorra gris), *Ctenosaura pectinata* (iguana negra), *Iguana iguana* (iguana verde), *Ortalis vetula* (chachalaca), *Aratinga canicularis* (periquito atolero), *Odocoileus virginianus* (venado cola blanca), *Tayassu tajacu* (jabalí), (INE. 2002). Específicamente para el área de estudio no hay inventarios de fauna.

5.3. CARACTERÍSTICAS ETNOLÓGICAS

5.3.1. HISTORIA DEL MUNICIPIO DE ACAPULCO DE JUÁREZ

De acuerdo con el Ordenamiento Municipal -Bando de Policía y Buen Gobierno (BPPG, 2007)- Acapulco es una palabra de origen náhuatl y sus raíces son *acatl* (carrizo), *poloa* (destruir o arrasar) y *co* (lugar), su significado es “Lugar donde fueron destruidos o arrasados los carrizos”.

Los últimos descubrimientos indican que existieron asentamientos aproximadamente desde el año 3000 a. C correspondiente a un grupo indígena de linaje Náhuatl, llamados los Nahoas que se establecieron en esta región. Durante el florecimiento Olmeca -desde el siglo XIII hasta principios de nuestra era- existieron en el estado de Guerrero y en particular en la Bahía de Acapulco dos sitios de origen Olmeca: Tambuco -entre Playa Larga y Cerro de la Aguada- e Icacos, entre el cerro El Guitarrón, Punta Bruja y El Farallón.

En el siglo VII d.C., la influencia Teotihuacana llega hasta Acapulco por la ruta de Cuernavaca y Chilpancingo, la Maya por la ruta de Tehuantepec y la Mixteca por La Montaña y la Costa Chica. En 1486, Acapulco pasa a formar parte del Imperio Azteca. En 1521, ya consumada la Conquista de Tenochtitlan, Hernán Cortés envió diferentes expediciones al Sur con el fin de localizar vetas de oro y es en uno de estos viajes -el 13 de diciembre de 1523- cuando un marinero descubre la Bahía y le da el nombre de Santa Lucía, por haber arribado el día en que se festeja a esta santa. Durante más de 200 años la famosa Nao de China o Galeón de Manila establece ruta mercantil.

Debido a la situación geográfica del Puerto que era ideal para la navegación, Cortés cambia su centro de operaciones marítimas de Zacatula a Acapulco y en 1531 ordena se abra un camino -el primero- que unió a Acapulco con la ciudad de México, con el objeto de transportar la mercancía que llegaba al Puerto procedente de Filipinas a través de galeones (Gobierno Municipal de Acapulco de Juárez, 2008).

Hasta 1778 la actividad comercial por tierra y mar vive un gran auge. En 1799, Acapulco alcanza el rango de ciudad. Durante la guerra de Independencia, Acapulco, especialmente la cabecera municipal, fue escenario de importantes acciones. En 1824, se constituye la primera República Federalista, quedando Acapulco comprendido dentro de la jurisdicción del Estado de México.

En 1850 se constituye como Municipio de Acapulco y pasa a formar parte del estado de Guerrero que se había erigido como tal el 27 de octubre de 1849. De acuerdo a la primera división orgánica territorial del estado, Acapulco fue cabecera del Distrito de Tabares. En 1873, en honor a Benito Juárez, se le comienza a conocer tal y como hasta la fecha: Acapulco de Juárez (Gobierno Municipal de Acapulco de Juárez, 2008).

5.3.2. HISTORIA DE LA COMUNIDAD

De acuerdo con los antecedentes del mayor del pueblo don Manuel Santos Tagle (gráfico 15a), el pueblo se fundó en el siglo XIX por los hermanos Tagle. La población se ubica en lo que antes era el Camino Real (primer camino que comunicó a la capital de la Nueva España con Acapulco), un paso con bestias de carga. Existían parajes donde pernoctaban los viajeros y antes de construirse la presa hidroeléctrica La Venta, existía un puente de madera que cruzaba el Río Papagayo para dirigirse hacia el puerto de Acapulco. El nombre del pueblo se debe a una leyenda local: “Un día se les acabó el agua a los viajeros y preocupados por la escasez del líquido, se percataron que un perro que los acompañaba se había

perdido, los dueños se preocuparon porque no aparecía y el animal llegó mojado, luego, el perro se echó a descansar en una sombrita. Así, esperaron hasta que el animal volviera a levantarse por agua, por lo que dijeron -hay que buscar el agua, sigamos al perro- el que se fue derecho hacia un charquito, donde se bañó y fue que los pobladores encontraron un ojo de agua, cortaron una rama con un machete y comenzaron a escarbar, vieron que había agua en una pequeña corriente y se comenzó a regar la voz del lugar donde el perro había encontrado el agua para que los viajeros pudieran continuar su camino hacía el puerto de Acapulco. Los campos eran buenos para la siembra y entonces se fundó una cuadrilla con 4 o 5 casas”. Y desde entonces así fue conocido el pueblo y también el ejido del cual es cabecera.



Gráfico 15. Los pobladores más antiguos de la comunidad

a) Manuel Santos b) Lorenza Flores

Complementa esta versión doña Lorenza Flores Ponciano (gráfico 15b), la mujer de mayor edad en el pueblo, quien no es oriunda de esta comunidad. Ella llegó de La Palma, “para ser más exacta de Tlachocohuite, una población cercana a Agua

del Perro; pero que en aquellos entonces no lo estaba tanto. Cuando era niña en mi pueblo hacíamos caldo de piedra porque no había nada que comer, poníamos las piedras del río a cocer en la cazuela a que le dieran sabor y pa´ dentro, no había más (esto probablemente haya sido en tiempos inmediatos de la post-Revolución Mexicana)”. Recuerda que llegó ahí porque a la edad de 13 años *se la robaron*, aunque todo el tiempo vivió con sus suegros hasta que tuvo la edad para llevar su propio hogar y convivir con su esposo. “Con mi marido, de mientras dormíamos separados, aunque ya estábamos bien casados por la iglesia y el civil, que fue en Alto del Camarón, todavía me acuerdo que salí por un mandado y ya me estaban esperando, me agarraron de las manos y piernas y me dijeron que me estuviera quieta o me daban un machetazo. Así llegué aquí, Manuel (Santos Tagle) estaba chiquillo y se me pegaba de la nagua, ahí me andaba siguiendo pa’ todos lados. Por ahí de 1936 nomás había 6 casas: la de Alfredo Tagle, la de Angelita Tagle, la de Dimas Manzo, la de Urbano Casarrubias, la de Caya y Domingo Álvarez y la de Martina Pérez que yo me acuerde. Porque como no había médico ni nada, antes iban y venían gente”.

En el cuadernillo “Dos Arroyos y sus aguas termales” (2000), se describe la existencia de esta comunidad de la siguiente manera: Era un paso desde la época prehispánica del camino de herradura México-Acapulco. Un antiguo camino recorrido por los pochtecas y posteriormente por los colonizadores. También era vía para ir a la Costa Grande de Guerrero. Debo señalar que a pesar de los múltiples esfuerzos

para comprobar oficialmente la fundación del pueblo, ninguna autoridad municipal en el Ayuntamiento de Acapulco de Juárez proporcionó datos.

Hallazgos de material histórico (monedas de plata de la Nueva España) que datan del año 1812 confirman que Agua de Perro era ruta mercantil obligada entre la hoy Ciudad de México - Acapulco y viceversa (Gráfico 16).



Gráfico 16. Moneda de la Nueva España que data de 1812

5.3.3. ORGANIZACIÓN POLÍTICA

Agua de Perro es un ejido derivado del Ejido Dos Arroyos. Se formó con las tierras expropiadas a este último, después de la Revolución Mexicana bajo las modalidades de restitución, dotación y ampliación; incluye al poblado del mismo nombre y a la comunidad de La Venta Vieja. Este ejido al igual que los demás que forman parte de la República Mexicana, son la institución básica de La Reforma Agraria y se rigen por el Código Agrario que desde 1942 entró en vigor. Su cédula de formación data de 1943. Existen dos clases de autoridades: la Ejidal y la Municipal.

5.3.3.1. AUTORIDAD EJIDAL

El 26 de febrero de 1993 se publicó en el Diario Oficial de la Federación, La Ley Agraria, reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en esta materia y de observancia general en toda la República, reformada el 9 de julio de 1993, la cual es la rectora actual de la composición de las autoridades ejidales en Agua de Perro y todas las poblaciones campesinas del municipio de Acapulco de Juárez.

De acuerdo con La Ley Agraria, Título tercero, “De los ejidos y comunidades” Capítulo 1 “De los ejidos” Sección Tercera “De los órganos del ejido: lo órganos que gobiernan y administran el ejido” son tres (Art. 21): La Asamblea, El Comisariado Ejidal y El Consejo de Vigilancia.

ASAMBLEA GENERAL

Es el órgano supremo del ejido, en la que participan todos los ejidatarios (Artículo 22, Ley Agraria) y de acuerdo con el artículo 23 de la citada Ley, son de la competencia exclusiva de la Asamblea los siguientes asuntos:

- Informes del comisariado ejidal y del consejo de vigilancia, así como la elección y remoción de sus miembros (inciso III) entre otros.

COMISARIADO EJIDAL

El comisariado ejidal (Art.32, Ley Agraria) es el órgano encargado de la ejecución de los acuerdos de la Asamblea, así como la representación y gestión administrativa del ejido. Está constituido por: un Presidente, un Secretario y un

tesorero, propietarios y sus respectivos suplentes. Y son facultades y obligaciones del comisariado (Artículo 33, Ley Agraria):

- i. Representar al núcleo de población ejidal y administrar los bienes comunes del ejido
- ii. Procurar que se respeten estrictamente los derechos de los ejidatarios
- iii. Convocar a la Asamblea en los términos de la ley, así como cumplir los acuerdos que dicten las mismas.
- iv. Dar cuenta a la Asamblea en los términos de la ley, así como cumplir los acuerdos que dicten las mismas.
- v. Dar cuenta a la Asamblea de las labores efectuadas y del movimiento de fondos, así como informar a ésta sobre los trabajos de aprovechamiento de las tierras de uso común y el estado en que éstas se encuentran. Entre otras funciones.

CONSEJO DE VIGILANCIA

El Consejo de vigilancia está constituido por un Presidente y dos Secretarios, propietarios y sus respectivos suplentes y opera conforme a sus facultades (Artículo 35 Ley Agraria). Son facultades y obligaciones del consejo de vigilancia (Artículo 36):

- I. Vigilar que los actos del comisariado se ajusten a los preceptos de la ley y a lo dispuesto por el reglamento interno o la Asamblea.
- II. Revisar las cuentas y operaciones del comisariado a fin de darlas a conocer a la Asamblea y denunciar ante ésta las irregularidades en que haya incurrido el comisariado.

III. Convocar a Asamblea cuando no lo haga el comisariado y otras más

Cabe mencionar que los miembros del comisariado y del consejo de vigilancia, así como sus suplentes, son electos en asamblea. El voto es secreto y el escrutinio público e inmediato (Artículo 37, Ley Agraria).

En la comunidad el ambiente para dirimir los asuntos del pueblo respecto al ejido es de respeto y de acuerdos rápidos, de una u otra manera los habitantes están emparentados y este es un factor importante en la estabilidad social.

5.3.3.2. AUTORIDAD MUNICIPAL

Agua de Perro es una de las 66 comisarías que integran el municipio de Acapulco de Juárez (Art. 17 Bando de Policía y Buen Gobierno [BPyBG], 2008). Su administración, de acuerdo con el Título Séptimo “Organización y funcionamiento del gobierno municipal”, Capítulo I “De las autoridades municipales y órganos auxiliares”, artículo 44 del BPyBG, está a cargo de un Comisario Propietario, un Comisario Suplente y dos Comisarios Vocales. Son cargos que duran tres años, ejerciendo sus funciones en forma rotativa. La renovación de esta autoridad auxiliar se hace el primero de julio de cada año. Debo enfatizar que durante la realización de esta investigación tuve que presentarla oficialmente a tres comisarios (2008-2009). Aunque sólo el primero de ellos Don Leonor Santos Hernández, que finalizó su gestión el 30 de junio de 2008 brindó las facilidades necesarias para llevar a buen término este trabajo.

5.3.4. RELIGIÓN, FIESTAS TRADICIONALES Y OTRAS COSTUMBRES

5.3.4.1. RELIGIÓN

Los habitantes en su totalidad profesan la religión católica. Expresan que no aceptan sectas o religiones distintas a la heredada por sus padres. Se observa que sus actividades, sus fiestas y su cohesión social, están determinadas por la religión. Existe una capilla en la comunidad pero no cuentan con sacerdote que efectúe los servicios religiosos, salvo que algún residente pueda llevarlo para algún servicio particular. Los servicios religiosos como misas: ordinarias, bautizos, confirmaciones, primeras comuniones, de difuntos, bodas, de aniversarios luctuosos o de acción de gracias, se llevan a cabo en las poblaciones más cercanas, Alto del Camarón (municipio de Acapulco de Juárez) y Tierra Colorada que a pesar de estar ubicada en el municipio de Juan R. Escudero, los habitantes prefieren esta localidad para sus eventos religiosos por ser más accesible en tiempo y costo monetario.

5.3.4.2. FIESTAS TRADICIONALES

5.3.4.2.1. LA SANTA CRUZ

El 3 de mayo se realiza la fiesta principal denominada “*el día de La Santa Cruz*” se venera la cruz para pedir a Dios bendiciones y el envío de la lluvia para que la tierra dé buenas cosechas. Esta celebración se ha realizado desde la fundación del pueblo. Es una fiesta que puede durar dos días, aludiendo a una pequeña feria. El primer día las mujeres organizan *los rezos* que consisten en rezar el rosario y otras oraciones. Organizan un torneo juvenil de basquetbol, para ello, invitan a los equipos

de las comunidades aledañas y el comisario del pueblo gestiona (durante varios meses) ante la Presidencia Municipal un apoyo económico que en el año 2008 permitió otorgar como premio al primer lugar un monto de \$3,000.00 m/n. También hacen las clásicas jugadas de gallo para los varones y la lotería para mujeres, jóvenes y niños. Las mujeres del pueblo son las encargadas de la elaboración de la comida que consiste en platillos típicos de la región como: tamales, carnitas, barbacoa de chivo y res, y el tradicional pozole -estilo guerrero- con su inseparable botana, la que en sí misma constituye todo un platillo. No pueden faltar las bebidas como aguas frescas y refrescos, de las bebidas alcohólicas las más gustadas son las cervezas, el mezcal y otros en menor consumo. Para amenizar la fiesta contratan un sonido y una banda con música de viento mejor conocida como *el chile frito* que se turnan para alegrar la fiesta, el tamborero liderea la banda y generalmente es el dueño de esta. Es importante señalar que las comunidades vecinas son invitadas a la celebración y participan llevando veladoras, flores, algún *presente*, como la contratación de los músicos o el sonido. De igual manera cuando sus vecinos tienen festejos, la comunidad de Agua de Perro se compromete a corresponder las atenciones. Esto garantiza el respeto y las relaciones cordiales entre las comunidades vecinas sin importar el municipio al que pertenezcan.

5.3.4.2.2. SAN ISIDRO LABRADOR

Otro festejo importante es la celebración a San Isidro Labrador el 14-15 de mayo, esta fiesta la da el mayor del pueblo don Manuel Santos Tagle, en su casa,

por iniciativa propia desde hace 52 años aproximadamente. Don Manuel vio el festejo en un poblado cercano y le agradó la idea de hacer la fiesta al santo junto con su familia, toda vez que un vendedor pasó por la comunidad y le ofreció la imagen de San Isidro Labrador. La finalidad de esta fiesta es pedir la intercesión del santo para la protección de la gente y agradecer los buenos tiempos. Todo el pueblo está invitado y al igual que la fiesta anterior, los vecinos de otras comunidades colaboran con flores y veladoras para el santo. Degustan el pozole de puerco que la familia de don Manuel ofrece.

5.3.4.2.3. LA VIRGEN DEL SAGRADO CORAZÓN

Una nueva fiesta comunitaria viene a enriquecer la convivencia. Se trata de la celebración a la Virgen del Sagrado Corazón que a partir del año 2009 se venerará cada mes de mayo. Esta imagen fue obsequiada a los pobladores por habitantes de la comunidad de Alto del Camarón, que la entregaron a una comitiva como muestra de buena voluntad. El festejo consistirá en velar a la virgen, rezando el rosario y degustando platillos además de otras actividades como las descritas anteriormente.

5.3.4.2.4. EL CERRO DEL CALVARIO

Cuando las lluvias tardan en caer o ya es fecha 16 de junio, una comitiva de hombres y mujeres se dirige hacia el cerro del Calvario (elevación que bordea el pueblo) para pedir la lluvia. En la cumbre de este cerro, se celebran rezos y rosarios que pueden durar horas (generalmente más de 4) y a decir de los pobladores, estos regresan al pueblo hasta que la lluvia los acompaña (Gráfico 17). Aseguran que este

procedimiento nunca falla. Se hacen acompañar de imágenes y crucifijos a los que sólo les mojan la *manita* izquierda (del Cristo) para que el cielo envíe lluvia suficiente, ya que si lo mojan mucho, obtendrían por respuesta lluvias torrenciales que acabarían con la siembra o que ahogarían la cosecha, pudriéndola.



Gráfico 17. Cerro del calvario

Tal como lo señala González (2003) en las comunidades rurales existe una fuerte tradición de origen católico en la petición de favores relacionados con los eventos naturales y su impacto en las comunidades campesinas. Algunas funcionan junto con una serie de creencias de origen antiguo que algunos autores consideran prehispánicas.

Estas celebraciones se asocian principalmente con el santoral católico y también con las actividades agrícolas. Por ejemplo, la celebración a San Isidro Labrador para la petición de lluvias, equivale a la veneración del dios Tláloc para el mismo fin y La Santa Cruz es el ritual para la fertilidad de la tierra. En ocasiones se mezclan con otros elementos ideológicos cuyo origen parece tener sus bases en el catolicismo del siglo XVI.

5.3.4.3. LEYENDAS

Es la interacción naturaleza y cultura explicada con leyendas, mitos, historias, cuentos, normas de conducta, ideas compartidas por un grupo y demás elementos ideológicos que se transmiten de una generación a otra mediante los procesos de socialización familiar y local. Sin embargo esta relación de las comunidades campesinas y su ambiente, se ha modificado drásticamente como resultado de los procesos de modernización, industrialización y expansión de sus productos y tecnologías (González, 2003).

En Agua de Perro se observa que esta relación entre naturaleza y cultura se ha modificado a lo largo del tiempo y los personajes o seres fantásticos inventados por las sociedades que se articulaban al cuidado de los distintos ambientes naturales y coadyuvaban con otros mecanismos sociales para controlar los recursos naturales y preservarlos (González, 2003) en esta población se ven reducidos a fantasías infantiles del mayor del pueblo. Este hombre, don Manuel Santos Tagle, evita platicar del tema; sin embargo ante mi interés, compartió por primera vez a alguien no campesino, sus historias y vivencias que me honro en transcribir.

5.3.4.3.1. LA CHANECA

Cuenta que cuando era *chamaquillo*, con 12 años de edad, su mamá le pidió que hiciera un mandado y cuando regresó, ella no estaba en casa, sino lavando en el pozo, entonces se encontró a un tío materno que lo regañó y lo espantó. Don Manuel corrió buscando a su mamá y ésta *brava* se apuro a atender al primo. Luego, despachó a don Manuel que siguió el camino de regreso a su casa y encontró una chamaca como de su edad que le dio 3 varazos en las canillas, voltea y observa que no hay nadie más en el monte, entonces corre para pasar a la chamaca güera, *coletona*, blanca, de cabello rubio y ella ya estaba adelante esperándolo nuevamente llamándolo. Al verla, corrió llorando hacia su mamá y no se espantó porque no comprendía que pasaba, además ese *ente* se parecía a Sabrina su hermana de pila, es decir, a una ahijada de bautizo de su papá, que estaba viva cuando la chaneca tomó su forma. Supo que era una chaneca porque su madre se lo dijo. En las costas de Guerrero, los chaneques son una especie de duendes asociados con el diablo.

5.3.4.3.2. LA NINFA

Recuerda que antes las abuelitas le platicaban “que las tías de don Manuel siendo muchachas, veían a las chanechas, en una piedra grande, cuando iban al agua (aunque otros les decían las ninfas porque salían cerca de ‘lagua’), la que aparecía más era una muchacha güera, coletona, bonita, que las llamaba y las tías corrían diciendo que no, al oír los gritos, acudían los varones, quienes no veían nada. Al morir los más antiguos pobladores se fueron perdiendo estas historias”.

5.3.4.3.3. LA PEREGRINA Y EL PEREGRINO

La peregrina es una piedra en forma de mujer y me cuenta que “una mujer viajera iba acompañando a su marido. Ante las condiciones adversas del camino conocido como camino real hacia Acapulco, la mujer ya no aguantaba la sed y el hambre, y dijo ‘vale más como no me vuelvo una piedra y no ando padeciendo aquí’ y por andar renegando, se volvió piedra, ahí esta la monita, tiene los pechos y su cabeza. Es una piedra grande. Igual que su marido, eso dicen, ahí está la creencia”

5.3.4.3.4. LA DIABLA

“En la piedra del peregrino, estaba un zancón, cantaba el gallo ahí donde estaba un teconco, una muchacha grande, blanca salía con un pañuelo bailando en lo alto de la peña, llevaba con ella una bolsa y desparramaba lo que contenía, la gente oía como sonaba dinero en las piedras. Decían que era la diabla. Dicen también, que quien se mete o se pierde en esa piedra del peregrino ya no sale. Que ahí espantaban, decían los señores de antes. Y todavía está el murito de piedra donde se aparece la mujer”.

5.3.4.3.5. LOS TIEMPOS DE LA REVOLUCIÓN (MEXICANA)

Su papá le platicaba “que en tiempos de Zapata, llegaban o el gobierno o los zapatistas y hacían campamento, así que cuando alguien daba la voz de alarma de que llegaría una tropa, escondían a las mujeres muchachas en el monte, porque sino eran abusadas (sexualmente) o las raptaban y pasaban a formar parte de la tropa. En el pueblo quedaban las viejitas y en una ocasión un enrolado le dijo a una indita

que estaba echando memelas: ‘Ora abuela que queremos comer’, a lo que ella le respondió ‘orita apacito, orita’ -continúa don Manuel- el que era maleante mataba becerro o vaca sin pedirla porque querían comer carne; pero si aparecía el bando contrario dejaban la vaca que estaban preparando y comenzaba la balacera. Se retiraba un mando y el ganador comía la vaca que dejaban los que huían. Comenta que el gobierno acabó con los zapatistas en una emboscada en el cerro donde los militares hicieron trincheras de piedra, los cercaron por ambos lados y los acorralaron. “Querían al mero jefe pero le avisaron ‘vete de aquí’ y no entró a la trampa pero su gente si y fueron acribillados el montón de gente, ahí quedaron, me platicó mi papá yo pa’ que, no vi. Los pusieron en pozos y los llenaron como teconcos, que jalaban los cuerpos con varas con ganchos, los quemaron poniéndoles leña encima porque no era posible darles cristiana sepultura por la cantidad de muertos. Ahí quedaron los cuerpos de aquellos que se perdieron en el monte y fueron balaceados. Dicen que se oyen los lamentos, ahí por *on tá* el pozo que no tiene fondo, porque si tiras una piedra no se le oye el fin”.

En la medida en que las comunidades han ido perdiendo sus recursos naturales la existencia de estos seres mágicos y la ideología que los caracteriza, se vuelve mítica y se transforma o desaparece. Muchos de estos personajes se mantienen en las culturas de las comunidades pero se convierten en elementos que funcionan para asustar o atemorizar a los habitantes, es decir, pierden su función original como reguladora de las actividades humanas sobre el ambiente (González, 2003).

5.3.4.4. ESPACIOS FÍSICOS DE USO COMUNITARIO

Los espacios físicos de uso comunitario que existen en el pueblo son (Gráfico 18):

a) la cancha de basquetbol que fue construida por la Comisión Federal de Electricidad (CFE) como muestra de buena voluntad a cambio del voto a favor de la realización de la presa hidroeléctrica La Parota.

b) El manejo del cerro de Agua Hedionda en el cual los habitantes pueden cortar madera de ocote (*Pinus* sp.) para sus casas con la condición de que siembre más árboles de la misma especie. Eso lo hacen amparados por los artículos: 44, inciso II; 56 incisos I y III; 73 y 74 de la Ley Agraria. Este último es el que refiere el uso, aprovechamiento, acceso y conservación de las tierras de uso común del ejido, incluyendo los derechos y las obligaciones de ejidatarios y avecindados, respecto de dichas tierras.

c) Otros espacios de uso comunitario son: la casa rural que es el lugar de reuniones; el pozo de agua (que le dio nombre al poblado), la única llave de agua conectada a la pileta ubicada a la entrada al pueblo y el panteón.

El uso del agua se ampara en los artículos 52 (el uso de las aguas ejidales corresponde a los propios ejidos y ejidatarios) y 55 (uso común de los aguajes del ejido y su aprovechamiento) de la Ley Agraria.



Gráfico 18. Espacios de uso comunitario a) Cancha de basquetbol, b) Cerro de Agua Hedionda, c) la Casa Rural y d) Llave de agua

5.3.4.5. ACTIVIDADES FAMILIARES

Por uso y costumbre además de legal (Artículos 17 y 18 de la Ley Agraria) los herederos de las tierras son directamente la esposa y los hijos, por ello, la organización de las actividades familiares es muy semejante en todas las comunidades rurales del país: el hombre trabaja el campo en actividades que van desde la preparación de la tierra para la siembra, la siembra de la parcela y la cosecha; la caza de animales para comer o por protección de la siembra y cosecha, así como la recogida de leña (elección del árbol y corte de los leños). La rutina comienza al amanecer antes de que el sol salga en su *apogeo*, regresan a sus casas

a comer, refrescarse y descansar en los días que no hay mucha actividad, esto, durante el periodo de secas (no hay que olvidar que esta comunidad tiene agricultura de temporal). Cuando es periodo de siembra, regresan hasta el atardecer y es la puesta del sol lo que indica que hay que retornar al hogar, ya que no cuentan con alumbrado público, entre otras cosas. El hombre por la naturaleza de su trabajo cotidiano sabe en un momento dado, donde encontrar las plantas silvestres que se usan como medicina, se encarga de recolectarlas y transportarlas al seno familiar. La división del trabajo familiar constituye un factor determinante en la adquisición de satisfactores para la salud (Gispert et al. 1986).

La esposa, por otra parte, es quien se encarga de las actividades de la casa: realiza la limpieza del hogar, prepara los alimentos, lava la ropa, atiende a los hijos, los envía a la escuela, da de comer a los animales de traspatio y a las mascotas, se encarga de la provisión de agua. Cuando la ocasión lo demanda, ella apoya a su marido en las labores del campo. También su papel en la familia es el de diagnosticar las enfermedades de los integrantes, prepara y suministra los remedios elaborados con plantas medicinales y cuida a los enfermos hasta su recuperación (Gispert et al. 1986).

Los hijos varones tienen la obligación de ir a la escuela (primaria) en las mañanas, hacer la tarea escolar y en ocasiones llevar la comida al padre que se encuentra en los terrenos de siembra. Cuando el hijo únicamente cuenta con el nivel básico o el nivel medio básico y no desea o no puede seguir estudiando, se dedica por completo a las labores del campo. Las hijas ayudan a sus madres en hogar, en el

cuidado y atención de los hermanos, y en el abasto de agua (acarreo en cubetas). Ambos hijos son los encargados de hacer los mandados (comprar en la tienda o llevar recados a los vecinos).

En las tardes, después de las jornadas laborales, los jóvenes juegan basquetbol en la cancha comunitaria, los adultos se reúnen para platicar, otros se acuestan (tienden) en la hamaca para descansar, ver televisión o tomar *el café* (merendar) con la familia.

5.4. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

5.4.1. POBLACIÓN

El Municipio de Acapulco de Juárez registró 717,766 habitantes según el XII Censo de Población y Vivienda 2005 del INEGI, de estos, el 85.87%, es decir, 616,394 habitantes se concentran en la cabecera municipal y el resto 101,372 (14.13%) se encuentra distribuido en las localidades rurales. En la actualidad el Municipio concentra el 23.04% de la población total del estado de Guerrero que es de 3'115,202 habitantes. La comunidad de Agua de Perro con 98 habitantes de los cuales 55 son hombres y son 43 mujeres, apenas representa el 0.0159% del total del municipio de Acapulco de Juárez.

La tendencia migratoria en el Municipio del área rural a la urbana se manifiesta de manera creciente desde 1950 cuando comienza el auge de la actividad turística de Acapulco. En los últimos cincuenta años la población rural pasó del 43.9% al

10.93%, debido a que la ciudad ofrecía mayores oportunidades de empleo, para una población que no ha podido subsistir con el escaso valor de los productos agropecuarios y ha optado por incursionar abruptamente en la zona urbana que por su actividad turística y económica continúa siendo el principal concentrador de población. La población constante que observé durante la investigación corresponde aproximadamente a 65 personas de las 98 reportadas. Por lo que 33 de ellas en los cuatro años que han transcurrido desde el censo 2005, han salido (emigrado) de la comunidad.

5.4.2. SALUD

Los Estados Unidos Mexicanos registran como medias nacionales el 46.9% y el 40.1% de cobertura en servicios de salud en los años 2005 y 2000 respectivamente. Del total de Municipios del Estado de Guerrero, Acapulco es el de mayor porcentaje de población con servicios de salud, alcanzando el 43.1% (2005) y el 39.5% (2000), debajo de la media nacional. Sin embargo, la mayoría de la población carece de este elemental servicio, dejando desprotegidos a los que menos tienen, asentados principalmente en la zona conurbada y rural del Municipio (tabla 3). La gran dispersión geográfica y los pocos habitantes de las comunidades rurales dificultan la creación de centros de salud y en ocasiones aunque los hubiere no hay personal que atienda; de igual manera los recursos destinados a este rubro son insuficientes para cubrir las necesidades de equipamiento y material de la demanda actual. El resultado final es un 56.9% de la población sin derechohabencia en los servicios de salud

(INEGI, 2008). Para el año 2005 Agua de Perro presenta los siguientes datos de población y servicios de salud:

Tabla 3. Servicios de salud y derechohabiencia. INEGI, 2005.

Servicios de salud	Personas
Sin derecho	90
Derechohabientes	7
IMSS	7
ISSSTE	0
Seguro popular	0
Otros	0

Durante la realización de esta investigación (2007-2009) los habitantes manifestaron contar con el seguro popular, cuya inscripción es obligatoria si se desea participar en los beneficios de los programas federales de Sagarpa, Conafor y otros. Algunos habitantes están afiliados al IMSS porque algún familiar (generalmente hijos) trabaja fuera de la población y cuentan con esta prestación de Ley.

5.4.3. ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Solamente el 8% de la población no depende del campo como actividad económica o de subsistencia primaria. La mayor parte de los habitantes comen de lo que producen y cuando hay excedentes en la producción, estos se venden en la comunidad de Tierra Colorada (Juan R. Escudero) por costales o medidas como el *almud*, a veces se vende un poco entre los habitantes o a algún visitante que lo solicite. Rara vez llega algún acopiador que compra de mayoreo a los habitantes. La

construcción de la casa muestra (proyecto de la hidroeléctrica La Parota) produjo dos empleos de policía a la comunidad. Otra fuente de ingresos son las dos misceláneas de la comunidad que no cuentan con variedad de productos. Este cuadro lo explica González (2003) de la siguiente manera: las comunidades campesinas en el país se han tenido que enfrentar a serios problemas económicos por las oscilaciones en las políticas del campo que desde la década de los ochenta produjeron impactos diversos en las sociedades rurales de México, donde las comunidades campesinas tuvieron que reajustar su economía formas de organización y culturas ante las nuevas condiciones del país, así como su política económica. Lograr el autoabasto y obtener recursos monetarios al mismo tiempo son los retos que esta comunidad enfrenta; pero el escaso valor de los productos agropecuarios ha generado varios fenómenos entre los que se encuentran: el incremento del trabajo asalariado en actividades no agrícolas por parte de al menos un miembro de la familia campesina; incremento en el trabajo agrícola estacional y la migración interna e internacional (legal o ilegal) a Estados Unidos principalmente.

