



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

Frutos de Magnoliophytas:  
Determinación, Preservación y Usos

**TESIS**

PARA OBTENER TÍTULO DE BÍOLOGO

PRESENTA:

Saúl Borja Molina

Directora de Tesis:

M. en C. Ma. Edith López Villafranco



Los Reyes Iztacala, Estado de México. 2013.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

Este trabajo de investigación se realizó en el Herbario (IZTA), de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, con el financiamiento económico del Programa de Apoyo a Proyectos para la Innovación y Mejoramiento a la Enseñanza (PAPIME) con clave: PE203110

*Tras la efímera belleza de una flor  
siempre existirá la eternidad del  
fruto*

*Azul B.M.*

## **Sueño Imposible**

Con fe lo imposible soñar  
al mal combatir sin temor  
triunfar sobre el miedo invencible  
en pie soportar el dolor

Amar la pureza sin par  
buscar la verdad del error  
vivir con los brazos abiertos  
creer en un mundo mejor

Es mi ideal  
la estrella alcanzar  
no importa cuán lejos  
se pueda encontrar  
luchar por el bien  
sin dudar ni temer  
y dispuesto al infierno llegar si lo dicta el deber

Y yo sé  
que si logro ser fiel  
a mi sueño ideal  
estará mi alma en paz al llegar  
de mi vida el final

Será este mundo mejor  
si hubo quien despreciando el dolor  
combatió hasta el último aliento

Con fé lo imposible soñar  
y la estrella alcanzar

*Miguel de Cervantes Saavedra*

## **Dedicatorias**

A mis padres:

Margarita y José Luis por haber confiado en mí toda la vida, por darme las alas para este sueño loco de ser biólogo y por nunca haberme puesto límites pues sólo he recibido consejos, palabras de aliento, pero sobre todo el apoyo incondicional para crecer como persona y estudiante. Dedicado a mis guerreros invencibles.

A mis abuelos †

A mis hermanos:

Pepe, Rodrigo y Angélica por siempre estar ahí para apoyarme. También a sus hermosos angelitos que iluminan nuestro hogar.

A mis maestros.

A todos mis amigos de la carrera quienes padecieron, rieron, lloraron, cantaron, desvelaron y sufrieron conmigo mil gracias por ir paso a paso conmigo y nunca haberme dejado sólo en la carrera, me alegra mucho el recordar todos estos momentos espero conservarlos siempre, son tantos los nombres que puedo mencionar que sería un libro completo, pero mis constantes siempre fueron Blanca, Zyanya, Rosaura, Los Gordis, Jonathan, Romy sin olvidar a los amigos de Bachilleres13 y los de la Secundaria Tec. 18.

## **Agradecimientos**

A la Universidad Nacional Autónoma de México, por haberme brindado la oportunidad de pertenecer a la máxima casa de estudios, en especial a la FES Iztacala pues es un orgullo el ser universitario y un sueño cumplido.

A mi directora de tesis: M. en C. Ma. Edith López Villafranco. Agradeciendo al destino el haberme presentando a esta gran persona, que conocí como profesora del salón y después como ejemplo a seguir, pues el tiempo me ha demostrado su grandeza como persona e institución y hoy estoy inmensamente feliz de tenerla como una gran amiga, pues es uno de los más grandes regalos que me ha dado la vida. Muchas gracias por abrirme las puertas del herbario de igual modo agradezco toda la confianza depositada en mí. Muchas pero muchísimas gracias mi gran maestra.

A mis sinodales: Dr. Jorge Ricardo Rodríguez Gersenowies, Dra. Silvia Aguilar Rodríguez, M. en C. Patricia Jáquez Ríos y M. en C. Abigail Aguilar Contreras por la revisión y sus grandes aportaciones.

A la M. en C. Myrna Mendoza Cruz por el apoyo del material bibliográfico y la de colecta de plantas pero sobre todo sus enseñanzas en el campo, pues el campo es donde se forja uno.

A la M. en C. Patricia Jáquez Ríos por todo el apoyo brindado en la determinación de los ejemplares, por el material bibliográfico y el enseñarme a utilizar las claves taxonómicas, pero sobre todo por su paciencia con mis tontas preguntas.

Al Dr. Jorge Ricardo Rodríguez Gersenowies, por apoyarme en los ensayos de plastinación y el abrirme las puertas del su laboratorio.

A la Biól. Carmen Aguilar Orduña y a Celia Trujillo Bullón por todo el apoyo y apreció con el que siempre me han recibido en mi estancia en el herbario. Muchas gracias por estar ahí y por las palabras de aliento, tal vez no lo sepan pero ayudaron y mucho en este proceso.

A todos los integrantes del Herbario Iztacala pues conformamos una gran familia botánica (Maestra Edith, Paty, Irene y Carmen a Celita, Miriam, Blanca,

Ericka, Yunuem, Elba y Oscar). A aquellos que estuvieron apoyándome en la colecta de los materiales botánicos, Blanca González Carmona, Zyanya Valdez Soto a Diana Maldonado Garcés, por acompañarme a Puebla, a Katia Juárez Tejada por ayudarme con los mapas, mil gracias, no olvido a todas aquellas personas que me donaron plantas y una enorme disculpa, a todas aquellas personas que les robe sus plantas, pero era en nombre de la ciencia.

Agradezco a la vida, por haberme brindado la fortuna de estar con grandes amigos, maestros y una hermosa y gran familia.

ÍNDICE	
I. INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES	4
III. JUSTIFICACIÓN	5
IV. OBJETIVOS	6
V. ÁREA DE ESTUDIO	7
VI. MATERIALES Y MÉTODO	13
Investigación bibliográfica	13
Investigación de campo	13
investigación de gabinete	14
Investigación en laboratorio	14
VII. RESULTADOS	21
Catálogo de frutos de Magnoliófitas	22
Aspectos botánicos	56
Uso	62
Colección	66
Clave de Frutos	67
VIII. DISCUSIÓN	71
IX. CONCLUSIONES	81
LITERATURA CITADA	83
ANEXO.	90

## Resumen

Las magnoliófitas son el grupo más amplio y exitoso del reino Plantae, estos han perfeccionado órganos muy notables como son la flor y el fruto. Los frutos son estructuras vegetales que las plantas han desarrollado como principal medio de reproducción y dispersión, cada fruto presenta modificaciones en los mecanismos de dispersión, ya sea biótico o abiótico.

Se visitaron diferentes comunidades vegetales, registrándose la colecta de 275 especies pertenecientes a 222 géneros y 96 familias botánicas. Las familias mejor representadas fueron Fabaceae, Asteraceae, Solanaceae, Rosaceae y Bignoniaceae; cada una de las especies se determinó y clasificó con base en el tipo de fruto, siendo los principales las cápsulas, bayas, drupas, aquenios y vainas.

En total los frutos se agruparon en 28 tipos diferentes, de acuerdo a las características de cada especie. Se identificó que la mayoría de ellas son de origen americano seguido del europeo, asiático, africano y oceánico.

Los usos que se reconocieron de las plantas se ubicaron en 20 categorías antropocéntricas, éstas a su vez fueron divididas. La primera toma en cuenta los usos de toda la planta y la segunda toma en cuenta únicamente al fruto.

Los materiales se preservaron utilizando la metodología propuesta por Lot & Chiang, con ligeras modificaciones para adecuarla a los distintos tipos de frutos. Además se realizaron ensayos de plastinación en frutos carnosos con el fin de probar una nueva técnica de preservación de órganos vegetales

Con los materiales obtenidos en este trabajo se formó la Carpoteca del Herbario Iztacala (IZTA). Dicha colección consta de 275 especies, las cuales se encuentran ordenadas alfabéticamente por familias.

## I. INTRODUCCIÓN

México con un territorio de 1, 972,544 Km<sup>2</sup>, es el decimocuarto país más grande del mundo. Por su abundancia de especies de flora y fauna, está incluido dentro de los países conocidos como megadiversos, entre estos, se encuentran Brasil, Colombia e Indonesia, ocupando México el cuarto lugar en diversidad biológica (Mittermeier, citado por: Ramamoorthy *et al.*, 1998).

Con respecto a la flora, nuestro país alberga 30,000 especies de plantas, de las cuales más de 21,600 corresponden al grupo de las fanerógamas (Rzedowski, 1998). Éstas presentan dos niveles de organización, las Gimnospermas y las Angiospermas o Magnoliófitas. Estas últimas comprende todas las especies denominadas comúnmente “plantas con flor” y constituyen el grupo más amplio de la flora actual, ocupando prácticamente todos los hábitats reconocidos en el país.

La flor (figura 1), es el órgano de reproducción sexual; típicamente está constituida de partes estériles (cáliz y corola) y fértiles (androceo y gineceo). Puede presentarse sola o en grupos, así mismo, puede variar el tamaño, forma, posición y la presencia o ausencia de partes florales (Scagel *et al.*, 1987). Desde el punto de vista biológico, las estructuras fértiles de la flor, intervienen en la formación del fruto (órgano que se presenta solo en las angiospermas). Este se desarrolla generalmente después de la polinización y posterior a la fertilización del óvulo, localizado dentro del gineceo o pistilo (constituido por hojas modificadas denominadas carpelos). Estrictamente en el sentido botánico, el fruto es un ovario maduro, a veces con estimulación de las partes florales accesorias (receptáculos, sépalos y pétalos que se modifican y se incorporan al fruto) y la semilla corresponde al óvulo fecundado y maduro (Bold *et al.*, 1973; Scagel *et al.*, 1987). La excepción la constituyen los frutos partenocárpicos (frutos sin semilla), los cuales se forman sin que el ovulo haya sido fecundado.

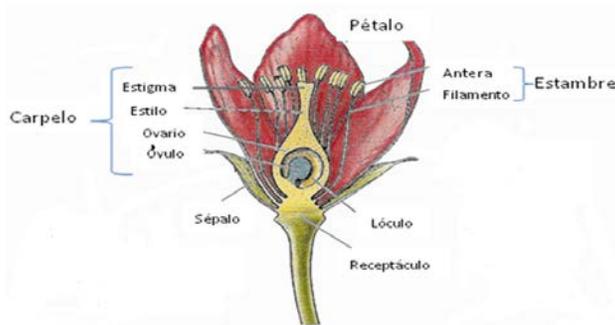


Figura. 1. Esquema de la flor  
(Tomado y modificado de Judd *et al.*, 2008)

La flora fanerogámica de México, comprende aproximadamente 21,480 especies de angiospermas. Éste grupo de plantas con flor y fruto desempeñan un papel decisivo en el desarrollo de la sociedad humana, de ellas se registra que 5,000 especies de plantas proporcionan: abonos verdes, alimento, artesanías, bebidas refrescantes o alcohólicas, ceras, cercas vivas o muertas, condimentos, cosméticos, utensilios domésticos, drogas, fibras, forrajes, gomas y medicamentos, entre otros usos (Martínez, 1990; Bye, 1998; Rodríguez y Porras, 2010).

Debido a que las magnoliófitas han mostrado mayor variabilidad y plasticidad, son capaces de sobrevivir en ambientes diversos, de ahí que varias especies se han cultivado por sus frutos, y han sido empleados como alimento desde hace miles de años, tales como él: maíz (*Zea mays*), trigo (*Triticum aestivum*), centeno (*Secale cereale*), sorgo (*Sorghum vulgare*), cebada (*Hordeum vulgare*), avena (*Avena sativa*), mijo (*Pennisetum glaucum*) y arroz (*Oryza sativa*) (Brintnal y Conner, 1995).

A través de la historia de la relación hombre-planta éste ha elaborado su propia clasificación, basada principalmente en el papel utilitario. A proporcionado nombres populares a las especies vegetales, tomando en cuenta su hábitat, sus aspectos morfológicos, la categoría de uso y fenología, entre otros (Lévi-Strauss, 1964). Sin embargo, la determinación científica de las plantas es de suma importancia para evitar utilizar una especie por otra, ya que en estudios de índole

etnobotánico una especie vegetal puede registrar hasta 10 nombres populares (Martínez, 1979; Aguilar *et al.*, 1994).

Para llevar a cabo la identificación botánica de las Magnoliófitas, se emplean claves taxonómicas, basadas principalmente en estructuras morfológicas; entre ellas, el reconocimiento del fruto. Por ello, la colecta y preservación del recurso vegetal con estructuras fértiles, son de suma importancia para la correcta determinación de las especies (Navarro-Singuenza y Llorente-Bouquets, 1994).

Con la finalidad de saber ¿cuánto hay?, ¿qué hay?, ¿donde se encuentra?, ¿para que se usa la flora de una región o de un país?, entre otras preguntas (Lot y Chiang, 1986) el hombre ha colectado, resguardado y preservado las plantas en jardines botánicos, herbarios, museos y huertos familiares. En los herbarios se resguardan los recursos vegetales a través, de ejemplares de los especímenes (muestras de plantas secas y montadas sobre una cartulina), los cuales son un aval físico de los organismos vivos. Sin embargo, mucho de los materiales que se depositan en ellos, carecen de órganos o parte de ellos que son importantes para su determinación. Es por esto que se han promovido colecciones anexas como las de maderas, flores, frutos y semillas (Metsger y Byers, 1999).

Las colecciones de frutos hoy conocidas como carpotecas, preservan en espíritu (sustancias líquidas) los frutos de consistencia carnosa; su almacenaje y el tipo de sustancias se encuentran regulados por códigos institucionales. Una gran desventaja de esta colección es el uso de sustancias como la mezcla de alcohol con formaldehidos, que son inflamables y carcinógenos, por lo que, se requiere de estantes especiales para resguardar los contenedores y adecuar el lugar con ventilación para prevenir los gases tóxicos que se desprenden (Ertter, 1999). Además estas colecciones en líquido, requieren de grandes dimensiones de área para su instalación. Actualmente se proponen nuevas técnicas de preservación de frutos carnosos, conocidas como plastinación en tejidos vegetales, que consiste en extraer los líquidos del cuerpo vegetal por medio de solventes como acetona y sustituirlos por resinas, los cuales conservan características originales con la ventaja de estar secos, resistentes, inodoros y no tóxicos.

## II. ANTECEDENTES

Al realizar la búsqueda bibliográfica de documentos en formato impreso y electrónico, de libros de texto especializados, tesis, resúmenes de congresos, revistas científicas y publicaciones periódicas, sobre el tema de los frutos, se registra la existencia de un gran número de trabajos destinados al estudio anatómico, ecológico, fisiológico, genético, morfológico y fruticultura, algunos de ellos son: Almanza *et al.*, (2002); Castaño *et al.*, (2002); Montaña *et al.*, (2002); Obando y Linares (2002); Prieto y Prado-Rosselli, (2002); Salazar (2002); Alvarado *et al.*, (2004); Martínez-Alfaro *et al.*, (2006); Cárdenas *et al.*, (2007) y Gonzales (2007), entre otros.

### Colecciones

En relación a las colecciones anexas de los herbarios, son escasos los registros de las carpotecas y estas se ubican principalmente fuera del país, Linares *et al.*, (2002); Morales *et al.*, (2002), entre ellos, el Herbario del Kew Royal Botanic Gardens, el de la isla de Santo Domingo en Río de Janeiro (IPGH), Tunja, Boyacá, Colombia (UPTC), Museo de Historia Natural de Lima-Perú, Museo de Historia Natural de El Salvador. En México existen pocas colecciones de frutos, estas se resguardan en el Herbario Nacional del Instituto de Biología de la UNAM (MEXU), en el Herbario de la Facultad de Biología de Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (EBUM) y en el Herbario del Centro de Investigación de Yucatán (CICY).