5.4.4. EDUCACIÓN

La cédula del Ejido contempla por ley, la destinación de un área para escuela: “se formarán 40 parcelas de 12 Hs cada una, 39 de ellas para igual número de capacitados y la restante para la escuela rural del poblado”. La comunidad cuenta con una escuela de educación preescolar a la cual asisten 7 niños (sólo 5 participaron en la entrevista abierta) y es atendida por una becaria de Conafe de 19

años. El kínder tiene una pequeña aula con material didáctico suficiente para los estudiantes. El nombre de la escuela es “Sor Juana Inés de la Cruz” (gráfico 19).



Gráfico 19. Instalaciones del Kinder (a, b) y Primaria rural (c)

Existe una escuela primaria rural “Francisco Villa” a la cual asisten 12 niños repartidos entre los 6 grados y es atendida por un profesor que a la vez funge como director del plantel (Gráfico 19c). La escuela es de concreto, con un pequeño huerto escolar y fue construida por la Secretaría de Educación Pública (SEP). El profesor en turno, viaja diario a su lugar de origen que generalmente es la cabecera municipal (Acapulco), los pobladores ofrecen al maestro en turno, para su permanencia, una casa con los servicios con los que cuenta la comunidad. Desafortunadamente, los profesores normalistas no completan el año escolar o se ausentan injustificadamente, por lo que los niños no reciben la atención o preparación adecuada, según expresan los padres de familia.

El nivel medio básico (secundaria) deben hacerlo en las poblaciones cercanas, trasladándose en camioneta si se trata de ir a estudiar a Tierra Colorada o a pie, caminando durante más de 30 minutos, si es en Alto del Camarón (Benito Juárez Técnica 181 o la Telesecundaria) y La Venta Vieja. De la misma manera, quienes

quieren estudiar el bachillerato deben salir de la comunidad a vivir con algún familiar o trasladarse diariamente al municipio aledaño (Tierra Colorada).

El gráfico 20 muestra los niveles de escolaridad de los habitantes de Agua de Perro. Los que no tienen escolaridad oscilan entre los 60 y 89 años; los de primaria incompleta entre los 25 y 58 años; los de la categoría básica corresponden al 33.4% en edades entre 16 y 46 (para este grupo de edad es el nivel escolar más alto); y el 66.6% a niños entre los 6 y 12 años que actualmente cursan algún grado básico. 81.25% de los que tienen el nivel medio básico se encuentran entre los 16 y 43 años de edad, mientras que el 21.75% lo cursa actualmente y sus edades van de los 13 a los 17 años.

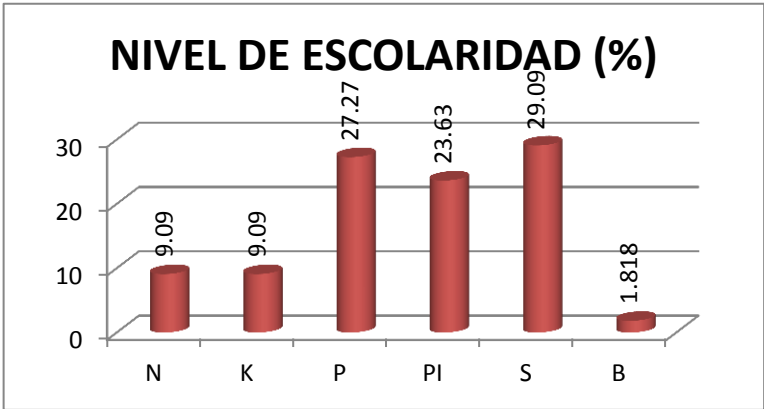


Gráfico 20. Niveles de escolaridad de los habitantes en %:
N=ninguno, K=kínder, P=primaria, PI= primaria incompleta,
S=secundaria, B=bachillerato.

Es importante enfatizar que el nivel máximo de estudios entre los residentes de la comunidad es la secundaria (29.09%). Una vez completado este nivel medio básico,

el o la joven se incorpora a las actividades familiares que le asignen sus padres de acuerdo a su género, sean en el campo o el hogar. Alguno saldrá de la comunidad para incorporarse a otra clase de empleo. Los que emigraron para estudiar el nivel superior (licenciatura) no regresaron a la comunidad, por eso no se tomaron en cuenta en las entrevistas marcadas en la metodología.

5.4.5. COMUNICACIÓN

Llegar a la comunidad de Agua de Perro es todo un reto. Existen tres formas de hacerlo: a) Llegar por el camino antiguo o ex-camino real que va de la ciudad de Acapulco por la carretera federal México-Acapulco y se desvía en el Km. 30, pasando por los pueblos de: El treinta, Sabanillas, Dos Arroyos, Los Guajes y Alto del Camarón donde termina la carretera, si bien está pavimentada, sus condiciones de tránsito no son óptimas. A partir de Alto del Camarón se continúa un camino de terracería bastante precario. De las tres opciones, esta es la más larga y penosa (gráfico 21a).

b) Llegar por la Autopista del Sol y bajo el puente hacia Dos Arroyos, se toma un atajo de terracería que conecta con el antiguo camino real casi a la entrada superior del pueblo. Es un poco más rápido; pero si llueve copiosamente pueden haber derrumbes o desgajes del camino, no es recomendable en lluvias. Este es el camino menos transitado por lo que no se le da mantenimiento (gráfico 21b).

c) Llegar por la carretera federal México-Acapulco a Tierra Colorada (municipio de Juan R. Escudero), tomar la desviación hacia el municipio de Ayutla de los Libres y otra desviación hacia la derecha, paralela al río Papagayo, pasar el puente de la presa La Venta y el poblado de La Venta Vieja. Una vez cruzando la cortina de la presa el camino se vuelve de terracería; debido a que es el que comunica a Agua de Perro con los servicios de salud y comercio, los pobladores tratan de mantenerlo transitable aún en época de lluvias. Si cae algún árbol sobre la “carretera” de 4 metros de ancho aproximadamente (Gráfico 21c), los pobladores por iniciativa propia van a cortarlo para desbloquear el camino, también hacen las gestiones ante el municipio para la introducción de maquinaria pesada que aplane esta vía de comunicación terrestre.

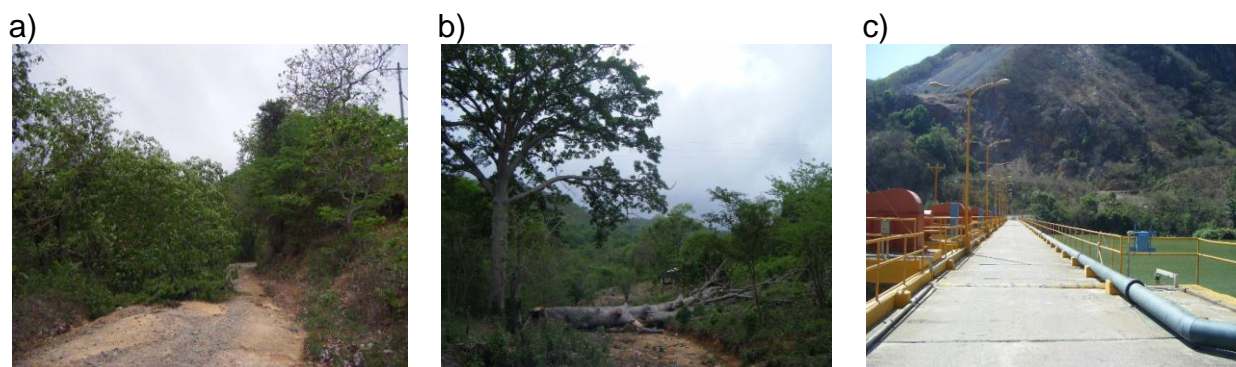


Gráfico 21. Vías de comunicación. a) Árbol caído en el antiguo camino real
b) *Ceiba sp* obstaculizando otra de las vías de acceso c) Presa La Venta

Existen dos tipos de transporte, el particular para quienes tienen la opción (8%) y el transporte público para la mayoría de los habitantes (92%). Este último, se trata de una camioneta que cubre la ruta Tierra Colorada-Agua de Perro (Gráfico 22). Cobra la tarifa de \$18.00 m/n por persona y tiene horarios diarios establecidos en

dos turnos: 6 am y 3 pm. Si alguien solicita un servicio particular debe cubrir la cantidad de \$200.00 en viaje especial a Alto del Camarón. Esto es lamentable porque el servicio médico de adscripción les corresponde en esta localidad; pero los habitantes prefieren trasladarse al municipio contiguo para la asistencia médica.

No cuentan con servicio telefónico de caseta, sólo 6 habitantes tienen teléfono celular. La señal de televisión no llega en formato normal, para ello utilizan antenas con el servicio Sky-tv (Gráfico 23).



Gráfico 22. Transporte público



Gráfico 23. Servicios de telecomunicación

5.4.6. VIVIENDA

Las casas son construidas por los mismos habitantes o por un albañil contratado si así lo requiere el trabajo, en ocasiones el dueño de la vivienda elabora los bloques de cemento o adobe para la construcción. Las casas de la comunidad están construidas con paredes de cemento; pero el techo puede variar dependiendo del poder adquisitivo del dueño y ser de azotea (cemento), teja o lámina de cartón, aluminio o asbesto las menos. La mayoría de las viviendas están formadas por un

corredor, que es donde se reciben las visitas; una pieza que constituye las recámaras, algunas con otra pieza más pequeña que abarca la cocina-comedor, casi en todas las casas el baño está fuera de la pieza principal. Utilizan árboles de la región para algunos cimientos, puertas, ventanas o vigas.

5.4.7. ALIMENTACIÓN

El *Zea mays* L. (maíz) es el principal cultivo y alimento de la comunidad. Otros alimentos que se consumen y se siembran ya sea en los campos de cultivo o en traspatio son: *Phaseolus vulgaris* L. (frijol), *Physalis ixocarpa* Brot. (tomate), *Lycopersicon esculentum* Mill. (jitomate), *Cucurbita pepo* L. (calabaza), *Psidium guajava* L. (guayaba), *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth (nanche), *Musa sp* (plátano), *Carica papaya* L. (papayo), *Annona reticulata* L. (anona), *Capsicum annum* L. (chile), *Teucrium ambrosioides* (L.) W. A. Weber (epazote), *Mentha piperita* L. (yerbabuena), *Ruta chalepensis* L. (ruda), *Ocimum basilicum* L. (albahaca), *Cnidioscolus chayamansa* (chaya), *Justicia spicigera* Schltld (muicle) y *Citrus aurantiifolia* (Christ.) Swingle (limón).

El consumo de animales silvestres es común aunque también el de animales de corral. Entre los primeros se encuentran: *Nasua narica* (tejón), *Ctenosaura pectinata* (iguana negra), *Iguana iguana* (iguana verde), *Ortalis vetula* (chachalaca), *Odocoileus virginianus* (venado cola blanca) y *Tayassu tajacu* (jabalí). En los de corral: *Gallus gallus* (gallinas) y *Sus scrofa* (cerdo) principalmente (gráfico 24).



Gráfico 24. Alimentos de la comunidad.

a) *Zea mays* L.

b) *Sus scrofa*

c) *Iguana iguana*

5.4.8. SERVICIOS

Cuentan con servicio de energía eléctrica proporcionado por la Comisión Federal de Electricidad (CFE); pero no con alumbrado público. Las actividades fuera de casa por lo general cesan al ponerse el sol. Sólo una porción de la calle principal fue pavimentada por CFE como atención a los ejidatarios para que accedieran a firmar el acuerdo de la construcción de la presa hidroeléctrica La Parota. Los demás caminitos son de tierra y las calles del pueblo son iluminadas con la luz tenue que sale de las casas o si hay luz de luna.

El pueblo no cuenta con el servicio de agua potable ni drenaje, su abastecimiento proviene de aguas que por escurrimiento fluyen de las partes altas de los cerros hacia el río Papagayo. Construyeron una pileta de agua en la parte alta del pueblo que captura el agua que baja por gravedad, a este reservorio se le instaló una

tubería de aproximadamente 30 metros de longitud (a la altura de la cancha de basquetbol) con una llave terminal que permite que el pueblo se turne para abastecerse del vital líquido. El antiguo pozo (gráfico 25) que dio origen al nombre del pueblo, hoy sirve para que algunas mujeres laven la ropa. Su cuidado es repartido entre los pobladores, quienes se designan para lavarlo una vez por semana. En ocasiones aprovechan el agua de lluvia, capturándola desde el techo hacia los tanques de plástico (llamados *rotoplas*). Durante la época de secas que puede durar 7 meses, el agua escasea y la repartición se espacia.



Gráfico 25. Pozo de agua que da origen al nombre del pueblo.

6. METODOLOGÍA

El proyecto se realizó en un periodo de estudio comprendido entre septiembre de 2007 a julio de 2009. Se fundamentó en tres partes complementarias: la primera descriptiva/observacional que consistió en el trabajo de campo, en el cual se realizaron los contactos con la población, el registro de los datos etnobotánicos sobre las plantas medicinales para el control de la diabetes tipo 2 y de los datos etnológicos de la población en estudio, así como las colectas de material para herbario y para laboratorio. La segunda parte corresponde al trabajo de gabinete, donde se sistematizaron los datos etnobotánicos obtenidos en campo y su correspondiente análisis. Estas dos fases se llevaron a cabo durante el primer año y parte del segundo (trimestres I al V). La tercera fase es la experimental, que se desarrolló en el laboratorio durante el segundo año (trimestres V y VI), consistió en los ensayos agudos para comprobar el efecto hipoglucemiante de las plantas en estudio y la medición de polifenoles totales en las muestras botánicas para determinar indirectamente su posible relación con el efecto hipoglucemiante.

Para evitar pérdida de información o subjetividades en la investigación el registro de la misma (entrevistas abiertas y observaciones) se efectuó con una grabadora digital *voice recorder VN-4100 Olympus*. El respaldo fotográfico fue tomado con una cámara digital *FinePix Z10fd -7.2MP-3xOptical Zoom-2.5" LCD* y los datos obtenidos se depositaron en una libreta común de campo y se transcribieron en los cuadros o tablas correspondientes.

6.1. TRABAJO DE CAMPO

CONSIDERACIONES GENERALES EN LA ELECCIÓN DE LOS MÉTODOS ETNOBOTÁNICOS UTILIZADOS

De acuerdo con Kvist et al. (2001) la selección de métodos para el estudio de plantas medicinales debe tener como base una cuidadosa precisión de objetivos y un análisis de las condiciones de la zona de estudio, en muchos casos es necesario combinar varios métodos para cumplir con los objetivos definidos, ya que cada método contribuye de manera significativa pero no los cubre todos y siempre hay factores que favorecen o dificultan los métodos, debido tanto a los recursos y medios disponibles para el estudio como al entorno en que este se realiza. Lo importante, tanto en la investigación cualitativa como en la cuantitativa, es que las técnicas usadas no distorsionen o corrompan los datos (Chernobilsky, 2007).

6.1.1. SELECCIÓN DE LA COMUNIDAD PARA ESTUDIO

La comunidad de Agua de Perro tenía las cualidades para realizar un estudio etnobotánico descriptivo-observacional y cuantitativo en el tiempo programado para la maestría: por su número de habitantes (98 personas, INEGI, 2005) similar a estudios que se han realizado en otras partes del país, la factibilidad para llegar a ella, la disponibilidad de la gente para participar en el estudio, un espacio apropiado para instalar el equipo y poder alternar con los pobladores. Otro requisito considerado importante fue que los ecosistemas aledaños a la comunidad

conservaran elementos de vegetación primaria sin o con poca perturbación y que las condiciones de seguridad pública permitieran el trabajo de campo.

6.1.2. CALENDARIZACIÓN DE LAS VISITAS

Los criterios esenciales que se consideraron para diseñar el cronograma de las visitas a la localidad son: seguridad pública para realizar el proyecto y las condiciones de las vialidades de acceso (se consideró que los eventos fortuitos como lluvia y otros podrían variar las programaciones).

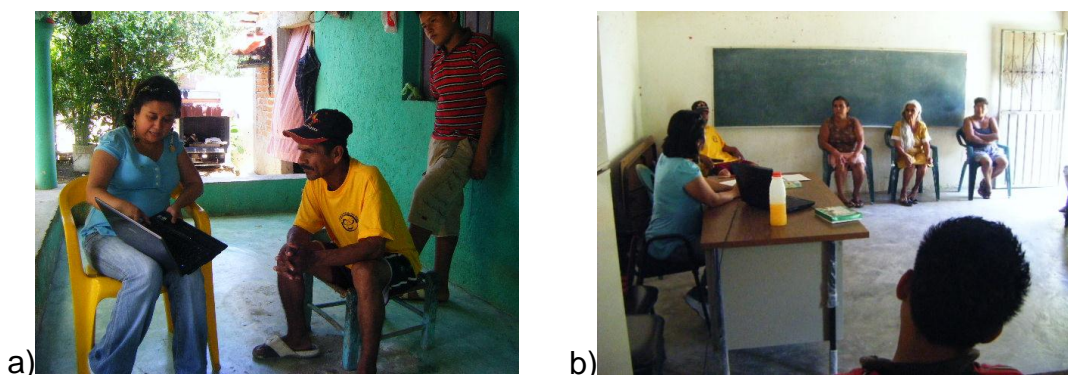


Gráfico 26. Visitas de presentación ante la autoridad municipal
y la comunidad

6.1.3. VISITA DE PRESENTACIÓN

Una vez elegida la localidad se efectuó una primera visita de presentación durante el mes de enero de 2008, en la cual se expusieron los objetivos de la investigación a la autoridad local, el comisario municipal don Leonor Santos Hernández (gráfico 26a), a quien se le informó de las actividades que se proponían

realizar en su localidad y se le solicitó la autorización para desarrollar las acciones. Se le entregó copias de las cartas de presentación expedidas por el Departamento de Biología de la UAMI y de la Presidencia Municipal de Acapulco. Una vez autorizada la estancia, se llamó a reunión del pueblo; pero por la hora, quienes estuvieron presentes en esta primera reunión de presentación fueron las mujeres (gráfico 26b), los varones, mientras tanto, se encontraban realizando sus labores en el campo.



Gráfico 27. Recorridos de reconocimiento de la zona durante la fase fenológica caducifolia

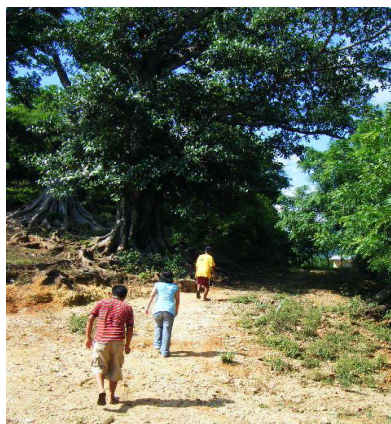


Gráfico 28. Caminatas botánicas durante la temporada lluviosa

6.1.4. VISITAS DE RECONOCIMIENTO

Se realizaron recorridos en áreas aledañas a la localidad que permitieron describir el tipo de vegetación original de la zona, la fisonomía, los principales componentes y algunas características ambientales relevantes para la zona de estudio (gráfico 27 y 28).

Para puntualizar los tipos de vegetación que se han registrado para el Municipio de Acapulco se tomó como referencia a Pennington y Sarukhán (1998) en el caso de selva baja caducifolia, selva mediana subcaducifolia y pinar tropical; y a Rzedowski (1988) para el encinar.

6.1.5. CONTACTO CON ESPECIALISTAS DE LA MEDICINA TRADICIONAL POPULAR

Se contacta a un especialista de la medicina tradicional popular: un sabedor de la comunidad don Manuel Santos Tagle (Gráfico 29). Los criterios de selección para los contactos fueron entre otros: reconocimiento y recomendación de la población, una edad mayor a los 40 años, tiempo de residencia de más de 20 años, tiempo dedicado a la actividad (15 años mínimo) y el conocimiento del uso y manejo de los recursos vegetales nativos de la región (esto se determina a través de las caminatas botánicas).



Gráfico 29. Especialista en la medicina tradicional popular a) Don Manuel Santos Tagle, sabedor del conocimiento tradicional popular. b) Caminata botánica

6.1.6 ENTREVISTAS A ESPECIALISTAS DE LA MEDICINA TRADICIONAL POPULAR

Las entrevistas son estudios transversales que analizan datos obtenidos de un grupo de sujetos en un momento dado, que se enfocan en un punto en el tiempo y por esto, en ocasiones se llaman también estudios de prevalencia (Dawson-Saunders, 1993). Las variables sociológicas usadas para describir a los participantes locales en un estudio antropológico son: edad, etnicidad, religión, lugar de nacimiento, género, ocupación, migración a otras regiones para el trabajo o el matrimonio, las relaciones de parentesco y el matrimonio, número de hijos, número de habitantes en el hogar, número de generaciones en el hogar, alfabetismo, educación y capacidad lingüística (Martin, 2004). Se realizó una entrevista al especialista en medicina tradicional popular y contempló los siguientes datos: nombre del contacto, edad, ocupación primaria, ocupación secundaria, especialidad en la medicina tradicional popular, años de dedicarse a ella, de quien adquirió el conocimiento y cómo, si hay casos de diabetes en la comunidad, cómo identifican la

enfermedad (signos y síntomas), la flora usada para el control de la enfermedad, si cultivan la flora o la colectan en estado silvestre, que parte o partes utilizan, modo de uso, comentarios adicionales del contacto y notas de la investigadora (Tabla 4).

6.1.7. ANÁLISIS CUANTITATIVO DEL CONOCIMIENTO TRADICIONAL

Un aspecto importante para la investigación etnobotánica es la necesidad de verificar los datos recopilados durante las entrevistas con los informantes o habitantes para evitar confusiones al momento de colectar las plantas y documentar el uso preciso que se les da en una región (Canales et al, 2006); de acuerdo con Cotton (1997), las inconsistencias internas pueden ser evaluadas cuando a un individuo se le presentan las mismas especies en varias ocasiones. La aplicación de la entrevista abierta seguida por la aplicación de la entrevista estructurada, sirvieron para analizar la consistencia o las variaciones del conocimiento sobre las plantas medicinales en cada informante y entre la población, y la distribución del conocimiento tradicional de la flora medicinal en esta comunidad.

6.1.7.1 ENTREVISTA ABIERTA

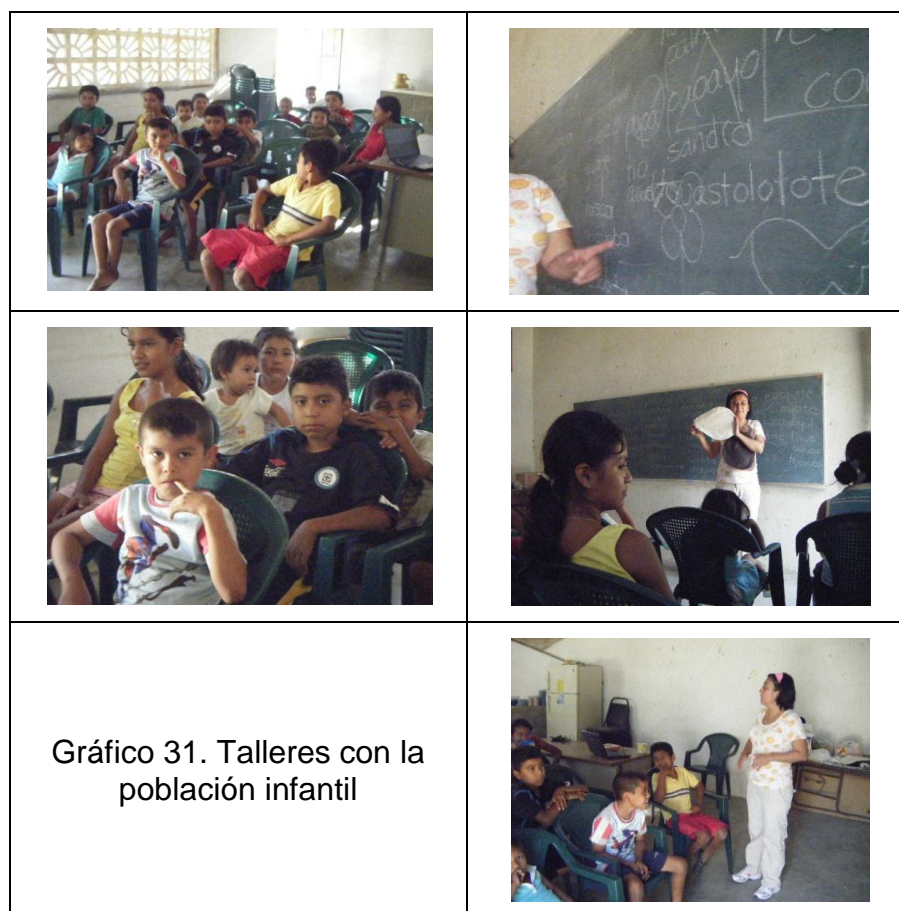
La entrevista abierta constó de las siguientes preguntas: nombre del informante, género, edad, ocupación primaria, ocupación secundaria, escolaridad, lugar de origen, cómo identifican la enfermedad, signos y síntomas, cómo y de quien adquirió el conocimiento, flora medicinal utilizada, naturaleza de la planta, parte utilizada del vegetal, modo de uso, si padecen la enfermedad, si usan otro método de control de

la diabetes, otros usos de la flora mencionada, incluyendo las notas de la investigadora (tabla 5).



Gráfico 30. Aspectos diversos de las entrevistas abiertas a la población

Se propuso al inicio, seleccionar al azar una muestra de 44 personas en una población de 50 habitantes, basada en la tabla de tamaño de la muestra requerido para varios tamaños de población con un intervalo de confianza del 95% de Krejcie y Morgan (1970), sin embargo decidí extender la entrevista a las 55 personas dispuestas a participar (gráfico 30), con la intención de obtener datos adicionales de la población pueril. Con la población infantil se realizaron tres talleres diseñados especialmente para esta investigación (gráfico 31), que resultaron en un listado libre de las plantas y el reconocimiento de los usos en alimentación y medicina.



6.1.7.2. ENTREVISTA ESTRUCTURADA

Para confirmar y ampliar la información obtenida con la entrevista abierta, se aplicó a los pobladores, una segunda entrevista estructurada y estandarizada, sirvió para evaluar si los informantes reconocían y asignaban el mismo uso a las especies nombradas por ellos en la primera entrevista (Tabla 6).

En la entrevista estructurada se utilizaron dos apoyos visuales, el primero consistió en una demostración de ejemplares frescos (hojas, frutos, flores, corteza) de las especies medicinales referidas en la entrevista abierta y el segundo apoyo fue una galería de fotografías de las plantas vivas presentadas en una computadora portátil. Esta fase se realizó a los cuatro meses posteriores a la aplicación de la entrevista abierta, una vez completado el listado florístico y la colecta de las especies mencionadas (gráfico 32).

6.1.7.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS

Se aplicó la prueba de la ji cuadrada (X^2) para determinar si existía una relación significativa entre el número de plantas medicinales mencionadas por los habitantes en la entrevista abierta con características como: edad, género, escolaridad, ocupación primaria, ocupación secundaria y el lugar de origen de los informantes. Adjunto, se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson. El análisis de los datos obtenidos se realizó en el programa estadístico Stata 9.1

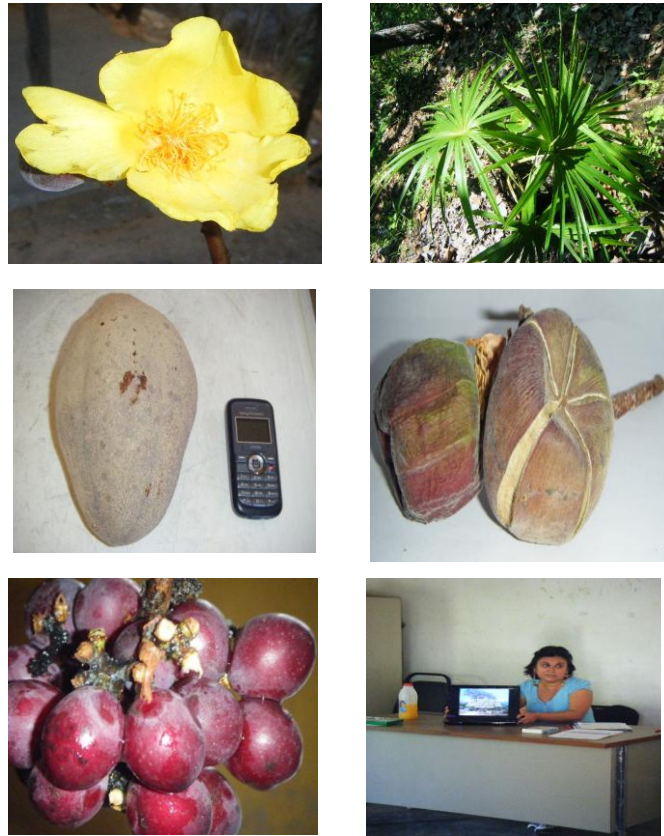


Gráfico 32. Material vegetal utilizado en la entrevista estructurada: flores, frutos, ejemplares vivos y galería fotográfica en computadora

6.1.8. OBSERVACIÓN PARTICIPANTE

La etnobotánica cualitativa no realiza evaluaciones del valor o importancia relativa de las diferentes plantas medicinales y tampoco facilita (por si misma) el análisis estadísticos de resultados (Kvist et al. 2001); sin embargo, se considera un argumento convincente, claro y coherente que constituye un espléndido y variado mosaico de perspectivas de investigación, donde los datos -cuyas fuentes más comunes: la entrevista y la observación- son un componente importante en esta

clase de investigación (Vasilachis, 2007). De esta forma, se realizan recorridos por el pueblo que permitieron una comunicación personalizada con los pobladores y una vez que se creyeron en confianza con la presencia de la investigadora consintieron que se registraran actividades importantes de su cotidianidad (Gráfico 33), lo que permitió acceder a las interpretaciones acerca del mundo social en el que se desenvuelve su existencia (Ameigeiras, 2007).



Gráfico 33. Observación de las actividades de los pobladores: a) vigilancia del estado del pozo de agua, b) inspección del terreno para siembra y c) siembra

6.1.9. COLECTA DE MATERIAL BOTÁNICO

Se realizaron 2 visitas trimestrales en promedio a la zona de estudio, cabe mencionar que se accedía a los lugares de recolección de los pobladores, acompañada por el sabedor en la medicina tradicional popular y 2 informantes que fungían como guías. Las colectas se realizaron durante los años (julio) 2008 y (septiembre) 2009 considerando el conocimiento previo sobre la fenología de vegetación local y la información encontrada en la literatura.

6.1.9.1. COLECTA PARA HERBARIO

Para los estudios científicos, es indispensable conocer la identidad de las plantas usadas para fines medicinales (Kvist, 2001) por ello se tomaron las muestras botánicas, dándoles el tratamiento adecuado para su posterior determinación taxonómica e inclusión como ejemplares de herbario, siguiendo el protocolo establecido: colecta, registro de la información, prensado, secado, montado, etiquetado, etcétera.

Las muestras adquiridas se etiquetaron con los datos siguientes: número de colecta, nombre común, localidad, altitud de la localidad, forma biológica, parte de la planta utilizada, para qué se usa, forma de uso: si se emplea fresca o seca, tipo de preparación: infusiones, decocción, maceración, jugos, polvos o emplastos (Juscáfresca, 1995), vía de administración o aplicación, tiempo de preparación, dosis, otros usos (comestible, ornamento), si son cultivadas o recolectadas, época del año de colecta, condiciones climáticas que necesitan para su desarrollo (hábitat), informante y actividad de éste.