### Preservación

En cuanto a la preservación de frutos carnosos, en los herbarios y museos principalmente se han conservado en “Espíritu” (Metsger y Byers, 1999), pero debido a gran espacio que requieren estas colecciones y al alto grado de toxicidad, en la actualidad se ha propuesto la técnica de plastinación. Son numerosos los trabajos de plastinación realizados en animales Von Hagens (1979), Guillen (1992), Gersenowies y Sánchez (2004) y escasos los efectuados en tejido vegetales, entre ellos, está el trabajo de Calderón (2010), quien evaluó el

proceso de plastinación en *Echinocactus grusonii*, obteniendo como resultado, que él organismo conserva la mayoría de sus características originales y del mismo modo el material se conserva en seco, es resistente y no toxico. El estudio de González (2011), que aplicó y evaluó la técnica de plastinación para la preservación de nardos (Amaryllidaceae), rosas (Rosaceae), y acantos (Acanthaceae) reportando como resultados que los materiales son manejables, no tóxicos y que la técnica permite observar los tejidos vegetales; por ultimo tenemos a Quiroz (2012) quien aplicó y evaluó la técnica de plastinación y en *Lilium* sp y *Gladiolus* sp, la cual reporta que esta técnica puede ser una alternativa en la preservación de ejemplares ya que las células mantiene en un estado cercano al natural.

#### Usos

A través de los estudios etnobotánicos, entre ellos, los de flora útil, plantas medicinales, huertos familiares y plantas comestibles realizados en el país, han permitido conocer en la actualidad el empleo de este órgano vegetal con fines medicinales, comestibles, ceremoniales, ornamentales y artesanales, entre otros, como se registra en los trabajos de: Aguilar *et al.*, (1994); Martínez *et al.*, (2001); Martínez *et al.*, (2004); Nava-Cruz y Ricker (2004); Galván (2005); Castillo (2006); Martínez *et al.*, (2006); Solano (2008); López (2009); Nava (2009); Alcántara (2009); García (2010) y Herrera (2010).

### III. JUSTIFICACIÓN

Por lo anterior expuesto, se observa que dentro de la organografía de las Magnoliófitas el fruto es de gran valor en el trabajo taxonómico que realiza el biólogo; y solo tres herbarios en el país tienen este tipo de colección, por ello se considera indispensable, la existencia de colecciones de frutos (carpoteca), como una herramienta primordial en la identificación botánica y en diversos estudios en áreas tales como: sistemática, evolución, morfología, anatomía, etnobotánica, conservación de recursos naturales, biomedicina, biogeografía, criminalística, paleobotánica, palinología, genética, fenología, jardinería y educación ambiental.

## **IV. OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

- Registrar, inventariar y preservar especies de magnoliófitas, que se encuentren en fructificación, de diferentes comunidades vegetales, jardines botánicos, huertos familiares y mercados de la zona centro del país.

### **Objetivo particular**

- Inventariar las plantas con fruto de diferentes comunidades vegetales del centro del país.
- Determinar taxonómicamente las especies colectadas y los tipos de frutos que presentan.
- Reconocer las categorías de uso de frutos de las magnoliófitas colectados en campo, jardines botánicos, huertos familiares y mercados.
- Organizar la información del material vegetal colectado y su captura en la base de datos del Herbario IZTA (Base de datos de la Carpoteca).
- Elaboración del catálogo de frutos de las especies de magnoliófitas, que habitan la zona del centro del país.
- Aplicar la técnica de plastinación para preservar los frutos carnosos.
- Elaborar una clave de frutos basada en caracteres morfológicos.
- Crear una carpoteca científica en el Herbario (IZTA), de la FES Iztacala UNAM.

## V. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio comprende la zona centro del país, en la que se incluyen el Distrito Federal, Estado de México, Querétaro, Hidalgo, Puebla, además de Coahuila, San Luis Potosí y Veracruz (figura 2). Las localidades, su ubicación y las coordenadas, donde se llevo a cabo la colecta se muestra en el cuadro 1. Los datos están basados en el Anuario Estadístico de los diferentes estados que conforman el área de estudio (<http://www.inegi.gob.mx>) y Rzedowski (1978).

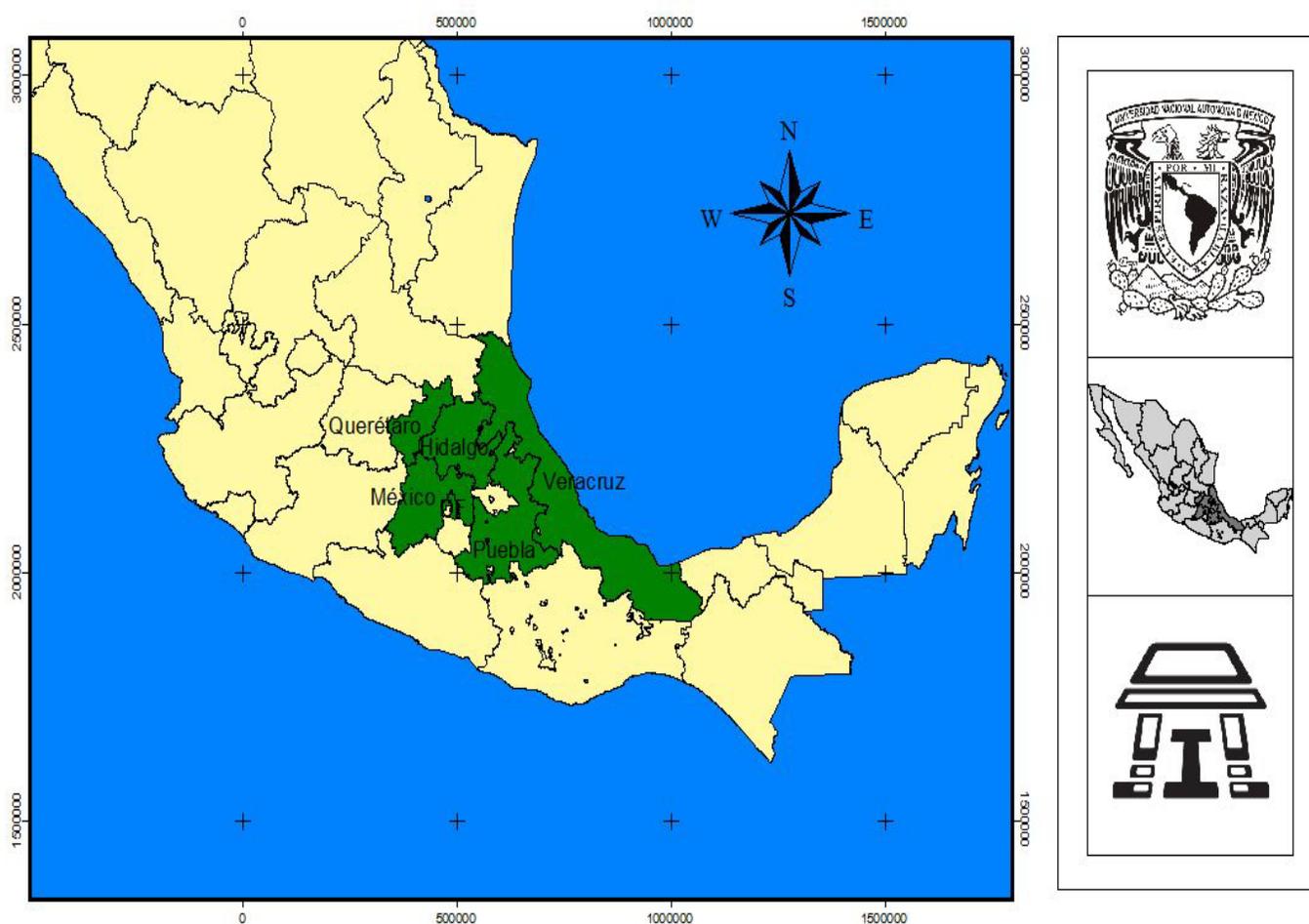


Figura. 2. Ubicación del área de estudio (ArcViv de EESRI versión 3.1ESRI).

Cuadro 1. Estados, municipios, localidades, coordenadas y tipos de vegetación donde se llevó a cabo la colecta de frutos de Magnoliofitas

Municipio	Localidad	Latitud	Longitud	Tipo de vegetación
<b>Distrito Federal</b> Coyoacán	Jardín particular	19° 21'	99° 10'	Cultivada
Cuahutémoc	Mercado de Sonora	19° 26'	99° 09'	Cultivada
Milpa Alta	San Pablo Oztotepec	19°36´	99°56´	Bosque <i>Quercus</i>
Milpa Alta	Santa Ana Tlacotenco	19°36´	99°56´	Bosque <i>Quercus</i>
Tlalpan	Jardín Botánico, UNAM	19° 19' 29"	99° 11' 8"	Cultivada
Xochimilco	San Lorenzo Atemoaya	19° 17' 44	99°03 42	Matorral xerófilo
Xochimilco	Centro de Xochimilco	19°16´	99°56´	Cultivada
Xochimilco	San Gregorio	19°36´	99°56´	Matorral xerófilo
<b>Estado de México</b> Coatepec Harinas	Alrededor del municipio	20°17´	98°35´	Bosque de <i>Quercus</i>
Coatepec Harinas	Cochisquilla	20°17´	98°35´	Bosque de <i>Quercus</i> Cultivada
Cuautitlán	Jardín familiar	19° 40'	99° 11'	Cultivada
Cuautitlán	Cuautitlán	19° 40'	99° 11'	Cultivada
Ixtapaluca	Río Frío de Juárez	19°21'09"	98°40'11"	Bosque de <i>Quercus</i>
Tequixquiac	Cerro de la Mesa	19°54´	99°10´	Matorral xerófilo
Tlalnepantla de Baz	Los Reyes Iztacala	20°17´	98°35´	Cultivada
<b>Hidalgo</b> Atotonilco el Grande	Paso del León en la Barranca de Meztitlán	20° 29'	20° 29'	Matorral xerófilo

Calnali	Km 118 antes Huejutla - Tampico	21° 28' 30'	99° 00' 30'	Bosque mesófilo de montaña
El Chico	Km 1 camino al Parque nacional El Chico	20°12´	98°43´	Matorral xerófilo
Huautla	14 de Mayo	21° 02'	98° 17'	Bosque tropical subperennifolio
Huejutla de Reyes	Alrededor del municipio	21°24´	97°58´	Bosque tropical subperennifolio
Tasquillo	Valle del Mezquital	20°32´54"	99°18´37"	Matorral xerófilo
Tlanchinol	Km. 168 Carretera Huejutla -Tampico, cerca de Lontla	20° 59'	98° 40'	Bosque mesófilo de montaña
<b>Michoacán</b> Chilchota	A orilla del ojo de agua en Chilchota	19°50´62"	102°06´90"	Bosque de <i>Pinus</i> – <i>Quercus</i>
Coroneo	Rancho	20°17´	98°35´	Bosque de <i>Pinus</i> – <i>Quercus</i>
<b>Puebla</b>	Carretera Veracruz - México Km 200	S/I	S/I	Cultivada
Cuetzalan del Progreso	Yohualichán	20°03´ 15´	97°30´02´	Bosque mesófilo de montaña
Hermenegildo Galeana	Buenos Aires	20° 07'	97° 45'	Bosque tropical subperennifolio
Huauchinango	Km 81 Carretera Tulancingo-Huauchinango	19°53´ 92´	97°57´12´	Bosque mesófilo de montaña
Huehuetla	La Loma	20° 06'	97° 37'	Bosque mesófilo de montaña
Hueytamalco	Las Margaritas	19° 56'	97° 17'	Bosque mesófilo de montaña
Jopala	La Unión	20° 10'	97° 41'	Bosque tropical perennifolio
Nauzontla	La Cumbre Equimita	19°11´14´´	98°27´53´	Cultivada
Nauzontla	La Cumbre	19°57´ 09´	97°46´82´	Cultivada

San Juan Acateno	Guinea	19° 05'	97° 32'	Bosque tropical perennifolio
San Salvador el Seco	San Salvador el Seco	20°50'	97°38'	Matorral xerófilo
Tepetitlán	San Cecilia	19°59' 36'	97°34'88'	Cultivada
Tlapacoya	San Miguel Tilapan	20° 07'	97° 51'	Bosque mesófilo de montaña
Tlatlauquitepec	Pexta	19° 51'	97° 29'	Bosque tropical perennifolio
Tuzamapan de Galeana	Los Coyoles	19°01' 34'	98°10'26'	Bosque tropical subperennifolio
Tuzamapan de Galeana	Alrededor del municipio	20°02'39''	98°09'42'	Bosque tropical subperennifolio
Xicotepec de Juárez	Tanchila, Itzatlán	20° 16'	97° 57'	Bosque mesófilo de montaña
Xilotzingo	Santa Inés	19°11' 44'	98°27'53'	Bosque tropical subperennifolio
Zacatlán de Méndez	Jicolapa	19°56' 35'	97°57'12'	Cultivada
Zihuateutla	La Laguna	20° 15'	97° 53'	Bosque mesófilo de montaña
Zapotitlán	Km 108 camino de Zacapoaxtla a Tuzamapan	19°57' 09.5	97°46'82'	Bosque mesófilo de montaña
Ahuazotepec	Km 119 Carretera a Puebla	20°02' 39'	98°09'42'	Matorral xerófilo
<b>Querétaro</b> Querétaro	Tlacote el Bajo	20° 36'	100° 24'	Matorral xerófilo
<b>*San Luis Potosí</b> Matehuala	Matehuala	23° 39'	100° 39'	Matorral xerófilo
*Real de Catorce	Real de Catorce	23° 41'	100° 53'	Matorral xerófilo
<b>Veracruz</b>	Carretera Veracruz - México Km 200	S/I	S/I	Cultivada

Actopan	La Mancha	22°30´	93°36´	Bosque tropical perennifolio
Actopan	Quiahuiztlán, Cerro de Los Metates, cerca de Villa Rica	19°40´	96°25´	Bosque tropical subperennifolio
Álamo Temapache	Hidalgo Amajar	20° 55'	97° 41'	Bosque tropical subperennifolio
Alto Lucero de Gutiérrez Barrios	Alrededor del municipio	19° 37'	96° 44'	Bosque de encino
Ayotosco de Guerrero	Zozololco	20° 06'	97° 25'	Bosque tropical subperennifolio
Banderillas	Banderillas	22°28´	93°36´	Bosque mesófilo de montaña
Catemaco	La Poza de los enanos	22°28´	93°36´	Bosque tropical perennifolio
Catemaco	Nanciyaga	22°28´	93°36´	Bosque tropical perennifolio
Cazones de Herrera	La Entrada	20° 42'	97° 18'	Bosque tropical subperennifolio
Cazones de Herrera	La Lima	20° 42'	97° 18'	Bosque tropical subperennifolio
Chumatlan	Sabanas de Jalostoc	20° 12'	97° 36'	Bosque tropical perennifolio
Coatzintla	Palma Sola	20° 29'	97° 28'	Bosque tropical perennifolio
Colipa	Alrededor del municipio	19° 55'	96° 43'	Bosque tropical subperennifolio
Gutiérrez Zamora	Alrededor del municipio	20° 27'	97° 05'	Bosque de <i>Quercus</i>
Juchique de Ferrer	Alrededor del municipio	19° 50'	96° 42'	Bosque tropical perennifolio
La Antigua	La Antigua	22°28´	93°36´	Bosque tropical perennifolio
Mizantla	Alrededor del municipio	19° 56'	96° 51'	Bosque tropical perennifolio

Olíntla	Bienvenido	20° 06'	97° 41'	Bosque mesófilo de montaña
Ozuluama de Mascareñas	14 de Mayo	21° 40'	97° 51'	Bosque tropical perennifolio
Ozuluama de Mascareñas	Paso San Andrés	21° 40'	97° 51'	Bosque tropical perennifolio
Ozuluama de Mascareñas	S/I	21° 40'	97° 51'	Bosque tropical subperennifolio
Papantla	Tajín	20°26'41''	97°22'39'	Bosque tropical perennifolio
Sontecomapan	Poza de los Enanos	22°28'	93°36'	Bosque tropical perennifolio
Tamiahua	Alrededor del municipio	97° 27'	21° 17'	Bosque tropical subperennifolio
Tampico Alto	Alrededor del municipio	22° 7'	97° 48'	Bosque tropical subperennifolio
Tecolutla	Alrededor del municipio	20° 29'	97° 01'	Dunas costeras
Tepetzintla	El Humo	21° 10'	97° 51'	Bosque tropical perennifolio
Tihuatlan	Pueblo viejo	20° 43'	97° 32'	Bosque tropical subperennifolio
Tuxpan	Barra de Tuxpan	20° 57'	97° 24'	Bosque tropical perennifolio
Tuxpan	Chalaite	20° 57'	97° 24'	Bosque tropical perennifolio
Vega de la Torre	Alrededor del municipio	20° 02'	96° 39'	Bosque tropical subperennifolio
<b>*Coahuila</b> Cuatro Ciénegas	Dunas de Yeso	26° 59'	102° 04'	Matorral xerófilo
*Cuatro Ciénegas	Rio Mezquites	26° 59'	102° 04'	Matorral xerófilo

\*También se tuvo la oportunidad de visitar los estados de Coahuila y San Luis Potosí, en donde la vegetación predominante es el Matorral xerófilo.

## VI. MÉTODO

Para llevar a cabo el desarrollo de esta investigación, el método utilizado se dividió en cuatro fases, correspondiente a la investigación bibliográfica, de campo, de gabinete y de laboratorio. Las fases se desglosan a continuación:

- Investigación bibliográfica

Consistió en el acopio y la revisión de información bibliográfica especializada en diferentes acervos de Documentación Científica como bibliotecas y herbarios, así como, en páginas publicadas en el medio electrónico como la de INEGI, IBUNAM y Trópicos. Se registraron principalmente datos sobre el uso de los frutos colectados, claves existentes para la determinación taxonómica de los diferentes tipos de frutos. La consulta y revisión de cartas topográficas para llevar a cabo la ubicación de la zona de estudio.

- Investigación de campo

Se realizó la colecta de plantas y su posterior elaboración de los ejemplares de herbario, avales de esta investigación, siguiendo los lineamientos propuestos por Lot y Chiang (1986).

Las plantas en fructificación fueron colectadas en las diferentes comunidades, empleando la técnica de barrido. Así mismo, se realizaron los registros en jardines familiares, milpas, huertos y mercados locales.

Para reconocer las categorías de uso que se proporciona a los frutos de magnoliófitas, se siguieron las técnicas de la observación, observación participativa y la realización de preguntas abiertas a pobladores en las diferentes localidades, siguiendo la propuesta de Martínez (1976).

De cada especie se obtuvo la fotografía, utilizando una cámara fotográfica Canon Rebel T2i 135 mm. En el caso de los frutos pequeños como los aquenios, nueces y utrículos, entre otros, se utilizó un microscopio estereoscópico marca Zeiss. Las imágenes incluyeron:

1. Vista general de la planta
2. La rama con fruto o frutos
3. Fruto

- Investigación de gabinete

El material botánico recolectado se colocó en la secadora del Herbario de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, se deshidrato con la finalidad de preservar las estructuras, esto permitió su determinación mediante el empleo de claves especializadas y su posterior comparación con los ejemplares depositados en las colecciones del Herbario-IZTA y del Herbario MEXU del Instituto de Biología de la UNAM. A continuación se realizó el montaje, etiquetado e integración de los ejemplares a la colección etnobotánica. Con el material botánico resguardado se realizó una clave taxonómica para la determinación de frutos utilizando las características morfológicas de estos.

Los frutos secos deshidratados se protegieron en bolsas. Con respecto a los frutos carnosos se siguieron métodos de preservación diferentes: si los frutos poseían alguna estructura dura, se seccionaron transversal y longitudinalmente con sierra eléctrica y se secaron en la prensa botánica; otros se sometieron a la técnica de plastinación. Esta forma de preservar es novedosa y se continúa estandarizando para los diferentes tipos de frutos carnosos. Finalmente todos los frutos colectados, se resguardaron en bolsas y cajas etiquetadas para su ingreso a los gabinetes que conforman la “Carpoteca” del Herbario-IZTA.

- Investigación de laboratorio

La técnica de plastinación tiene como finalidad que el tejido vegetal del fruto conserve lo mejor posible su estructura original durante un tiempo prolongado y se mantenga en óptimas condiciones para estudios posteriores. Los frutos que fueron sometidos al proceso de plastinación son: *Citrus sinensis* (naranja), *Malus domestica* (manzana), *Pyrus communis* (pera), *Pouteria sapota* (mamey), *Cucumis sativus* (pepino), *Capsicum annuum* (chile), *Lycopersicon lycopersicum* (jitomate),

*Psidium guajava* (guayaba), *Cucurbita ficifolia* (chilacayote) y *Fragaria chiloensis* (fresa) (figura 3), siguiendo el método propuesto por Gersenowies, 2010 (comunicación personal).



Figura 3. Muestra de algunos frutos que fueron sometidos a plastinación.

- I. Los especímenes fueron colocados en recipientes de cristal y plástico (figura 4), con una solución de acetona pura al 100% durante dos meses (proceso de deshidratación).



Figura 4. Frutos cortados para sumergirlos en acetona.

- II. Se dejaron reposar en acetona para, durante dos meses y en refrigeración (figura 5), a una temperatura de  $-25^{\circ}\text{C}$  para que las muestras se deshidrataran gradualmente.



Figura 5. Frutos en refrigerados.

- III. Después de dos meses se colocaron en una mezcla de acetona-resina poliéster MC-40 al 50:50 (figura 6), por un periodo de dos meses manteniéndose en refrigeración (proceso de impregnación).



Figura 6. Mezcla de sustancias para los procesos de impregnación de resina.

- IV. Se cambiaron los frutos a resina poliéster pura (figura7), a una temperatura ambiente durante dos meses.



Figura 7. Frutos después de la impregnación y pasar resina poliéster al 100%.

V. Posteriormente, se lavaron con acetona y con el acelerador metil-etil para que la polimerización no destruya el tejido; se le roció esmalte acrílico transparente en spray (proceso de curado) y por último se termino de secar a temperatura ambiente (figura 8).



Figura 8. Proceso de secado de frutos al finalizar la técnica de plastinación.

Para la preservación de los frutos se buscaron varias técnicas con el motivo de conservar las características morfológicas de los frutos, de igual modo se separaron por frutos secos y carnosos.

Para la preservación de los frutos secos indehiscentes, solo bastó con deshidratarlos en la secadora durante varios días, pero los frutos dehiscentes para evitar su desintegración se aplicó pegamento en las líneas de dehiscencia y se amarraron los frutos con hilo omega del no. 10 (figura 9).



Figura 9. Atado de cápsulas de caoba para evitar su desintegración.

La preservación de los frutos carnosos, fue un proceso más complejo debido a que estos frutos presenta un mesocarpio, el cual contiene grandes cantidades de agua lo que provocan su rápida descomposición en el medio ambiente. Durante este proceso se aplicaron dos tratamientos el primero consiste en realizar cortes con sierras mecánica y cuchillos, las incisiones fueron transversales y longitudinales de acuerdo al eje de los frutos para posteriormente ponerlos en la prensa, y por ultimo en la secadora (en el caso que este muy maduro el fruto) (figura 10). También se meten los frutos enteros en el secado, siempre y cuando el fruto fuese inmaduro. Algunos frutos fueron sumergidos en alcohol durante un día, para evitar la contracción de los tejidos y la deshidratación fuese más lenta y así conservar la forma del fruto (figura 11).



Figura10. Cortes con sierra eléctrica y puestos en la prensa botánica



Figura11. Frutos sumergidos en agua con alcohol.

## VI. RESULTADOS

En primera instancia se presenta el catálogo de frutos de magnoliófitas, este se encuentra ilustrado con las fotografías tomadas en campo, él cual esta ordenado alfabéticamente por tipo de fruto, cada tabla contiene el nombre de la familia botánica, nombre científico, nombre popular, forma de vida, grado de manejo y el origen de cada especie; ilustrando este catálogo con ejemplos representativos al tipo de fruto.

A manera de gráficas y cuadros se presentan los resultados de las colectas realizadas, estas iniciaron del 28 de septiembre del 2010 al 28 diciembre del 2012. Colectas efectuadas en varias temporadas del año, para contar con el material botánico fértil y poder determinarlos taxonómicamente e ingresarlos a la colección de frutos (Carpoteca). Esto debido a que en el momento de la colecta algunas especies solo se encontraba en flor o fruto, siendo estas estructuras vegetales de gran importancia para determinar la especie, sobre todo las plantas de comunidades caducifolias.

Con respecto a los resultados de usos de las especies recolectadas, se muestran dos gráficas, una muestra el uso de la especie en general y la segunda muestra los usos específicos de los frutos. En cuadros y fotografías se muestran los resultados de los frutos carnosos trabajados en el laboratorio, los cuales, se trataron con dos técnicas una la de cortes transversales y longitudinales para su prensado y secado; la segunda muestra los resultados de la aplicación de la técnica de plastinación. Por último se tenemos la clave de frutos la cual se basa en estructuras morfológicas de los organismos.

- **Catálogo de frutos de Magnoliofitas**

**Aquenio:** Fruto pequeño, seco, indehisciente, monospermico, con la pared del pericarpio unido en un solo punto a la semilla, unilocular.

<b>Familia/ Nombre científico</b>	<b>Nombre popular</b>	<b>Forma de vida</b>	<b>Grado de manejo</b>	<b>Origen</b>
<b>ASTERACEAE</b>				
<i>Artemisia ludoviciana ssp. mexicana</i> (Willd.) Keck	Estafiate	Hierba	Silvestre	América
<i>Calendula officinalis</i> L.	Mercadela	Hierba	Cultivada	Europa
<i>Cosmos bipinnatus</i> Cav.	Mirasol	Hierba	Silvestre	América
<i>Dahlia coccinea</i> Cav.	Girasol	Hierba	Silvestre	América
<i>Gnaphalium oxyphyllum</i> DC.	Gordolobo	Hierba	Silvestre	América
<i>Gnaphalium roseum</i> HBK.	Gordolobo	Hierba	Silvestre	América
<i>Helianthus annuus</i> L.	Girasol	Hierba	Cultivada	América
<i>Heterotheca inuloides</i> Cass.	Árnica	Hierba	Silvestre	América
<i>Melampodium perfoliatum</i> (Cav.) HBK.	S/I	Hierba	Silvestre	América
<i>Pinaropappus roseus</i> (Less.) Less.	Motita morada	Hierba	Silvestre	América
<i>Tagetes coronopifolia</i> Willd.	Cempasúchilt chiquito	Hierba	Silvestre	América
<i>Tagetes erecta</i> L.	Cempasúchilt	Hierba	Cultivada	América
<i>Tagetes lucida</i> Cav.	Pericón	Hierba	Silvestre/ Tolerada	América
<i>Tagetes lunulata</i> Ort.	Cinco llagas	Hierba	Silvestre	América
<i>Taraxacum officinale</i> Weber	Diente de León	Hierba	Silvestre	Europa
<b>CYPERACEAE</b>				
<i>Cyperus esculentus</i> L.	Coquillo	Hierba	Silvestre	Cosmopolita
<b>NYCTAGINACEAE</b>				
<i>Mirabilis jalapa</i> L.	Maravilla	Hierba	Silvestre	América
<b>POLYGONACEAE</b>				
<i>Rumex crispus</i> L.	Lengua de vaca	Hierba	Silvestre	América
<b>ROSACEAE</b>				
<i>Rosa centifolia</i> L.	Rosa	Arbusto	Cultivada	Asia, Europa



*Helianthus annuus* L.



*Tagetes coronopifolia* Willd.



*Taraxacum officinale* Weber



*Mirabilis jalapa* L.

**Balaústra.** Fruto procedente de un ovario ínfero rodeado por el cáliz adnado; el pericarpio es coriáceo con numerosas semillas.

Familia/ Nombre científico	Nombre popular	Forma de vida	Grado de manejo	Origen
<b>PUNICACEAE</b> <i>Punica granatum</i> L.	Granda	Arbusto	Cultivada	Asia



*Punica granatum* L.

**Baya:** Frutos simples, carnosos, exocarpo delgado, mesocarpo carnosos o succulento, semillas sumergidas en el mesocarpo.

Familia/ Nombre científico	Nombre popular	Forma de vida	Grado de manejo	Origen
<b>ARALIACEAE</b> <i>Oreopanax xalapensis</i> (Kunth) Decne. & Pl.	Mano de león	Arbusto	Silvestre	América
<b>ARECACEAE</b> <i>Chamaedora tepejilote</i> Liebm.	Tepejilote	Hierba	Cultivada/ Silvestre	América
<b>BIGNONIACEAE</b> <i>Parmentiera edulis</i> DC.	Cuajilote	Árbol	Silvestre	América
<i>Crescentia cujete</i> L.	Jícaro	Árbol	Cultivada	América
<b>CACTACEAE</b> <i>Lophophora williamsii</i> (Lem. ex Salm-Dyck) J.M.Coult.	Peyote	Hierba	Silvestre	América
<i>Myrtillocactus geometrizans</i> (Mart.) DC.	Garambullo	Hierba	Silvestre	América
<i>Rhipsalis baccifera</i> (J.Mill.) Stearn.	Niguilla	Hierba	Silvestre	América
<b>CAPPARACEAE</b> <i>Crataeva tapia</i> L.	S/I	Árbol	Silvestre	América
<b>CAPRIFOLIACEAE</b> <i>Sambucus nigra</i> L.	Sauco	Árbol	Cultivada/Silvestre	América
<i>Symphoricarpos microphyllus</i> HBK.	Perlitas	Arbusto	Silvestre	América

<b>CARICACEAE</b> <i>Carica papaya</i> L.	Papaya	Hierba	Cultivada	América
<b>CUCURBITACEAE</b> <i>Momordica charantia</i> L.	Cundeamor	Hierba	Cultivada	África
<b>DILLENiaceae</b> <i>Saurauia scabrida</i> Hemsl.	Smukut	Árbol	Silvestre	América
<b>EBENACEAE</b> <i>Diospyros digyna</i> Jacq.	Zapote negro	Árbol	Silvestre	América
<b>ERICACEAE</b> <i>Arbutus xalapensis</i> HBK.	Madroño	Árbol	Silvestre	América
<i>Arctostaphylos pungens</i> HBK.	Pingüica	Arbusto	Silvestre	América
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> Adams	Gayuba	Arbusto	Silvestre	América
<i>Vaccinium corymbosum</i> L.	Blue berry	Arbusto	Cultivada	América
<b>FLACOURTIACEAE</b> <i>Zuelania guidonia</i> (Sw.) Britt. & Millsp.	Volador	Árbol	Silvestre	América
<b>GESNERIACEAE</b> <i>Kohleria deppeana</i> (Schltdl. & Cham.) Fritsch	Tlalchichinole	Arbusto	Silvestre	América
<b>HELICONIACEAE</b> <i>Heliconia bihai</i> (L.) L.	S/I	Hierba	Cultivada/Silvestre	América
<b>LAURACEAE</b> <i>Persea americana</i> Mill.	Agucate	Árbol	Cultivada/Silvestre	América
<b>MELASTOMATACEAE</b> <i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don	Capulín	Arbusto	Silvestre	América
<i>Conostegia icosandra</i> (Sw) Urban	Capulín	Arbusto	Silvestre	América
<i>Miconia glaberrima</i> (Schltdl.) Naudin	S/I	Arbusto	Silvestre	América
<i>Clidemia deppeana</i> Steud.	Capulín	Arbusto	Silvestre	América
<b>MYRTACEAE</b> <i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba	Árbol	Cultivada	América
<i>Syzygium jambos</i> Alston.	Pomarosa	Árbol	Cultivada	Asia
<b>OLEACEAE</b> <i>Ligustrum japonicum</i> Thunb.	Trueno	Árbol	Cultivada	Asia
<b>ONAGRACEAE</b> <i>Fuchsia microphylla</i> HBK.	Aretillo	Arbusto	Silvestre	América
<b>PASSIFLORACEAE</b> <i>Passiflora edulis</i> Sims	Maracuyá	Hierba	Cultivada	América
<i>Passiflora exsudans</i> Zucc.	S/I	Hierba	Silvestre	América
<i>Passiflora subpeltata</i> Ort.	Granada cimarrona	Hierba	Silvestre	América

<b>PHYTOLACCACEAE</b> <i>Phytolacca icosandra</i> L.	Congora	Hierba	Silvestre	América
<b>RHAMNACEAE</b> <i>Karwinskia humboldtiana</i> (Willd ex Roem. & Schult.) Zucc.	Capulín	Arbusto	Silvestre	América
<b>RHIZOPHORACEAE</b> <i>Rhizophora mangle</i> L.	Mangle	Árbol	Silvestre	América
<b>RUBIACEAE</b> <i>Genipa americana</i> L.	S/l	Árbol	Silvestre	América
<i>Randia albonervia</i> T.S Brand	Crucetillo	Arbusto	Silvestre	América
<i>Randia cookii</i> Standl.	S/l	Arbusto	Silvestre	América
<b>SAPOTACEAE</b> <i>Manilkara zapota</i> (L.) van Royen	Chicozapote	Árbol	Silvestre	América
<b>SMILACACEAE</b> <i>Smilax velutina</i> Killip & C.V. Morton	S/l	Arbusto	Silvestre	América
<b>SOLANACEAE</b> <i>Brugmansia arborea</i> (L.) Lagerh.	Floripondio	Arbusto	Cultivada	América
<i>Cestrum roseum</i> HBK.	Hediondilla	Arbusto	Silvestre	América
<i>Lycium carolinianum</i> Walt.	S/l	Arbusto	Silvestre	América
<i>Physalis philadelphica</i> Lam.	Tomate	Hierba	Cultivada	América
<i>Solanum americanum</i> Mill.	Hierba Mora	Hierba	Silvestre	América
<i>Solanum appendiculatum</i> Humb. & Bonpl. ex Dunal	S/l	Hierba	Silvestre	América
<i>Solanum hispidum</i> Pers.	Berenjena	Hierba	Silvestre	América
<i>Solanum lanceolatum</i> Cav.	Sosa	Arbusto	Silvestre	América
<i>Solanum nigrescens</i> Mart. & Gal.	Tomatillo	Hierba	Silvestre	Europa
<i>Solanum nudum</i> Dunal	S/l	Hierba	Silvestre	América
<b>STAPHYLEACEAE</b> <i>Turpina occidentals</i> (Swartz) G. Don var. <i>occidentals</i>	S/l	Árbol	Silvestre	América
<b>VITACEAE</b> <i>Ampelocissus acapulcensis</i> (HBK.) Planch.	Uva	Hierba	Silvestre	América
<b>ZINGIBERACEAE</b> <i>Renealmia alpinia</i> Klotzsch ex O.G. Petersen	Ixquihit	Hierba	Cultivada	América



*Myrtillocactus geometrizans* (Mart.) DC.