Las plantas se colectaron por duplicado, uno se reservó como ejemplar de herbario (respaldo) y el restante se designó como herramienta visual para la entrevista estructurada. Los ejemplares se depositaron en el Herbario Medicinal del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSSM) donde se les asignó el número de registro (tabla 12).

6.1.9.2. COLECTA PARA LABORATORIO

Se colectó material botánico para la fase experimental del proyecto, considerando que en la botánica medicinal las partes utilizadas de cada especie pueden ser muy distintas por concentrarse sus principios activos en determinados órganos específicos. De estas partes, según la especie se utiliza: la raíz, el rizoma, el tubérculo, el bulbo, la corteza, las hojas, las yemas, las flores, las inflorescencias, los granos, las semillas, los frutos, etcétera. Los pobladores hicieron los cortes de las partes utilizadas, esto con la finalidad de respetar la altura y la profundidad de los cortes así como el criterio de selección de los árboles para colecta (gráfico 34).



6.2. TRABAJO DE GABINETE

En esta etapa del proyecto se realizó la revisión bibliográfica que consistió en recabar información histórica, socioeconómica, cultural, biológica y ecológica de la zona de estudio. Para esto se visitaron las bibliotecas de universidades o institutos como UAMI, UNAM, IPN, INEGI o se accedió a sus bases de datos a través de Internet, herramienta que permitía la búsqueda de información actualizada.

Se consultaron para cotejo e información, las colecciones medicinales de herbarios oficiales de instituciones educativas como: Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSSM), Instituto de Biología de la UNAM (MEXU), Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN (ENCB) y se visitaron jardines botánicos como el de Palacio Nacional y el Jardín Botánico de la UNAM con la misma finalidad.

6.2.1. DETERMINACIÓN TAXONÓMICA DE LAS ESPECIES

Se determinó el material botánico con ayuda de claves taxonómicas. Una parte de la determinación taxonómica fue efectuada por la tesista de esta investigación, haciendo uso del conocimiento previo sobre las especies locales, consultando trabajos sobre floras locales y regionales a través de visitas a Herbarios con colecciones medicinales como IMSSM, MEXU y con asesoría de especialistas en la materia. Parte de la determinación taxonómica fue hecha por estos últimos (tabla 11).

6.2.2. SISTEMATIZACIÓN DE LOS DATOS

Se transcribieron objetivamente las entrevistas almacenadas en la grabadora digital en fichas informativas respaldadas a archivos digitales. Se clasificó y ordenó el material fotográfico por etapas de realización. Se ordenó, sistematizó y analizó la información obtenida en las entrevistas, y de las fotografías de los informantes, de la vegetación, de los árboles, del área de estudio, de eventos relevantes entre otros, para que finalmente se constituyera el manuscrito de tesis.

6.3. TRABAJO DE LABORATORIO

FASE EXPERIMENTAL: DETERMINACIÓN DE LOS EFECTOS HIPOGLUCÉMICOS

Además de las explicaciones que ya se han descrito, es acentuado que la División de Medicina Tradicional de la OMS reconoce la importancia de las especies utilizadas por los Amerindios como medicina y recomienda que su eficacia sea previamente evaluada por medio de ensayos farmacológicos y toxicológicos (Brandão et al. 2008). Si bien la elucidación de la estructura química de nuevos compuestos generalmente se realiza mediante Resonancia Magnética Nuclear (Serna et al. 2009) son los experimentos de laboratorio, propiamente dicho, los ensayos en animales como el realizado en esta investigación, los que ayudan a entender las respuestas a estímulos, por ejemplo, observar si existe un efecto hipoglucemiante de las plantas medicinales tradicionalmente utilizadas para el control de la diabetes tipo 2, aplicadas en ratones, ya que al pasar exitosamente las pruebas

in vivo existe mucha probabilidad de tener el mismo éxito con humanos (Serna et al. 2009). Los estudios experimentales comprenden una intervención controlada por el investigador, como la administración de un fármaco, un procedimiento o un tratamiento o sustancia en estudio y el interés recae en el efecto que la intervención tiene en los sujetos de estudio (Dawson-Saunders, 1993) donde la sustancia en experimentación puede ser comparada con otra antes aceptada o no controlada cuando no se compara.

Los experimentos (agudos) proveen un medioambiente y condiciones que consiguen ser estandarizados de las influencias de factores extraños, pueden ser replicados y dan confianza en sus resultados, además otras ventajas adicionales son el tiempo corto de experimentación y que el manejo de los animales se hace siguiendo las normas establecidas, lo cual reduce su manipulación y estrés. Estos -experimentos- determinan en la intervención establecida, si el producto se debe al tratamiento o a algún otro factor (Indrayan, 2008). Este primer paso para probar sustancias (quimiotipos) y conocer sus efectos, ahorra tiempo e inversión de recursos financieros, humanos y de infraestructura. Son importantes, ya que la experimentación en humanos es la fase culminante a los estudios preclínicos (estudios agudos, subagudos, subcrónicos, crónicos, bioquímicos, fitoquímicos, biotecnológicos, moleculares, etcétera), es decir, son vitales para iniciar los estudios clínicos fases: I, II, III y IV, cuando ya se demostró la efectividad de las sustancias activas, se demostró que no producen ningún efecto nocivo, se extrajo y se sintetizó antes de evaluar la sustancia en personas sanas y enfermas para salir al mercado

(previamente aprobados en instancias oficiales como la Secretaría de Salud Mexicana) en un tiempo de aproximadamente 12 años.

6.3.1. MATERIAL DE VEGETAL

Obtenida la información etnobotánica, se eligieron 6 especies botánicas mencionadas para el control de la diabetes a las que no se les han efectuado estudios farmacológicos previos o que la forma de preparación tradicional difiera de las ya reportadas, de acuerdo a la investigación bibliográfica realizada: *Amphipterygium adstringens* Schiede ex Schlttdl, *Andira inermis* (W. Wright) DC, *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Sprengel, *Cryosophila nana* (Kunth) Blume ex Salomon, *Hymenaea courbaril* L. y *Swietenia humilis* Zucc.

Una vez seleccionadas las especies previa identificación botánica y con respaldo y asignación de un número de registro en el herbario medicinal del IMSS (tabla 12), se colectó medio kilogramo de la parte del vegetal reportada con efecto hipoglucemiante. El material vegetal se secó a la sombra durante 10 días a temperatura ambiente en el laboratorio.

Del material obtenido se prepararon decocciones acuosas, maceraciones y polvos (según el modo tradicional de aprovechamiento) para utilizar posteriormente en los ensayos biológicos.

6.3.2. ANIMALES DE EXPERIMENTACIÓN

Se trabajó con lotes de 5 ratones *Mus musculos* por planta, de la cepa CD-1, adultos machos, de 35 a 45 g de peso corporal (gráfico 35), alimentados con nutricubos purina y agua *ad libitum* con ciclo normal de 12 horas de luz/12 horas de oscuridad, mantenidos en condiciones óptimas en el bioterio de la Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Iztapala, de acuerdo con el Comité Institucional para el Cuidado y Uso de los Animales (CICUAL) y con la NOM-062-ZOO-1999 (2001).

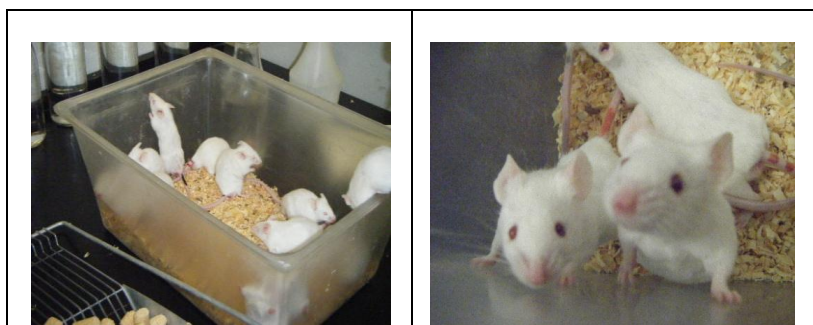


Gráfico 35. Ratones de la especie *Mus musculos*

En total, se formaron 9 grupos de animales para experimentación: 7 grupos para las especies vegetales, más un grupo de control positivo (glibenclamida) y un control o blanco (solución salina isotónica). La glucemia en ayunas se consideró normal entre 90 a 120 mg/dL.

Siguiendo los métodos tradicionales de preparación reportados por la población de estudio se hicieron las siguientes preparaciones para los ensayos biológicos: decocción acuosa, macerado y pulverizado.

6.3.3. DECOCCIÓN ACUOSA

Se hirvieron a fuego lento durante 30 minutos, 50 gramos de la parte vegetal utilizada popularmente para control de la diabetes, en 1000 mL de agua potable. Se enfrió la decocción acuosa a temperatura de la habitación, se decantó el sobrenadante, se filtró y posteriormente se liofilizó para utilizarlo en los estudios farmacológicos (gráfico 36).



6.3.4. MACERADOS

Se maceraron (remojaron) durante 12 horas, 50 gramos de la parte vegetal utilizada popularmente para control de la diabetes, en un litro de agua potable a temperatura de la habitación, se decantó el sobrenadante, se filtró y posteriormente se liofilizó para utilizarlo en los estudios farmacológicos (gráfico 37).



Gráfico 37. Proceso de maceración

6.3.5. PULVERIZADO (POLVOS)

Ante los inconvenientes de administrar la parte de la planta utilizada en fresco -como se documenta- a los ratones por vía intraperitoneal, se optó por pulverizarla previamente, con la ayuda de un mortero y el polvo resultante, se almacenó a temperatura de la habitación para posteriormente utilizarlo en los estudios farmacológicos (gráfico 38).



Gráfico 38. Pulverizado de muestras

6.3.6. ENSAYOS BIOLÓGICOS

Los ensayos biológicos se realizaron de la manera siguiente (gráfico 39):

1. Toma de muestra sanguínea por punción de una de las venas de la cola y determinación de la glucemia basal (ayuno de 12 horas) en el Accutrend Sensor (Roche).



Gráfico 39. Ensayos biológicos

2. Administración intraperitoneal de Solución Salina Isotónica (SSI) como control o blanco, glibenclamida como control positivo y según corresponda: decocción acuosa, maceración o pulverizado, a los grupos de ratones.
3. Toma de muestra sanguínea y determinación de la glucemia en los minutos 120, 240 y 360 en las formas anteriormente descritas.

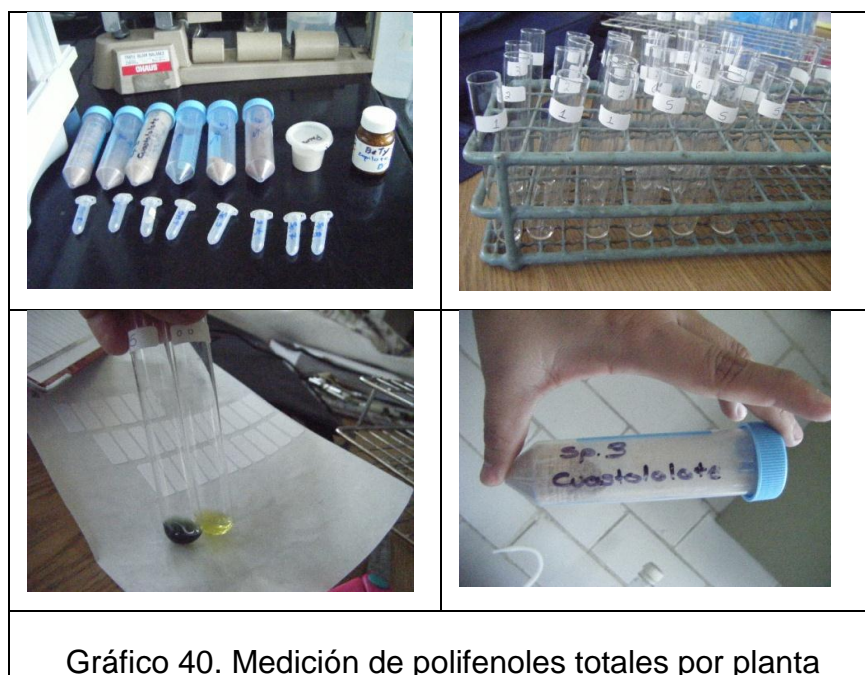
6.3.7 ESTUDIOS A REALIZAR

EFFECTO HIPOGLUCÉMICO DE LA MACERACIÓN, LA DECOCCIÓN ACUOSA O PULVERIZADO DE LAS ESPECIES VEGETALES EN RATONES SANOS

Se formaron 9 grupos de 5 ratones cada uno: al grupo 1 se le administró Solución salina isotónica (SSI) 4 ml/kg de peso corporal; al grupo 2 se le administró como control positivo glibenclamida (90 mg/ 70 Kg), el agrupo 3 y 4 las maceraciones y del 5 al 7 las decocciones acuosas (4 ml/kg de peso corporal) y de los grupos 8 al 9 las pulverizaciones (4 ml/kg de peso corporal). Las maceraciones se prepararon de las cortezas de: *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng y *Hymenaea courbaril* L; las decocciones acuosas de cortezas de las especies: *Andira inermis* (W. Wright) DC, *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng y *Amphipterygium adstringens* Schiede ex Schltdl; y los pulverizados de la semilla de *Swietenia humilis* Zuccini y del meristemo apical del tallo [palmito] de *Cryosophila nana* (Kunth) Blume ex Salomon.

6.4. MEDICIÓN DE POLIFENOLES TOTALES

Se decidió incluir la medición de los polifenoles totales por considerar que algunas plantas antidiabéticas que muestran efecto hipoglucemiante presentan relación con el contenido de polifenoles. Para ello se utilizó la técnica que consiste en medir la presencia de ácido galáctico (gráfico 40).



6.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS

El análisis estadístico de los datos obtenidos se efectúa calculándose la media aritmética (\bar{x}) y la desviación estándar (D. E.). Para evaluar las diferencias entre las sustancias en estudios y los controles se aplicó la prueba de Duncan y se consideraron estadísticamente significativas con una $p < 0.05$. El paquete estadístico utilizado es el NCSS versión 2007.

7. RESULTADOS

7.1. DISTRIBUCIÓN DEL CONOCIMIENTO

7.1.1. INFORMANTES

Se entrevistaron a 55 habitantes de la comunidad de Agua de Perro, a pesar de que el XII Censo Nacional de Población y Vivienda 2005 establece una población de 98, 55 hombres y 43 mujeres, se calcula un padrón existente de 65 habitantes (2009), de los cuales 10 no participaron en el ejercicio de las entrevistas por no cumplir con los requisitos necesarios para hacerlo, substancialmente por tratarse de menores a 4 años de edad. La población investigada corresponde a 29 hombres y 26 mujeres, 53% y 47% del total de la población respectivamente (gráfico 41).

TOTAL DE LA POBLACIÓN

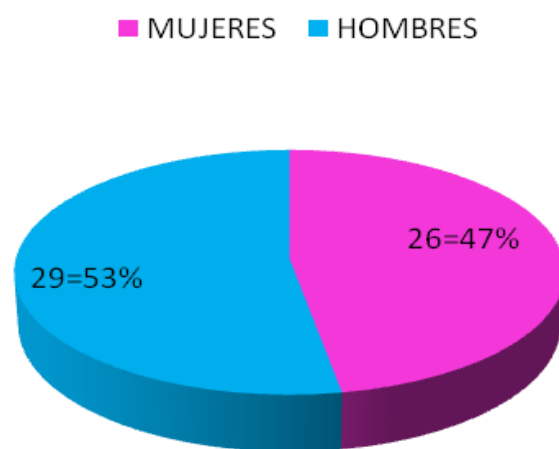


Gráfico 41. Total de la población dividido por género

55 habitantes: Mujeres 47% y hombres 53%

33 habitantes (60%) conoce al menos una planta para el control de la diabetes tipo 2 y 22 habitantes (40%) no conoce alguna especie vegetal para este padecimiento (gráfico 42).

% DE CONOCIMIENTO TOTAL

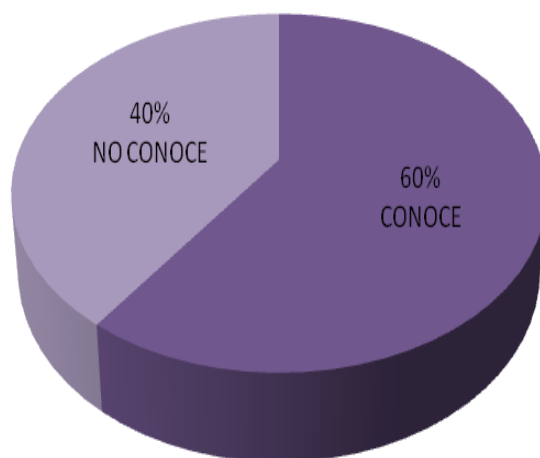


Gráfico 42. Conocimiento tradicional total la población

Desde la perspectiva de género, los hombres conocen mayor número de plantas que las mujeres, 66% de ellos menciona al menos una planta contra el 54% de las féminas. El 34% de los hombres no conoce el recurso contra el 46% de las mujeres (gráfico 43). La diferencia de conocimiento sobre plantas medicinales tiene lecturas sociales en la distribución del poder y participación político-familiar de las comunidades, indican el grado de participación de la mujer en la toma de decisiones.

CONOCIMIENTO TRADICIONAL POR GÉNERO

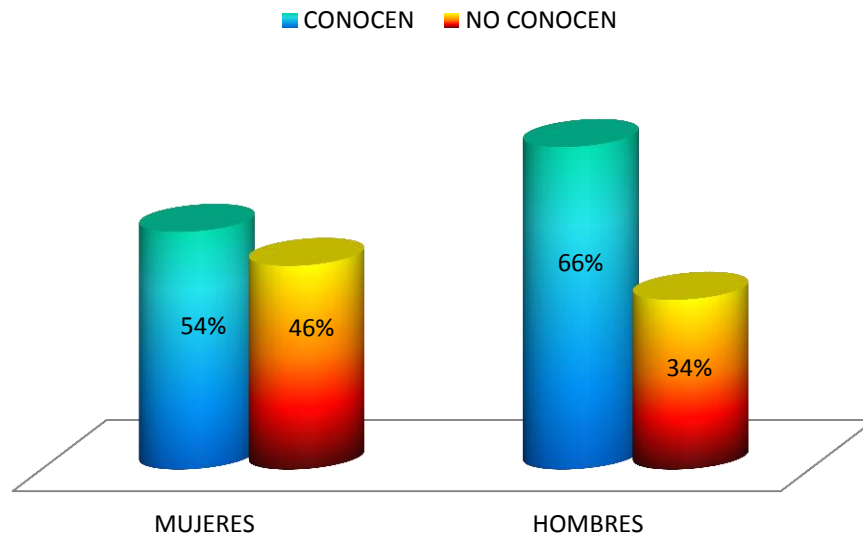


Gráfico 43. Conocimiento tradicional por género sobre plantas para el control de la diabetes mellitus

Los informantes mencionaron un máximo de 7 plantas antidiabéticas (tabla 7). 22 personas hacen mención de una planta lo que equivale al 36% del total de la población; el 14%, es decir 8 habitantes, mencionan dos especies vegetales; el porcentaje de las personas que mencionaron 3 y 6 plantas, es del 4% para cada categoría y sólo el 2% de la población menciona 7 plantas (gráfico 44). En otro apartado se analizarán los posibles factores de la distribución del conocimiento entre los habitantes de la comunidad de Agua de Perro. La concepción que los habitantes tienen de la enfermedad se describe a detalle en la tabla 8; se aprecian en ella, los 3 niveles de flujo de conocimiento: familiar, intracomunal y extracomunal.

Tabla 8. CONCEPCIÓN DE LA ENFERMEDAD. Los pobladores describen los signos y síntomas de la enfermedad aunque no siempre existen equivalencias entre su concepción (síndrome de filiación cultural) y la definición médica formal.

CONCEPCIÓN	CAUSAS	SIGNOS Y SÍNTOMAS	EQUIVALENCIA EN MEDICINA ALÓPATA*	DÓNDE O DE QUIÉN ADQUIRIERON EL CONOCIMIENTO
Enfermedad Azúcar en la sangre Peligrosa Grave Mala Da a la gente mayor Requiere atención pronta Qué se controla	Sorpresa Susto Alegría grande Coraje	Orinan mucho	Poliuria	Familiar enfermo Plática entre señoras Plática oportunidades-Centro de salud Escuela Algún conocido
		Mucha hambre	Polifagia	
		Cansancio	Astenia	
		Mucha sed	Polidipsia	
		Duele la cabeza	Cefalea	
		Adelgazar o perder peso		
		Malestar general		
		Quedan ciegos	Retinopatía	
		Heridas que no sanan		
		Boca reseca	Polidipsia Deshidratación de tejidos	
		Vacío del estómago	Polifagia	
		Sudan mucho		
		Se hinchan a morir o se daña el riñón	Nefropatía	
		Se hace agua la sangre		
		Les quitan un pie	Neuropatía – amputación de miembro	
Olor a sandía	Glucosuria			
Da embolia	Insuficiencia vascular cerebral- Hipertensión arterial			
Que el señor ya no puede cumplirle a su mujer	Disfunción eréctil (Neuropatía)			

Población y menciones

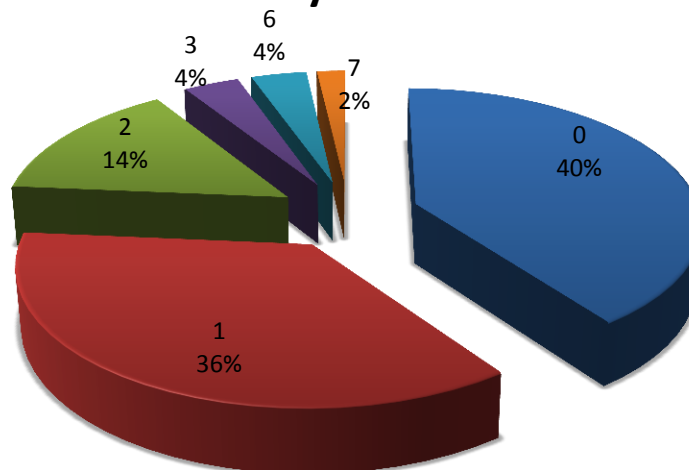


Gráfico 44. Número de mención-plantas en %.

La aparición del conocimiento en la comunidad se registra desde los 8 años de edad y se presenta de forma irregular de esa edad hasta los 15 años. A partir de los 16 años el conocimiento sobre plantas medicinales para el control de la diabetes tipo 2 comienza a ser constante con el factor edad pero se valora mejor desde los 39 años hasta los 89 que es la edad del habitante más longevo. En el gráfico 45 se observa el número de las personas por edades que mencionan plantas antidiabéticas (M) y que no mencionan (NM), representadas con líneas rojas las primeras y con azules las segundas. De 61 menciones en total, los grupos que edad (tabla 9) 5 y 6 concentran el mayor conocimiento de plantas antidiabéticas, es decir que, de los 41 a los 60 años de edad conforman el 55% de del conocimiento tradicional en plantas contra la diabetes, con 34 menciones (gráfico 46).

Aparición del conocimiento

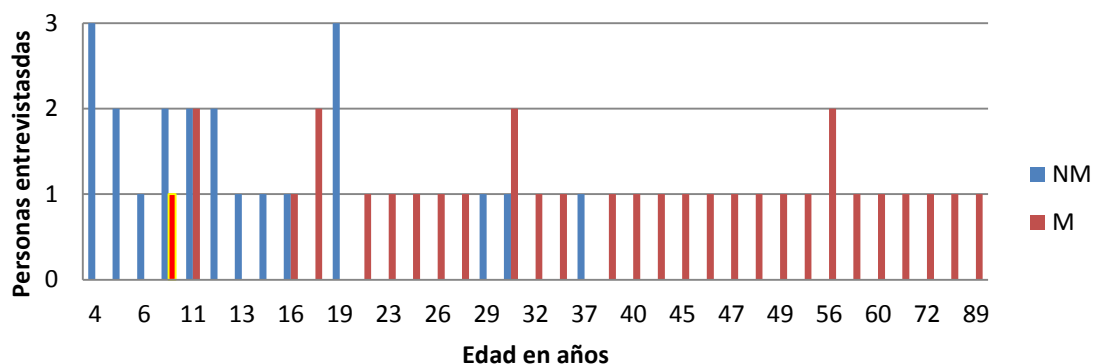


Gráfico 45. Edad de aparición del conocimiento y de concentración de la información por edad y por individuo. En rojo las personas que mencionan plantas antidiabéticas y en azul las que no mencionan.

Tabla 9. Grupos de edad y número de menciones totales de plantas antidiabéticas.

Edades	Grupo de edad	Entrevistados	Cantidad de menciones
4- 10	1	9	1
11-20	2	16	6
21-30	3	9	7
31-40	4	5	8
41-50	5	7	18
51-60	6	5	16
61-70	7	1	2
71-80	8	2	2
81-90	9	1	1

Menciones por grupos de edad

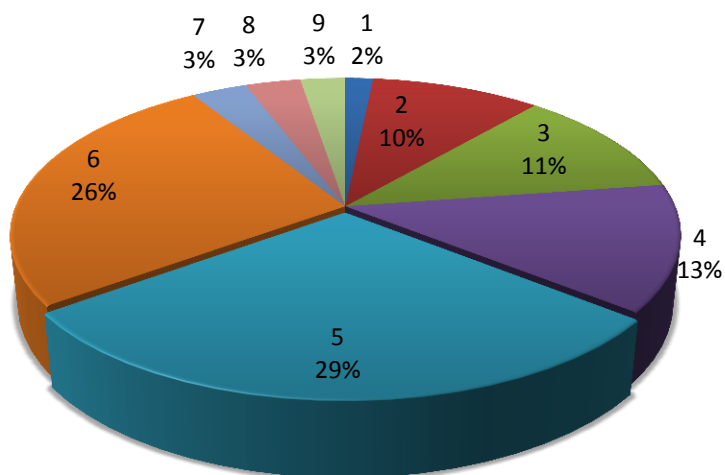


Gráfico 46. Concentración de la información por grupos de edad

Es importante señalar que en los trabajos etnobotánicos sobretodo los de índole cuantitativos -por bibliografía consultada- excluyen de estos estudios a los pobladores de las edades tempranas; sin embargo, consideré necesario extender el rango de edad para no sesgar la información y encontré un dato interesante en el grupo de preescolar (4-6 años de edad), ellos ya reconocen la utilidad de las plantas como alimento e incluso el uso como medicina a partir de los 6 años. Entre los 8 años y los 12, señalan no sólo el padecimiento que se combate sino la parte de la planta utilizada, como el uso de las hojas de guayaba (*Psidium guajava* L.) mencionadas contra la diarrea y las hojas del mango (*Mangifera indica* L.) contra la tos. También hacen alusión de plantas para alimentación y de árboles nativos de su localidad para sombra (Tabla 10).

Tabla 10. Mención de la utilidad de las plantas por los infantes de la comunidad.

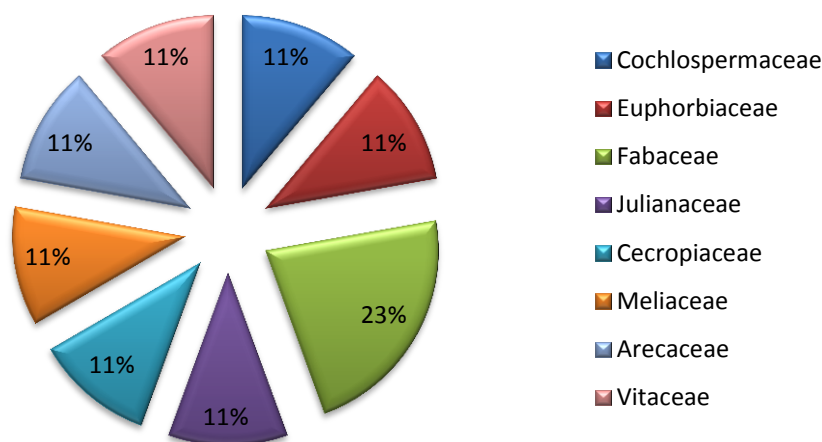
Utilidad de las plantas	Edades				Plantas mencionadas
	4	5	6	8-12	
Alimento	X	X	X	X	Anona (<i>Annona reticulata</i> L.) Papayo (<i>Carica papaya</i> L.), Palma (<i>Cocus nucifera</i> L.) Ciruela (<i>Spondias purpurea</i> L.), Nanche (<i>Byrsonima crassifolia</i> [L.] Kunth) Mango (<i>Mangifera indica</i> L.)
Sombra	X	X	X	X	Ceiba (<i>Ceiba</i> spp), Amate (<i>Ficus</i> spp), Parota (<i>Enterolobium cyclocarpum</i> [Jacq.] Griseb.), Drago (<i>Pterocarpus acapulcensis</i> Rose) Cacahuananche (<i>Gliricidia sepium</i> [Jacq.] Steud.) Cubata (<i>Acacia cochliacantha</i> Humb. & Bonpl. Ex Willd.)
Medicinal			X	X	Mango-tos (<i>Mangifera indica</i> L.), guayaba- diarrea (<i>Psidium guajava</i> L.), Guapinole (<i>Hymenaea courbaril</i> L.), Cancerina (<i>Hippocratea</i> spp).

Por otra parte, reconocen al padre como el transmisor principal del conocimiento tradicional sobre las plantas, le siguen en orden de importancia el abuelo, el tío y la madre.

7.2. ESPECIES BOTÁNICAS

La información proporcionada por los habitantes de Agua de Perro corresponde a 9 plantas medicinales para el control de la diabetes tipo 2 (tabla 11). Las cuales pertenecen a 8 familias botánicas y a 9 géneros de espermatofitas (tabla 12). La familia Fabaceae es la que presentó el mayor número de registros (23%) con dos géneros distintos y 2 especies mencionadas. Las especies restantes representan cada una a una familia botánica (11%) como se observa en el gráfico 47.

FAMILIAS BOTÁNICAS



Gráfica 47. Familias botánicas a las que pertenecen las plantas antidiabéticas

Se identifican 4 formas biológicas entre las plantas mencionadas por la población del estudio y estas formas son: árbol, arbusto, bejuco y palma. Los árboles ocupan el 67% de las formas de vida observadas y al resto le corresponden un 11% a cada una (gráfico 48).

Tabla 11. Plantas mencionadas para el control de la diabetes mellitus por los pobladores y su modo de uso

No.	ESPECIE Y FAMILIA	NOMBRE COMUN	NATURALEZA DEL VEGETAL	PARTE UTILIZADA	MODO DE USO	ESTATUS DE PROTECCION	NOTAS
1	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng Cochlospermaceae	Apánico ó Pánico	Árbol (silvestre)	Cáscara (corteza)	Se hierva y se toma como agua de uso		La denotan como dulce. También hubo una mención de utilidad, que se serena y se toma como agua de uso.
2	<i>Cnidioscolus chayamansa</i> McVaugh Euphorbiaceae	Chaya	Arbusto (cultivada)	Hojas	Se hierven y se toma como agua de uso		La denotan como amarga. Se consume como verdura en guisados o combinada con frutas especialmente piña para hacer agua fresca. También se usa contra piquetes de alacrán.
3	<i>Andira inermis</i> (W. Wright) DC Fabaceae	Cuastololote	Árbol (silvestre)	Cáscara (corteza)	Se hierven y se toma como agua de uso		La denotan como amarga
4	<i>Amphipterygium adstringens</i> Schiede ex Schldl Julianaceae	Cuachalalate	Árbol (silvestre)	Cáscara (corteza)	Se hierva y se toma como agua de uso		La denotan como amarga
5	<i>Hymenaea courbaril</i> L Fabaceae	Guapinol	Árbol (silvestre)	Cáscara (corteza)	Se serena toda la noche y se toma como agua de uso		La denotan como amarga
6	<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertol Cecropiaceae	Guarumbo	Árbol (silvestre)	Hojas	Se hierva y se toma como agua de uso		La denotan como amarga
7	<i>Ampelocissus acapulcensis</i> (Kunth) Planch Vitaceae	Uva morada Silvestre	Bejuco (silvestre)	Raíz	Se hierva y se toma como agua de uso		La uva es del tamaño de una ciruela roja, sabor picoso (astringente), se elabora con ella un vino muy sabroso.
8	<i>Swietenia humilis</i> Zucc Meliaceae	Zopilote	Árbol (silvestre)	Semilla	Se pela la semilla (madura) y se traga en ayunas como pastilla	Apéndice II CITES	Es la más socorrida, se usa también para el control de la presión (arterial) alta. La denotan como amarga
9	<i>Cryosophila nana</i> (Kunth) Blume ex Salomon Arecaceae	Zoyamiche	Palma (silvestre)	Corazón o palmito	Se come solo crudo o se hierva y se toma como agua de uso.	Amenazada NOM-059-ECOL-2001	La denotan como amarga. Otros usos: se cuece con sal (para quitarle lo amargo), se come con tortilla y salsa como una comida en sustitución del bistec.