*Vaccinium corybosum* L.



*Psidium guajava* L.



*Phytolacca icosandra* L.



*Rhizophora mangle* L.



*Genipa americana* L.

**Cámara:** Fruto seco indehisciente, se caracteriza por presentar cámaras de aire que contiene a una semilla.

Familia/ Nombre científico	Nombre popular	Forma de vida	Grado de manejo	Origen
<b>FABACEAE</b> <i>Arachis hypogaea</i> L.	Cacahuate	Hierba	Cultivada	América
<i>Cassia fistula</i> L.	Lluvia de oro	Árbol	Cultivada	África
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb	Parota	Árbol	Silvestre	América
<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	Árbol	Cultivada	África



*Arachis hypogaea* L.



*Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb

**Cápsula:** Fruto seco, dehiscente, pluricarpelar, con uno a varios lóculos. La pared del fruto se abre a lo largo de líneas predeterminadas, que son el resultado de las tensiones que se producen al secarse los tejidos (Dependiendo de la dehiscencia pueden tener otra clasificación).

Familia/ Nombre científico	Nombre popular	Forma de vida	Grado de manejo	Origen
<b>ALSTROEMERIACEAE</b> <i>Bomarea acutifolia</i> (Link & Otto) Herb.	S/I	Hierba	Silvestre	América
<i>Bomarea gloriosa</i> (Schltdl. & Cham.) M. Roem	S/I	Hierba	Silvestre	América
<i>Bomarea hirtella</i> (HBK.) Herb.	S/I	Hierba	Silvestre	América

<b>AMARYLLIDACEAE</b> <i>Agapanthus africanus</i> (L.) Hoffmanns.	Agapanto	Hierba	Silvestre	África
<i>Sprekelia formosissima</i> (L.) Herb.	Mayito	Hierba	Cultivada/ Silvestre	América
<b>ASPHODELACEAE</b> <i>Asphodelus fistulosus</i> L.	S/I	Hierba	Cultivada	Europa
<b>BEGONIACEAE</b> <i>Begonia gracilis</i> HBK.	Ala de Ángel	Hierba	Cultivada/ Silvestre	América
<i>Begonia multistaminea</i> Burt-Utley.	Xoyoxochitl	Hierba	Silvestre	América
<b>BIGNONIACEAE</b> <i>Chilopsis linearis</i> (Cav.) Sweet	S/I	Árbol	Cultivada	América
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	Jacaranda	Árbol	Cultivada	América
<i>Mansoa hymenaea</i> (DC.) A.H. Gentry	Ajo de monte	Arbusto	Silvestre	América
<i>Spathodea campanulata</i> Beauv	Tulipán africano	Árbol	Cultivada	África
<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol) DC.	Palo de Rosa	Árbol	Silvestre	América
<i>Tecoma stans</i> (L.) HBK.	Tronadora	Arbusto	Silvestre	América
<b>BOMBACACEAE</b> <i>Ceiba aesculifolia</i> (Kunth) Britten & Baker f	Pochote	Árbol	Silvestre	América
<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Apompo	Árbol	Silvestre	América
<b>BROMELIACEAE</b> <i>Hechtia roseana</i> L.	Lechuguilla	Hierba	Silvestre	América
<i>Tillandsia recurvata</i> L.	Gallito	Hierba	Silvestre	América
<b>BURSERACEAE</b> <i>Bursera fagaroides</i> (HBK.) Engl.	Copal	Arbusto	Silvestre	América
<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Chaca	Árbol	Silvestre	América
<i>Bursera</i> sp	Copal	Arbusto	Silvestre	América
<b>CAMPANULACEAE</b> <i>Lobelia cardinalis</i> L.	S/I	Hierba	Silvestre	América
<i>Lobelia laxiflora</i> HBK.	Acaxóchitl	Hierba	Silvestre	América
<b>CANNACEAE</b> <i>Canna indica</i> L.	Platanillo	Hierba	Cultivada	América
<b>CHRYSOBALANACEAE</b> <i>Licania platypus</i> (Hemsl.) Fritsch	Zapote cabello	Árbol	Cultivada/ Silvestre	América
<b>CONVOLVULACEAE</b> <i>Ipomoea arborescens</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) G. Don	Cazahuate	Árbol	Cultivada/ Silvestre	América
<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R.B	S/I	Hierba	Silvestre	América

<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth	Manto de la virgen	Hierba	Silvestre	América
<b>EUPHORBIACEAE</b>				
<i>Croton punctatus</i> Jacq.	S/I	Arbusto	Silvestre	América
<i>Euphorbia pulcherrima</i> Willd.	Nochebuena	Arbusto	Cultivada	América
<i>Jatropha curcas</i> L.	Piñón	Arbusto	Cultivada	América
<b>HYPOXIDACEAE</b>				
<i>Hypoxis mexicana</i> Schult.	S/I	Hierba	Silvestre	América
<b>IRIDACEAE</b>				
<i>Tritonia x crocosmiiflora</i> (Lemoine ex Morren) G. Nicholson	S/I	Hierba	Cultivada/ Silvestre	América
<i>Tigridia pavonia</i> (L.f.) DC.	Oceloxóchitl	Hierba	Silvestre	América
<b>LYTHRACEAE</b>				
<i>Cuphea micropetala</i> HBK.	Anchancla	Arbusto	Silvestre	América
<b>MALVACEAE</b>				
<i>Hampea nutricia</i> Fryxell	Nacahuita	Árbol	Silvestre	América
<b>MELIACEAE</b>				
<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro	Árbol	Silvestre	América
<i>Trichilia havanensis</i> Jac.	Tinajilla	Árbol	Silvestre	América
<i>Swietenia macrophylla</i> King	Caoba	Árbol	Silvestre	América
<b>MORACEAE</b>				
<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertol	Guarumbo	Árbol	Silvestre	América
<b>MYRTACEAE</b>				
<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Eucalipto	Árbol	Cultivada	Oceanía
<b>ONAGRACEAE</b>				
<i>Lopezia miniata</i> Lag. ex DC.	S/I	Arbusto	Silvestre	América
<i>Lopezia racemosa</i> Cav.	Guayabilla	Hierba	Silvestre	América
<i>Oenothera rosea</i> L. Her. ex Aiton	Hierba del golpe	Hierba	Silvestre	América
<b>ORCHIDACEAE</b>				
<i>Epidendrum radicans</i> Pav. ex Lindl.	Orquídea	Hierba	Cultivada	América
<i>Catasetum integerrimum</i> Hooker	Sombrero de monja	Hierba	Cultivada/ Silvestre	América
<i>Dichaea neglecta</i> Schltr.	S/I	Hierba	Silvestre	América
<i>Oncidium altissimum</i> (Jacq.) Sw.	Flor de mayo	Hierba	Silvestre	América
<i>Vanilla planifolia</i> Andr.	Vainilla	Hierba	Cultivada	América
<b>OROBANCHACEAE</b>				
<i>Conopholis alpina</i> Liebm	S/I	Hierba	Silvestre	América
<b>PAPAVERACEAE</b>				
<i>Argemone ochroleuca</i> Sweet.	Chicalote	Hierba	Silvestre	América

<i>Argemone platyceras</i> Link & Otto.	Chicalote	Hierba	Silvestre	América
<i>Bocconia frutescens</i> L.	Gordolobo	Árbol	Silvestre	América
<b>RHAMNACEAE</b> <i>Condalia velutina</i> I.M. Johnst.	S/I	Arbusto	Silvestre	América
<b>RUBIACEAE</b> <i>Bouvardia ternifolia</i> (Cav.) Schlecht.	Trompetilla	Arbusto	Silvestre	América
<b>RUTACEAE</b> <i>Ruta chalepensis</i> L.	Ruda	Hierba	Cultivada	Europa
<b>SALICACEAE</b> <i>Salix bonplandiana</i> HBK.	Sauce	Árbol	Silvestre	América
<b>SAPINDACEAE</b> <i>Cupania dentata</i> Moc. et Sessé ex D.C.	Garrochillo	Árbol	Silvestre	América
<b>SCROPHULARIACEAE</b> <i>Mimulus glabratus</i> HBK.	S/I	Hierba	Silvestre	América
<i>Penstemon roseus</i> (Sweet) G. Don	S/I	Hierba	Silvestre	América
<b>SOLANACEAE</b> <i>Datura stramonium</i> L.	Toloache	Hierba	Silvestre	América
<i>Nicotiana glauca</i> Graham.	Tabaquillo	Arbusto	Silvestre	América
<b>STERCULIACEAE</b> <i>Chiranthodendron pentadactylon</i> Larreat.	Flor de Manita	Árbol	Silvestre	América
<b>STRELITZIACEAE</b> <i>Strelitzia reginae</i> Aiton	Ave del paraíso	Hierba	Cultivada	África
<b>TILIACEAE</b> <i>Luehea candida</i> (Moc. Et sessé ex DC.) Mart	S/I	Árbol	Silvestre	América



*Pachira aquatica* Aubl.



*Jatropa curcas* L.



*Hampea nutricia* Fryxell



*Swietenia macrophylla* King



*Oncidium altissimum* (Jacq.) Sw.



*Datura stramonium* L.



*Chiranthodendron pentadactylon* Larreat.



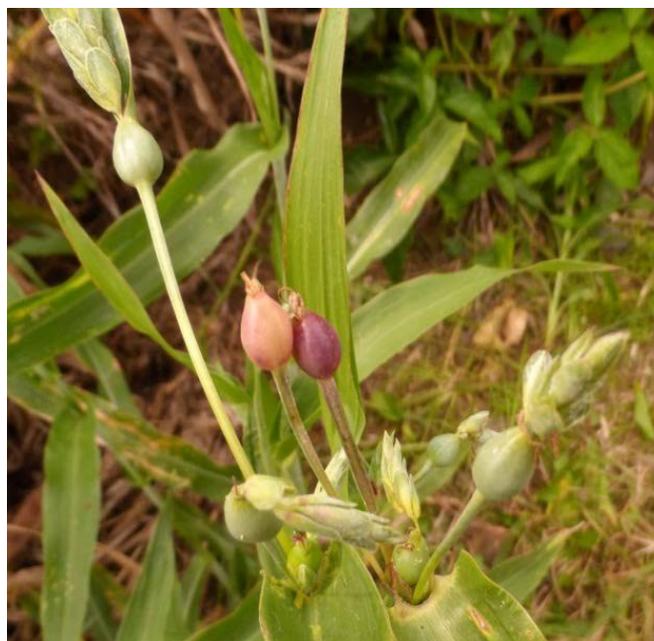
*Strelitzia reginae* Aiton

**Cariópside:** Fruto seco cubierta de la semilla adnata a la pared del fruto; deriva de un ovario súpero, con un lóculo, usualmente monocarpelar.

Familia/ Nombre científico	Nombre popular	Forma de vida	Grado de manejo	Origen
<b>POACEAE</b> <i>Avena fatua</i> L.	Avena	Hierba	Cultivada	Euroásia
<i>Coix lacryma-jobi</i> L.	Lágrima de san Pedro	Hierba	Cultivada	Asia
<i>Saccharum officinarum</i> L.	Caña	Hierba	Cultivada	Asia
<i>Triticum aestivum</i> L.	Trigo	Hierba	Cultivada	Euroásia



*Avena fatua* L.



*Coix lacryma-jobi* L.

**Disámara:** Fruto seco, indehiscente, que se caracteriza por la presencia de dos frutos rodeados parcialmente por una ala.

Familia/ Nombre científico	Nombre popular	Forma de vida	Grado de manejo	Origen
<b>ACERACEAE</b> <i>Acer negundo</i> L.	Maple	Árbol	Cultivada/Silvestre	América



*Acer negundo* L.

**Drupa:** Fruto carnoso, simple, deriva de un gineceo unicarpelar, con el mesocarpio carnoso y el endocarpio endurecido o fibroso.

Familia/ Nombre científico	Nombre popular	Forma de vida	Grado de manejo	Origen
<b>ANACARDIACEAE</b> <i>Spondias mombin</i> L.	Ciruelo rojo	Árbol	Cultivada/ Silvestre	América
<b>APOCYNACEAE</b> <i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K. Schum.	Trompetita	Árbol	Cultivada	América
<b>BORAGINACEAE</b> <i>Heliotropium angiospermum</i> Murray	Cola de alacrán	Hierba	Silvestre	América
<b>COMBRETACEAE</b> <i>Terminalia catappa</i> L.	Almendro	Árbol	Cultivada	Asia
<b>CORNACEAE</b> <i>Cornus excelsa</i> HBK.	S/I	Árbol	Silvestre	América
<b>FABACEAE</b> <i>Andira galeottiana</i> Standl.	Macayo	Árbol	Silvestre	América
<i>Melilotus indica</i> (L.) All.	Trebol de olor	Hierba	Silvestre	Europa
<b>JUGLANDACEAE</b> <i>Carya illinoensis</i> (Wangenh.) K. Koch	Nogal	Árbol	Silvestre	América
<i>Juglans regia</i> L.	Nogal	Árbol	Cultivada	América

<b>MYRSINACEAE</b> <i>Rapanea myricoides</i> (Schlecht.) Lundell.	S/I	Árbol	Silvestre	América
<b>MYRTACEAE</b> <i>Pimenta dioica</i> (L.) Merrill	Pimienta	Árbol	Cultivada/ Silvestre	América
<b>PIPERACEAE</b> <i>Piper auritum</i> HBK.	Hierba Santa	Arbusto	Cultivada	América
<b>POLYGALACEAE</b> <i>Monnina xalapensis</i> HBK.	S/I	Hierba	Silvestre	América
<b>POLYGONACEAE</b> <i>Coccoloba barbadensis</i> Jacq.	Uvero	Árbol	Silvestre	América
<b>ROSACEAE</b> <i>Prunus domestica</i> L.	Ciruelo	Árbol	Cultivada	Europa
<i>Prunus persica</i> (L.) Sieb. & Zucc.	Durazno	Árbol	Cultivada	Asia
<i>Prunus serotina</i> ssp. <i>capuli</i> (Cav.) McVaugh	Capulín	Árbol	Silvestre	América
<b>RUBIACEAE</b> <i>Coffea arabica</i> L.	Café	Arbusto	Cultivada	África
<i>Simira salvadorensis</i> (Standl.) Steheim.	S/I	Arbusto	Silvestre	América
<b>RUTACEAE</b> <i>Casimiroa edulis</i> Llave & Lex.	Zapote blanco	Árbol	Silvestre	América
<b>SAPOTACEAE</b> <i>Pouteria hypoglauca</i> (Standl.) Baehni.	Zapote	Árbol	Silvestre	América
<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E Moore & Stearn	Mamey	Árbol	Cultivada	América
<b>TILIACEAE</b> <i>Mortonioidendron guatemalense</i> Standl. & Steyerem.	S/I	Árbol	Silvestre	América
<i>Pleuranthodendron lindenii</i> (Turcz.) Sleumer	S/I	Árbol	Silvestre	América
<i>Tilia mexicana</i> Schlechtendal	Flor de tila	Árbol	Silvestre	América
<i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq.	Cadillo	Árbol	Silvestre	América
<b>ULMACEAE</b> <i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Matacaballo	Árbol	Silvestre	América
<b>VERBENACEAE</b> <i>Priva mexicana</i> (L.) Pers.	S/I	Hierba	Silvestre	América



*Thevetia peruviana* (Pers.) K. Schum.



*Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch



*Pimenta dioica* (L.) Merrill



*Prunus domestica* L.



*Prunus serotina* ssp. *capuli* (Cav.) McVaugh



*Pouteria sapota*(Jacq.) H. B Moore et Stearn

**Esquizocarpo:** Fruto seco, indehisciente, se caracteriza por dividirse en fragmentos llamados mericarpos.

Familia/ Nombre científico	Nombre popular	Forma de vida	Grado de manejo	Origen
<b>APIACEAE</b> <i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	Hinojo	Hierba	Cultivada	Europa
<b>EUPHORBIACEAE</b> <i>Euphorbia dentata</i> Michx	Lechosa	Hierba	Silvestre	América
<i>Hura polyandra</i> Baillon	Ensueño	Árbol	Cultivada	América
<i>Ricinus communis</i> L.	Higuerilla	Arbusto	Cultivada	África
<b>GERANIACEAE</b> <i>Erodium moschatum</i> (L.) L'Herit.	Aguja de plata	Hierba	Silvestre	Europa
<b>MALVACEAE</b> <i>Anoda cristata</i> (L.) Schlechtendal	Alache	Hierba	Silvestre	América
<i>Kearnemalvastrum lacteum</i> (Ait.) Bates	Terciopelo	Hierba	Silvestre	América
<i>Malva parviflora</i> L.	Malva	Hierba	Silvestre	América
<b>ZYGOPHYLLACEAE</b> <i>Larrea tridentata</i> (DC.) Coville	Gobernadora	Arbusto	Silvestre	América



*Hura polyandra* Baillon



*Larrea tridentata* (DC.) Coville

**Folículo:** Fruto simple, seco, dehiscente, derivado de un solo carpelo, abre a lo largo de una sola sutura.

Familia/ Nombre científico	Nombre popular	Forma de vida	Grado de manejo	Origen
<b>APOCYNACEAE</b>				
<i>Aspidosperma megalocarpon</i> Muell. Arg.	Palo volador	Árbol	Silvestre	América
<i>Plumeria rubra</i> L.	Mayito	Arbusto	Cultivada	América
<i>Stemmadenia donnell-smithii</i> (Rose) Woodson	Cojón de gato	Árbol	Silvestre	América
<i>Stemmadenia litoralis</i> (Kunth) L. Allorge	Cojón de gato	Árbol	Silvestre	América
<i>Tabernaemontana alba</i> Mill.	Cojón de gato	Árbol	Silvestre	América
<b>ASCLEPIADACEAE</b>				
<i>Asclepias curassavica</i> L.	Chiliquillo	Hierba	Silvestre	América
<i>Asclepias linaria</i> Cav.	Romerillo	Arbusto	Silvestre	América
<i>Asclepias notha</i> W. D. Stevens	Algodón	Hierba	Silvestre	América
<i>Funastrum clausum</i> (Jacq.) Schlechter	S/I	Hierba	Silvestre	América



*Aspidosperma megalocarpon* Muell. Arg



*Plumeria rubra* L.



*Stemmadenia donnell-smithii* (Rose) Woodson



*Stemmadenia litoralis* (Kunth) L. allorge



*Asclepias curassavica* L.



*Funastrum clausum* (Jacq.) Schlechter

**Hesperidio:** Fruto carnosos, que deriva de un gineceo sincárpico con ovario súpero, epicarpio grueso, glandular, mesocarpio membranoso y se encuentra dividido en septos.

Familia/ Nombre científico	Nombre popular	Forma de vida	Grado de manejo	Origen
<b>RUTACEAE</b> <i>Citrus aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle	Limón	Árbol	Cultivada	Asia



*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle

**Lomento:** Fruto simple, seco, indehiscente, derivado de un solo carpelo, que se separa transversalmente en segmentos que contienen una semilla.

Familia/ Nombre científico	Nombre popular	Forma de vida	Grado de manejo	Origen
<b>FABACEAE</b>				
<i>Desmodium aparines</i> (Link.) DC.	S/l	Hierba	Silvestre	América
<i>Prosopis laevigata</i> (Willd.) M. C. Johnst.	Huizache	Arbusto	Silvestre	América
<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Mezquite	Arbusto	Silvestre	América



*Prosopis laevigata* (Willd.) M. C. Johnst.

**Nuez:** Fruto simple, seco, indehiscente, exocarpio endurecido, una sola semilla, no fusionada a las paredes; ovario unilocular

Familia/ Nombre científico	Nombre popular	Forma de vida	Grado de manejo	Origen
<b>BETULACEAE</b> <i>Alnus acuminata</i> HBK.	Aile	Árbol	Silvestre	América
<i>Ostrya virginiana</i> (Miller) C. Koch.	Álamo	Árbol	Silvestre	América
<b>FAGACEAE</b> <i>Quercus oleoides</i> Cham. & Schlecht.	Encino	Nuez	Árbol	América
<b>BOMBACACEAE</b> <i>Quararibea funebris</i> (La Llave) Vischer	Rosita de cacao	Árbol	Silvestre	América
<b>LABIATAE</b> <i>Salvia fulgens</i> Cav.	Mirto	Arbusto	Silvestre	América
<b>LYTHRACEAE</b> <i>Cuphea wrightii</i> A. Gray.	Hierba del cáncer	Hierba	Silvestre	América
<b>THEACEAE</b> <i>Ternstroemia sylvatica</i> Schlecht. & Cham.	Tila	Árbol	Silvestre	América



*Ostrya virginiana* (Miller) C. Koch.



*Quercus oleoides* Cham. & Schlecht.

**Pepónide:** Fruto carnosos, simple, exocarpio duro o cariáceo, deriva de un gineceo sincárpico, ovario ínfero.

Familia/ Nombre científico	Nombre popular	Forma de vida	Grado de manejo	Origen
<b>CUCURBITACEAE</b> <i>Sechium edule Sw.</i>	Chayote	Hierba	Cultivada	América



*Sechium edule Sw.*

**Pixidio:** Fruto seco, ovario supero e ínfero, pluricarpelar, pluriseminado, dehiscencia transversal, o sea es una cápsula circuncisa.

Familia/ Nombre científico	Nombre popular	Forma de vida	Grado de manejo	Origen
<b>CUCURBITACEAE</b> <i>Luffa aegyptiaca Mill.</i>	Estropajo	Hierba	Cultivada	África
<i>Sicyos deppei G. Don</i>	Chayotillo	Hierba	Silvestre	América
<b>PLANTAGINACEAE</b> <i>Plantago australis Lam.</i>	Oreja de conejo	Hierba	Silvestre	América
<i>Plantago lanceolata L.</i>	S/I	Hierba	Silvestre	Europa



*Luffa aegyptiaca* Sw.



*Plantago lanceolata* L.

**Poliaqueno:** Conjunto de aquenios, que se encuentra sobre un mismo receptáculo.

Familia/ Nombre científico	Nombre popular	Forma de vida	Grado de manejo	Origen
<b>COMBRETACEAE</b> <i>Conocarpus erectus</i> (L.) Gaertn. f.	Mangle botoncillo	Arbusto	Silvestre	Cosmopolita
<b>PLATANACEAE</b> <i>Platanus lindeniana</i> Mart. & Gal.	Alamo	Árbol	Silvestre	América
<i>Platanus mexicana</i> Moric.	Álamo	Árbol	Silvestre	América
<b>RANUNCULACEAE</b> <i>Clematis dioica</i> (L.) Pursh.	Barba de chivo o Tenzomecatl	Arbusto	Silvestre	América



*Conocarpus erectus* (L.) Gaertn. F.



*Platanus mexicana* Moric.

**Polibaya:** Conjunto de bayas que se encuentra sobre un mismo receptáculo.

Familia/ Nombre científico	Nombre popular	Forma de vida	Grado de manejo	Origen
<b>ARACEAE</b> <i>Anthurium scandens</i> (Aubl.) Engl.	Mazorquita	Epífita	Silvestre	América
<i>Xanthosoma robustum</i> Schott.	Quiquichiquilit	Hierba	Silvestre	América
<b>MORACEAE</b> <i>Castilla elastica</i> Cerv.	Hule	Árbol	Silvestre	América
<b>ANNONACEAE</b> <i>Annona cherimola</i> Mill.	Chirimoya	Arbusto	Cultivada	América
<i>Annona muricata</i> L.	Guanábana	Arbusto	Cultivada	América



*Annona muricata* L.



*Castilla elastica* Cerv.

**Policápsula:** Conjunto de cápsulas, que se encuentra sobre un mismo receptáculo.

Familia/ Nombre científico	Nombre popular	Forma de vida	Grado de manejo	Origen
<b>HAMAMELIDACEAE</b> <i>Liquidambar styraciflua</i> L.	Liquidámbar	Árbol	Silvestre	América
<b>STERCULIACEAE</b> <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Guácima	Árbol	Silvestre	América



*Liquidambar styraciflua* L.

**Policariópside:** Conjunto de cariósides, que se encuentra sobre un mismo receptáculo.

Familia/ Nombre científico	Nombre popular	Forma de vida	Grado de manejo	Origen
<b>POACEAE</b> <i>Zea mays</i> L.	Maíz	Hierba	Cultivada	América



*Zea mays* L.

**Polidrupa:** Conjunto de drupas, que se encuentran sobre un receptáculo.

Familia/ Nombre científico	Nombre popular	Forma de vida	Grado de manejo	Origen
<b>MORACEAE</b> <i>Morus alba</i> L.	Mora	Árbol	Cultivada	América
<b>ROSACEAE</b> <i>Rubus adenotrichus</i> Schldl.	Zarzamora	Arbusto	Silvestre	América
<i>Rubus caudatisepalus</i> Calderón	Zarzamora	Arbusto	Silvestre	América
<i>Rubus cymosus</i> Rydb.	Zarzamora	Arbusto	Silvestre	América
<b>TROPAEOLACEAE</b> <i>Tropaeolum majus</i> L.	Mastuerzo	Hierba	Cultivada	América
<b>VERBENACEAE</b> <i>Lantana camara</i> L.	Lantana	Hierba	Silvestre	América



*Rubus cymosus* Rydb.



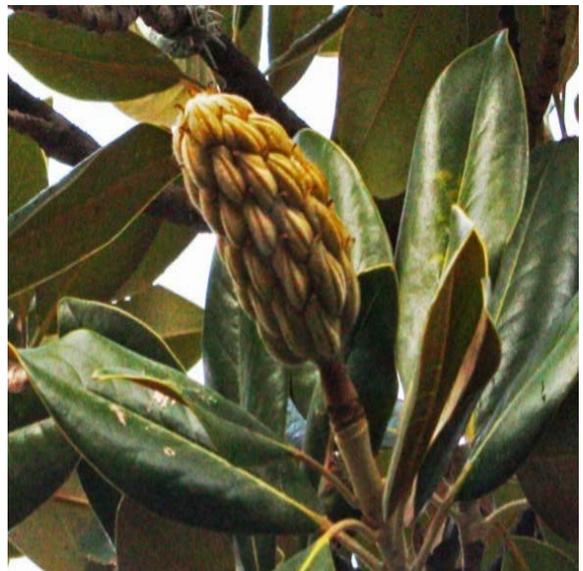
*Tropaeolum majus* L.

**Polifolículo:** Conjunto de folículos, que se encuentra sobre un receptáculo.

Familia/ Nombre científico	Nombre popular	Forma de vida	Grado de manejo	Origen
<b>ANNONACEAE</b> <i>Cymbopetalum penduliflorum</i> (Dunal) Baill.	S/I	Arbusto	Silvestre	América
<b>MAGNOLIACEAE</b> <i>Magnolia grandiflora</i> L.	Magnolia	Árbol	Silvestre	América



*Cymbopetalum penduliflorum* (Dunal) Baill.



*Magnolia grandiflora* L.

**Pomo:** Fruto con dos o más cárpelos de ovario ínfero. Receptáculo e hipanto adnados al ovario que constituyen la parte carnosa principal.

Familia/ Nombre científico	Nombre popular	Forma de vida	Grado de manejo	Origen
<b>ROSACEAE</b>				
<i>Crataegus mexicana</i> Moc. & Sessé ex DC.	Tejocote	Árbol	Cultivada	América
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Níspero	Árbol	Cultivada	Asía
<i>Pyracantha koidzumii</i> Rehd.	Piracanto	Arbusto	Cultivada	Asia, Europa
<i>Pyrus communis</i> L.	Pera	Árbol	Cultivada	Europa
<i>Pyrus malus</i> L.	Manzana	Árbol	Cultivada	Europa



*Crataegus mexicana* Moc. & Sessé ex DC.



*Pyrus communis* L



*Pyracantha koidzumii* Rehd.



*Pyrus malus* L

**Sámara:** Fruto seco, simple, con una ala que rodea total o parcialmente a la o las semillas.

Familia/ Nombre científico	Nombre popular	Forma de vida	Grado de manejo	Origen
<b>DIOSCOREACEAE</b> <i>Dioscorea composita</i> Hemsley	Barbasco	Hierba	Silvestre	América
<b>FABACEAE</b> <i>Piscidia piscipula</i> (L.) Sarg.	Chijol	Árbol	Silvestre	América
<b>OLEACEAE</b> <i>Fraxinus uhdei</i> (Wenz.) Lingelsh.	Fresno	Árbol	Cultivada/ Silvestre	América
<b>RHAMNACEAE</b> <i>Gouania polygama</i> (Jacq.) Urban	Apaga fuegos	Arbusto	Silvestre	América
<b>SAPINDACEAE</b> <i>Dodonaea viscosa</i> (L.) Jacq.	Mamposhil'il	Arbusto	Silvestre	América



*Piscidia piscipula* (L.) Sars.



*Dodonaea viscosa* (L.) Jacq.

**Sicóno:** Fruto que se caracteriza por presentar flores encerradas en un receptáculo carnoso en forma de copa o globosa (Cada una de las flores fecundadas dará origen a un fruto).

Familia/ Nombre científico	Nombre popular	Forma de vida	Grado de manejo	Origen
<b>MORACEAE</b>				
<i>Ficus carica</i> L.	Higo	Árbol	Cultivada	Asia
<i>Ficus cotinifolia</i> HBK.	Koopo	Árbol	Silvestre	América
<i>Ficus tecolutensis</i> (Liebm.) Miq.	Amate	Árbol	Silvestre	América
<i>Ficus</i> sp	Amate	Árbol	Silvestre	América



*Ficus carica* L.



*Ficus tecolutensis* (Liebm.) Miq.

**Silícuca:** Fruto seco, ovario súpero, bicarpelar, pluriseminado, dehiscencia placentífraga y un reple (fruto alargado donde el largo supera por lo menos tres veces el ancho).

Familia/ Nombre científico	Nombre popular	Forma de vida	Grado de manejo	Origen
<b>BRASSICACEAE</b>				
<i>Brassica rapa</i> L.	Vaina de pájaro	Hierba	Cultivada	Europa
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Nabo blanco	Hierba	Silvestre	Europa



*Brassica rapa* L.

**Silícula:** Fruto seco, ovario súpero, bicarpelar, pluriseminado, dehiscencia placentífraga y un reple (es un fruto alargado donde el ancho supera por lo menos tres veces el largo).

Familia/ Nombre científico	Nombre popular	Forma de vida	Grado de manejo	Origen
<b>BRASSICACEAE</b>				
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	Bolsa del pastor	Hierba	Silvestre	Europa
<i>Lepidium virginicum</i> L.	Lentejilla	Hierba	Silvestre	América



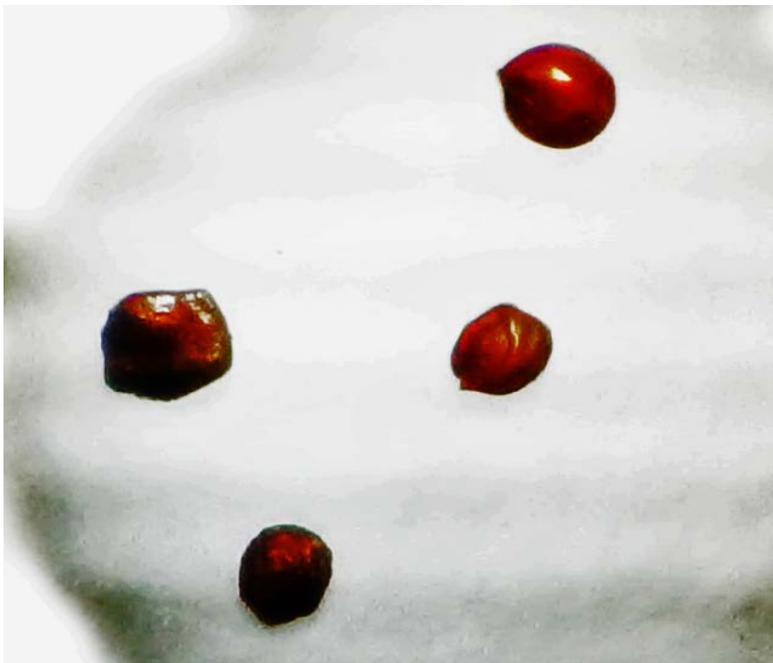
*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik



*Lepidium virginicum* L.

**Utrículo:** Fruto pequeño, seco, ovario súpero, monospermo, indehiscente e inflado en un extremo.

Familia/ Nombre científico	Nombre popular	Forma de vida	Grado de manejo	Origen
<b>AMARANTHACEAE</b> <i>Amaranthus hybridus</i> L.	Quelite	Hierba	Tolerada	América
<i>Iresine schaffneri</i> S. Wats.	Gordolobo	Arbusto	Silvestre	América
<b>CHENOPODIACEAE</b> <i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Epazote	Hierba	Cultivada/Silvestre	América
<i>Chenopodium graveolens</i> Willd.	Epazote de Zorrillo	Hierba	Cultivada/Silvestre	América



*Iresine schaffneri* S. Wats.



*Amaranthus hybridus* L.

**Vaina:** Fruto seco, dehiscente, derivado de un carpelo que se abre a lo largo de las suturas, ventral y dorsal.

Familia/ Nombre científico	Nombre popular	Forma de vida	Grado de manejo	Origen
<b>FABACEAE</b>				
<i>Acacia angustissima</i> (Mill.) Kuntze	S/l	Arbusto	Silvestre	América
<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	Huizache	Arbusto	Silvestre	América
<i>Albizia lebbek</i> (L.) Benth	Cabello de ángel	Arbusto	Cultivada	Asia
<i>Calliandra anomala</i> (Kunth) Macbride	Timbrillo	Arbusto	Silvestre	América
<i>Calliandra grandiflora</i> (L. 'Hér.) Benth.	Cabello de ángel	Arbusto	Silvestre	América
<i>Cojoba arborea</i> (L.) Britton & Rose	Frijolillo	Árbol	Silvestre	América
<i>Crotalaria cajanifolia</i> HBK.	S/l	Hierba	Silvestre	América
<i>Crotalaria pumila</i> Ortega.	Chepil	Hierba	Silvestre	América
<i>Crotalaria rotundifolia</i> (Walt.) Gmelin	S/l	Hierba	Silvestre	América
<i>Crotalaria sagittalis</i> L.	Sonajita	Hierba	Silvestre	América
<i>Delonix regia</i> (Bojer) Raf.	Flamboyan	Árbol	Cultivada	África
<i>Ebenopsis ebano</i> (Berl.) Britton & Rose	Ebano	Árbol	Silvestre	América
<i>Erythrina folkersii</i> Krukoff & Moldenke	Colorín	Árbol	Silvestre	América
<i>Erythrina herbacea</i> L.	Colorín	Arbusto	Silvestre	América
<i>Inga vera</i> Willd.	Chalahuite	Árbol	Silvestre	América
<i>Leucaena esculenta</i> (Moc.& Sessé ex DC.) Benth.	Guaje	Arbusto	Silvestre	América
<i>Leucaena glauca</i> (L.) Benth.	Guaje	Árbol	Silvestre	América
<i>Lysiloma acapulcensis</i> (Kunth) Benth.	Tepehuaje	Árbol	Silvestre	América
<i>Mimosa aculeaticarpa</i> Ort.	Uña de gato	Arbusto	Silvestre	América
<i>Medicago polymorpha</i> L.	Carretilla	Hierba	Silvestre	Europa
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	frijol	Hierba	Cultivada	América



*Albizia lebeck* (L.) Benth



*Calliandra grandiflora* (L. 'Hér.) Benth.



*Cojoba arborea* (L.) Britton & Rose



*Delonix regia* (Bojer) Raf.



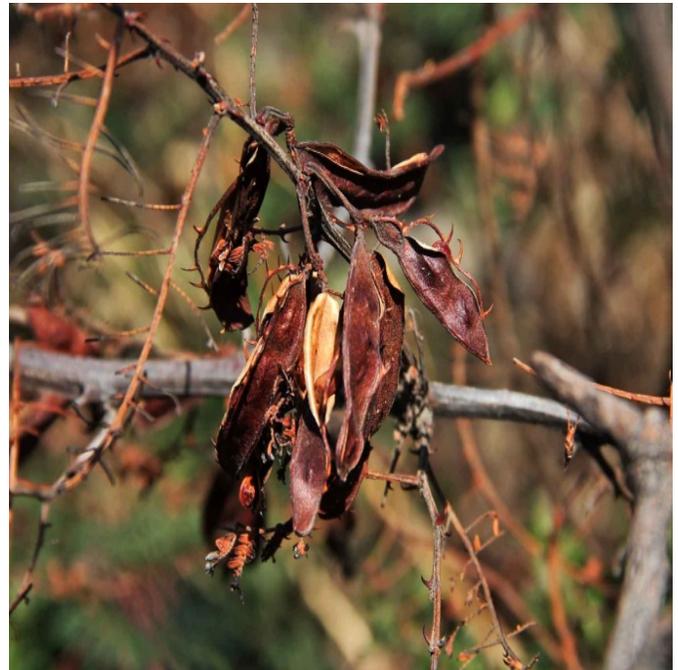
*Erythrina folkersii* Krukoff & Moldenke



*Erythrina herbacea* L.



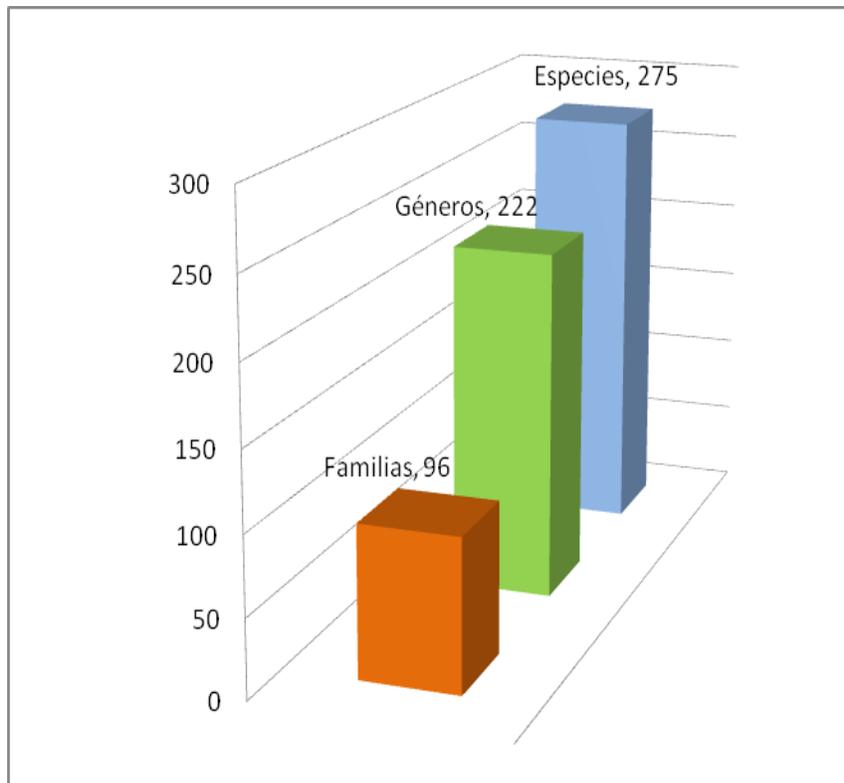
*Leucaena esculenta* (Moc. & Sessé ex DC.) Benth.



*Mimosa aculeaticarpa* Ort.

- **Aspectos botánicos**

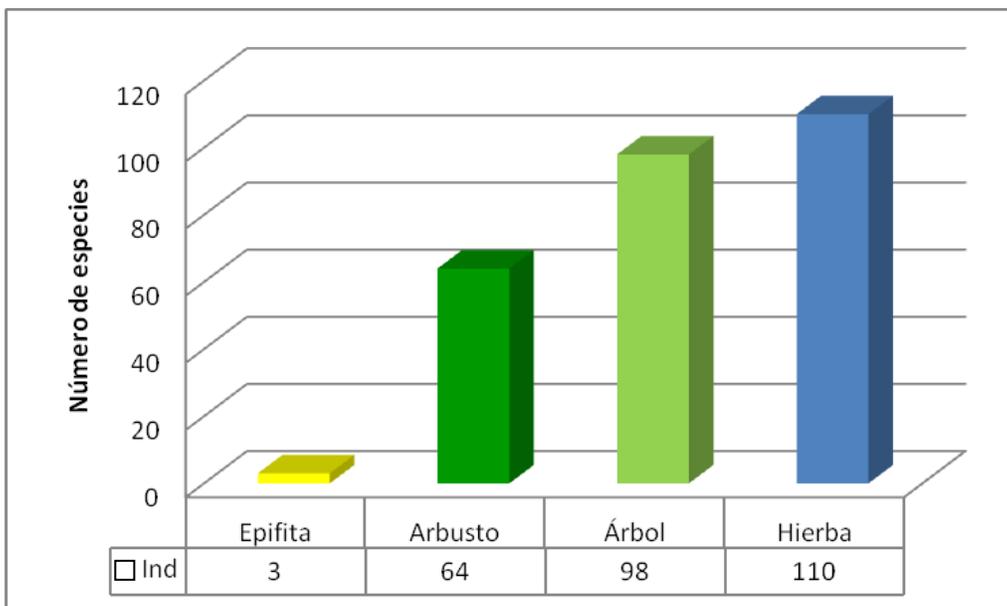
Los resultados registran una colecta de 888 plantas, de ellas se tiene un total de 275 especies pertenecientes a 222 géneros, correspondientes a 96 familias botánicas; dentro de estas las liliopsidas (monocotiledóneas) están representadas con 31 especies (11%) y magnoliópsida (dicotiledóneas) con 244 especies (89%) (gráfica 1).



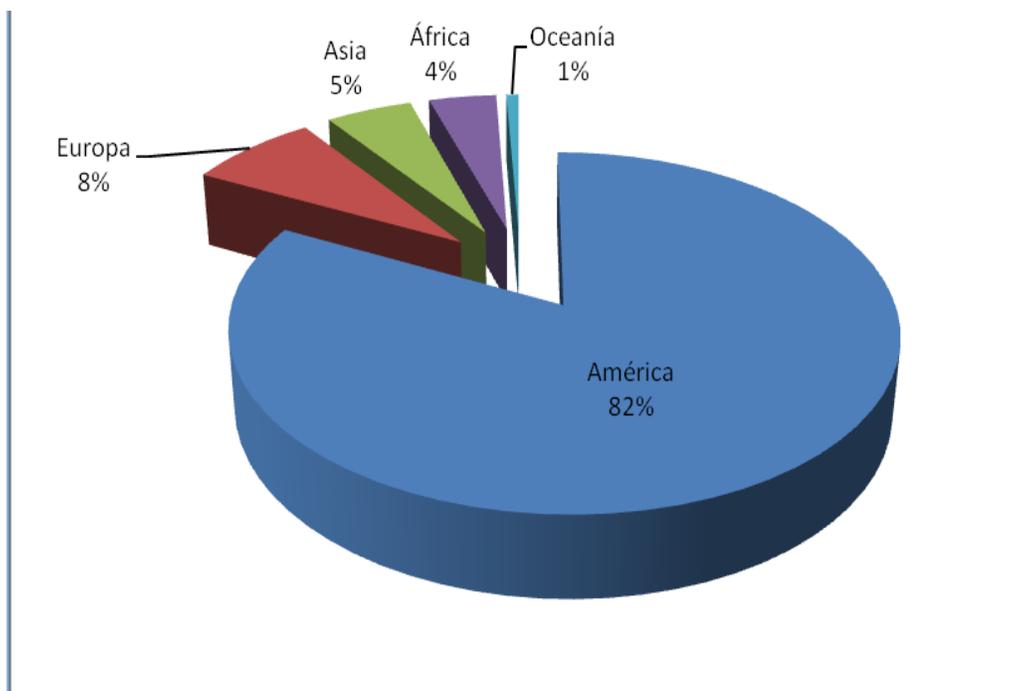
Gráfica 1. Porcentaje de familias, géneros y especies colectadas.

Para los nombres populares de las especies colectadas, se obtuvo que 232 especies presentan algunos nombres y 43 especies no se registra; en el caso de la forma de vida se obtuvo que la mejor representada fueron las hierbas con 110 especies seguido de los árboles con 98, arbustos 64 y epifitas 3 respectivamente (gráfica 2).; en el caso de el grado de manejo de estas especie tenemos que 207 especies son silvestres, 83 cultivadas y 4 toleradas, cabe resaltar que las especies pueden presentar más de un solo nombre popular y grado de manejo; por ultimo tenemos que del total de especies colectadas 228 pertenecen al continente

americano representando un 82%, 21 plantas son europeas correspondiendo al 8%, 14 asiáticas con un 5%, 11 africanas con un 4% y 2 oceánicas con un 1% del total de las colectas (gráfica 3).