Tabla 12. Especies botánicas y su número de referencia en el Herbario IMSSM

No	ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	REGISTRO EN HERBARIO IMSSM
1	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng	Cochlospermaceae	Apánico	15,535
2	<i>Hymenaea courbaril</i> L	Fabaceae	Guapinol	15,536
3	<i>Andira inermis</i> (W. Wright) DC	Fabaceae	Cuastololote	15,537
4	<i>Amphipterygium adstringens</i> Schiede ex Schldl	Julianaceae	Cuachalalate	15,538
5	<i>Swietenia humilis</i> Zucc	Meliaceae	Zopilote	15,539
6	<i>Cryosophila nana</i> (Kunth) Blume ex Salomon	Palmae	Zoyamiche	15,540
7	<i>Ampelocissus acapulcensis</i> (Kunth) Planch	Vitaceae	Uva morada	15,541
8	<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertol	Cecropiaceae	Guarumbo	15,718
9	<i>Cnidoscolus chayamansa</i> McVaugh	Euphorbiaceae	Chaya	15,719

Las partes más utilizadas son las cortezas (referidas por los pobladores con el término de cáscara del árbol) con un 45%, seguidas en orden de importancia por las hojas con el 22%, la raíz 11%, la semilla 11% y el meristemo apical del tallo [palmito] 11% (gráfico 49). El 89% de plantas empleadas por los pobladores de Agua de Perro son silvestres y sólo un 11% cultivadas (gráfico 50), esto es un indicador que muestra una fuerte dependencia de la comunidad por su entorno vegetal natural para aliviar sus padecimientos, lo que concuerda con lo que se menciona en la justificación de esta investigación: al no contar con servicios médicos en la localidad, los pobladores utilizan las plantas como primer recurso terapéutico.

FORMAS DE VIDA

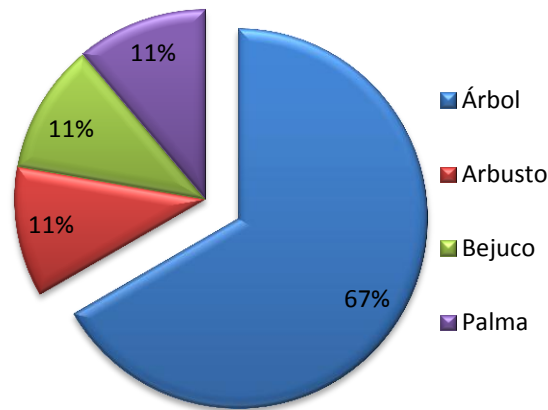


Gráfico 48. Formas de vida de las plantas utilizadas para control de la diabetes tipo 2

Estructuras utilizadas

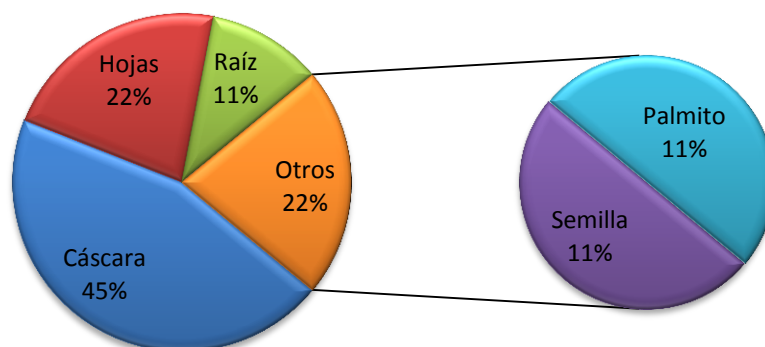


Gráfico 49. Estructuras vegetales utilizadas en la preparación tradicional de los remedios para control de la diabetes mellitus tipo 2

NATURALEZA DE LA PLANTA

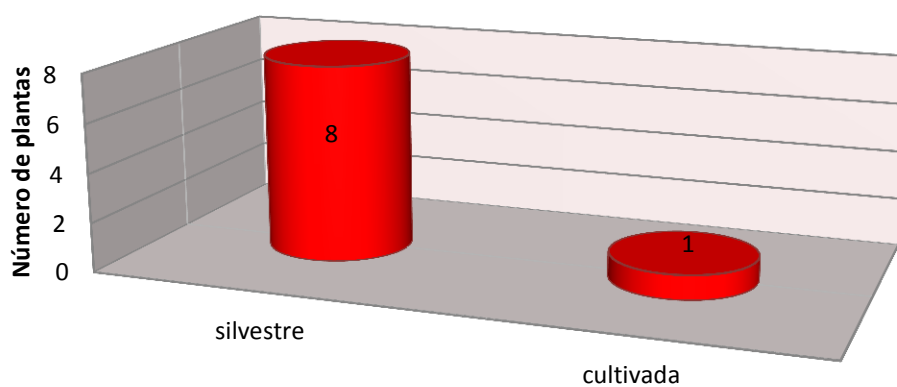


Gráfico 50. Naturaleza de la planta. El 89% de las plantas son silvestres y el 11% son cultivadas

La especie más importante para la población es *Swietenia humilis* (zopilote) con el 42% de las menciones, siguen en orden de importancia: *Amphipterygium adstringens* (cuachalalate) y *Cecropia obtusifolia* (guarumbo) con 9.8% cada especie; *Cnidoscolus chayamansa* (chaya), *Cochlospermum vitifolium* (pánico) y *Cryosophila nana* (zoyamiche) con el 8% de las referencias; *Hymenaea courbaril* (guapinol) y *Ampelocissus acapulcensis* (uva silvestre) ocupan el 6.5% cada una mientras que *Andira inermis* (cuastololote) fue la de menor número de menciones con sólo 1.6% del total (gráfico 51).

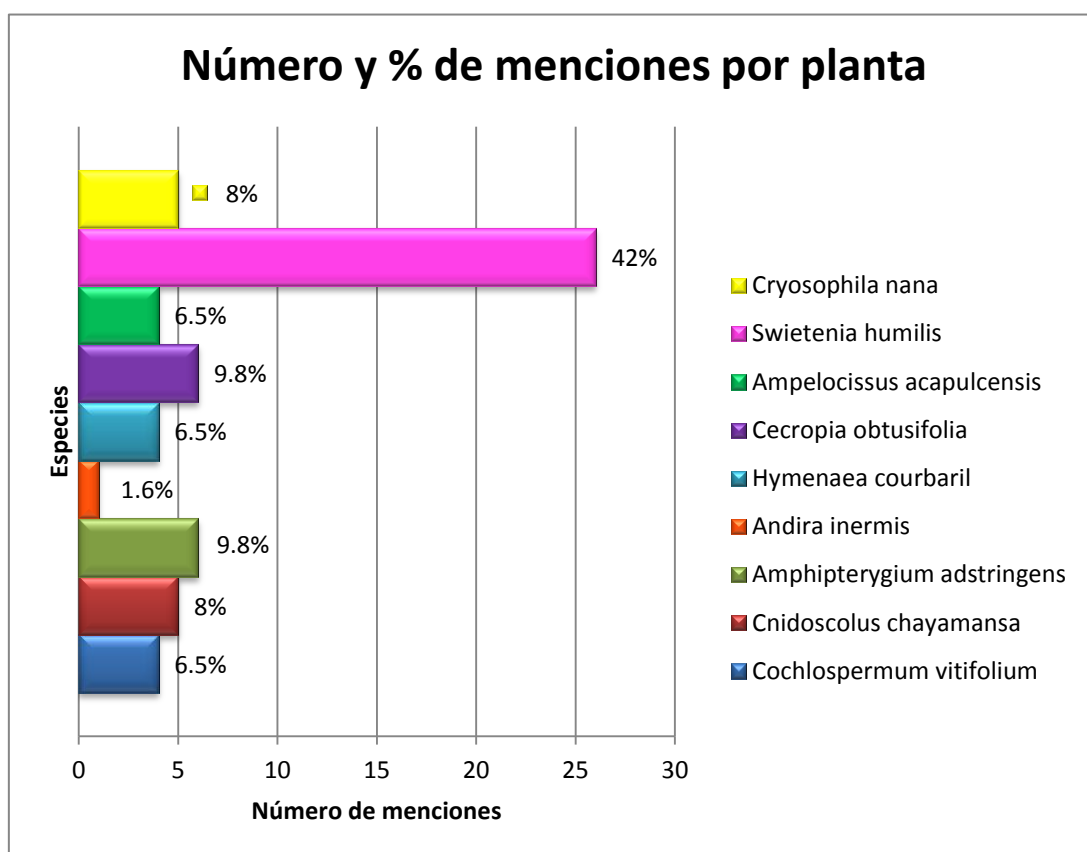


Gráfico 51. Total de menciones para cada planta

7.2. RELACIÓN ENTRE EL CONOCIMIENTO Y LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS INFORMANTES

Uno de los objetivos de este estudio fue validar la consistencia del conocimiento tradicional en la población a través de pruebas estadísticas y de igual forma describir la distribución de este conocimiento entre la población estudiada, la cual estuvo constituida por 55 informantes. Para tal fin, los datos obtenidos fueron sometidos a la prueba χ^2 cuadrada ($p > 0.05$) la que revela que hay diferencias significativas en el número de plantas antidiabéticas mencionadas y las características personales del informante tales como: edad (la más determinante), escolaridad, ocupación primaria y secundaria; por otra parte el género y el lugar de origen, no son significativos (tabla 13). Sin embargo en un análisis de los géneros por separado, se observa que para las mujeres la escolaridad no implica significancia [$\chi^2(16)=17.19$ $P=0.373$], en cambio para los hombres si [$\chi^2(20)=30.96$ $P=0.05$]; de igual forma la edad en las mujeres no tiene relevancia para conocer plantas antidiabéticas [$\chi^2(28)=35.1481$ $P=0.166$] y para los hombres es determinante [$\chi^2(24)=57.67$ $P=0.000$]. Los coeficientes de correlación de Pearson muestran una correlación baja en todos los casos donde no hay significancia estadística y en donde si la hay, la correlación es media (tabla 14).

El análisis de los datos obtenidos en la entrevista estructurada (plantas reconocidas físicamente) y explicado por el modelo lineal $y = (-1.91627358490566E-02) + (1.00088443396226) * (x)$ frente a los datos de la primera entrevista (sólo mención del nombre de las plantas), mostró que el 99% de los eventos registrados en

la entrevista estructurada son determinados por lo registrado en la entrevista abierta (gráfico 52) y para el reconocimiento de las plantas por uso, explicado por el modelo lineal $y = (-1.38777878078145E-17) + (1) * (x)$; se observa que la consistencia de la información es del 100% (gráfico 53). Esto indica, que los pobladores si reconocen y asignan el mismo uso a las especies mencionadas por ellos con anterioridad (gráfico 54). A pesar del pequeño tamaño del poblado y la relación metódica entre sus habitantes (la cercanía de domicilios, el parentesco, las actividades comunitarias entre otros), no existe una homogeneidad en el conocimiento que los pobladores de Agua de Perro tienen, acerca de las plantas antidiabéticas.

Tabla 13. Prueba de χ^2 ($P > 0.05^*$). Diferencias significativas entre el número de plantas antidiabéticas mencionadas y las características personales del informante

Variable	χ^2	($P > 0.05^*$)
Género	$\chi^2 (5) = 5.2338$	0.388
Ocupación primaria	$\chi^2 (15) = 27.7030$	0.024*
Escolaridad	$\chi^2 (25) = 39.6190$	0.032*
Ocupación secundaria	$\chi^2 (10) = 31.4067$	0.001*
Localidad	$\chi^2 (5) = 9.3304$	0.097
Edad	$\chi^2 (40) = 68.0127$	0.004*

Tabla 14. Estadística de las características de los informantes.

Coefficiente de Pearson ($P > 0.05^*$).

	Género	Ocupación primaria	Escolaridad	Ocupación secundaria	Lugar de origen	Edad	Plantas mencionadas
Género	1.0000						
Ocupación primaria	-0.0991 0.4715	1.0000					
Escolaridad	-0.2515 0.0640	-0.1228 0.3717	1.0000				
Ocupación secundaria	-0.2327 0.0873	-0.1706 0.2131	0.0804 0.5593	1.0000			
Lugar de origen	-0.1991 0.1450	-0.2062 0.1310	0.0059 0.9660	0.1824 0.1826	1.0000		
Edad	-0.2337 0.0860	-0.5677 0.0000*	0.2854 0.0347*	0.4327 0.0010*	0.4354 0.0009*	1.0000	
Plantas mencionadas	0.0933 0.4981	-0.4590 0.0004*	0.3148 0.0192*	0.4082 0.0020*	0.0689 0.6171	0.5082 0.0001*	1.0000

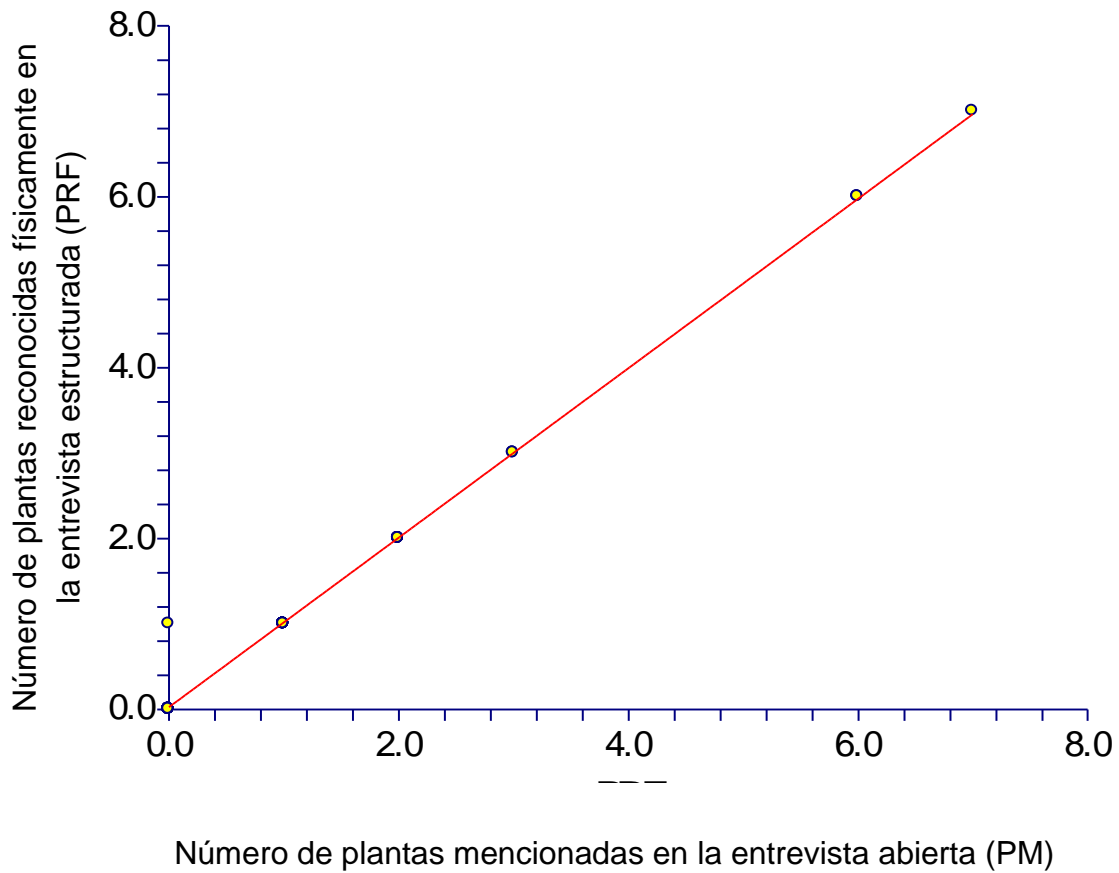


Gráfico 52. Modelo determinado entre el número de especies mencionadas en la entrevista abierta (PM) y el número de especies reconocidas físicamente en la entrevista estructurada (PRF):

$$y = (-1.91627358490566E-02) + (1.00088443396226) * (x)$$

$$R^2 = 0.9921$$

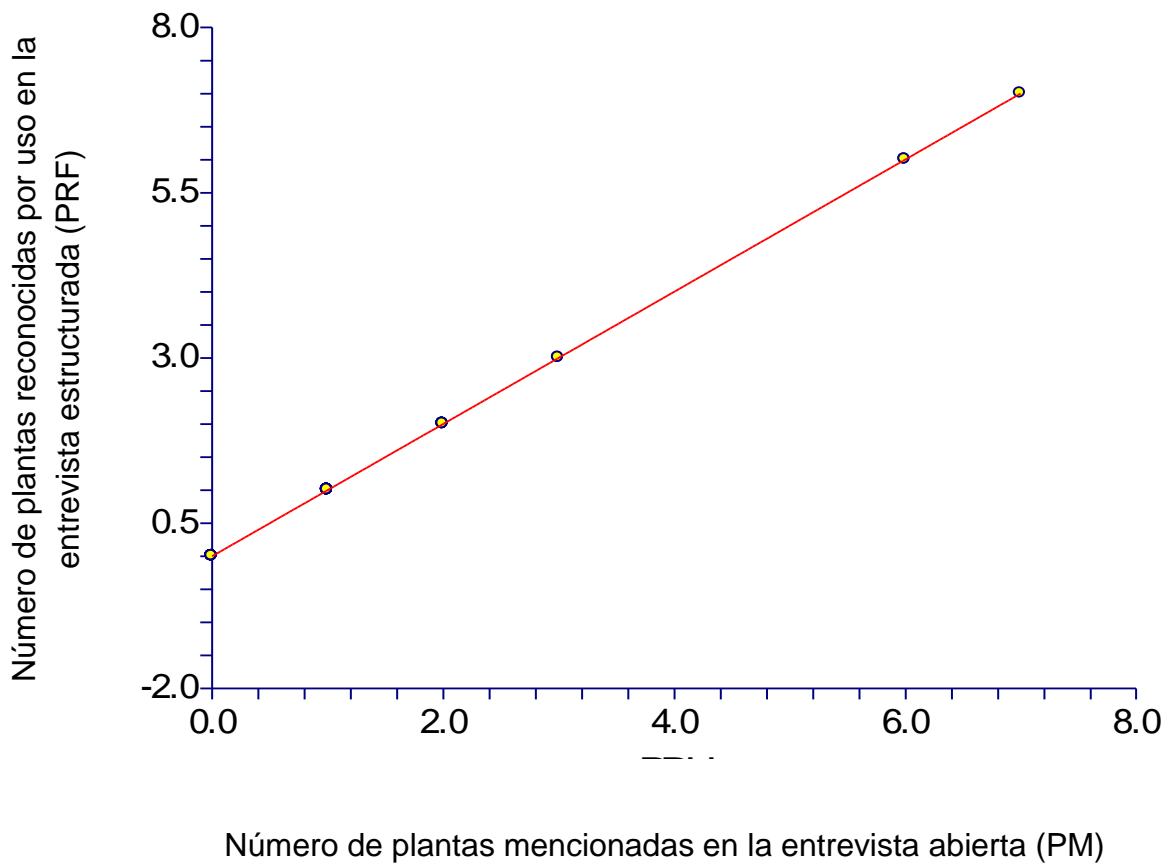


Gráfico 53. Modelo determinado entre el número de especies mencionadas en la entrevista abierta (PM) y el número de especies reconocidas por uso en la entrevista estructurada (PRU). $y = (-1.38777878078145E-17) + (1) * (x)$;

$$R^2 = 1.000$$

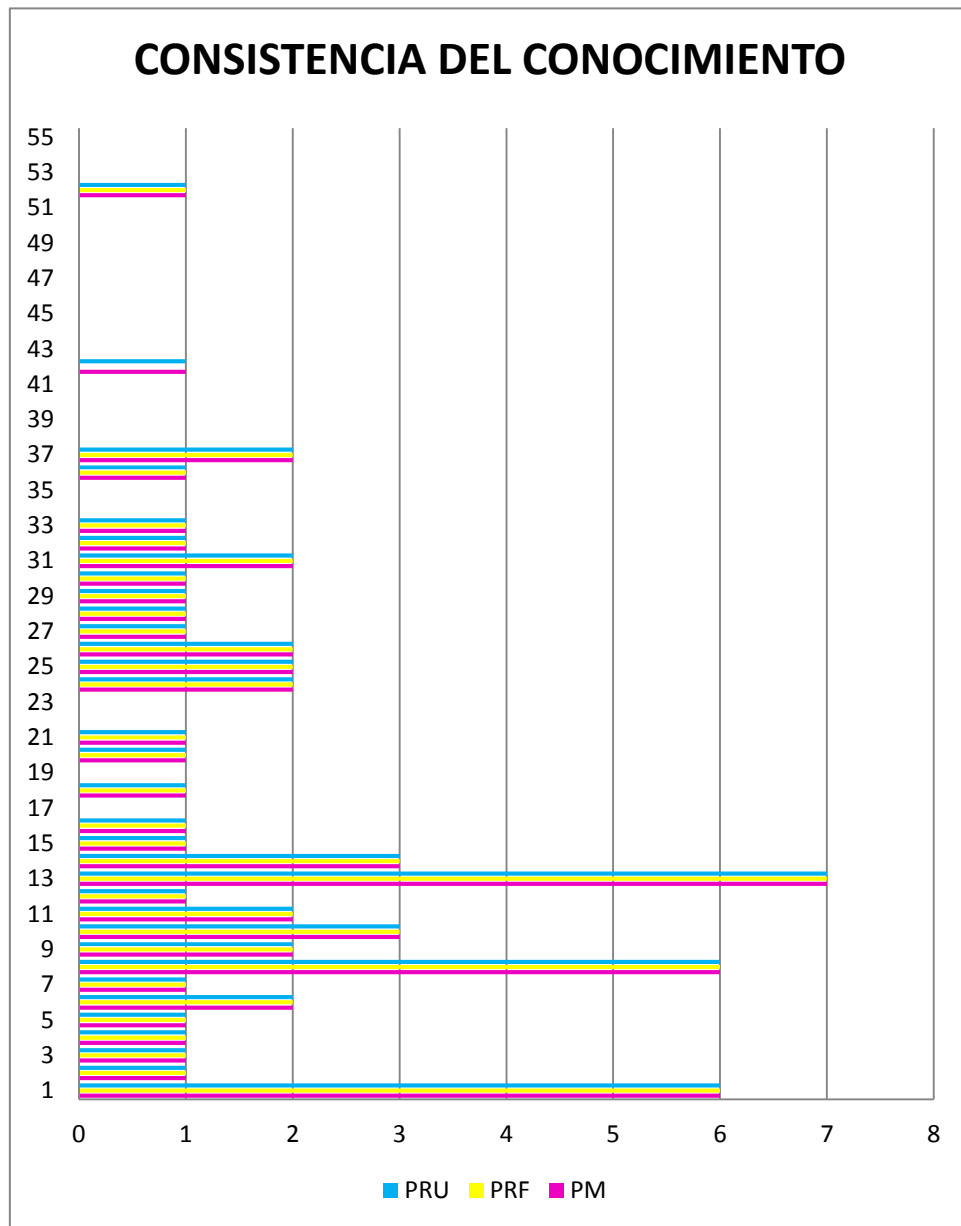


Gráfico 54. Consistencia del conocimiento de los habitantes. El eje de las Y representa a cada informante. El eje de las X indica el número de especies mencionadas por cada habitante. PM: plantas mencionadas; PRF: plantas reconocidas físicamente PRU: plantas reconocidas por uso.

7.3. POLIFENOLES TOTALES

Tabla 15. Miligramos de polifenoles totales contenidos en cada gramo de planta utilizada en la preparación tradicional

Número	Especie vegetal	Preparación	mg PT/g planta
1	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Sprengel	Macerado	2.0
2	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Macerado	0.27
3	<i>Andira inermis</i> (W. Wright) DC	Macerado	0.54
4	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Sprengel	Decocción	1.6
5	<i>Amphipterygium adstringens</i> Schiede ex Schltldl	Decocción	2.4
6	<i>Swietenia humilis</i> Zucc	Pulverizado	0
7	<i>Cryosophila nana</i> (Kunth) Blume ex Salomon	Pulverizado	0

Las especies que presentan las concentraciones más altas de polifenoles totales son en orden decreciente: *Amphipterygium adstringens* Schiede ex Schltldl (macerado) con 2.4 mg y *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Sprengel, en macerado con 2.0 mg y 1.6 mg en decocción, la utilización de calor en el preparado tradicional suministra una diferencia de 0.4 mg en la concentración de polifenoles totales para esta planta. La correlación entre la concentración de polifenoles totales y el efecto

hipoglucemiante de la planta es de 0.2067 y el coeficiente de determinación (R^2) es de 0.0427, esto indica que para el grupo de plantas estudiadas, el contenido de polifenoles totales no constituye un factor determinante para que esto refleje un efecto hipoglucemiante significativo en la glucemia de los ratones, relativo al rol de los polifenoles antioxidantes como protectores de enfermedades crónicas como la Diabetes; tal es el caso de la especie *Cryosophila nana* (Kunth) Blume ex Salomon que no contiene polifenoles y sin embargo tiene el mayor efecto hipoglucemiante (tabla 16 y gráfico 55).

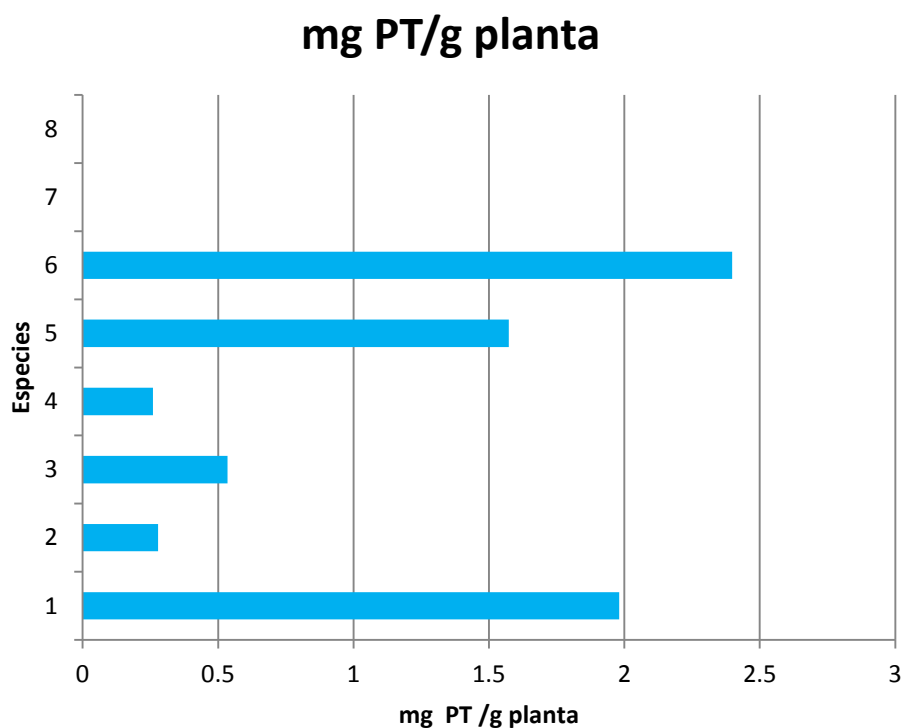


Gráfico 55. Concentración de polifenoles totales en las diferentes preparaciones tradicionales de las especies estudiadas (a las que les corresponde el número asignado en la tabla 15).

7.4. EFECTO HIPOGLUCEMIANTE

El análisis farmacológico de los datos y la aplicación de la prueba estadística Duncan $p < 0.05$ con respecto al control (SSI) revelan que las especies vegetales con actividad hipoglucemiante significativa fueron: *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Sprengel (macerado) a los 240 y 360 minutos; *Hymenaea courbaril* L (macerado) a los 360 minutos y *Cryosophila nana* (Kunth) Blume ex Salomon (pulverizado) a los 120, 240 y 360 minutos de la administración del extracto acuoso, esta última especie con un comportamiento hipoglucemiante ligeramente más efectivo que la glibenclamida (no estadísticamente significativo) el medicamento de uso ordinario en el Sistema Nacional de Salud para el control de la DM2 (Gráfico 56). La especie *Cryosophila nana* (Kunth) Blume ex Salomon es reportada por primera vez con uso medicinal.

Por otra parte, el comportamiento de los datos indica que las especies *Hymenaea courbaril* y *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Sprengel presentan efecto hipoglucemiante significativo (Ducan, $p < 0.05$) con respecto a la glucemia basal de su extracto acuoso (tabla 16) en los tiempos de medición 240' y 360'. *Cryosophila nana* (Kunth) Blume ex Salomon muestra un comportamiento hipoglucemiante en los 3 tiempos de medición de la glucemia en ratones, en relación a la glucosa basal registrada. El aumento de la glucemia en el tiempo 120 minutos para las especies *C. vitifolium*, *H. courbaril* y *A. inermis*, se explicaría porque los extractos acuosos de estas plantas contienen mayor cantidad de azúcares, en relación a las demás plantas analizadas.

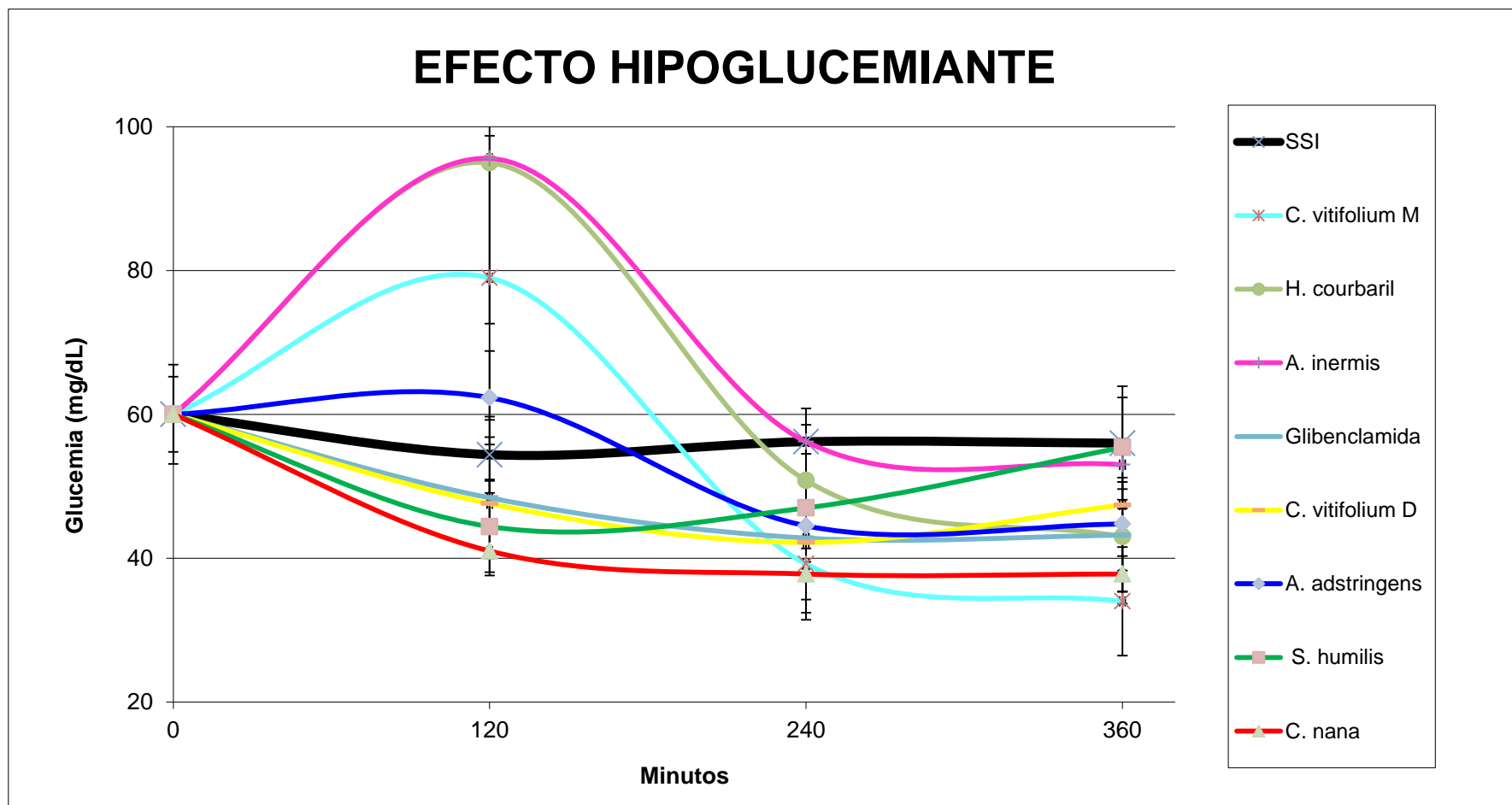


Gráfico 56. Efecto hipoglucemiante de las plantas mencionadas como antidiabéticas. *C. nana* presenta mayor efecto hipoglucemiante que el control positivo (glibenclamida) y SSI

Tabla 16. Glucemia en mg/dL ($\bar{X} \pm D. E.$) de ratones sanos después de la administración de extractos acuosos obtenidos de 7 especies vegetales.

ESTUDIO AGUDO	BASAL	120 MIN	240 MIN	360 MIN
Solución salina isotónica (control) 4 ml /kg	66.4± 9.19	54.4 ± 5.31	56.2 ± 4.65	56 ± 6.37
Glibenclamida	64.8 ± 12.55	48.4 ± 5.54	42.8 ± 2.77*	43.2 ± 4.65*
Extracto acuoso (M) <i>Cochlospermum vitifolium</i> 100 mg/kg	69.4 ± 8.08	79 ± 19.77	39.2 ± 7.75*	34 ± 7.54*
Extracto acuoso <i>Hymenaea courbaril</i> 100 mg/kg	71.8 ± 7.85	95 ± 22.37	50.8 ± 7.75*	43 ± 6.61*
Extracto acuoso <i>Andira inermis</i> 100 mg/kg	71.8 ± 11.47	95.6 ± 14.36	56.2 ± 15.02	53 ± 13.11
Extracto acuoso (D) <i>Cochlospermum vitifolium</i> 100 mg/kg	57.6 ± 11.69	47.6 ± 7.46	42.2 ± 9.83	47.4 ± 8.53
Extracto acuoso <i>Amphipterygium adstringens</i> 100 mg/kg	52 ± 6.58	62.33 ± 6.5	44.5± 12.06	44.75 ± 11.08
Extracto acuoso <i>Swietenia humilis</i> 100 mg/kg	60 ± 11.33	44.4 ± 5.34	47 ± 7.51	55.4 ± 8.50
Extracto acuoso <i>Cryosophila nana</i> 100 mg/kg	54.4 ± 9.37	41 ± 3.39*	37.8 ± 3.56*	37.8 ± 2.48*

■ Diferencia estadísticamente significativa con respecto al control (SSI): Duncan $p < 0.05$

* Diferencia estadísticamente significativa del extracto con respecto a su glucemia basal: Duncan $p < 0.05$

En general la administración de las plantas utilizadas en los bioensayos (tabla 16) no ocasionaron aparentes efectos secundarios o adversos en la población animal del estudio, salvo en el caso de *Amphipterygium adstringens* (cuachalalate) que provocó efectos adversos al 20 % de la población a la que se le administró el extracto acuoso del macerado en segunda dosis (120 minutos), los síntomas presentados fueron inmovilidad de las extremidades posteriores con daño aparente al sistema nervioso central, afectando también la orientación del animal, obligándolo a caminar en círculos; gradualmente el individuo pierde sensibilidad, muestra un decaimiento general hasta que finalmente fallece hacia los 240 minutos del experimento (gráfico 57).



8. DISCUSIÓN

Está documentado que en las culturas mesoamericanas existían sistemas productivos compatibles con la conservación del ambiente, tales como: el uso de las etapas de regeneración de la vegetación, el manejo de las especies útiles de la selva, el manejo de la fauna en espacios semiconfinados, entre otros; que actualmente son las comunidades indígenas, rurales y campesinas de nuestro país los mayores custodios de la biodiversidad nacional, quienes han mantenido en su medio, estilos de vida hasta cierto punto saludables y aún considerando que en los terrenos de estas comunidades reside aproximadamente el 70% de las áreas naturales protegidas (ANP's), su realidad en cuestiones de atención a la salud, sigue siendo de marginación, aparentemente olvidados por el Sistema Nacional de Salud o imponiéndoles este, una atención médica que no respeta ni pretende entender sus propios sistemas médicos, donde el conocimiento herbolario es sin duda, una parte vital de su cultura. Todavía desconocemos muchos aspectos de la medicina tradicional mexicana, estos conocimientos no han sido transferido a la sociedad moderna, debido a la asimetría con la que se ha querido manejar que los discernimientos científicos y los tradicionales no son compatibles; pero con el reconocimiento oficial de los sistemas médicos tradicionales por la OMS y la modificación del artículo 2° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, párrafo B-III, hoy se exige un nuevo enfoque que considera que el conjunto de los conocimientos tradicionales y los conocimientos científicos no son apartados. Afortunadamente, una mayor comprensión de estos conocimientos tradicionales tiene su base de las investigaciones etnobotánicas, disciplina científica

todavía joven en nuestro país, que ha contribuido a reconciliar los sistemas de salud existentes. Este interesante puente de vinculación sirve para comprender que la diabetes tipo 2 o diabetes mellitus no-insulinodependiente (DM) es un padecimiento prioritario en salud pública por encontrarse a niveles epidémicos y además una enfermedad crónico-degenerativa que al no tener cura hasta el día de hoy, convierte a la herbolaria mexicana en una de las opciones más asistidas que brinda al enfermo la esperanza de encontrar una cura utilizando para ello elementos que se encuentran en su propio ecosistema. Axioma que se comprueba en la presente investigación llevada a cabo en Agua de Perro, una comunidad rural y campesina con 65 habitantes, quienes perciben a esta enfermedad como algo externo al cuerpo y se refieren a ella como: azúcar en la sangre, peligrosa, grave, mala, que da a la gente mayor, que requiere atención pronta y que se controla; que sus causales pueden ser la sorpresa, el susto, una alegría grande o un coraje. Reconocen los síntomas médicos característicos de la enfermedad tales como: poliuria, polifagia, glucosuria, astenia, polidipsia, cefalea, retinopatía, neuropatía (amputación de miembro insuficiencia vascular cerebral, hipertensión arterial, disfunción eréctil). Los pobladores mencionan 9 espermatofitas para el control de la enfermedad; de la flora que mencionan, las Fabaceae son las dominantes, representadas por las especies: *Hymenaea courbaril* L (guapinol) y *Andira inermis* [W. Wright] DC (cuastololote). Los árboles ocupan el 69% de las 4 formas de vida utilizadas y la corteza es la parte del vegetal más aprovechada con el 45%; el 89% de la flora empleada es silvestre y solamente un 11% es cultivada, este es un indicador importante que muestra una marcada dependencia de la comunidad por sus recursos florísticos para aliviar sus

padecimientos, tal como manifestaron los pobladores al inicio de la investigación: que al no contar con servicios médicos en la localidad utilizan las plantas como primer recurso terapéutico. En todos los casos la vía de administración es oral y la decocción con el 67% es la preparación tradicional más recurrida.

De la población en estudio que comprendió a 29 hombres y 26 mujeres, 53% y 47% del total respectivamente, el 60% conoce al menos una planta para el control de la diabetes tipo 2 y el 40% si bien, no mencionan plantas antidiabéticas, si manifiestan el conocimiento de la utilización de plantas para otros padecimientos. Se encontraron diferencias significativas entre el conocimiento de los informantes y sus características personales tal como: edad, escolaridad, ocupación primaria y secundaria; la edad y la ocupación primaria son las que determinan que el poblador conozca el número mayor de plantas mencionadas. No se encontraron diferencias sustanciales en el factor género o el lugar de origen. La aparición del conocimiento en la comunidad se registra desde los 8 años de edad y se presenta de forma irregular hasta los 15 años, a partir de los 16 años el conocimiento sobre plantas medicinales para el control de la diabetes tipo 2 comienza a ser constante pero es más continuo desde los 39 años hasta los 89 que es la edad del habitante más longevo. Se observa una tendencia que indica que las personas de edades entre los 40 a 60 años conocen un número mayor de plantas en comparación con los jóvenes y los ancianos, argumentando estos últimos que la diabetes tipo 2 es una enfermedad *nueva* para ellos, que la conocen recientemente porque ha sido diagnosticada a familiares o conocidos más jóvenes. Se aprecia un conocimiento ligeramente diferenciado entre los géneros: los varones (1.24 mención-

planta/informante) conocen más plantas antidiabéticas que las mujeres (0.96 mención-planta/informante); esta estructuración distinta del conocimiento, tiene una connotación social importante, refleja la división del trabajo y la desigualdad en las relaciones de poder de los habitantes de Agua de Perro, una comunidad donde el varón sigue siendo el que toma las decisiones y controla la organización social y política.

El análisis de los datos obtenidos en la entrevista estructurada explicado por un modelo lineal frente a los datos de la primera entrevista, mostró que el 99% de los eventos registrados en la entrevista estructurada son determinados por lo registrado en las entrevistas abiertas, lo cual indica que los pobladores sí reconocen y asignan el mismo uso a las especies mencionadas por ellos con anterioridad y que la mínima variación observada se debe a otros factores. A pesar del reducido tamaño del poblado y la interacción constante entre sus habitantes, estos factores, no crean condiciones para la homogeneidad en el conocimiento de las plantas antidiabéticas.

No obstante que se han criticado los estudios etnobotánicos por tener “resultados casuales y no permitir pruebas de hipótesis estadísticas” y considerando que pueden detectarse inconsistencias internas en los conocimientos de las personas, según autores como Cotton (1997); los resultados producto de casi dos años de investigación, demuestran que la consistencia del conocimiento en una comunidad cuando maneja su recurso botánico de forma directa es alta (99%) y que la *inconsistencia* cuando se presenta, podrá deberse a varios factores, entre los que se deben considerar: la edad, el género, la ocupación primaria, el grado de escolaridad, la ocupación secundaria, el lugar de origen y la religión principalmente;

por ello, es importante profundizar en las contribuciones hechas por la antropología y otras intervenciones sociales para explicarlos, antes de emitir un juicio autoritario que desestime o sesgue los resultados. Menciono como ejemplo el caso de la informante número 42 que reconoce la planta antidiabética por uso; pero no físicamente y la explicación es la siguiente: se trata de una niña, estudiante, de 8 años que por su edad, género y ocupación, no participa en las labores propias del campo como siembra o preparación del terrero, tampoco sale a las tierras de cultivo para llevar la comida al padre o a algún varón, esto implica que haya aprendido el nombre de la planta a través de conversaciones, pero que no ha tenido la oportunidad de conocer como son las hojas, flores, frutos, aroma, colores, tamaño, etcétera; en este caso la “inconsistencia” de la información no es tal, lo que se debe identificar o establecer es en qué parte del proceso de aprendizaje de la transmisión de la cultura sobre plantas medicinales, se encuentra el informante en análisis.

Otro factor de “inconsistencia”, no aplicable a esta investigación pero tema debatible en los estudios etnobotánicos cuantitativos, podría explicarlo la variedad de enfoques de los investigadores etnobotánicos con respecto a las condiciones del material botánico utilizado en las entrevistas estructuradas, es decir, que las perspectivas del uso para la cuantificación de la consistencia de la información, resultan fallidas si no existe antes la definición y la integración metodológica de los principales procedimientos para evitar el sesgo inducido por el investigador; por lo que es necesario garantizar la mayor rigurosidad y sistematicidad para estandarizar los procedimientos de selección de las condiciones del material vegetal utilizado en la cuantificación de la consistencia (segunda y a veces tercera encuesta); por

ejemplo: no tiene el mismo impacto presentar al informante partes del vegetal secas, prensadas o incompletas, que las partes *frescas* de la planta, porque los colores, los olores y las texturas varían indudablemente, incluso los planos y la calidad de las fotografías usadas como apoyo visual también son factor de variación en el reconocimiento; la lectura sería registrada como una falta de precisión o inconsistencia del informante, cuando podría atribuirse a la falta de pericia del investigador.

Sigue siendo una interrogante el cómo las personas seleccionan tal o cual planta para determinado padecimiento, los estudios de los aspectos culturales de razonamiento en la selección de plantas como medicina son incipientes; pero apuntan a las propiedades del gusto y el olfato, este aspecto parece ser un importante criterio de selección en las plantas antidiabéticas mencionadas por la población en estudio, a las cuales les asignan la cualidad de *amarga* para combatir la condición *dulce* de la enfermedad [a excepción de *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Sprengel, que es dulce para ellos]. Se observa que la clasificación tradicional de la dualidad frío-caliente de las plantas no es usada por los pobladores para el caso de las plantas antidiabéticas -no así para las de otros padecimientos- al preguntarles no supieron como clasificarlas.

Las respuestas espontáneas de los informantes sobre el uso de las propiedades organolépticas (sabor, olor, visión) para seleccionar entre las plantas que pueden aprovecharse como medicina o alimento lo expresan así: “si los animales (ganado) se lo comen y no les hace mal, pues tampoco a uno”, “si no huele mal, sirve” “lo que no mata, fortalece”, aludiendo al conocimiento empírico de la

prueba de ensayo y error. También se ha encontrado que el sabor y el olor del medio ambiente son importantes para los seres humanos en la vida cotidiana y son de particular relevancia para la selección de las especies de plantas medicinales o para sus tratamientos alternativos o sustitutos, cuando una determinada especie no está al alcance de la mano “si se parece a otra o huele a otra conocida se usa”, “si crece donde otra que conozcamos, es como del mismo grupo y a lo mejor es lo mismo”.

Otro interesante tema no resuelto se refiere al origen de los usos de las plantas antidiabéticas, los que se han extendido durante las últimas décadas. Parece que muchas de las especies fueron originalmente utilizadas para una variedad de trastornos renales y la mayoría por su efecto diurético; el uso de diversas plantas para eliminar trastornos digestivos, fatiga, la pérdida de peso, apetito exagerado y sed excesiva, síntomas propios de la diabetes, se presentan en otro tipo de enfermedades, explicando el hecho de que numerosas plantas que se utilizan para controlarlos o eliminarlos se usen hoy por amplificación para controlar la diabetes, enfermedad cuya etiología era desconocida hasta fines del siglo pasado. Un buen ejemplo de lo anterior es la especie *Ampelocissus acapulcensis* (Kunth) Planch, la uva silvestre que fue reportada en 1984, contra el “mal de orín” y como diurético en San Luis Potosí (Sierra Madre Oriental), para 2009 la documento como antidiabética a cientos de kilómetros de distancia (Sierra Madre del Sur) donde la variante es la parte de la planta utilizada: la raíz. Desde una perspectiva, etnofarmacológica es muy interesante analizar este proceso de amplificación de uso, de ahí que surgiera la propuesta de realizar los estudios farmacológicos agudos en especies para las que no los hubiera o en su defecto, para aquellas en las que se pretendía confirmar si el

tipo de suelo, el clima o el tipo de vegetación de la zona de estudio altera o no altera la fabricación de los metabolitos secundarios productores del efecto hipoglucemiante y considerando también que esto podría ahorrar tiempo al descartar o afirmar el estudio profundo y complejo de las especies reportadas. El flujo de conocimiento en la comunidad se documenta en 3 niveles: familiar, intracomunal y extracomunal, tal como lo ha clasificado Gispert et al. (1986) para este tipo de estudios.

La especie *Cecropia obtusifolia* Bertol (Kunth) [guarumbo] que ha sido una de las primeras en ser documentada como antidiabética desde principios del siglo próximo pasado y que incluso ya ha sido probada a nivel clínico con resultados positivos, fue mencionada en un 9.8% de los casos. *Cryosophila nana* Blume ex Salomon (zoyamiche) por su parte, no tenía reportes de uso como medicinal y es la primera vez que se enlista como hipoglucemiante, tuvo un 8% de las preferencias entre los pobladores, y es la planta con mayor efecto hipoglucemiante en los 3 tiempos de medición de la glucemia en ratones sanos, mostrando una actividad muy similar a la glibenclamida, el medicamento de uso común en el Sistema Nacional de Salud Pública. Para las especies *Cnidocolus chayamansa* McVaugh (chaya), *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Sprengel (apánico) que tienen ya reporte como antidiabéticas, sus porcentajes de mención fueron 8% cada una; *C. vitifolium* fue evaluada en dos preparaciones tradicionales, decocción acuosa (que ya presentaba reporte de uso y evaluación farmacológica en ratas) y macerado (de la que no se había documentado el uso) el comportamiento hipoglucemiante de la decocción acuosa fue estadísticamente significativa sólo a los 240 minutos; sin embargo la preparación macerada muestra mayor efecto hipoglucemiante que utilizando fuego, a

los 240 y 360 minutos. *Swietenia humilis* Zucc (zopilote) que aparece enlistada en el año 2005 es la planta con mayor referencia 42% sin embargo su efecto hipoglucemiante se observa a los 240 minutos después de la aplicación del preparado tradicional. *Hymenaea courbaril* L. (guapinol) y *Ampelocissus acapulcensis* (Kunth) Planch, ocupan cada una el 6.5% de las menciones; la primera manifiesta efecto estadísticamente significativo a los 360 minutos. Para *Amphipterygium adstringens* Schiede ex Schltdl (cuachalalate) que fue mencionada un 9.6% de las veces y para la de mínima mención con sólo 1.6% del total *Andira inermis* (W. Wright) DC (cuastololote), no se observa efecto hipoglucemiante.

La administración de las plantas utilizadas en el bioensayo, no ocasionó aparentes efectos secundarios o adversos en los sujetos de estudio, salvo en el caso de *Amphipterygium adstringens* Schiede ex Schltdl (cuachalalate) que a los 120 minutos posterior a su aplicación, hizo que al 20 % de la población a la que se le administró el extracto acuoso del macerado, presentara inmovilidad de las extremidades posteriores con daño aparente en el sistema nervioso central, afectando también la orientación del sujeto, obligándolo a caminar en círculos; haciéndolo perder sensibilidad gradualmente con decaimiento general y finalmente se registra su muerte en los 240 minutos del experimento, esto queda como antecedente toda vez que se trata de una especie vegetal muy consumida en México y cuya corteza se vende en casi todos los mercados del país. Coincidentemente *Amphipterygium adstringens* Schiede ex Schltdl es la especie con mayor concentración de polifenoles totales (2.4 mg). Sería de utilidad profundizar en los estudios farmacológicos para descartar que esto tuviera relación con los efectos

adversos presentados en un porcentaje de la población de *Mus musculus*. La presente investigación muestra que la concentración de polifenoles totales no siempre coincide con el efecto hipoglucemiante de la planta, esto lo demuestra la baja correlación entre ambas variables; la especie *Cryosophila nana* (Kunth) Blume ex Salomon no contiene polifenoles y sin embargo tiene el mayor efecto hipoglucemiante (estadísticamente significativo) a diferencia de *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Sprengel, que en macerado contiene 2.0 mg y en decocción 1.6 mg, la utilización de calor provee una disminución de 0.4 mg en la concentración de polifenoles totales para esta planta y en ambas preparaciones tiene significancia relativa en la disminución de la glucemia. Esto es un indicador que supone distintos tipos de actividad biológica (mecanismos de acción) de las plantas documentadas en este estudio contra el multicitado padecimiento. Y si bien las especies *Amphipterygium adstringens* Schiede ex Schltdl y *Andira inermis* (W. Wright) DC no presentan efecto hipoglucemiante estadísticamente significativo en ninguno de los tiempos medidos, es de considerar que el comportamiento observado de las 6 especies en estudio, muestra claramente una tendencia hipoglucemiante en los tiempos 240 y 360 minutos con relación a la solución salina isotónica, por lo que es recomendable no descartarlas sin la realización de estudios que involucren mayor tiempo de aplicación de las especies botánicas o un aumento en la dosis utilizada.

Sin duda el uso de las plantas como medicina es una alternativa biológico-cultural que precisa ser documentada en trabajos etnobotánicos donde ya numerosas investigaciones (pero no suficientes) sobre el uso de plantas para el control de la diabetes y sus efectos en el organismo han validado el conocimiento

tradicional y porque también, las mismas han contribuido a un creciente listado florístico de especies medicinales en todo el mundo, dicho esto en una época preocupante en la cual se habla del deterioro de los ecosistemas naturales, el cambio climático, la extinción de especies, pérdida de biodiversidad, entre otros; donde la selva baja caducifolia mexicana por su alto endemismo se convierte en una fuente valiosa de este recurso, y por su baja recuperación la sbc amerita programas de rehabilitación y reintroducción casi de forma inmediata, esto se ilustra muy bien con las especies *Cryosophila nana* (Kunth) Blume ex Salomon que en la NOM-050-ECOL-2001 se adscribe bajo la categoría de amenazada (A) y que fuera del perímetro estudiado, es producto del comercio extensivo, vendiéndose en los mercados del Puerto de Acapulco principalmente, sin ningún control por cantidades de \$10 a 20 pesos, matando una palma de 10 años de edad sólo para extraer de ella el área del nacimiento de las hojas (palmito); por otra parte *Swietenia humilis* Zucc especie protegida por la UICN en convenio internacional al que nuestro país está suscrito -la planta aparece en el Apéndice II de CITES- no se encuentra protegida por leyes mexicanas y si en igual situación que la especie anteriormente mencionada, *S. humilis* se ve sometida a explotación y al menos en la región, no cuenta con planes o programas de manejo sostenible. Otro caso es el de la especie *Hymenaea courbaril* L que no tiene categoría legal de protección; pero en la realidad la colecta desproporcionada de la corteza pone en peligro la vida del árbol al dejarlo propenso a infestaciones, en el área de estudio y otras poblaciones del municipio de Acapulco, se observó que ante la desaparición de árboles adultos de tronco grueso,

los individuos juveniles sustentan la demanda creciente de los colectores furtivos, ocasionando daños a la recuperación de la dinámica poblacional de la especie.

Lo manifestado anteriormente, muestra como prioritaria la documentación etnobotánica si se quieren elaborar programas de manejo de recursos que involucren un verdadero desarrollo social de las comunidades guardianas de los recursos florísticos; conociendo la forma en que se relacionan con el recurso, su manejo, la cosmovisión sobre los elementos que constituyen sus ecosistemas, otros usos y costumbres; además con estos datos se podrían generar empleos y mejorar la calidad de vida en el medio rural, un requisito básico para mantener un uso del territorio que garantice su cuidado y buen estado de conservación, todo ello desde una perspectiva de género, factor substancial que generará información más completa y diversa, encauzando formas más innovadoras de investigación participativa con relación al uso y al estudio de la biodiversidad de plantas medicinales. Importante esto, hoy que la velocidad con la que crece la enfermedad de la DM2 en los últimos 10 años, esto es, a un ritmo anual de 3% o más, obliga al sistema de salud nacional a impulsar la prevención, el diagnóstico oportuno y la promoción de los diversos tratamientos existentes provenientes de la Medicina Tradicional, la que podría ofrecer las soluciones que afablemente se buscan. El punto anterior es primordial ya que los resultados obtenidos, provenientes de las especies vegetales de la localidad de Agua de Perro, que se colectaron creciendo en su ambiente natural sin más interacción con el hombre que la recolección *in situ*, podrían sentar las bases para estudios: farmacológicos, químicos, bioquímicos, biotecnológicos, preclínicos y clínicos e investigaciones para el desarrollo de

fitomedicamentos o medicamentos con efectos hipoglucemiantes para las primeras etapas de la enfermedad o durante el período de mayor resistencia a la insulina, en beneficio de la población mexicana.

9. CONCLUSIÓN

En este siglo XXI es un hecho el reconocimiento oficial de la medicina tradicional popular; pero en la práctica falta mucho por hacer. El rol de las ideas, reconocimientos y significaciones en torno a las enfermedades que se dan en relación con los patrones culturales de cada grupo humano, cambian con el tiempo y el espacio, incluso de forma acelerada en periodos cortos; ya se ha registrado que la clasificación tradicional de frío/calor no se utiliza por todos los miembros de grupos específicos y con la pérdida de otras tradiciones como la lengua materna, el uso de ropas tradicionales, la fragmentación de las comunidades por desplazamientos poblacionales dentro y fuera de nuestro país, aunado a los problemas medioambientales y a la falta de programas integrales de desarrollo social, el uso futuro de las plantas medicinales por los grupos o comunidades, así como su base cognitiva está destinado a cambiar drásticamente y tal vez en algunos casos a perderse. Apremia entonces la concepción de los estudios que registren los usos tradicionales, los cambios del uso de las plantas en el eje espacio-tiempo y aquellos que incluyan el conocimiento sobre plantas medicinales desde una perspectiva de género.

La comunidad campesina de Agua de Perro perteneciente al Municipio de Acapulco de Juárez es un claro ejemplo del amplio terreno que tiene la etnobotánica por explorar y documentar en nuestro país; esta pequeña comunidad de 65 habitantes aporta en mención 9 plantas para el control de la DM de las cuales las especies *Cryosophila nana* (Kunth) Blume ex Salomon, *Andira inermis* (W. Wright) DC y *Ampelocissus acapulcensis* (Kunth) Planch incrementan el acervo florístico de plantas antidiabéticas con menciones iniciales.

En este estudio farmacológico germinal, la palma *Cryosophila nana* (Kunth) Blume ex Salomon, enlistada bajo la categoría de amenazada (A) en la NOM-059-ECOL-2002, ha mostrado un interesante comportamiento hipoglucémico, tan efectivo como la glibenclamida, medicamento de uso ordinario en el sistema de salud pública. Este es un aporte importante si se considera que en los últimos 20 años la DM2 afecta diariamente a un porcentaje creciente de la población, que precisa acciones prioritarias para los sistemas de salud, los que no se dan abasto en la atención médica y destinan recursos económicos millonarios para atender las secuelas de la enfermedad o no cumplen las expectativas de la población afectada; se constituye como una alternativa terapéutica dentro de la búsqueda de los enfermos en la práctica ancestral de la herbolaria. De igual forma, se encuentra que la especie *Cecropia obtusifolia* Bertol se ha convertido en referencia obligada en el uso de plantas hipoglucemiantes, otras más como *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng o *Swietenia humilis* Zuccini se popularizan como opciones fiables para aliviar las dolencias de la enfermedad. En base a los resultados obtenidos se emite la recomendación de seguimiento al comportamiento hipoglucemiante de *Cryosophila*

nana (Kunth) Blume ex Salomon. Por otra parte, no es posible concluir que el comportamiento estadísticamente no significativo del efecto hipoglucemiante de las plantas estudiadas, simbolice que estas *no tienen las virtudes curativas que se les atribuyen* sin antes someterlas a dosis mayores en los bioensayos o aumentar la población animal en los grupos de experimentación para reducir la medida de dispersión de los datos.

Finalmente los objetivos que dieron origen a la presente tesis se cumplieron uno a uno y esta investigación ha contribuido al inventario de la flora medicinal de la República Mexicana, ha determinado que el conocimiento tradicional en Agua de Perro es consistente, ha explicado las causas de la poca variación de este conocimiento sobre plantas antidiabéticas entre los actores sociales y ha comprobado el efecto hipoglucémico de plantas sometidas a estudios agudos en ratones sanos.

Queda entonces la propuesta para que en investigaciones futuras se considere ahondar en los resultados obtenidos provenientes de las plantas de la localidad de Agua de Perro, las bases están sentadas para estudios: farmacológicos, químicos, bioquímicos, preclínicos y clínicos e investigaciones en el desarrollo de fitomedicamentos o medicamentos con efectos hipoglucemiantes con recursos florísticos nativos de nuestro país, los que precisan de urgentes medidas de protección, estudios de dinámica poblacional y programas de manejo sustentable con equidad intrageneracional e intergeneracional para frenar el proceso destructivo de los recursos florísticos.

10. BIBLIOGRAFÍA

Aguilar, C., A. y Xolalpa, S. 2009. La herbolaria mexicana en el tratamiento de la diabetes. Revista Ciencia Conocimiento Tecnología 89:52-61. Consejo de Ciencia y Tecnología de Nuevo León.

Aguilar C. A., López Villafranco M.E., Xolalpa Molina S. 2003. Los tratamientos populares y el personal de salud: relevancia de la herbolaria. Secretaría de Salud - Yolpahtli A.C. México.

Aguilar, C., A. y Xolalpa, S. 2002. La herbolaria mexicana en el tratamiento de la diabetes. Ciencia 53(3): 24-35.

Aguilar, A., Camacho, J.R., Chino, S., Jácquez P. y López, M.E. 1998. Plantas medicinales del Herbario IMSS. Cuadros básicos por enfermedades. México. OPS-IMSS-Roche. 167.

Aguilar, A. 1995. Botánica Médica (Logros y perspectivas) En: Guevara, S., Moreno-Casasola P. y Rzedowski, J. (Comp.) Logros y perspectivas del Conocimiento de los recursos Vegetales de México en vísperas del Siglo XXI. Instituto de Ecología y Sociedad Mexicana de Botánica. México. 63-73

Aguilar, A. Camacho, J. R. Chino, S. Jácques, P. y López, M. E. 1994. Herbario Medicinal del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Pp. 55.

Aguilar, A., Camacho, J.R., Chino, S., Jácquez P. y López, M.E. 1994. Plantas medicinales del herbario IMSS. Cuadros básicos por aparatos y sistemas del cuerpo humano. Instituto Mexicano del Seguro Social. México. 218.

Aguilar, A. 1991. El estudio etnobotánico de las plantas medicinales en México. En: Ríos, M. y Borgtoff, H. (Eds) Las plantas y el hombre. Ed. Aby-Ayala, Ecuador. 217-221

Aguilar, A. y Camacho, J.R. 1985. Uso popular de las plantas medicinales y su distribución por aparatos y sistemas. Archivos de investigación Médica. 6 (Suplemento): 13-14.

Aguilar, A. y Camacho, J.R. 1984. La Herbolaria como recurso básico. Estadísticas nacionales. En: Medicina Tradicional y Herbolaria. Materiales para su estudio. Publicación del IMSS. México. 88-92.

Aguilar S., C. A. 2002. Avances en el tratamiento de la diabetes tipo 2. Ciencia 53(3): 63-71.

Alarcón, F. y Román R. 2008. Investigation of anti-diabetic plants in Mexico. Trends and Advances in Medicinal Plants. Editor María Salud Pérez Gutiérrez. Pp. 37-49.