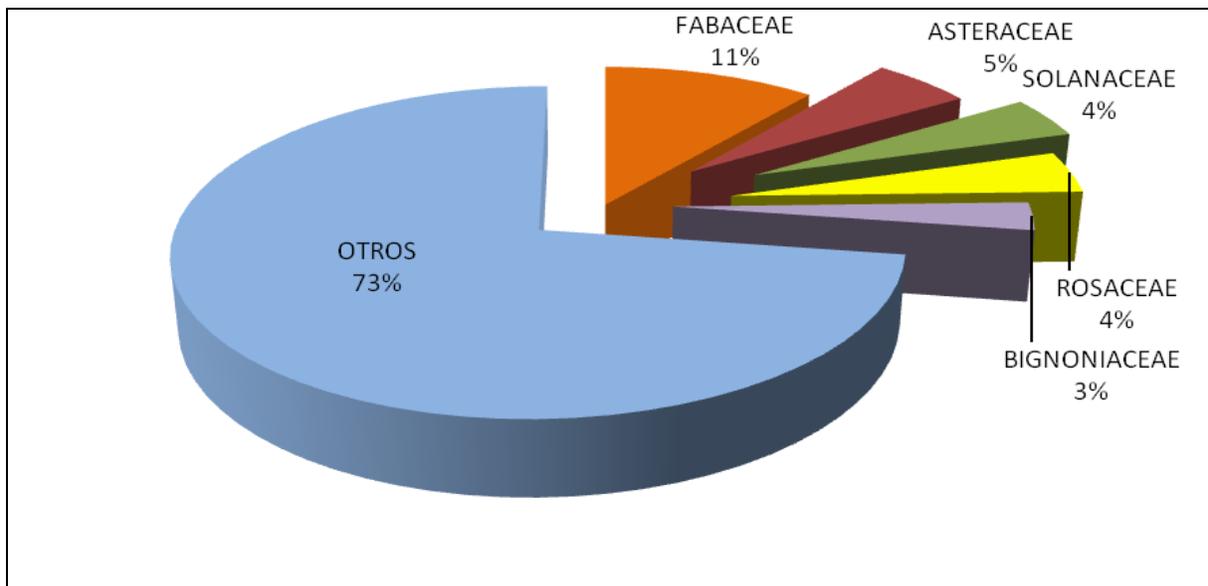


Gráfica 2. Formas de vida.



Gráfica 3. Porcentaje de especies según su origen.

Las familias mejor representadas son Fabaceae, seguidas de las Asteraceae, Solanaceae, Rosaceae y Bignoniaceae, que representa el 27.36 % del total de las familias colectadas (gráfica 4).



Gráfica 4. Familias botánicas mejor representadas.

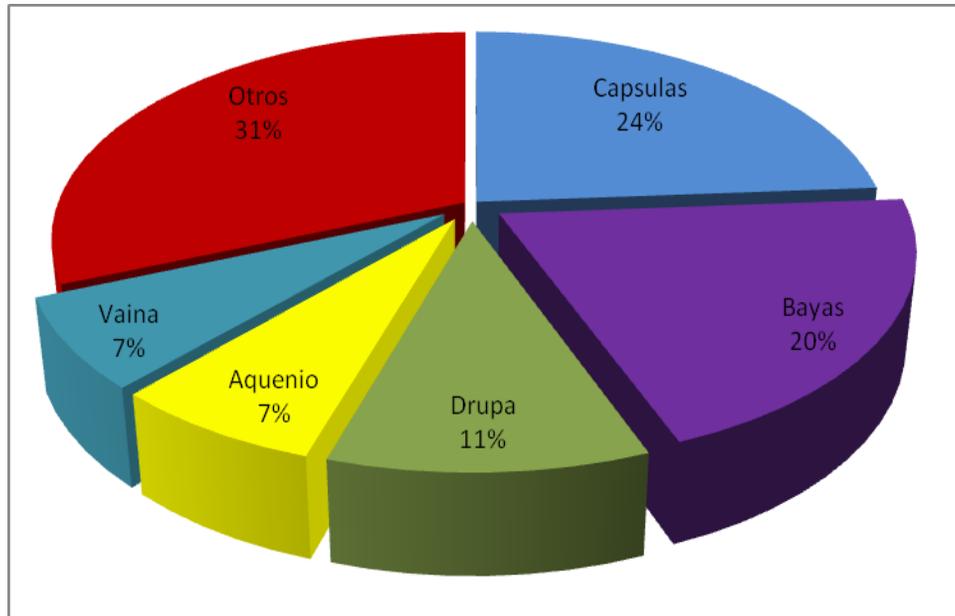
Los géneros mejor representados fueron *Solanum*, *Tagetes*, *Crotalaria*, *Ficus* y *Passiflora*, ya que son los más mencionados y colectados representado un 8.04% del total (cuadro 2)

Género	Especies
<i>Solanum</i>	6
<i>Tagetes</i>	5
<i>Ficus</i>	5
<i>Crotalaria</i>	4
<i>Passiflora</i>	4

Cuadro 2. Géneros mejor representados.

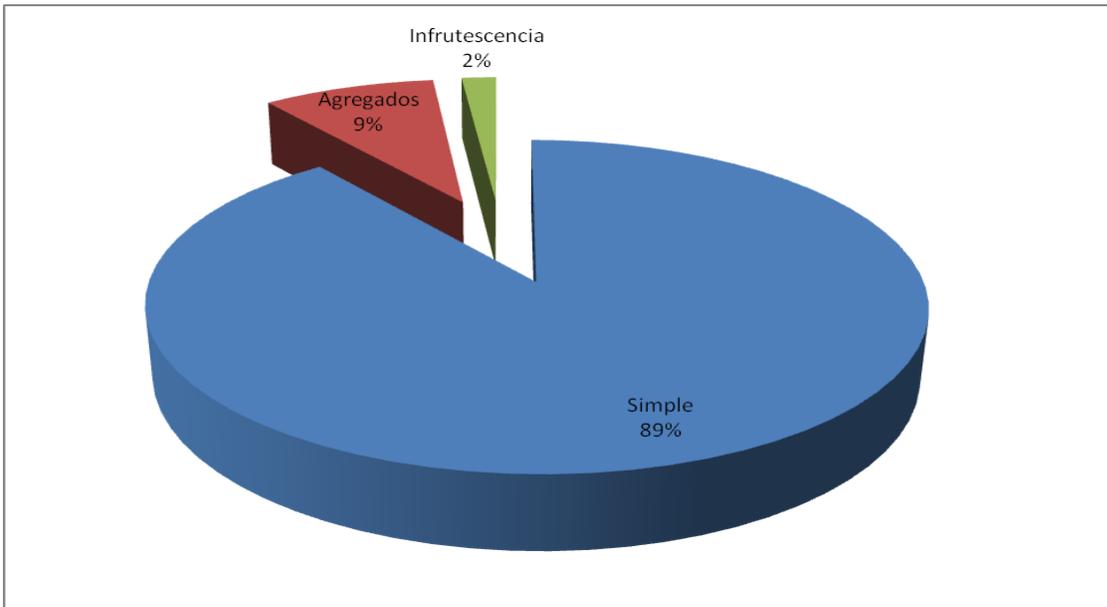
Uno de los objetivos de esta investigación fue la colección y organización de la Carpoteca del Herbario IZTA de la FES Iztacala, la cual está integrada por 286

frutos que corresponden a 275 especies, los cuales fueron determinados en primera instancia de acuerdo al número de ovarios que los originan. Los frutos mejor representados fueron las cápsulas con 68 especies representando el 24%, las baya con 58 especies representando el 20%, las drupas con 30 especies representado el 11%, aquenios y vainas con 20 especies cada uno representado el 7%, estos cinco tipos de frutos representan el 59% del total de las colectas y el 31% restante es de los otros tipos de frutos (gráfica 5).



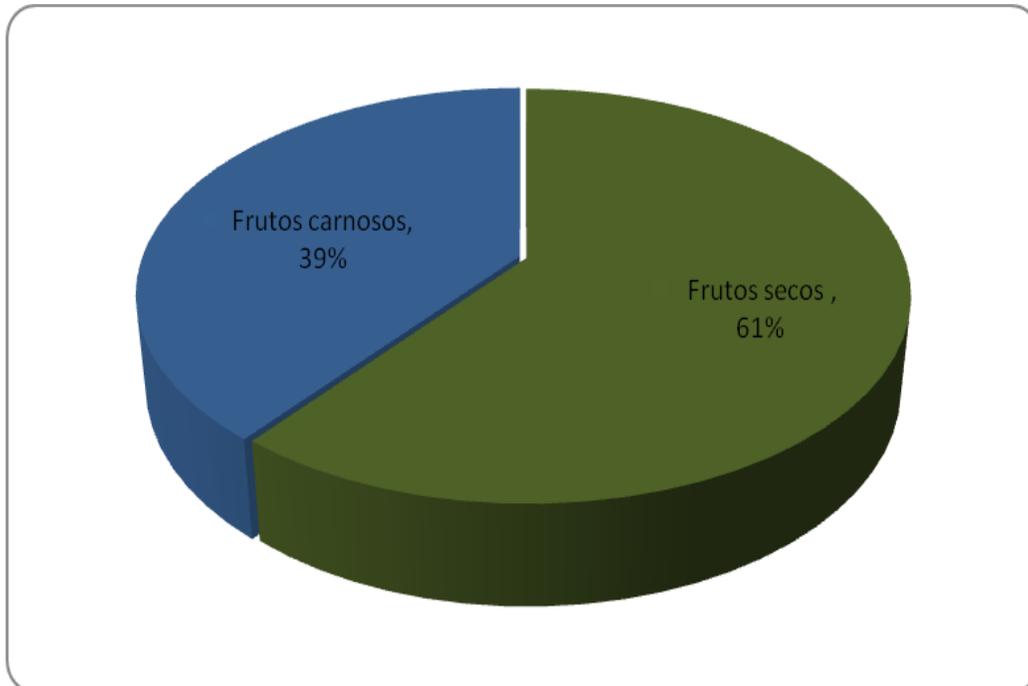
Gráfica 5. Tipos de frutos mejor representados.

Los frutos mejor representados son los simples con 255 especies representado un 89% del total, seguido de los frutos agregados con 25 especies que representan el 9% y por último tenemos a las infrutescencias con 5 especies que representa un 2% del total de todas las colectas realizadas (gráfica 6). Los frutos derivados de flores con gineceo simple o sincárpico, cuando llegan a estar unidos en su madurez al pedúnculo floral, también se les puede llamar Polifrutos o frutos múltiples estos no derivan de ovaros apocárpico (*Castilla elastica*, *Lantana camara*, *Liquidambar styraciflua*, *Morus alba*, *Tropaeolum majus* y *Zea mays*).



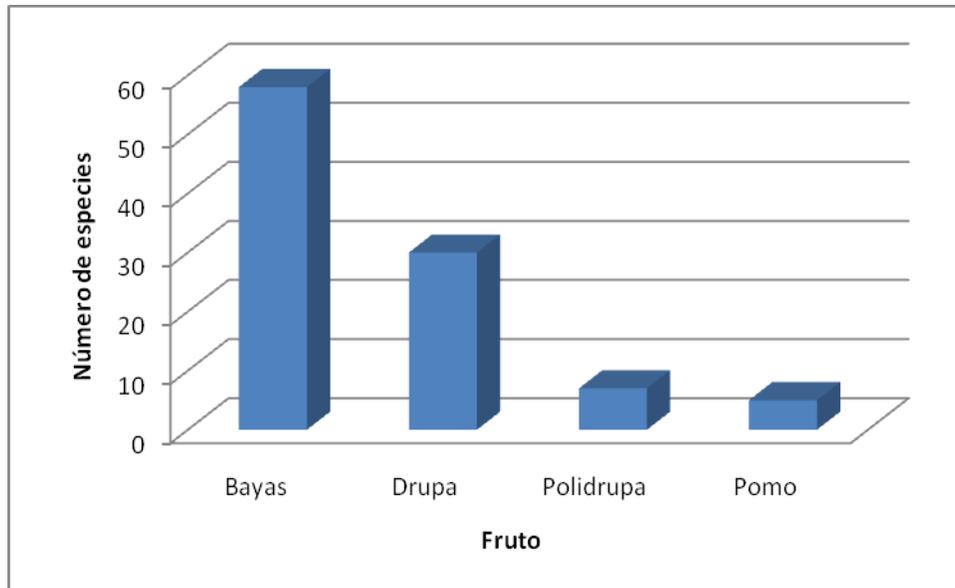
Gráfica 6. Tipos de frutos de acuerdo al número de ovario que los originan.

Se registra un total 112 frutos carnosos que representan el 39% del total de las colectas y 173 frutos secos representan el 61% del total y es el grupo con mayor número de especies (gráfica 7).



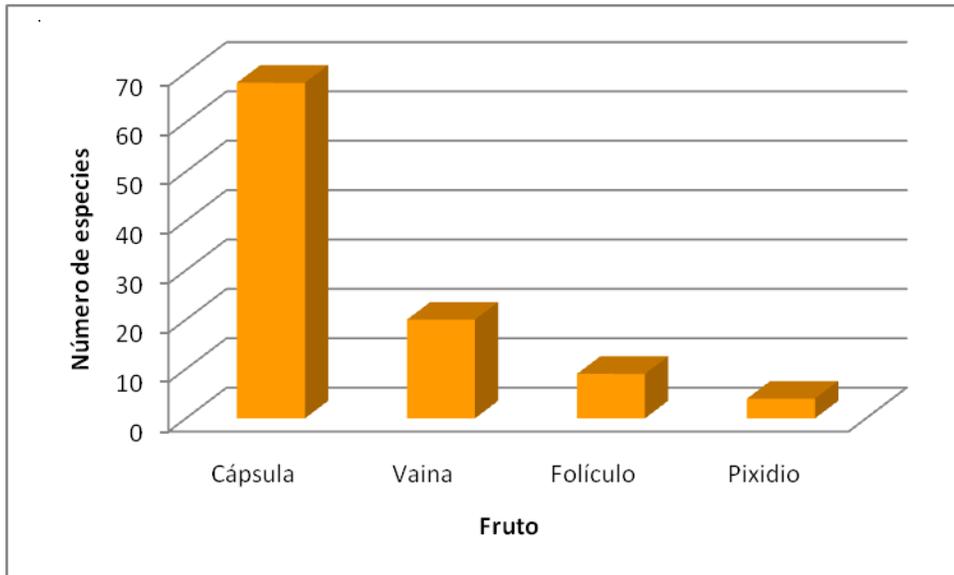
Gráfica 7. Porcentaje de frutos carnosos y secos.

Con respecto a los frutos carnosos, los mejor representados fueron las bayas con 58 especies, seguido de las drupas con 30 especies y los demás frutos son menores a 10 especies que corresponden a siconos, polibayas, peponidos, pomos y hesperidio (gráfica 8).

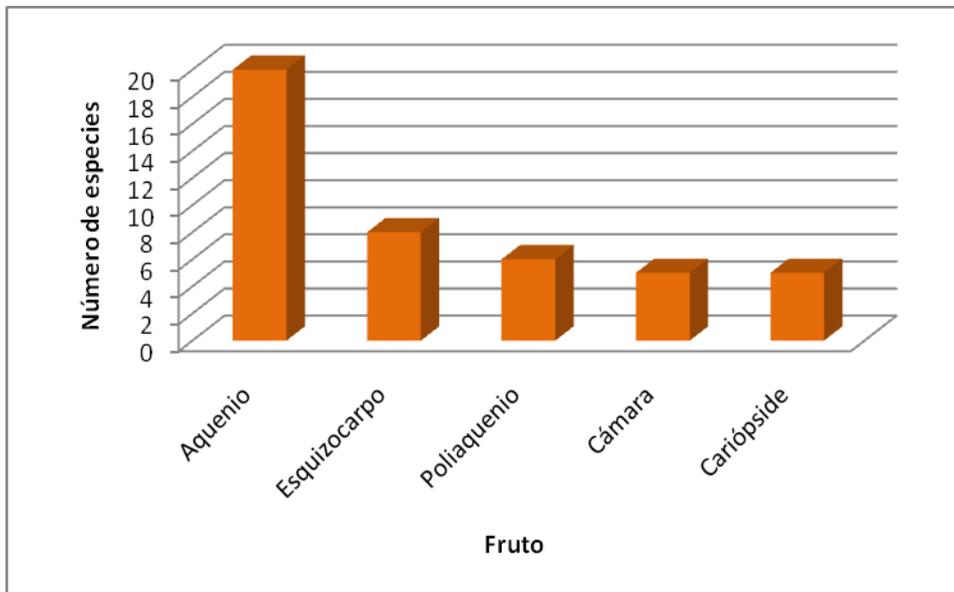


Grafica 8. Número de especies con frutos carnosos

Por otra parte, los frutos secos, se dividieron en dehiscentes e indehiscentes de acuerdo a la permanencia o liberación de la semilla en el fruto. Los dehiscentes que se caracterizan por tener línea de sutura y están representados con 109 especies, las cápsulas son las de mayor abundancia, seguidos por las vainas, folículos, pixidio, polifolículo, silicua, silícula y policápsula (grafica 9). Los frutos secos indehiscentes se presentan con 64 especies, abren mecánicamente, los mejores representados son los aquenios, seguido por los esquizocarpos, poliaquenios, cámaras, carióspside, sámara, nuez, utrículo, lomento, polinuez, balaustra y disámaras (gráfica 10).