Alarcón-Aguilar, F., Román-Ramos, R., Flores-Sáenz, J.L. 1993. Plantas medicinales usadas en el control de la diabetes mellitus. Ciencia 44:363-361.

Almaguer G. J.A., García R. H.J., Vargas V. y Lugo M. N. 2009. Farmacias verdes: una estrategia posible y necesaria en México. *Revista Ciencia Conocimiento Tecnología* 89:40-45. Consejo de Ciencia y Tecnología de Nuevo León.

Almaguer G. J. A., García R. H.J. y Vargas V. 2006. Herbolaria medicinal y cultura. 13-20 pp.

Almeida, Xenofonte de Lemos, S. C., Gomes de Silveira, T. L., Rocha Pessoa, E y Deusdênia Loiola, O. 2005. Constituintes químicos voláteis e não-voláteis de *Cochlospermum vitifolium* (Willdenow) Sprengel. *Quím. Nova* 28(1) São Paulo Jan./Feb. En http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422005000100012. Consultado el 15 junio de 2008.

Alonso-Castro, A. J., Miranda-Torres, A. C., González-Chávez, M. M. and Salazar-Olivoa, L. A. 2008. *Cecropia obtusifolia* Bertol and its active compound, chlorogenic acid, stimulate 2-NBDglucose uptake in both insulin-sensitive and insulin-resistant 3T3 adipocytes. *Journal of Ethnopharmacology* 120:458–464.

Ameigeiras, A. R. 2007. El abordaje etnográfico en la investigación social. En: Vasilachis de Gialdino, I. *Estrategias de investigación cualitativa*. Gedisa editorial. Argentina. Pp. 107-151.

Andrade-Cetto, A. and Heinrich, M. 2005. Mexican plants with hypoglycaemic effect used in the treatment of diabetes. *Journal of Ethnopharmacology* 99:325–348.

Andrade-Cetto, A and Wiedenfeld H. 2001. Hypoglycemic effect of *Cecropia obtusifolia* on streptozotocin diabetic rats. *Journal of Ethnopharmacology* 78:145–149.

Andrade-Cetto, A. 1999. Estudio etnofarmacológico de *Cecropia obtusifolia* Schlechtendal & Cham and *Cecropia obtusifolia* Bertol. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias. UNAM. 97 Pp.

Andrade-Cetto, A. 1995. Estudio Etnobotánico y Fitoquímico de plantas útiles en la región de Xochipala Guerrero para el tratamiento de la diabetes NID. Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias, UNAM, México Pp. 93

Anónimo. 2002. Declaración de Cherán. “En defensa de la Medicina Tradicional”. En: Encuentro regional de Médicos Tradicionales. 19 al 21 de abril, Cherán, Mich.

Anónimo. 1992. Convenio sobre la diversidad biológica.

Arrieta, J., Benitez, J., Flores, E., Castillo, C. y Navarrete, A. 2003. Purification of Gastroprotective Triterpenoids from the Stem Bark of *Amphipterygium adstringens*; Role of Prostaglandins, Sulfhydryls, Nitric Oxide and Capsaicin-Sensitive Neurons *Planta Med.* 69(10): 905-909.

Bailey, C.J., Day, C. 1989. Traditional plant medicines as treatments for diabetes *Diabetes Care* 12(8):553-564.

Banderas 2006. Mecanismo de acción hipoglucemiante de extractos obtenidos de plantas antidiabéticas. Tesis. Facultad de Ciencias. UNAM.

- Barba, B. 2002. Diabetes y medicina tradicional en México. *Ciencia* 53(3): 18-23.
- Barrera, A. M., M. I. F., Diaz y A. L. D. Ramos. 1981. La chaya. Instituto Nacional de Investigaciones sobre los Recursos Bióticos. Boletín Informativo.
- Baytelman, B. 1993. Acerca de plantas y de curanderos: etnobotánica y antropología médica en el Estado de Morelos. INAH, México. 452 pp.
- Berenzon, S., Hernández, J., Saavedra, N. 2001. Percepciones y creencias en torno a la salud-enfermedad mental, narradas por curanderos urbanos de la ciudad de México. *Gazeta de Antropología* 17:17-21.
- Brandão, M. G. L., Zanetti, N. N. S., Oliveira, P., Graef, C.F.F., Santos, A.C.P. and Monte-Mór, R. L. M. 2008. Brazilian medicinal plants described by 19th century European naturalists and in the Official Pharmacopoeia. *Journal of Ethnopharmacology* 120:141–148.
- Brasil. 2002. Recursos genéticos y derechos de propiedad intelectual. En: Reunión ministerial de países con Megadiversidad. 16 al 18 de febrero, Cancún, México.
- Brett, J., Heinrich, M. 1998. Culture, perception and the environment. *Journal of Applied Botany* 72:67-69.
- Brownlee, M. (1992) Glycation products and the pathogenesis of diabetic complications. *Diabetes Care* 15: 1835-1843.

Busato, A. P., Reicher, F., Domingues, R., Meira-Silveira J., Busato. A. P. 2009. Rheological properties of thermally xyloglucan gel from the seeds of *Hymenaea courbaril*. *Materials Science and Engineering C*. 29:410–414.

Bye, R., Linares, E., Estrada, E. 1995 Biological diversity of medicinal plants in Mexico. *Phytochemistry of Medicinal Plants*. 4:65. In: Arnason, J.T. et al. (Eds.), Plenum Press, New York

Caillaux, J. y Ruiz, M. 2002. Experiencias legislativas sobre acceso a recursos genéticos y opciones para los países megadiversos. En: Reunión ministerial de países con Megadiversidad. 16 al 18 de febrero, Cancún, México. Sociedad Peruana de Derecho Ambiental.

Camacho, M. de R., Phillipson, J.D., Croft, S.L., Solis, P.N., Marshall S.J. and Ghazanfar, S. A. 2003. Screening of plant extracts for antiprotozoal and cytotoxic activities. *Journal of Ethnopharmacology* 89:185–191.

Campos¹, R. 2009. Síndromes de filiación cultural. XV Curso Monográfico de Medicina Tradicional y Herbolaria. Herbario Medicinal, IMSS. Centro Médico Nacional Siglo XXI. Ciudad de México.

Campos², R. 2009. Terapéutas tradicionales y legislación de la medicina tradicional. XV Curso Monográfico de Medicina Tradicional y Herbolaria. Herbario Medicinal, IMSS. Centro Médico Nacional Siglo XXI. Ciudad de México.

Canales, M., Hernández, T., Caballero, J., Romo de Vivar, A., Durán, A. y Lira, R. 2006. Análisis cuantitativo del conocimiento tradicional de las plantas medicinales en San Rafael, Coxcatlán, Valle de Tehuacán-Cuicatlán, Puebla. México. *Acta Botánica Mexicana*. 75:21-43.

Canales, M., Hernández, T., Caballero, J., Romo de Vivar, A., Avila, G., Durán, A., Lira, R. 2005. Informant consensus factor and antibacterial activity of the medicinal plants used by the people of San Rafael Coxcatlán, Puebla, México. *Journal of Ethnopharmacology* 97:429-439.

Ceballos, G., C. Cantú y J. Bezaury. 2010. Áreas de conservación de las regiones prioritarias de las selvas secas. En: *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del Pacífico de México*. G. Ceballos, A. García, L. Martínez, E. Espinosa, J. Bezaury y R. Dirzo, eds. CONABIO – UNAM, México D. F. Pp. 349–368.

Comisión Nacional de Fomento Educativo. 2004. Recursos didácticos 7. Serie guías de orientación y trabajo. 12a. Reimpresión. CONAFE. 71 pp.

Comisión Nacional Forestal. 2008. [http://www.conafor.gob.mx/portal/docs/secciones/reforestacion/ Fichas%20Tecnicas/Swietenia%20humilis.pdf](http://www.conafor.gob.mx/portal/docs/secciones/reforestacion/Fichas%20Tecnicas/Swietenia%20humilis.pdf). Consultado en febrero de 2008.

Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI). Biblioteca Digital de Medicina Tradicional Mexicana (CDI-UNAM). www.cdi.gob.mx. 2009.

Cordell, G.A., Colvard, M.D. 2005. Some thoughts on the future of ethnopharmacology. *Journal of Ethnopharmacology*, 100(1-2):5-14.

Cotton C.M. 1996. *Ethnobotany: principles and applications*. John Wiley & Sons. Chichester, UK. 424 pp.

Cotton 1997, C. M. 1997. *Ethnobotany. Principles and aplicaciones*. John Wiley & Sons. Chichester. 424 pp.

Cunningham A. B. 2001. *Applied ethnobotany: people, wild plant use and conservation*. London, Earthscan. 300 pp.

Chernobilsky, L. 2007. El uso de la computadora como auxiliar en el análisis de datos cualitativos. En: Vasilachis de Gialdino, I. *Estrategias de investigación cualitativa*. Gedisa editorial. Argentina. Pp. 239-271.

Da Silva, B.P., Velozo, L.S.M. y Parente, J.P. 2000. Biochanin A triglycoside from *Andira inermis*. *Fitoterapia* 71:663-667.

Daniel M. *Medicinal Plants: chemistry and properties*. 2006. Science publishers. Enfield, N. H. USA. Pp. 250.

Daniulaityte, R. 2004. Making sense of diabetes: cultural models, gender and individual adjustment to Type 2 diabetes in a Mexican community. *Social Science & Medicine* 59:1899–1912.

Dawson-Saunders, B., Trapp, R. G. 1993. Bioestadística Médica. 3era. Reimpresión. Manual Moderno. 384 pp.

Del Amo, S. 1979. Plantas medicinales del Estado de Veracruz. INIREB. México.

Dewanjee, S., Maiti, A., Das, A. K., Mandal, S. C., Dey S. P. 2009. Swietenine: A potential oral hypoglycemic from Swietenia macrophylla seed. *Fitoterapia* 80:249–251

Diaz, B. J. 1974. La chaya. Folleto editado por el autor. Mérida, Yucatán.

Etkin, N. 2001. Perspectives in ethnopharmacology: forging a closer link between bioscience and traditional empirical knowledge. *Journal of Ethnopharmacology* 76:177- 182.

Farnsworth N. R., Soejarto D. D. 2005. Global Importance of Medicinal Plants. En Akerele O. Heywood V. and Synge H. EDS. *The Conservation of Medicinal Plants*. Cambridge University Press. Cambridge. Pp. 25-40

Fernández del Castillo, F. 1961. Historia del Instituto Médico Nacional de México (1888-1915). Imprenta Universitaria. UNAM. México. 207.

Gallardo, A., P. 2004. Los especialistas de la curación. Curanderos teenek y nahuas de Aquismón. *Anales de Antropología* 38:179-200.

Gallardo, A., P. 2003. Medicina tradicional – medicina moderna entre los huastecos de San Luis Potosí. *Anales de Antropología* 37: 229-258.

García, E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. UNAM. México. 252 pp.

García R. A., Mendoza R., K. I. y Galicia S., L. 2005. Valoración del paisaje de la selva baja caducifolia en la cuenca baja del río Papagayo (Guerrero), México. Boletín del Instituto de Geografía, UNAM. 56:77-100.

Gispert, M., Rodríguez G., H. 1998. Los coras: plantas alimentarias y medicinales de su ambiente natural. CONACULTA, INI y SEMARNAP. México.

Gispert, M., Gómez, A., 1986. Plantas medicinales silvestres: el proceso de adquisición, transmisión y colectivización del conocimiento vegetal. Biótica. 11(2):113-125.

Gobierno Municipal de Acapulco de Juárez. 2009. Bando de Policía y Buen Gobierno. [Http://www.acapulco.gob.mx](http://www.acapulco.gob.mx) Consultado en marzo y abril de 2008.

González, A. 2003. Ambiente y cultura en la agricultura tradicional de México: casos y perspectivas. Anales de Antropología 37:117-140.

Guillén G., M. A. 2002. Diabetes mellitus: cómo se manifiesta, cómo evoluciona y cómo se complica. Ciencia 53(3):54-62.

Hamann, O. 2005. The Joint IUCN-WWF Plants Conservation Programme and its Interest in Medicinal Plants. In Akerele O. Heywood V, and Synge H. Eds. The Conservation of Medicinal Plants. Cambridge University Press. Cambridge. Pp. 13-22.

Hernández-Ávila, M. y Olaíz Fernández, G. 2002. La diabetes y el mexicano: un reto para la salud pública. *Ciencia* 53(3):8-17.

Hernández, C. Ruiz, L. E., Díaz, A. S. y Madrigal-Bujaidar, E. 2006. Electroforesis unicelular (ensayo cometa) como bioindicador de antigenotoxicidad inducida por *Amphipterygium adstringens*. Facultad de Química, UNAM. Consulta: 2008.

Hernández-Galicia E, Roman-Ramos R, Calzada F, Campos Sepúlveda A. E., Vázquez-Carrillo, L. I y Alarcon-Aguilar, F. J. 2006. Actividad hipoglucemiante de *Lepechinia caulescens* (Ort.) Epl. 51-57 pp.

Hernández-Galicia E, Roman-Ramos R, Calzada F, Campos Sepúlveda A. E., Vázquez-Carrillo, L. I y Alarcon-Aguilar, F. J. 2006. Acute toxicity and hypoglycaemic activity-guided fractionation of a dichlorometane extract of root from *Ibervillea sonorae* 51-57 pp

Hernández, M. Y. 2007. Estudio etnobotánico de los huertos familiares del ejido El Veladero Municipio de Acapulco de Juárez Guerrero. Facultad de Ciencias UNAM. México. Tesis.

Hernández, R., A. 2001. Efecto tóxico de sustancias presentes en plantas alimenticias. En: Rendón B., Rebollar, S., Caballero, J. y Martínez M. A. Eds. Plantas, cultura y sociedad. UAMI- SEMARNAP. México. 31-52 pp.

Hernández, T., Canales, M., Avila, J. G., Caballero, J., Durán, A., Romo de Vivar, A., Lira, R. 2003. *Journal of Ethnopharmacology* 88:181-188.

Hernández-X, E. 1971. Apuntes sobre la exploración etnobotánica y su metodología. Colegio de Postgraduados, Escuela Nacional de Agricultura. México.

Heinrich, M., Ankli, A., Frei, B., Weimann, C., Sticher, O. 1998. Medicinal plants in Mexico: Healers' consensus and cultural importance. *Social Science and Medicine*, 47(11):1859-1871

Hersch, M. P., Bartoli, P., Escamilla, M., Fierro, F. A., García F. F, Glass R., González, Ch. L., Guerrero B, C., Lozano, G. y Pérez C., A. 2003. La comercialización de Plantas Medicinales en la Colindancia de Puebla y Guerrero. En Serie Patrimonio Vivo 3: Actores Sociales de la Flora Medicinal en México. INAH – CONACyT. México. 15 pp.

Hersch M, P. y Fierro A, A. 2001. El comercio de plantas medicinales: algunos rasgos significativos en el centro de México. En: Rendón B., Rebollar, S., Caballero, J. y Martínez M. A. Eds. *Plantas, cultura y sociedad. Estudio entre la relación entre seres humanos y plantas en los albores del siglo XXI*. UAMI. SEMARNAT. México. 53-75 pp.

Hersch M, P. J., 2000. *Plantas medicinales relato de una posibilidad confiscada. El estatuto de la flora en la biomedicina mexicana*. Colección Científica. INAH. 622 pp.

Hersch, P. 1999. *Destino común: los recolectores y su flora medicinal*. Colección Biblioteca del INAH, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México,

Hiriart, M. 2002. La historia natural de la diabetes. *Ciencia* 53(3):4-7.

Hiriart, M. y Vidaltamayo, R. 2002. Cuestión de hormonas: el papel de las hormonas del páncreas en la salud y en la diabetes. *Ciencia* 53(3): 36-45.

Imai, T., Inoue, S., Ohdaira, N., Matsushita, Y., Suzuki, R., Sakurai, M., Henriques de Jesus, J. M., Ozaki, S. K., Finger, Z. and Fukushima, K. 2008. Heartwood extractives from the Amazonian trees *Dipteryx odorata*, *Hymenaea courbaril*, and *Astronium lecointei* and their antioxidant activities. *J Wood Sci.* 54:470–475.

India. 2002. Biotecnología y bioprospección para el desarrollo sostenible. En: Reunión ministerial de países con Megadiversidad. 16 al 18 de febrero, Cancún, México. Ministerio del medio ambiente y bosques. Gobierno de la India.

Indrayan, A. 2008. *Medical Biostatistics*. Segunda Edición. Chapman & Hall/CRC. USA. 771 pp.

INEGI 2009. [Http://galileo.inegi.com.mx/website/mexico/viewer.htm](http://galileo.inegi.com.mx/website/mexico/viewer.htm). Consultado en de abril de 2008 y agosto 2009.

INEGI. 2005. XIII Censo General de Población y Vivienda. INEGI, México.

INEGI. 1999. Acapulco E14C57. Carta topográfica. Escala 1:50 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.

INEGI. 1998. Acapulco E14-11. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales. Escala 1:250 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.

INEGI. 1994. Acapulco E14-11. Carta Geológica. Escala 1:250 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.

INEGI.1985, Cartas de uso de suelo y vegetación, escala 1:250 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.

Jacanamijoy, A. 2001. Regulación y Protección para los Conocimientos Tradicionales. En: Diálogo sobre comercio, propiedad intelectual y recursos biológicos y genéticos en América Latina. 22 al 24 de febrero, Cusco, Perú.

Jäger, A. K. 2005. Is traditional medicine better off 25 years later? *Journal of Ethnopharmacology* 100(1-2):3-4.

Jiménez, A., Villarreal, C., Toscano, R. A., Cook, M., Arnason, J. T., Bye, R. And Mata, R. 1998. Limonoids from *Swietenia Humilis* And *Guarea Grandiflora* (Meliaceae). *Phytochemistry* 49(7): 1981-1988.

Juscafresa, B. 1995. Guía de la flora medicinal, tóxica, aromática y condimentaria. Editorial Eedos. Madrid.

Kraft, C., Jenett-Siems, K., Siems, K., Gupta M. P., Bienzle, U. and Eich, E. 2000. Antiplasmodial activity of isoflavones from *Andira inermis*. *Journal of Ethnopharmacology* 73:131–135.

Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. 1970. Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*. Pp. 30, 607-610.

Kreig, M. B. 1976. Medicina Verde (La búsqueda de las plantas que curan). Compañía Editorial Continental, S. A. México. 453 pp.

Kvist, L. P., Oré, I., Gonzales, A. y Llapapasca, C. 2001. Estudio de plantas medicinales en la Amazonia peruana: una evaluación de ocho métodos etnobotánicos. *Folia Amazónica* 12(1-2): 53-73.

León A, H., Vázquez, M. A. 2003. Plantas útiles de San Juan Cacahuatpec Costa de Oaxaca, México. CONACULTA. México.

Leonti, M., Sticher, O., and Heinrich, M. 2003. Antiquity of medicinal plant usage in two Macro-Mayan ethnic groups (México). *Journal of Ethnopharmacology* 88:119-124.

Leonti, M., Sticher, O., and Heinrich, M. 2002. Medicinal plants of the Popoluca, México: organoleptic properties as indigenous selection criteria. *Journal of Ethnopharmacology* 81:307-315.

Ley Agraria. Diario Oficial de la Federación. 26 de febrero de 1993 reformada el 9 de julio de 1993.

Linares, E., Flores Peñafiel B., Bye R. 1995. Selección de plantas medicinales de México. Limusa. 125 pp.

Lombardi, J. A., 1990. *Flora Neotropica Monograph 80: Vitaceae géneros. Ampelocissus, Ampelopsis e Cissus*. The New York Botanical Garden Press. New York, USA. 250 pp.

- López Austin, Alfredo. 1989. *Cuerpo Humano e Ideología*, UNAM, México.
- Lozaya, X. 2006. La medicina vista como una manifestación más de la cultura: ¿Hacia dónde vamos? *Revista a tu Salud*. IMSS México. 5:70-73.
- Lozoya, X. 1976. El Instituto para el Estudio de las Plantas Medicinales A.C. En: Viesca, C. (Ed.) *Estudios sobre Etnobotánica y Antropología Médica*. IMEPLAM. México. 123-126.
- McAnuff, M. A., Harding, W., Omoruyi, F. O., Jacobs H., Morrison E. Y. and Asemota H. N. 2005. Hypoglycemic effects of steroidal saponins isolated from Jamaican bitter yam, *Dioscorea polygonoides*. *Chemical Toxicology* 43:1667-1672.
- Mahato, S. B., Sahu, N. P. and Ganguly, A. N. 1981. Steroidal saponins from *Dioscorea floribunda*: Structures of floribundasaponins A and B *Phytochemistry*, 20:1943-1946.
- Maldonado, B. Ortiz A., Dorado O. 2004. *Preparados galénicos e imágenes de plantas medicinales*. CEAMISH-UAEM, 1ª. Edición. México.
- Manifiesto por la Vida. 2002. *Simposio sobre Ética y Desarrollo Sustentable*. Colombia.
- Martín, G. J. 2004. *Ethnobotany: a methods manual*. Earthscan. London. 268 pp.
- Martínez, I. 1980. *Etnobotánica mexicana. Plantas popularmente usadas para el tratamiento de la diabetes*. Tesis. Facultad de Ciencias. UNAM. Pp. 67.

Martínez A., M. A. 1976. Historia de las Exploraciones Etnobotánicas en plantas medicinales. En: Lozoya, X. (Ed.) Estudio actual del conocimiento de plantas medicinales mexicanas. IMEPLAM. México. 71-101.

Martínez, M. 1979. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. FCE. México. 1220 pp.

Martínez, M. 1959. Las Plantas medicinales de México. Editorial Botas. 4ª edición. México, D.F. 656 pp

Mc Neely J. A., Thorsell, J. W. 2005. Enhancing the Role of Protected Areas in Conserving Medicinal Plants. In Akerele O. Heywood V. and Synge H. EDS. The Conservation of Medicinal Plants. Cambridge University Press. Cambridge. Pp. 199-209

México. 2002. Conocimiento tradicional asociado a la biodiversidad, conservación, uso sustentable y reparto de beneficios. En: Reunión ministerial de países con Megadiversidad. 16 al 18 de febrero, Cancún, México. Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT).

MIXIM, Laboratorios. <http://www.labmixim.com/Espanol/Conciencia.html>. Consultado en julio 2009.

Moerman, D.E., Pemberton, R.W., Kiefer, D., Berlin, B. 1999. A comparative analysis of five medicinal floras. Journal of Ethnobiology. 19, 49- 67.

Muñoz L de B., F. 1987. Plantas medicinales y aromáticas: estudio, cultivo y proceso. Mundi-prensa. Madrid. 365 pp.

Navarrete, A., Martínez-Uribe, L.S., Reyes, B. 1998. Gastroprotective activity of the stem bark of *Amphipterygium adstringens* in rats. *Phytotherapy Research* 12(1):1-4.

Negrete F, G. 1991. Etnobotánica de las plantas medicinales en las afecciones de la piel en Xochipala, Guerrero. Facultad de Ciencias. UNAM. Tesis.

Nicasio-Torres, M. P., Erazo-Gómez, J. C., Cruz-Sosa, F. 2009. In vitro propagation of two antidiabetic species known as guarumbo: *Cecropia obtusifolia* and *Cecropia peltata*. *Acta Physiol Plant*. Published online: 26 March 2009.

Oladeinde, F.O., Kinyua, A.M., Laditan, A.A., Michelin, R., Bryant, J.L., Denaro, F., Makinde, J.M., and Bronner, Y. 2007. Effect of *Cnidioscolus aconitifolius* leaf extract on the blood glucose and insulin levels of inbred type 2 diabetic mice. *Cellular and Molecular Biology* 53(3):34-41.

Olivera, A.G., Soto, M., Martínez, M., Terrazas, T., Solares, F. 1999. Phytochemical study of cuachalalate (*Amphipterygium adstringens*, Schiede ex Schlecht). *Journal of Ethnopharmacology* 68:109–113.

Omar, S., Marcotte, M., Fields, P., Sánchez, P.E., Poveda, L., Mata, R., Jimenez, A., Durst, T., Zhang, J., MacKinnon, S., Leaman, D., Arnason, J.T. & Philogène. B.J.R. 2007. Antifeedant activities of terpenoids isolated from tropical Rutales. *Journal of Stored Products Research* 43: 92–96.

Ortiz-Andrade R. R., Sánchez-Salgado J. C., Navarrete-Vázquez, G., Webster, S. P., Binnie, M., García-Jiménez, S., León-Rivera I., Cigarroa-Vázquez, P. Villalobos-Molina R. and Estrada-Soto S., 2008. Antidiabetic and toxicological evaluations of naringenin in normoglycaemic and NIDDM rat models and its implications on extra-pancreatic glucose regulation. *Diabetes, Obesity and Metabolism*, 10: 1097–1104.

Oviedo-Chávez, I., Ramírez-Apan, T., Soto-Hernández, M., Martínez-Vázquez, M. 2004. Principles of the bark of *Amphipterygium adstringens* (Julianaceae) with anti-inflammatory activity. *Phytomedicine* 11:436–445.

Pennington, T. D. y J. Sarukhán. 2005. Árboles tropicales de México. Manual para la identificación de las principales especies. 3ª. Ed. UNAM. Fondo de Cultura Económica. México. Pp. 523.

Pérez, R. M. Ocegueda, A., Muñoz, J. L. 1984. A study of the hypoglucemic effect of some Mexican plants. *Journal of Ethnopharmacology*. 12(3): 253-262.

Pérez Marco Aurelio. 2001. Prólogo. En: Rendón B., Rebollar, S., Caballero, J. y Martínez M. A. Eds. *Plantas, cultura y sociedad*. UAMI. México. 23-27 pp.

Perú. 2002. Promoción del conocimiento local de la biodiversidad desde una perspectiva de género. Un proyecto de Cooperación Peruano-Alemana. Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo.

Perusquía, M., Hernández, R., Jiménez, M. A., Pereda-Miranda, R. and Mata, R. 1997. Contractile response induced by a Limonoid (Humilinolide A) on spontaneous activity of isolated smooth muscle. *Phytotherapy Research* 11: 354–357.

Quero-Rico, J. H. 1989. Flora genérica de arecaceas de Mexico. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. UNAM. Pp.142.

Ragupathy, S., Newmaster G .S., Maruthakkutti, M., Velusamy, B. and Ul-Huda, M. 2008. Consensus of the 'Malasars' traditional aboriginal knowledge of medicinal plants in the Velliangiri holy hills, India. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. 4:8.

Reyes Fuentes, F. 1982. Una alternativa viable de producción: cultivo de plantas medicinales que ayuden a curar el minifundio. Consultado en septiembre de 2008: http://www.sra.gob.mx/internet/agronuevo/num4/reyes_abril2005.pdf

Ramírez T, M. A. 1989. La Herbolaria: Un aporte para su rescate cultural. Universidad Iberoamericana. 24 pp.

Romagnoli, M., 2007. Mecanismo de producción de radicales libres en la diabetes: Importancia de la xantina oxidasa e implicación del factor nuclear-kb. Tesis doctoral. Valencia. 305 pp.

Ross-Ibarra. J. and Molina-Cruz, A. (2002). The Ethnobotany of chaya (*Cnidoscolus aconitifolius* ssp. *aconitifolius* Breckon): A nutritious Maya Vegetable. *Economic Botany* 56(4) pp. 350 - 365.

Rural Advancement Foundation International. RAFIUSA. 2006.
<http://www.rafiusa.org/>. Consultado en julio 2008.

Rzedowski, J. 1991. El endemismo en la flora fanerogámica mexicana: una apreciación analítica preliminar. *Acta Botánica Mexicana* 15: 47-64.

Rzedowski, J. 1991. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México, *Acta Botánica*. 14: 3-21.

Rzedowski, J. 1988. *La Vegetación de México*. Ed. Limusa. México. p. 430.

Salido, F. y Clemente, A. 2005. Polifenoles de aplicación en Farmacia. *Metabolismo y acción biológica*. *Fitoterapia*. 24(8):85-94.

Sánchez-Salgado, J.C., Ortiz-Andrade, R.R., Aguirre-Crespo, F., Vergara-Galicia, J., León-Rivera, I., Montes, S., Villalobos-Molina R., and Estrada-Soto, S. 2007. Hypoglycemic, vasorelaxant and hepatoprotective effects of *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Sprengel: A potential agent for the treatment of metabolic syndrome. *Journal of Ethnopharmacology* 109: 400–405.

Schumacher H. M. 2005. Biotechnology in the Production and Conservation of Medicinal Plants. In Akerele O. Heywood V. and Synge H. EDS. *The Conservation of Medicinal Plants*. Cambridge University Press. Cambridge. Pp. 179-196

Secretaría de Salud. 2008. Página de la Secretaria de Salud, Gobierno de México.
<http://www.ssa.gob.mx> Dirección General de Información en Salud. (Consultado en enero de 2008).

Secretaría de Salud. 2007. *Programa Nacional de Salud 2007-2012*. Seguimiento de metas, medición de resultados y rendición de cuentas. Capítulo IV. 131-150 pp.

Secretaria de Salud. 2005. Gaceta de comunicación interna de la Secretaría de Salud. México. Revista Salud. 40:12.

Secretaria de Salud. 2004. Gaceta de comunicación interna de la Secretaría de Salud. México. Revista Salud. 28:11.

Secretaria de Salud. 2001. Farmacopea Herbolaria de los Estados Unidos Mexicanos. Comisión Permanente de la Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos. SSA. México. 177 pp.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2004. www.semarnat.gob.mx Comisión Federal de mejora regulatoria- manifestación de impacto regulatorio www.cofemermir.gob.mx Consultado en octubre 2007.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001. Consultada en www.semarnat.gob.mx en agosto de 2008. 85 pp.

Segura, G. y García-Peña, E. 2001. Desarrollo forestal comunitario: el caso del proyecto de conservación y manejo sustentable de recursos forestales en México (PROCYMAF). En: Rendón B., Rebollar, S., Caballero, J. y Martínez M. A. Eds. Plantas, cultura y sociedad. UAMI- SEMARNAP. México. 189-220 pp.

Serna Saldivar, S. O. y Gutierrez Uribe, J. 2009. La herbolaria como fuente de fármacos. *Revista Ciencia Conocimiento Tecnología* 89:46-51. Consejo de Ciencia y Tecnología de Nuevo León.

Shyamsundar, P. and Lanier, G. 1994. Biodiversity prospecting: an effective conservation Tools. *Tropical Biodiversity* 2(3). 441-446

Siles, J. 2005. Plantas medicinales. Unión Mundial para la Naturaleza UICN. www.iucn.org

Simões, K., Du, J., Pessoni, R.A.B., Cardoso-Lopes, M. L., Vivanco, J. M., Stermitz, F. R. and Braga, M. 2009. Ipomopsin and hymenain, two biscoumarins from seeds of *Hymenaea courbaril*. *Phytochemistry Letters* 2: 59–62.

Somolinos, J. 1989. Las Plantas Medicinales y su uso en el siglo XIX. *Revista Médica del IMSS*. 27(1): 10.

Stephens, J. Chaya *Cnidocolus chayamansa* McVaugh. 2009. <http://edis.ifas.ufl.edu/mv045> . Consultado en 2009.

Terrés, J. 1917. Reseña histórica del Instituto Médico Nacional de México. *Gaceta Médica de México*. 11: 132-138.

Trejo. R. I. 1998. Distribución y diversidad de selvas bajas de México: relaciones con el clima y el suelo. Tesis de Doctorado en Ciencias. Facultad de Ciencias. UNAM, México.

Trejo, I. 1996. Características del medio físico de la selva baja caducifolia en México. Investigaciones Geográficas. Boletín del instituto de Geografía. Núm. Especial 4. UNAM. México. PP. 95-110.

Tusié L., M. T. 2002. La genética de la diabetes. Ciencia 53(3):46-53. Valdés, 1982.

Vasilachis, I. 2007. La investigación cualitativa. En: Vasilachis de Gialdino, I. Estrategias de investigación cualitativa. Gedisa editorial. Argentina. Pp. 23-60.

Viesca, C. 1976. La Herbolaria en el México Prehispánico. En: Lozoya, X. Estudio Actual del Conocimiento en Plantas Medicinales Mexicanas. IMEPLAM. México. Pp11-26.

Watson, W.H., Domínguez, X.A., Vázquez, G., García, S. 1987. Cuachalalic acid a new triterpene from *Amphipterygium adstringens*. Rev. Latinoam. Quim. 18:89-90.

White, G. M., Boshier, D. H., and Powell, W. 1999. Genetic variation within a fragmented population of *Swietenia humilis* Zucc. Molecular Ecology 8:1899-1909

WHO/IDF. 2006. Definition and Diagnosis of diabetes mellitus and intermediate hyperglycemia. WHO/IDE. Geneva. Pp. 50.

WHO. 2001. Report of the Inter-Regional Workshop on Intellectual Property Rights in the Context of Traditional Medicine. WHO. Geneva. Pp. 45

----- 2002. La farmacéutica Merck contabilizó ingresos por 14 mil mdd que nunca obtuvo, admiten. La Jornada 9 de julio; sección de economía: 19.

----- 2002. Otro escándalo en empresa de Estados Unidos (Implica a ImClone). La Jornada 8 de agosto; sección de economía: 19.

Wild, S., Roglic, G., Green, A., Sicree, R. and King, H. 2004. Global Prevalence Of Diabetes Estimates For The Year 2000 And Projections For 2030. *Diabetes Care* 27:1047–1053.

Ysunza A. 2009. Salud y nutrición: una experiencia con promotores indígenas de Oaxaca. XV Curso Monográfico de Medicina Tradicional y Herbolaria. Herbario Medicinal, IMSS. Centro Médico Nacional Siglo XXI. Ciudad de México.

11. ANEXOS

11.1. TAXONOMÍA, ETNOBOTÁNICA MEDICINAL Y ETNOFARMACOLOGÍA DE LAS ESPECIES BOTÁNICAS EN ESTUDIO

11.1.1. *Ampelocissus acapulcensis* (Kunth) Planch

Nombre científico: *Ampelocissus acapulcensis* (Kunth) Planch

Familia: Vitaceae

Sinonimia: *Vitis acapulcensis* Kunth

Nombres comunes: uva de campo (Michoacán), uva negra y daljl dampóo (San Luis Potosí), parra, uva morada uva silvestre, uva cimarrona (Guerrero).

Descripción botánica: (gráfico 58) Arbusto trepador de ramas cilíndricas, estriadas secas o lisas, con lenticelas dispersas aracnoides o glabras; hojas simples de pecíolos con vellosidades aracnoides o glabras; estípulas lanceoladas o falcadas, papiráceas, caducas; láminas subtriangulares, suboblongas, cordiformes o subrómicas, ápice agudo o acuminado, margen dentado y base cordada, comúnmente leve a profundamente 3-5 lobada; láminas jóvenes vilosas en ambas caras, las hojas maduras con aracnoides y con escasas pubérulas en la cara adaxial, aracnoides o aracnoides y con pubérulas a lo largo de las nervaduras prominentes en la superficie abaxial, papiráceas; jóvenes decoloradas, blancas en la parte adaxial, ferrugíneas en la parte abaxial; inflorescencias grandes en panículas condensadas a densas, pedúnculos verdes aracnoides; pedúnculos verdes y pubérulos; brácteas 2, triangulares, aracnoides y glabrescentes, en la mayoría de las veces ocultas con pelos aracnoides en el pedúnculo; pedicelos amarillos, pubérulo glabro, papiráceo, lóbulos deltoides, base redondeada; corola de pétalos rojos glabros, estambres rojos, ovario glabro. Las anteras son sulcadas, amarillas; ápice

del ovario rojo, glabro; estilete nulo, el estigma puntual o discoidal, Las bayas subesféricas, púrpuras, lisas o con lenticelas oscuras esparcidas; semillas cordiformes, sulcadas lateralmente, hilio agudo, rafe inconspicuo, calaza marcada. Zarcillos ramificados dicotómicamente, con un ramo en cada ramificación, curvo, con escamas de 2-4 mm de largo, triangulares o lanceoladas, aracnoides y glabras. (Lombardi, 1980).

Distribución: Vertiente del pacífico y Golfo de México.

Hábitat: Selva baja caducifolia, selva mediana subcaducifolia y bosque mesófilo.

Etnobotánica medicinal: Heidi Chemín Bässier lo reporta contra el “mal de orín” y como diurético en el ejemplar 813671-MEXU (1984) procedente de la comunidad de Los Limones, Rincón de Ramírez, San Luis Potosí y se prepara de la siguiente manera: “la planta cruda se muele y se pone en agua que se cuele y toma”. Otro uso reportado es la fabricación de vino en Puebla y Guerrero.

Usos reportados en la investigación: antidiabético

Etnofarmacología: no existen reportes a la fecha



A



B



C



D

Gráfico 58. *Ampelocissus acapulcensis* (Kunth) Planch.
Hoja (A), Frutos incipientes (B),
Frutos verdes (C y D) y
maduros (E)



E

11.1.2. *Amphipterygium adstringens* Schiede ex Schldl

Nombre científico: *Amphipterygium adstringens* Schiede ex Schldl

Familia: Julianiaceae

Sinonimia: *Juliania adstringens* Schldl

Nombres comunes: cuachalalate y cuachalalá del náhuatl cuachalalatl, coachalalate, volador (Puebla), quechalalatl, matixeran (tarasco, Michoacán) y macerán (Guerrero), yalaguitu (zapoteco, Oaxaca).

Descripción botánica: Árbol endémico de México, hasta de 8 m de alto y d.a.p. de hasta 40 cm, con el tronco generalmente torcido, con pocas ramas gruesas, ascendentes y torcidas, de ramificación simpodial, copa aplanada. La corteza lisa con grandes escamas engrosadas y suberificadas, la parte lisa de la corteza moreno grisáceo a gris plomiza, con numerosas lenticelas protuberantes, redondas y pálidas. Interna de color crema rosado a rosado, fibrosa, con un exudado blanco cremoso, extremadamente astringente y de olor picante. Hojas dispuestas en espiral, aglomeradas en las puntas de las ramas, imparipinnadas, de 6 a 13 cm incluyendo el peciolo, compuestas por 3 a 5 foliosos opuestos y sésiles de 2.5 por 1.3 a 7 por 4.5 cm, con el foliolo terminal más grande; ovados o elípticos, con el margen crenado, ápice agudo, base aguda u obtusa; verde opaco o amarillento en la haz, verde grisáceo en el envés, tomentosos en ambas superficies más densamente en el envés; raquis tomentoso y pulvinado en la base. Los árboles de esta especie pierden las hojas durante seis meses, desde noviembre hasta mayo (gráfico 59). Especie

dioica; flores masculinas en panículas aglomeradas en las axilas de hojas nuevas, de 15 cm de largo, tomentosas; flores sésiles o sobre pedicelos hasta de 3 mm de largo, actinomorfas de 3 a 4 mm de diámetro; perianto de 5 a 7 segmentos de 1.5 a 2 mm de largo, lineares, agudos tomentoso; estambres 5 a 7, de 1 a 1.5 mm de largo, con el filamento muy corto, la antera oblonga y tomentosa; ovario ausente. Flores femeninas solitarias en las axilas de las hojas nuevas, en pedúnculos aplanados y alargados de 1 cm de largo y 3 a 4 mm de ancho: tomentosos; receptáculos globosos, cáliz de 3 mm de largo, con 5 dientecillos agudos, que contiene un ovario de 2 carpelos, semiunidos, semiínferos, uniloculares, pubescentes; estilo grueso de 2 mm de largo con 3 ramas estigmáticas recurvadas de ca. 3 mm de largo; estilo y estigmas pubescentes. Florece de mayo a julio. Los frutos son nueces abultadas con estigmas persistentes, sobre los pedicelos aplanados y acrescentes hasta formar una especie de ala, de 2 a 4 cm incluyendo el ala, moreno amarillentas o moreno rojizas, con una fina nervación conspicua, glabras. Contienen 1 o 2 semillas muy aplanadas de 5 mm de largo, (Pennington y Sarukhán, 2005). La característica de esta especie es que los árboles son resinosos.

Distribución: Especie restringida a la vertiente del Pacífico desde Nayarit, sur de Zacatecas y norte de Jalisco hasta, Oaxaca, incluyendo la cuenca del río Balsas, Morelos y Puebla.

Hábitat: Especie dominante en las selvas bajas caducifolias y presente en la selva mediana subperennifolia. Puede progresar muy bien en zonas sujetas a incendios periódicos.

Etnobotánica medicinal: Martínez (1933) documentó que el cocimiento de la corteza se usa para endurecer las encías, para lavar heridas antiguas, contra las intermitentes y contra el cáncer del tracto digestivo (estomacal e intestinal), y que la corteza en polvo se aplica a las picaduras de animales. Otros reportes de las propiedades curativas en medicina tradicional son: cicatrizante, mitigante, antibiótico (tifoidea y tifo), para disolver cálculos biliares y cálculos renales, para cólicos y fiebre, como agente hipocolesterómico, antimalaria, antiinflamatorio, trastornos gastrointestinales [acidez, gastritis, úlcera péptica] (Olivera et al. 1999). También se ha reportado que la corteza del árbol y las semillas se emplean como purgantes y vermífugas. En particular, la corteza en polvo se reivindica por ser eficaz en la fiebre intermitente. Su corteza se vende en casi todos los mercados del país.

Usos reportados en la investigación: tos y antidiabético.

Etnofarmacología: Los estudios fitoquímicos en esta planta se escasos y se ocupan sólo de la corteza del árbol. En 1962 se descubre la presencia de sarsapogenina por cromatografía de papel y espectroscopia infrarroja. Andrade- Cetto et al (2005) reporta para *Juliania adstringens* (Schltdl.) Schltdl. triterpenos en la infusión de su corteza. Se han aislados y caracterizado los ácidos masticadienonico y un α -hydroxymasticadienonico en 1982. Mata et al. (1991) informó de la presencia del ácido terpenoico varios ácidos alcalifenólicos y 3-aldehido alquilfenólico en esta planta (Olivera et al. 1999). Los compuestos triterpenoides gastroprotectores extraídos de la corteza son: ácido 3α -hydroxymasticadienonico, ácido β -sitosterol y 3-*epi*-oleanolico; este último compuesto muestra actividad de 88.8 % de gastroprotección seguido por el ácido 3α -hydroxymasticadienoic y el β -sitosterol con

69.8 y 42.5 % de gastroprotección respectivamente, (Arrieta et al. 2003). Es rico en ácidos fenólicos saturados alquil (C15: 0, C16: 0, C17: 0 C19: 0) que representa una nueva fuente de estos compuestos con potente actividad anti-*Helicobacter pylori*. El extracto acuoso de cuachalalate es inocuo experimentalmente en linfocitos humanas e induce un efecto antígenotóxico contra el daño que produce el peróxido de hidrógeno en linfocitos y este es dependiente de la concentración y del tiempo de incubación (Hernández et al. 2006).



1.1.1.3. *Andira inermis* (W. Wright) DC.

Nombre científico: *Andira inermis* (W. Wright) DC.

Familia: Fabaceae

Sinonimia: *Andira jamaicensis* (W. Wright) Urban; *Geoffroea inermis* W. Wr.

Nombres comunes: Cuastololote

Descripción botánica: Árbol de 10 hasta 25 m de altura y de 10 a 50 cm de diámetro, copa redondeada y con follaje denso. Tronco con raíces pequeñas en la base. Corteza exterior escamosa ó exfoliantes a veces en láminas pequeñas, rugosa de color grisáceo a pardo oscura. Hojas imparipinnadas y alternas de 15 a 20 cm de largo, con 5 a 15 folíolos, de 2 a 13 cm de largo y de 2 a 5 cm de ancho, opuestos o subopuestos en el raquis, oblongos-lanceolados con bordes enteros u ondulados y base redondeada, con ápice acuminado de color verde oscuro, brillantes en el haz y verde amarillento en el envés pecíolos de 2 a 4 cm de largo y pulvinados en la base. Estípulas deciduas o persistentes en los ápices de las ramitas. Raquis con estipelas pequeñas en la base de los folíolos. Deja caer parcialmente sus hojas durante la estación seca, pero las repone a inicios de la estación lluviosa. Flores en panículas axilares o terminales de 10 a 30 cm de largo, ligeramente perfumadas con 5 pétalos, estandarte rosado con una mancha blanca hacia el cuello, rodeada por una banda morada. Frutos en drupas ovoides muy duras de 2 a 5 cm de largo y 2.5 cm de ancho, ligeramente comprimidos lateralmente y tenuemente rugosos, verdes, tornándose oscuros al madurar (Pennington y Sarukhán, 2005) con una semilla por

fruto. Su floración se produce entre los meses de febrero a abril y conserva sus frutos durante varios meses, hasta finales de septiembre (gráfico 60).

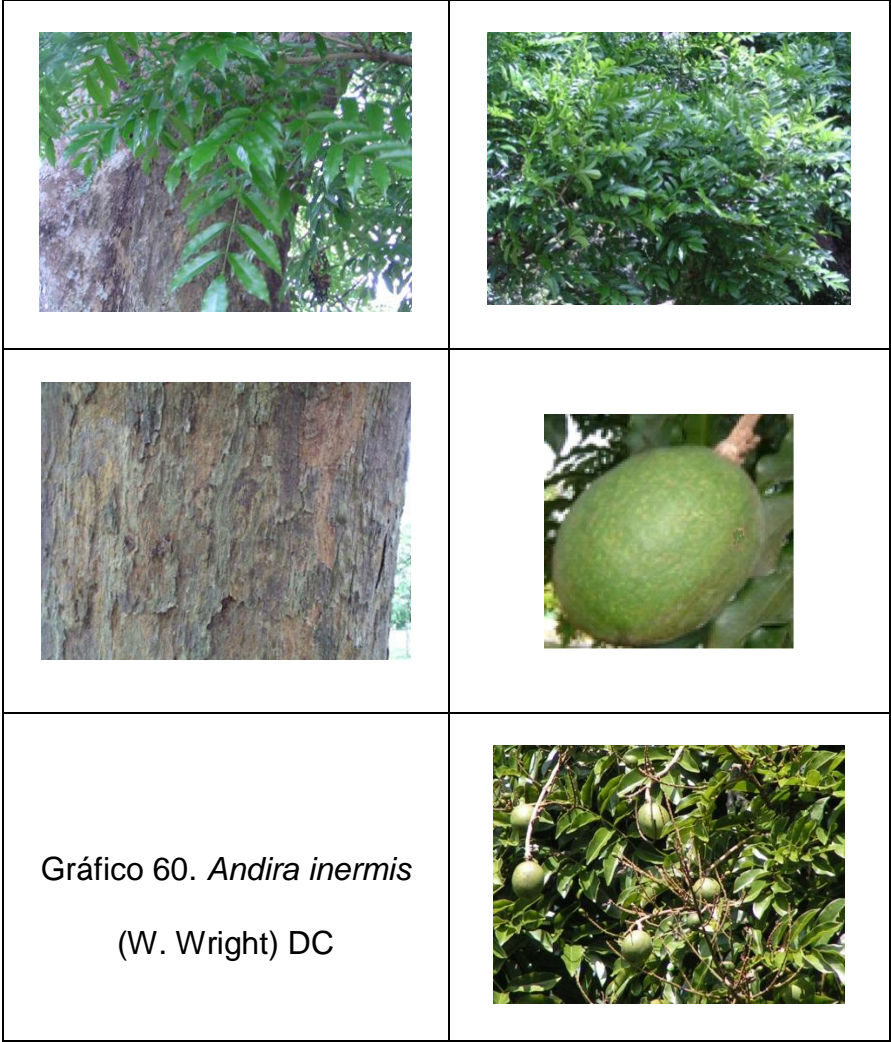
Distribución: árbol nativo del sur y sureste de México, Centroamérica y el norte de Sudamérica (Perú, Bolivia y Brasil) que ha sido introducido al Caribe, las Antillas, Florida y África.

Hábitat: Selva baja caducifolia, selva mediana subcaducifolia y bosque de galería.

Etnobotánica medicinal: La corteza y las semillas han sido utilizadas como purgantes, vermífugo, febrífugos y antiplasmodio (malaria) en particular a la corteza se le atribuyen beneficios para la fiebre intermitente.

Usos reportados en la investigación: Madera, material para construcción, medicina (lombrices), implementos agrícolas, sombra en potreros.

Etnofarmacología: Por medio de bioensayos se han obtenido del tallo y las hojas de *A. inermis* seis isoflavonas: biocianina A, calicosina, formononetina, genisteína, pratenseina y prunetina. La calicosina (3%, 7-dihidroxi-4%-metoxisoflavona) y la genisteína (4%, 5,7-trihidroxisoflavona), han demostrado que poseen in vitro la actividad de antiplasmódica contra *Plasmodium falciparum* (Kraft et al. 2000). La raíz contiene una compleja mezcla de isoflavonoides, entre otros de biocianina, lanceolarina, taxifolina y genisteína; en las semillas se encontraron fenoles andidermal A-C y las isoflavonas biocianina A, calicosina, formononetina, genisteína 7-O-β-D-apiofuranosil-(1 → 6)-β-D-glucopiranosido, pratenseina y prunetina con propiedades antiplasmódica y antimalárica in vitro (da Silva et al. 2000).



11.1.4. *Cecropia obtusifolia* Bertol

Nombre científico: *Cecropia obtusifolia* Bertol

Familia: Cecropiaceae

Nombres comunes: Guarumbo, chancarro, coilotópalo, koochlé (maya), trompeta, trompetilla, Amac'ma, chiflador, hormiguillo y chupacté (Martínez, 1980; Andrade-Cetto et al. 2005).

Descripción botánica: Es un árbol monopódico de 20 metros de altura, 50 cm de diámetro con un tronco recto, hueco y estratificado con pocas ramas grandes de crecimiento horizontal casi en el ápice del tallo, presentan estípulas caducas terminales, huecas y septadas que están habitadas por hormigas del género *Azteca*, en una asociación conocida como mirmecofilia. Las ramas jóvenes con lenticelas morenas muy notables y cicatrices anulares de estípulas caídas, tabicadas. Su corteza exterior es plana y de color gris. Las hojas se encuentran en una disposición espiral en la parte superior de las ramas y son simples, peltadas y profundamente palmeado-partidas, las láminas de 25 a 50 cm de diámetro con 8 a 12 lóbulos oblongos a oblanceolados con el ápice agudo o redondeado con un fuerte color verde en la cara superior y gris en el envés (gráfico 61); peciolo gruesos de 15 a 40 cm de largo, surcados y pubescentes. Especie dioica, flores en espigas axilares, sostenidas por una bráctea espatiforme caediza. Espigas masculinas con flores de perianto tubular truncado con dos estambres exertos. Espigas femeninas 4-6 de 13 a 20 cm de largo, en pedúnculos de 8 a 9 cm de largos; flores separadas por una masa

de pelos blancos, con un pequeño perianto tubular y el ovario unilocular, uniovular con el estigma capitado, exerto. Fruto tipo aquenio. Florece durante todo el año. (Pennington y Sarukhán, 1998).

Distribución: Es muy extendida en México, a lo largo de ambas costas, desde Tamaulipas y San Luis Potosí a Tabasco en el Golfo de México y desde Sinaloa a Chiapas en el lado Pacífico.

Hábitat: crece en la vegetación secundaria en la selva tropical. Se trata de un árbol pionero típico de rápido crecimiento. Es ideal para proyectos de reforestación. Puede crecer en cualquier parte, incluyendo las paredes y pilares de cemento de los puentes y otras construcciones.

Etnobotánica medicinal: Es una planta ampliamente utilizada para el tratamiento empírico de la diabetes tipo 2 en México. Fue mencionada por primera vez para el tratamiento de esta enfermedad, por Martínez en 1936 y desde entonces varios estudios etnofarmacológicos detallan su uso. Este autor describe el uso también para enfermedades hepáticas. La planta ya ha sido probada a nivel clínico en el IMSS, institución donde Herrera-Arellano et al. (2004) realizaron el estudio clínico y llegan a la conclusión: que la planta tiene un importante efecto hipoglucémico después de 21 días de la administración oral con una dosis de 3 g planta/día. Se informa de su utilización en los siguientes estados: Hidalgo, de México, Guerrero, Veracruz, Yucatán, Campeche, Tabasco, Oaxaca y Chiapas (Andrade-Cetto et al. 2005). Tradicionalmente, las hojas, corteza y raíces de la planta se consumen en decocción como agua de uso. La planta también se vende en los mercados tradicionales, ya

sea sola o mezclada con otras plantas como un complejo contra la diabetes (Andrade-Cetto, 1999).

Usos reportados en la investigación: además de la diabetes, no se reportan

Etnofarmacología: Martínez (1936) cita a la ambaína, una saponina, que Langén, describe como un tónico cardiaco que actúa como diurético de acción similar a la digitoxina sobre la cual tiene la ventaja de ser casi inocua. Se ha documentado que los extractos preparados con hojas de *C. obtusifolia* han mostrado diferentes propiedades farmacológicas como: antihipertensivo, relajante muscular, con efectos diuréticos (Revilla-Monsalve et al. 2007), antiinflamatorio, antirreumático, analgésico y depresor del sistema nervioso central (Pérez-Guerrero et al. 2001). Se ha reportado que las hojas y cortezas contienen alcaloides, glucósidos cardiotónicos, flavonoides, taninos, triterpenoides, saponina glucósida (Pérez-Guerrero, 2001) como el ácido clorogénico (ácido 3-caffeoylquinico [ACG]), la isoorientina, así como β -sitosterol, estigmasterol, 4-etil-5-(n-3valeroil)-6-hexahydrocoumarino y 1-(2-metil-1-nonen-8-il)-aziridina (Andrade-Cetto et al. 2005). Los efectos hipoglucémicos se atribuyen a los siguientes compuestos fenólicos: ácido clorogénico (ACG), un derivado del ácido hidroxycinnámico y la isoorientina (ISO) una flavona (Nicasio-Torres, 2009). El ACG, estimula la incorporación de la glucosa en los insulino-sensitivos y los insulino-resistentes, induciendo adipogénesis significativa. Aunque algunos de sus principios activos de hipoglucemia han sido descritos, sus mecanismos de acción siguen siendo poco claros (Alonso-Castro et al. 2008).



Gráfico 61. *Cecropia obtusifolia* Bertol. Se observan a la izquierda el árbol completo y a la derecha sus hojas peltadas y palmeadas



Gráfico 62. *Cnidoscolus chayamansa* McVaugh

11.1.5. *Cnidoscolus chayamansa* McVaugh

Nombre científico: *Cnidoscolus chayamansa* McVaugh

Familia: Euphorbiaceae

Nombres comunes: Chaya. El nombre proviene del maya *chay*. Otros nombres comunes son árbol de las espinacas, col chaya, kikilchay y chaykeken.

Descripción botánica: Es un arbusto (gráfico 62) de unos 2 a 3 m de altura y puede llegar a 6 m, con ramas muy delgadas, médula blanca y gruesa con poco pelos urticantes, con 1 o 2 glándulas en el ápice del peciolo; hojas truncado-cordadas, trilobuladas, toscamente ondulado-dentadas, más anchas que largas, verde brillante de 10 a 16 cm de ancho y de 4 a 8 cm de largo, peciolo de 8 a 15 cm de longitud, usualmente con vello urticante; flores tubulares y blancas, unisexuales, las masculinas de 6-7 mm con 10 estambres; las femeninas de 9-10 mm; fruto una cápsula con 3 semillas. (Martínez, 1979). Las flores masculinas blancas son mucho más abundantes. La madera de los tallos jóvenes es suave, fácil de romper y susceptibles a la pudrición. Cuando se corta el tallo exuda un látex blanco. En el tallo joven se encuentran generalmente pelos urticantes (Stephens, 2009).

Distribución: La chaya es un arbusto de origen mexicano (península de Yucatán) y centroamericano y que a la fecha se ha distribuido a varias partes del mundo. Se distribuye en el sureste mexicano, principalmente en Yucatán, Tabasco, sureste de Chiapas, centro y sur de Veracruz, parte de Campeche, sur de Quintana Roo y norte de Morelos, prácticamente se le encuentra en todo México.

Hábitat: Asociada a vegetación perturbada de bosques tropicales caducifolio, subcaducifolio, subperennifolio y perennifolio, habita en climas cálido y semicálido desde el nivel del mar hasta los 700 msnm (Stephens, 2009). Se desarrolla en suelos bien drenados, con humedad y luminosidad.

Etnobotánica medicinal: Ross et al (2002) menciona a esta especie como comestible, en la preparación de variados platillos siempre en cocimiento previo. Andrade-Cetto et al (2005) la enlista como antidiabética. Pérdida de vellosidad y tendencia a la desaparición de ciertos glucósidos cianogénicos. (Barrera et al, 1981). De acuerdo con Díaz (1974), las infusiones de esta planta se han usado desde tiempos precolombinos para disminuir el colesterol en la sangre, desinflamar y curar hemorroides, eliminar granos infectados y verrugas, para evitar la caída de las unas y para estimular la función hepática. Además se reportan cerca de 30 usos entre los que destaca como antidiabético, diurético, contra la hidropesía, asma, afecciones cardíacas, etcétera.

Usos reportados en la investigación: antidiabético; en el municipio de Acapulco de Juárez es común utilizarla en la preparación de aguas frescas con piña y contra piquetes de alacranes.

Etnofarmacología: Andrade-Cetto et al (2005) reporta que la infusión de las hojas posee flavonoides glucósidos.

11.1.6. *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng.

Nombre científico: *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng.

Familia: Cochlospermaceae

Nombres comunes: Apánico, pánicua, tecomasúchil en Acapulco. Carne de perro, Madera de pasta, Algodón silvestre (Rep. Mex.); Apánico, Panaco (Gro.); Apompo, Cojón de toro, Coquito, Flor izquierda, Palo cuchara (Oax.); Cocito, Pomposhuti (Chis.); Chimí, Chum, Chuum (l. maya, Yuc.); Mirasol (Ver.); Palo amarillo, Palo de rosa amarilla (Dgo.); Pongolote (Oax., Ver., norte de Pue.); Palo barril (Son.); Guate, Pochotle (Tab.); Guie-quigá (l. zapoteca, Oax.);, Tecomaxóchitl (l. náhuatl); Iquilté (l. tzeltal, Chis.); Ita-tyaha (l. mixteca, Oax.); La-li-pe (l. Chontal, Oax.); Ma-go-hú (l. chinanteca, Oax.); Pánicua (l. tarasca, Mich.); Panigua ; Pochote (Chis., Tab.); Pichichinishanat (l. totonaca, Ver.).

Sinonimia: *Bombax vitifolium* Willd., *Cochlospermum codinae* Eichler, *Cochlospermum hibiscoides* Kunth, *Cochlospermum luetzelburgii* Pilg., *Cochlospermum serratifolium* Moc. & Sessé ex DC., *Cochlospermum triphyllum* (Blake) Pitter; *Maximiliana triphylla* Blake, *Maximiliana vitifolia* (Willd.) Krug & Urb. y *Wittelsbachia vitifolia* (Willd.) Mart. In Mart. & Zucc.

Descripción botánica: Árbol de hasta 15 m y d. n. de hasta 70 cm, tronco derecho, ramas ascendentes, copa redondeada y abierta. La corteza es gris plomiza, lisa a someramente fisurada en los árboles viejos. Las hojas son palmado-partidas de 15 a 30 cm de largo, incluido el pecíolo. Las flores individuales tienen un diámetro de 7.5 a

10 cm, se parecen a las rosas simples; sépalos 4 a 5, los 2 exteriores ovados a oblongo-ovados, 12 a 18 mm de largo y 7 a 9 mm ancho, los sépalos interiores de 20 a 22 mm largo y 16 a 20 mm de ancho; pétalos 4 a 5, trasovados, amarillos con líneas y manchas rojizas y con incisiones profundas, de 5 a 6 cm de largo. Las grandes masas de brillantes flores amarillas nacen generalmente en ramas casi desnudas de hojas. Los frutos son cápsulas pubescentes de 7 a 10 cm de largo, 5-valvadas, globosas o ovoides, aplanadas en el ápice un poco en forma de pera, con el cáliz persistente, verde rojizas a moreno rojizas; al abrir se observan numerosas semillas reniformes, negras de 7 a 10 mm de largo, cubiertas por abundantes pelos sedosos blancos, largos y sedosos, semejantes al algodón. (Pennington y Sarukhán, 1998). Se le puede encontrar con floración abundante entre diciembre y marzo. Durante esta temporada, los árboles de esta especie se encuentran por lo general totalmente desprovistos de hojas (gráfico 63).

Distribución: Es un árbol originario de América Tropical. Es una especie cuya distribución es ininterrumpida desde México hasta Sudamérica. En la vertiente del Pacífico, se distribuye desde Sonora hasta Chiapas y en la vertiente del Golfo, desde el sur de Tamaulipas y San Luis Potosí hasta Yucatán. En la zona central en los estados de México y Puebla. En altitud: 0 a 1,200 m. (Estados de: Campeche, Chiapas, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Sinaloa, San Luis Potosí, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán).

Hábitat: Selva baja caducifolia (vegetación secundaria), selva baja subcaducifolia (vegetación secundaria), selva mediana subcaducifolia y selva alta perennifolia.

Etnobotánica medicinal: La decocción de la corteza se usa en la medicina popular mexicana para el tratamiento de: la hipertensión, la diabetes, la hepatitis y las enfermedades relacionadas; la corteza molida para curar heridas. Las flores trituradas en cocimiento para afecciones del pecho. La raíz para emenagoga, abscesos e inflamación de intestinos. También es reportada como remedio contra mordedura de serpiente (nauyaca) y picadura de la viuda negra (Andrade-Cetto et al. 2005).

Usos reportados en la investigación: Medicina (piquete de alacrán) y material para cercas vivas o muertas.

Etnofarmacología: La literatura refiere a *C. vitifolium* con propiedades vasorelajantes, hipoglucemiantes y con efectos hepatoprotectores. Sin embargo, existen pocos estudios farmacológicos relacionados con esta especie. Uno de ellos mostró que inhiben [3H]-AT II vinculante (AT1 de angiotensina II receptor) con actividad de más del 50% Un segundo estudio mostró que también tiene una actividad anti-inflamatoria basado en la inhibición de la ciclooxigenasa-oxigenasa (Sánchez et al. 2007). Actualmente, se están realizando experimentos para elucidar el posible mecanismo como agente antidiabético, así como la inhibición de la actividad α -glucosidasa, la prueba de tolerancia oral a la glucosa (OGTT), la actividad antihiper glucémica en ratas diabéticas inducidas con alloxan y la medición de enzimas que intervienen en el metabolismo de los carbohidratos. Además, esta planta podría establecerse como un importante agente de lucha contra el síndrome metabólico, debido a sus efectos benéficos en las patologías descritas. Por último, los esfuerzos actuales se dirigen a aislar los componentes activos de los extractos de

esta especie para que podamos comprender su mecanismo de acción y para determinar los efectos antidiabéticos de la naringenina (NG) en ratas sanas y diabéticas (Ortíz et al. 2008).

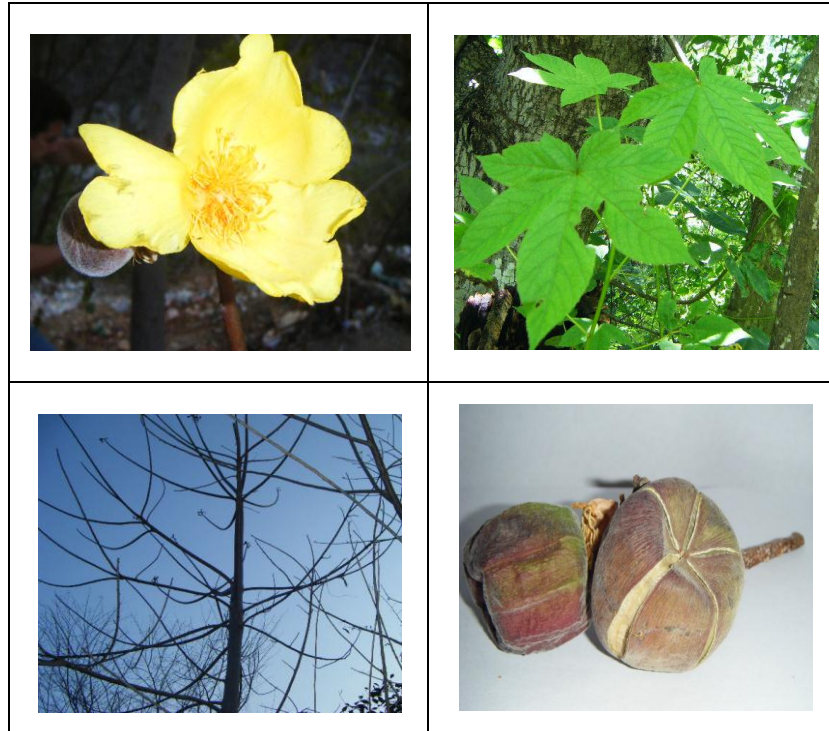


Gráfico 63. *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng:

flor, hojas, tronco en época caducifolia y fruto

11.1.7. *Cryosophila nana* (Kunth) Blume ex Salomon

Nombre científico: *Cryosophila nana* (Kunth) Blume ex Salomon

Familia: Arecaceae

Sinonimia: *Acanthorrhiza aculeata* (Liebm. ex Mart.) H.Wendl; *Acanthorrhiza mocinoi* (Kunth) Benth. & Hook.f.; *Chamaerops mocinoi* Kunth; *Copernicia nana* (Kunth) Liebm. ex Hemsl.; *Corypha nana* Kunth; *Cryosophila mocinoi* (Kunth) R.R.Fernandez; *Trithrinax aculeata* Liebm. ex Mart.

Nombres comunes: zoyamiche (Acapulco), palma de escoba (Chiapas).

Descripción botánica: Palmas hermafroditas solitarias, de tamaño mediano (en raras ocasiones alcanza los 5 m de altura), tronco con espinas radicales en ocasiones ramificadas (gráfico 64). Hojas numerosas palmadas, con segmentos induplicados; vaina fibrosa, densamente tomentosa, abriéndose opuesta al peciolo, persistiendo como un margen fibroso en la base del mismo; peciolo bífido en la base, inerme, redondeado abajo, acanalado arriba, terminando en una hástula pequeña adaxialmente, erecta y deltoidea, dorsalmente acanalada; lámina plana, profundamente dividida por la mitad en dos partes iguales, cada mitad dividida en varios conjuntos de segmentos. Inflorescencia interfoliar incurvada o péndula que sobresale entre la porción bífida del peciolo; péndula con 4 o más brácteas estériles espaciadas, con la base tubular y lamina cocleariforme raquis anguloso con un número variable de ramas florales primarias, cubiertas con brácteas fértiles semejantes en forma a las estériles, siendo más grandes en las ramas inferiores

decreciendo hacia las ramas superiores. Flores hermafroditas, solitarias arregladas en espiral rodeadas por una bráctea pequeña; sépalos 3, ovados a deltoideos, unidos basalmente; pétalos 3, imbricados, ápice redondeado, un poco más largos que los sépales; estambres 6, filamentos planos, unidos casi hasta la mitad de su longitud o más formando un tubo, anteras dorsifijas, algo bífidas en el ápice y la base, dehiscencia longitudinal; ovario tricarpelar, trilocular, pero sólo madura un carpelo en el fruto; estilo largo, estigma poco expandido, óvulo basal campilótropo con un pequeño arilo en el funículo. Fruto blanquecino o amarillento en la madurez con remanente estigmático terminal; epicarpo liso, mesocarpo ligeramente carnoso, endocarpo, endocarpo membranoso. Semilla globosa, no adherida al endocarpo; rafe ramificado anastomosado desde la base; endospermo homogéneo ligeramente intruído en la base; embrión lateral cerca de la mitad. Hojas no plateadas en el envés; segmentos delgados; inflorescencia corta menos de 40 cm de largo (Quero, 1989).

Distribución: Palma endémica de México se encuentra lo largo de la vertiente del Pacífico desde el norte de Chiapas hasta Nayarit aunque también ha sido encontrada en los límites de Oaxaca y Veracruz.; Está enlistada en la NOM-059-ECOL-2001 con la categoría de amenazada (A) por pérdida de hábitat.

Hábitat: Esta especie crece tanto en selvas medianas como en encinares (bosques de *Quercus*) en Jalisco y Guerrero. *C. nana* probablemente sea la única especie de su género que crece bien en climas templados cálidos (Quero, 1989).

Etnobotánica medicinal: No se conocen registros previos a esta investigación. En Tierra Colorada, Guerrero, se reporta como planta artesanal para la elaboración de techos de casas y escobetas (ejemplar número 730298-MEXU).

Usos reportados en la investigación: diabetes y comestible

Etnofarmacología: No se conocen registros



Gráfico 64. *Cryosophila nana* (Kunth) Blume ex Salomon.

Se aprecian las espinas que le dan el nombre a la palma “espinas de pescado

11.1.8. *Hymenaea courbaril* L.

Nombre científico: *Hymenaea courbaril* L.

Familia: Fabaceae

Nombres comunes: Guapinol, huapinol, huapinole, cuapinol, coapinol

Descripción botánica: Árbol de hasta 30 metros de alto y diámetro de hasta 1.5 metros. Corteza ligeramente escamosa a lisa, pardo grisácea (gráfico 65 B). Hojas dispuestas en espiral, compuestas por un par de folíolos opuestos, de 5 a 10 cm de largo incluyendo el pecíolo; folíolos de 3.5 x 1.5 a 9 x 4.2 cm, asimétricos, oblongos o lanceolados, ápice obtuso o agudo, base muy asimétrica; verde amarillentos a verde oscuros en la haz y el envés, con abundantes glándulas redondeadas translúcidas, folíolos sésiles. Flores en panículas densas terminales, de hasta 12 cm de largo, flores fuertemente perfumadas, pétalos 5, blancos, con puntos morenos. El fruto es una vaina indehisciente, ligeramente aplanada, de 10 x 4 a 17.5 x 6.5 cm, sumamente leñosa, verdosa a moreno oscura (gráfico 65 A). Florece principalmente durante los meses de marzo y abril permaneciendo sus frutos por varios meses en el árbol (Pennington y Sarukhán, 1998).

Hábitat: Selva baja caducifolia, selva mediana subcaducifolia, pinar tropical, bosque de galería. Característico de la selva mediana subperennifolia, aparece como elemento aislado constitutivo de la selva baja caducifolia en la zona de estudio.

Etnobotánica medicinal: Maximino Martínez (1933) reporta que aspirar el humo de la quema de la resina aliviaba el asma, también contra el reumatismo, catarro,

úlceras y males venéreos, y el cocimiento de la corteza como purgante y como “sedante arterial”. También se han reportado usos medicinales para el riñón (gráfico 65 C). Hasta agosto de 2009, no existían registros que indicaran que esta especie se utiliza como antidiabética en México o en alguna parte del mundo.

Usos reportados en la investigación: Alimentos y condimentos, medicinal (riñón), forraje, frutal, madera y sombra en potreros.

Etnofarmacología: Los integrantes de la tribu Detariae a la que este árbol pertenece, son conocidos por su producción química de resinas, ácidos diterpenos y sesquiterpenos, los cuales tienen importancia económica. Las especies de *Hymenaea* contienen específicamente diterpenos del tipo de los enantiolabdanoicos, ent-halimano y clerodano.

Estudios en el duramén de *Hymenaea courbail* de las tierras brasileñas, determinaron que los compuestos (-)-Fi setinidol y (+)-trans-taxifolin exhibieron actividad antioxidante comparable a la del α -tocoferol (Imai, 2008). Simões et al. (2009) reportaron que aislaron de la germinación de semillas de *Hymenaea courbaril* var. *Stilbocarpa* un nuevo biscoumarino (7-hidroxi-6,6' -dimetoxi-3,7' -dicoumarinilo éter) con el nombre de hymenaino además del conocido biscoumarino ipomopsino y scopoletino. El Hymenaino y el ipomopsino mostraron efecto directo sobre la estabilidad de radicales libres. Los Biscoumarinos y otras cumarinas de la síntesis de las plantas han sido reportados como antibióticos, anticoagulantes, antitumorales, antiinflamatorios, inhibidores enzimáticos y reguladores de fitocrecimiento.

Otras investigaciones realizadas de igual forma en semillas de este árbol, han determinado que el galactoxiloglucano contenido en ellas tiene actividad inmunomoduladora. Además se han determinado las propiedades reológicas del hidrogel de xiloglucano de las semillas de *H. courbaril* y los resultados sugieren un potencial como aditivo gelificante en aplicaciones farmacéuticas, sobre todo como vehículo de sistemas de administración de fármacos (Busato, 2009).



Gráfico 65 A) Frutos de *Hymenaea courbaril* L.



Gráfico 65 C) Ante la desaparición de árboles de tronco grueso, los individuos juveniles sustentan la demanda de los colectores furtivos



Gráfico 65 B). La corteza de *Hymenaea courbaril* L se colecta desproporcionadamente, poniendo en peligro la vida del árbol, al dejarlo en estado vulnerable a infecciones.

11.1.9. *Swietenia humilis* Zuccini

Nombre científico: *Swietenia humilis* Zuccini

Familia: Meliaceae

Sinonimia: *Swietenia cirrhata* Blake, *Swietenia bijuga* Preuss.

Nombres comunes locales: Zopilote, palo del zopilote, caoba, árbol del zopilote, caoba del Pacífico y caobilla (gráfico 66)

Descripción: Árbol de 10 a 25 m de altura, diámetro de 30 a 80 cm y un fuste limpio de 3.5 m de altura, siendo éste pocas veces recto y casi nunca cilíndrico que produce una copa irregular. La corteza es áspera y gris de joven que se oscurece con la edad. Hojas alternas, glabras, compuestas y pinnadas, de 8 a 30 de largo, compuestas de 4 a 5 pares de folíolos lanceolados casi sésiles. Especie monoica con flores unisexuales pequeñas, dispuestas en panículas y pétalos de color blanco. El árbol comienza a florecer cuando tiene entre 15 y 25 años. De marzo a abril es la floración. El fruto una cápsula oval alargada de 8 -30 cm de largo y 10 a 12 cm de diámetro, de forma cónica, de color grisáceo apagado, conteniendo semillas de color castaño pálido y tienen un ala de 5-8 cm de largo y hasta 2 cm de ancho que permite a la semilla ser dispersada con el viento. (Guízar y Sánchez, 1991).

Distribución: Árbol nativo de México, Centroamérica hasta Sudamérica (Brasil). En México se encuentra desde Sinaloa hasta Chiapas por toda la vertiente del Pacífico. Esta enlistado desde 1973 en el Apéndice II de la Convención Internacional contra el Tráfico de Especies en Peligro [CITES] (White et al. 1999).

Hábitat: Selva baja caducifolia, selva mediana subcaducifolia.

Etnobotánica medicinal: Las semillas de esta especie son muy apreciadas para el tratamiento de trastornos gastrointestinales, incluyendo helmintos, amibiasis y diabetes (Andrade- Cetto et al. 2005). Martínez (1933) menciona que la semilla se usa contra la neurosis y contra la alopecia, triturando la semilla, carbonizándola y mezclándola con algún vehículo graso para untarse en la región depilada; además, que una especie de té hecho con las semillas se usa contra el dolor de pecho y que la corteza tiene propiedades astringentes, tónicas y febrífugas, tomando 2 gramos del polvo (pulverizado). Otra usanza reportada para el árbol es la corteza contra la disentería (Camacho et al. 2003).

Usos reportados en la investigación: Madera, material para construcción, medicina (lombrices, dolor), material para cercos, sombra en potreros y áreas verdes urbanas.

Etnofarmacología: En este árbol se han encontrado terpenoides bioactivos. En particular, las plantas de la familia Meliaceae se caracterizan por la producción de principios activos útiles como bioinsecticidas. Los bioactivos terpenoides que han sido aislados de *Swietenia humilis* Zucc., conocidos como Humilinólidos (Humilinólido C y D) muestran un crecimiento significativo en retrasos en el tiempo de pupación y emergencia de insectos adultos (Omar, 2007). Sin embargo, el potencial farmacológico de estos compuestos aún no ha sido explorado, en particular los efectos relacionados con el uso de la planta para el tratamiento de males gastrointestinales (Perrusquia et al. 1997). Además, los compuestos de *Swietenia humilis* Zucc. (Meliaceae) conocidos como humilínolidos A y D, humilínolidos E y F, humilina B, swietenina C, metil- 2-hidroxi-3β-isobutyroxy-1-oxomeliac-8(30)-enate,

metil-2-hidroxi-3 β -tigloyloxy-1-oxomeliac-8(30)-enate y swietemahonina C fueron aislados para su evaluación biológica como insecticidas (Jiménez et al. 1998). Se encontró que la swietenina, un tetranortriterpenoide aislado de las semillas de *Swietenia macrophylla* King posee importante efecto hipoglucemiante y actividad hipolipidémica en ratas con diabetes tipo 2 inducida. El tratamiento con swietenina redujo significativamente los elevados niveles de colesterol y triglicéridos y mejoró el glucógeno del hígado a nivel cercano a su estado normal en comparación con el grupo control (Dejanwee et al. 2009). Todavía no existen publicaciones sobre los efectos hipoglucemiantes de *Swietenia humilis* Zucc.



11.2 GLOSARIO DE TÉRMINOS TRADICIONALES:

Almud:	Un almud es una unidad de medida casi en desuso para medir volúmenes de grano y otros materiales sin un estándar, sino que con diferencias de lugar en lugar. En la localidad es una medida de venta que equivale a 3 latas de 3 litros o a 4 cuartillos
Brava:	Enojada
Bujando:	Cuando el cielo “retumba” donde está localizado el mar y cuando la lluvia viene de ahí, dicen que es lluvia buena para las cosechas
Chile frito:	Banda de música de viento
Tamborero:	El que lleva la batuta en la banda y toca el tambor
Teconco:	Muro

11.3 CÉDULA DE FORMACIÓN DEL EJIDO

Cédula de Dotación	
Diario Oficial de la Federación	
Fecha: 24 de febrero de 1934	
Resolución: en el expediente de dotación de ejido al poblado Agua de Perro, Estado de Guerrero.	
Resultando: se dota a los vecinos del citado núcleo de Agua de Perro, con una superficie total de 1,702 Ha (un mil setecientos dos hectáreas) de las que 22 He (veinticinco hectáreas) de cerril, tomadas íntegramente de la hacienda de Dos Arroyos, propiedad del Ejido de la Fuente y Cía. Con los terrenos de labor y laborables se formarán 40 parcelas de 12 Hs cada una, 39 de ellas para igual número de capacitados y la restante para la escuela rural del poblado, destinándose los terrenos de agostadero y cerril para usos comunales de los beneficiados.	
La anterior superficie deberá ser localizada de acuerdo con el plano aprobado por el Departamento Agrario y pasará a poder del poblado beneficiado, con todas sus accesiones, usos, costumbres y servidumbres, para ser disfrutada en propiedad por el mismo núcleo, con las modalidades que establece el código Agrario vigente. Así mismo, para la explotación de los terrenos laborales que se conceden, deberá procederse en todo de acuerdo con las disposiciones del título segundo, libro tercero del Código Agrario.	

Tabla 4. Entrevista a especialistas de la medicina tradicional popular



MAESTRÍA EN BIOLOGÍA
“ESTUDIO ETNOBOTÁNICO DE PLANTAS MEDICINALES
UTILIZADAS PARA EL CONTROL DE LA DIABETES MELLITUS”
ENTREVISTA A ESPECIALISTAS DE LA MEDICINA TRADICIONAL POPULAR



Localidad	Agua del Perro
Nombre del Contacto	Manuel Santos Tagle
Edad	83
Ocupación primaria	Campesino
Lugar de origen	Agua del Perro
Especialidad en la medicina tradicional popular	Sabedor
Años de dedicarse a ella	Desde niño (más de 75 años)
De quien adquirió el conocimiento	De padres, abuelos y los mayores
Enfermedades frecuentes en la población	Diarrea, calentura, tos
¿Atiende pacientes con diabetes “azúcar en la sangre”, cuantos, quienes?	No, solo hay un caso el de Rufino y va al doctor a Colorada
¿Cómo la identifica? Signos y síntomas	Si se cansa mucho, si tiene debilidad, dicen
Plantas medicinales utilizadas contra la diabetes o “azúcar en la sangre”	Don Manuel no conoce mucho de esta enfermedad, a la que reconoce como “nueva” sabe que hay un caso, y lo que dice es que en sus tiempos (niñez y juventud) no se escuchaba hablar de ella.
Naturaleza del vegetal	
Parte utilizada	
Modo de uso	
Otras categorías de uso mencionadas	
Comentarios adicionales	Los habitantes de Agua de Perro lo reconocen como un pilar por su edad. La diabetes no es un padecimiento frecuente en la comunidad, la única persona que la tiene se atiende en Tierra Colorada, otro Municipio. Su conocimiento, su saber, lo da por compromiso social a casi todo el pueblo que está emparentado
Notas del investigador	Durante el recorrido en campo, uno de sus nietos decide acompañarnos y escucha atento las explicaciones, menciona que en la escuela le dicen que es mejor ir al médico que tomar hierbas.

Tabla 5. Entrevista abierta

FOLIO: 001



MAESTRIA EN BIOLOGÍA
 “ESTUDIO ETNOBOTÁNICO DE PLANTAS MEDICINALES
 UTILIZADAS PARA EL CONTROL DE LA DIABETES MELLITUS”
 ENTREVISTA PARA LA POBLACION



Nombre del informante	Rufino Morales Hernández
Género y edad	Masculino 56 años
Ocupación primaria	Campesino
Ocupación secundaria	Ninguna
Escolaridad	3er grado de primaria
Lugar de origen	Agua de Perro
¿Cómo identifican la enfermedad? Signos y síntomas	Adelgazó mucho sin saber por qué, era gordito y ahora dice que no tanto, al orinar su orina despedía un olor a sandía y cuando se secaba las hormigas se juntaban, sentía mareos, además dice que hacía corajes seguidos, sentía un vacío en el estómago y se hizo análisis clínicos, el médico le diagnosticó diabetes.
Cómo y de quien adquirió el conocimiento	De oídas, al sentirse mal y platicar su sintomatología le dijeron que era diabetes y por eso fue al médico.
Plantas utilizadas	Zopilote y apánico (menciona zoyamiche, chaya, cuachalalate y guarumbo).
Naturaleza del vegetal	Árboles silvestres
Parte utilizada	Zopilote-semilla madura y apánico-cáscara (corteza interna)
Modo de uso	Se pela la semilla y se traga como pastilla en ayunas. La cáscara del apánico se hierve y se toma como agua de uso durante el día si da sed en lugar de agua pura.
Otras categorías de uso mencionadas	Como madera
Si padecen diabetes y cómo la controlan	Sí, es el único diagnosticado clínicamente y que presenta los síntomas descritos anteriormente. Combina las plantas medicinales de su comunidad que menciona y dice que le han funcionado bien, más el zopilote, del que tiene en su alacena un frasco lleno de semillas. Utiliza glibenclamida recetada por el médico y que sigue al pie de la letra las recomendaciones
Notas del investigador	Durante la conversación el informante comenta que no tiene estudios pero que conoce el marco legal agrario y conoce los programas federales de semarnat y conafor que inciden en las actividades que realiza como campesino dueño de tierras ejidales con árboles silvestres protegidos, aunque no les explican cuales son los estos árboles. También se queja de corrupción porque servidores públicos federales (delegación estatal) les exigen cuotas por cada beneficio económico que reciben de la federación.

Tabla 6. Entrevista estructurada (2ª entrevista)



MAESTRÍA EN BIOLOGÍA

“ESTUDIO ETNOBOTÁNICO DE PLANTAS MEDICINALES UTILIZADAS PARA EL CONTROL DE LA DIABETES MELLITUS”

ENTREVISTA ESTRUCTURADA

PARA LOS MISMOS INFORMANTES DE LA ENTREVISTA ABIERTA

Nombre del Contacto	001
Cuántas y cuáles especies reconocen en fotografía	6 plantas: Zopilote, apánico, zoyamiche, chaya, cuachalalate, guarumbo
Cuántas y cuáles especies reconocen vivas o alguna parte del vegetal: fruto, hojas, resinas y corteza	6 plantas: Zopilote, apánico, zoyamiche, chaya, cuachalalate, guarumbo
Asigna el mismo uso	Si a todas
Comentarios adicionales	Recalca que el solamente utiliza la primera y la segunda de las 6 mencionadas
Notas del investigador	No muestra dudas durante el reconocimiento de las plantas. Además mostró semillas de zopilote que guarda en su alacena para uso cotidiano, alternativo a su tratamiento médico académico.

*Determinar si reconocen y asignan el mismo uso a las especies mencionadas por ellos con anterioridad

Tabla 7. Características de los informantes y menciones de plantas antidiabéticas. Género: (M) Masculino; (F) Femenino. Edad en años. Escolaridad: (N) sin escolaridad; (K) kínder; (PI) primaria inconclusa; P (primaria terminada), SI (secundaria inconclusa); S (secundaria terminada); B (bachillerato). Ocupación: (C) campesino; (H) hogar; (E) estudiante; (A) Albañil; (PA) Peón de albañil; (O) Otro; (N) ninguna; (CO) comisario. Lugar de origen: (AP) Agua del perro; (AC) Altos del camarón;(TC) Tierra Colorada; (G) Guerrero.

FOLIO	GENERO	EDAD	ESCOLARIDAD	OCUPACION PRIMARIA	OCUPACION SECUNDARIA	LUGAR DE ORIGEN	NUMERO DE PLANTAS MENCIONADAS	NUMERO DE PLANTAS RECONOCIDAS SOLO POR EL NOMBRE	NUMERO DE PLANTAS RECONOCIDAS COMO MEDICINALES PARA CONTROL DE LA DIABETES	PLANTAS: MENCIÓN (1), SIN MENCIÓN (0)								
										APANICO	CHAYA	CUACHALALATE	CUASTOLOLOTE	GUAPINOL	GUARUMBO	UVA MORADA	ZOPILOTE	ZOYAMICHE
1	M	56	PI	C	N	AP	6	6	6	1	1	1	0	0	1	0	1	1
2	M	23	S	C	PA	AP	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
3	M	16	S	E	N	AP	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
4	M	17	S	C	N	AP	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
5	M	17	S	C	N	AP	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
6	F	46	PI	H	C	AC	2	2	2	0	1	0	0	0	0	0	1	0
7	F	72	N	H	C	AP	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
8	F	47	PI	H	C	AC	6	6	6	1	1	0	0	0	1	1	1	1

Tabla 7. Continuación...

FOLIO	GENERO	EDAD	ESCOLARIDAD	OCUPACION PRIMARIA	OCUPACION SECUNDARIA	LUGAR DE ORIGEN	NUMERO DE PLANTAS MENCIONADAS	NUMERO DE PLANTAS RECONOCIDAS SOLO POR EL NOMBRE	NUMERO DE PLANTAS RECONOCIDAS COMO MEDICINALES PARA CONTROL DE LA DIABETES	PLANTAS: MENCIÓN (1), SIN MENCIÓN (0)								
										APANICO	CHAYA	CUACHALALATE	CUASTOLOLOTE	GUAPINOL	GUARUMBO	UVA MORADA	ZOPILOTE	ZOYAMICHE
9	F	46	P	H	C	AP	2	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0
10	F	40	PI	H	C	G	3	3	3	1	1	0	0	0	0	0	1	0
11	M	49	PI	C	N	AG	2	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0
12	M	52	PI	A	N	TC	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
13	M	58	PI	C	CO	AP	7	7	7	1	0	1	1	1	0	1	1	1
14	F	43	S	H	C	G	3	3	3	0	0	0	0	1	1	0	1	0
15	F	20	S	O	H	AP	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
16	F	45	PI	H	C	AP	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
17	F	19	S	H	N	AC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	M	26	S	PO	C	AP	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
19	F	27	PI	H	N	TC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	M	25	PI	C	PA	AP	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0

Tabla 7. Continuación...

FOLIO	GÉNERO	EDAD	ESCOLARIDAD	OCUPACION PRIMARIA	OCUPACION SECUNDARIA	LUGAR DE ORIGEN	NUMERO DE PLANTAS MENCIONADAS	NUMERO DE PLANTAS RECONOCIDAS SOLO POR EL NOMBRE	NUMERO DE PLANTAS RECONOCIDAS COMO MEDICINALES PARA CONTROL DE LA DIABETES	PLANTAS: MENCIÓN (1), SIN MENCIÓN (0)									
										APANICO	CHAYA	CUACHALALATE	CUASTOLOLOTE	GUAPINOL	GUARUMBO	UVA MORADA	ZOPILOTE	ZOYAMICHE	
21	F	56	PI	H	N	AC	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
22	F	14	S	E	N	AP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	M	19	S	C	N	AP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	M	48	B	C	A	G	2	2	2	0	0	0	0	0	1	0	1	0	
25	M	38	S	C	N	AP	2	2	2	0	0	0	0	0	1	0	1	0	
26	M	34	PI	C	N	AP	2	2	2	0	0	1	0	0	0	0	1	0	
27	M	30	S	H	N	G	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
28	F	89	N	H	C	G	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
29	M	11	P	E	N	AP	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
30	F	60	N	H	C	G	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
31	M	68	N	C	N	AP	2	2	2	0	0	1	0	0	0	0	1	0	

Tabla 7. Continuación...

FOLIO	GENERO	EDAD	ESCOLARIDAD	OCUPACION PRIMARIA	OCUPACION SECUNDARIA	LUGAR DE ORIGEN	NUMERO DE PLANTAS MENCIONADAS	NUMERO DE PLANTAS RECONOCIDAS SOLO POR EL NOMBRE	NUMERO DE PLANTAS RECONOCIDAS COMO MEDICINALES PARA CONTROL DE LA DIABETES	PLANTAS: MENCIÓN (1), SIN MENCIÓN (0)								
										APANICO	CHAYA	CUACHALALATE	CUASTOLOLOTE	GUAPINOL	GUARUMBO	UVA MORADA	ZOPILOTE	ZOYAMICHE
32	F	76	N	H	N	G	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
33	M	30	S	C	N	AP	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
34	M	19	S	C	N	AP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	F	13	S	E	N	AP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	M	11	P	E	C	AP	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
37	M	27	S	O	C	AP	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1
38	F	37	P	H	N	AP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39	F	30	P	H	N	AP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	F	29	P	H	N	AP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41	F	11	P	E	N	AP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	F	8	P	E	N	AP	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
43	M	12	P	E	N	AP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 7. Continuación...

FOLIO	GENERO	EDAD	ESCOLARIDAD	OCUPACION PRIMARIA	OCUPACION SECUNDARIA	LUGAR DE ORIGEN	NUMERO DE PLANTAS MENCIONADAS	NUMERO DE PLANTAS RECONOCIDAS SOLO POR EL NOMBRE	NUMERO DE PLANTAS RECONOCIDAS COMO MEDICINALES PARA CONTROL DE LA DIABETES	PLANTAS: MENCIÓN (1), SIN MENCIÓN (0)								
										APANICO	CHAYA	CUACHALALATE	CUASTOLOLOTE	GUAPINOL	GUARUMBO	UVA MORADA	ZOPILOTE	ZOYAMICHE
44	F	12	P	E	N	AP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	M	8	P	E	N	AP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46	M	11	P	E	N	AP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	M	6	P	E	N	AP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48	M	4	K	E	N	AP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49	M	5	K	E	N	AP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	F	4	K	E	N	AP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51	M	5	K	E	N	G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
52	F	32	PI	H	N	AP	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
53	F	8	P	E	N	AP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54	F	16	P	N	N	AP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55	M	4	K	E	N	AP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

“La ciencia moderna, en lo general no ha aumentado en mucho los descubrimientos que los indígenas hicieron hace varios siglos y se ha concretado a aplicar métodos más elevados de investigación, comprobando, en multitud de los casos, las propiedades que los indígenas habían hallado de un modo empírico. Los estudios recientes han llevado a la conclusión de que ciertas plantas no tienen las virtudes curativas que se les atribuían, puesto que han fracasado al someterlas a la experimentación clínica. Nos ha parecido que, a veces los fracasos obtenidos dependen de que no se han identificado exactamente las plantas que los indígenas usaban ni se han aplicado en la forma en que ellos lo hacían, pues un medicamento que los indios empleaban con buen éxito por la vía bucal, se ha pretendido a igual eficacia por la vía intravenosa. En otras ocasiones, al hacer la experimentación con determinados animales, se ha encontrado que tal planta no es tóxica a ciertas dosis, y luego se ha generalizado, siendo así que una misma planta puede tener diferentes efectos en distintos organismos. Por esas razones resultan aventuradas y nada prudentes las conclusiones de algunos autores y de no pocos médicos, que niegan enfáticamente las virtudes curativas de algunas plantas, sólo porque fracasaron en los casos y circunstancias en que ellos las usaron. No menos aventurado es proclamar haber descubierto en ciertos vegetales, virtudes curativas que eran conocidas desde tiempo inmemorial. Es verdad que la ciencia moderna ha encontrado medicamentos de fácil obtención y aplicación; pero para el desheredado de la fortuna serán siempre de importancia las plantas medicinales que tiene cerca”

Maximino Martínez

*Dios hace que la tierra produzca
sustancias medicinales,
y el hombre inteligente
no debe despreciarlas.
Con esas sustancias
el médico calma los dolores
y el boticario prepara sus remedios.*

Ecló 38:4,7.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

Fecha : 27/07/2011

Página : 1/1

CONSTANCIA DE PRESENTACION DE EXAMEN DE GRADO

La Universidad Autónoma Metropolitana extiende la presente CONSTANCIA DE PRESENTACION DE EXAMEN DE GRADO de MAESTRA EN BIOLOGIA de la alumna BEATRIZ ADRIANA VAZQUEZ ASTUDILLO, matrícula 207381328, quien cumplió con los 190 créditos correspondientes a las unidades de enseñanza aprendizaje del plan de estudio. Con fecha veintiocho de julio del 2011 presentó la DEFENSA de su EXAMEN DE GRADO cuya denominación es:

ESTUDIO ETNOBOTANICO DE LA FLORA MEDICINAL UTILIZADA PARA EL CONTROL DE LA DIABETES TIPO 2 EN LA COMUNIDAD DE AGUA DE FERRO, MUNICIPIO DE ACAPULCO DE JUAREZ; GUERRERO, MEXICO

Cabe mencionar que la aprobación tiene un valor de 40 créditos y el programa consta de 230 créditos.

El jurado del examen ha tenido a bien otorgarle la calificación de:

APROBAR

JURADO

Presidente

DR. FRANCISCO JAVIER ALARCON AGUILAR

Secretario

M. EN C. FRANCISCO ALBERTO BASURTO PEÑA

Vocal

DR. ROBERTO CAMPOS NAVARRO

Vocal

DRA. CARMEN DE LA PAZ PEREZ OLVERA

UNIDAD IZTAPALAPA

Coordinación de Sistemas Escolares

Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina, México, DF, CP 09340 Apdo. Postal 555-320-9000, Tels. 5804-4880 y 5804-4883 Fax: 5804-4876