Grafica 9. Número de especies con frutos secos dehiscentes



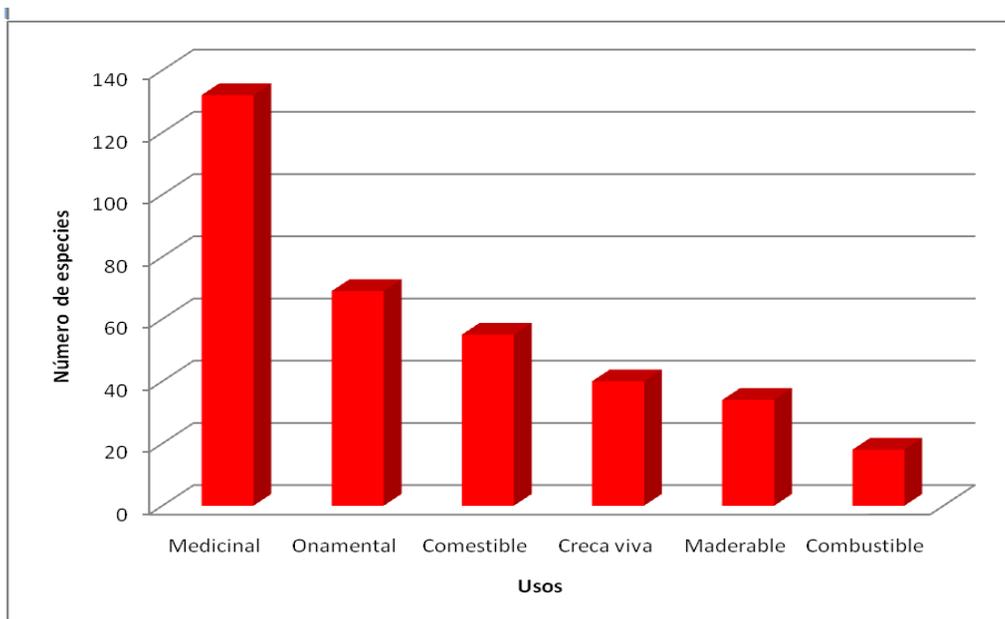
Grafica 10. Número de especies con frutos secos indehiscentes

- **Usos**

Como se mencionó, el fruto es una estructura vegetal de gran importancia para el hombre, pues presenta múltiples usos de gran valor dentro de distintas actividades

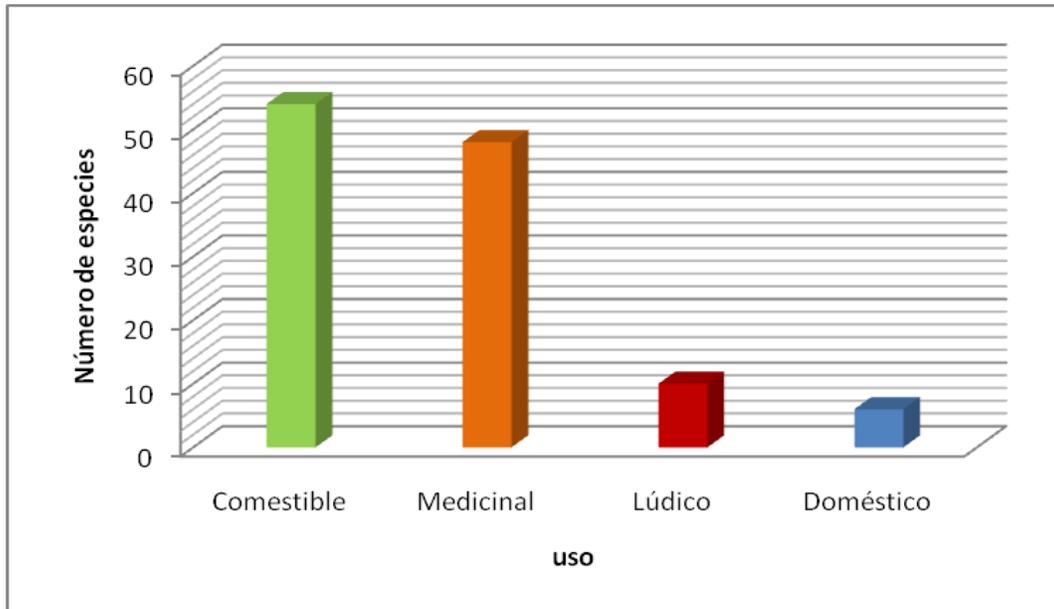
que él realiza ya que lo ha utilizado a lo largo de su historia a tal grado que las primeras civilizaciones crecieron a la par de algunos frutos, tal es el caso del arroz (*Oryza sativa*), maíz (*Zea mays*) y trigo (*Triticum aestivum*).

La mayor parte de las especies colectadas, tiene uso potencial para el hombre y el mejor representado es el uso medicinal con 134 especies, seguido por ornamental con 64, comestible con 62, combustible con 22 y cerca viva 15 (grafica 11).



Gráfica 11. Principales usos de especies colectadas

Concretamente 130 especies, registraron alguna categorías de uso para el fruto, el principal uso es el comestible con 54 especies, 48 como medicinal, 10 lúdico, 6 con uso doméstico, y 12 especies tienen otro uso como tóxico, forraje, artesanal y saborizante (gráfica 12).



Gráfica 12. Categorías de uso para los frutos colectados.

- **Preservación**

Al aplicar la técnica de plastinación, durante este proceso se dividio en dos ensayos: En el primer ensayo de plastinación se trabajó con un chile (*Capsicum annum*) mamey (*Pouteria sapota*), manzana (*Pyrus malus*), naranja (*Citrus aurantiifolia*), pepino (*Cucumis sativus*), y tomate (*Lycopersicon esculentum*) (cuadro 3), estos frutos fueron sometidos al tratamiento enteros, con la finalidad de que mantuvieran la forma, color y tamaño obteniéndose lo siguiente:

FAMILIA Nombre científico	Nombre popular	Tipo de fruto	Tamaño inicial		Tamaño final		Forma	Color
			Largo	Ancho	Largo	Ancho		
CUCURBITACEAE <i>Cucumis sativus</i> L.	Pepino	Pepónide	16.63	5.1	16.3	3.6	Regular	Viro
ROSACEAE <i>Pyrus Malus</i> L.	Manzana	Pomo	7.6	6.3	5.1	3.5	Regular	Viro

RUTACEAE <i>Citrus aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle.	Naranja	Hesperidio	6.9	7.1	6.2	5.9	Regular	Viro
SAPOTACEAE <i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & stearn	Mamey	Drupa	12.3	8.3	11.2	7.6	Normal	Normal
SOLANACEAE <i>Capsicum annuum</i> L.	Chile	Baya	17.88	6.92	16	1.5	Regular	Viro
SOLANACEAE <i>Lycopersicon esculentum</i> L.	Tomate	Baya	8.5	7.1	6.6	1.8	Colapso	Viro

Cuadro 3. Datos del primer ensayo de plastinación.

El segundo ensayo se realizó mediante cortes a todos los frutos para permitir una mejor deshidratación de los tejidos y de igual modo una mejor impregnación de la resina sobre los tejidos vegetales (cuadro 4); como lo muestra la siguiente:

FAMILIA Nombre científico	Nombre popular	Tipo de fruto	Tamaño inicial		Tamaño final		Forma	Color
			Largo	Ancho	Largo	Ancho		
CUCURBITACEAE <i>Cucurbita pepo</i> L.	Calabaza	Pepónide	9.1	4.5	6.6	2.1	Colapso	Viro
MYRTACEAE <i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba	Baya	5.8	5.3	4.8	3.3	Regular	Viro
ROSACEAE <i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	Durazno	Drupa	6.9	4.8	6.1	3.9	Regular	Viro
ROSACEAE <i>Pyrus communis</i> L.	Pera	Pomo	8.9	6.8	6.8	5.6	Normal	Normal

ROSACEAE <i>Pyrus Malus L.</i>	Manzana	Pomo	7.7	6.3	6.7	3.7	Regular	Viro
RUTACEAE <i>Citrus aurantiifolia (Christm.) Swingle.</i>	Naranja	Hesperidio	6.9	7.1	6.3	6	Regular	Viro

Cuadro 4. Datos del segundo ensayo de plastinación.

- **Colección**

Con respecto a la colección esta se encuentra resguardada en gabinetes, la cual está organizada por orden alfabético de las familias botánicas, género y especies (figura 12), por otra parte los frutos fueron resguardados en cajas con su respectiva etiqueta (figura13).



Figura 12. Material resguardado en los gabinetes.



Figura 13. Etiquetado de cajas.

Una aportación al conocimiento de los tipos de frutos fue la elaboración de una clave utilizando la morfología de los frutos, que a continuación se presenta.

- **Clave de Frutos**

1a. Fruto derivado de un solo pistilo dentro de una sola flor (fruto simple) .....	2
1b. Fruto derivado de más de un pistilo, dentro de una sola flor (fruto agregado).....	20
1c. Fruto derivado de la combinación de los pistilos de varias flores (infrutescencias).....	24
2 a. Fruto seco.....	3
2 b. Fruto carnosos.....	16
3 a. Fruto indehiscente .....	4
3 b. Fruto dehiscente.....	12
4 a. Fruto que no se fragmenta.....	5
4 b. Fruto que se fragmenta.....	11

**Frutos simples, secos indehiscentes, que no se fragmentan**

5 a. Fruto con cubierta membranosa, inflado (abultado, hinchado) en un extremo ( Amaranthaceae y Chenopodiaceae).....	Utrículo
5 b. Fruto sin cubierta membranosa .....	6
6 a. Fruto dividido en su interior por cámaras de aire, con una semilla.....	Cámara
6 b. Fruto no dividido en cámaras.....	7

- 7 a. Fruto con epicarpio leñoso, semilla no unida al epicarpio  
(*Quercus*)..... Nuez
- 7 b. Fruto con semilla unida al epicarpio..... 8
- 8 a. Fruto derivado de un ovario ínfero, epicarpio endurecido pero  
no leñoso, semilla unida en un extremo al epicarpio (*Asteraceae*)..... Aquenio
- 8 b. Fruto derivado de un ovario súpero, epicarpio y endocarpio  
fusionados a la semilla..... 9
- 9a. Fruto con epicarpio endurecido y fusionado a la semilla  
(*Poaceae*).....Cariópside
- 9 b. Fruto con epicarpio no endurecido, pero extendido en forma de ala.....10
- 10 a. Fruto con una ala y una semilla (*Ulmus* y *Fraxinus*)..... Sámara
- 10 b. Fruto con dos alas y dos semillas (*Aceraceae*)..... Disámara

### **Frutos simples, secos indehiscentes, que se fragmentan**

- 11 a. Fruto que se fragmenta radialmente, cada segmento forma un  
mericarpo (*Malvaceae*)..... Esquizocarpo
- 11 b. Fruto que se fragmenta transversalmente y cada segmento  
contiene una semilla (*Fabaceae*)..... Lomento

### **Frutos simples, secos, dehiscentes**

- 12 a. Fruto con dehiscencia transversal (*Cucurbitaceae*)..... Pixidio
- 12 b. Fruto con dehiscencia longitudinal ..... 13
- 13 a. Fruto con dehiscencia, por una sola sutura..... Folículo
- 13 b. Fruto con dehiscencia, de más de una sutura ..... 14
- 14 a. Fruto que abre por la sutura dorsal y ventral  
(*Fabaceae*)..... Vaina

14 b. Fruto con dos o más línea de dehiscencia, con o sin otras partes accesorias .....	15
15 a. Fruto que abre por dos líneas de dehiscencia, más largo que ancho, dividido por un reple (Brassicaceae) .....	Silícula (Cuando más ancho que largo Silícula)
15 b. Fruto con más de dos líneas de dehiscencia, que separa parcial o totalmente sus valvas .....	Cápsula

### Frutos carnosos

16 a. Fruto con endocarpio duro o fibroso con una o varias semillas, mesocarpio carnosos ( <i>Prunus</i> ) .....	Drupa
16 b. Fruto sin endocarpio duro .....	17
17 a. Fruto con exocarpio delgado, endocarpio suave y mesocarpio jugoso conteniendo a una o varias semilla .....	Baya
17 b. Fruto con exocarpio grueso, coriáceo o cartilaginoso .....	18
18 a. Fruto con exocarpio glanduloso, dividido por septos ( <i>Citrus</i> ) .....	Hesperidio
18 b. Frutos con exocarpio sin glándulas ni septos .....	19
19 a. Fruto con exocarpio coriáceo (Cucurbitaceae) .....	Pepónido
19 b. Fruto sin exocarpio coriáceo, formado a partir del ovario y con partes accesorias, con exocarpio y endocarpio cartilaginoso, el receptáculo e hipantio adnatos al ovario ( <i>Malus</i> y <i>Pyrus</i> ) .....	Pomo

### Frutos agregados

20a. Conjunto de frutos carnosos .....	21
20b. Conjunto de frutos secos .....	22
21a. Conjunto de drupas que pueden estar unidas a un receptáculo, cada una de ellas deriva de un pistilo ( <i>Rubus</i> ).....	Polídrupa

- 21b. Conjunto de bayas que pueden estar unidas a un receptáculo,  
cada una de ellas deriva de un pistilo ..... Políbaya
- 22a. Conjunto frutos indehiscentes, adheridos  
a un receptáculo (*Fragaria*)..... Poliaquenio
- 22b. Conjunto frutos dehiscentes..... 23
- 23 a. Conjunto de folículos (Magnoliaceae) ..... Polifolículos
- 23 b. Conjunto de cápsulas (*Liquidambar*)..... Policápsula

### **Infrutescencia**

- 24a. Infrutescencia derivada de la fusión de varios pistilos,  
encerrados por un receptáculo carnoso (*Ficus*)..... Sicono
- 24 b. Infrutescencia derivada de la fusión de varios pistilos,  
incluyendo el pedúnculo floral (*Annanas*)..... Sorosis

## VIII. DISCUSIÓN

Desde el punto de vista botánico, el fruto es una estructura que aparece en las angiospermas o magnoliófitas, derivado de una o varias flores (y a veces a partir de estructuras asociadas), siendo este un ovario maduro y acrecido, proveniente del desarrollo de las hojas carpelares del gineceo que protegen a la(s) semilla(s) (Sánchez-Sánchez, 1980; Scagel *et al.*, 1987), sin embargo, debido a la confusión en relación a su tamaño y función que desempeña, se proponen otras definiciones tanto para fines ecológicos, morfológicos y taxonómicos.

En la mayoría de los casos, el fin principal de este órgano vegetal es la dispersión de sus semillas, desarrollando varios mecanismos en los distintos hábitats en los que se encuentra la planta y solamente los frutos partenocárpicos no cumple esta función, debido a que sin fertilización no se desarrollan las semillas o se desarrollan pero son inviables, estos organismos que presentan esta característica han desarrollado otros mecanismos para su reproducción (Flores-Vindas, 1996).

La clasificación de los frutos es muy confusa, y por ello, dar una definición precisa de los distintos tipos de frutos existentes, es complicado, pues cada especie presenta aspectos singulares que la distinguen de los demás, pero apeándonos a diversos autores tales como Sánchez-Sánchez (1980), Heywood (1985), Moreno (1987), Spjut (1994), Flores-Vindas (1999), entre otros, se estableció la clasificación de acuerdo a características morfológicas, como son, el número de ovarios implicados en la formación del fruto; la naturaleza de la pared de ovario cuando alcanza su madurez para diferenciar, entre frutos secos y carnosos; de acuerdo a las capas del pericarpio (exocarpio, mesocarpio, endocarpio); si presenta el pericarpio líneas de dehiscencia o no; el número de carpelos implicados en el fruto; la posición del ovario y la presencia de tejidos extras (Sánchez-Sánchez, 1980). Con base en estas características se organizó la clave de frutos y del mismo modo la clasificación de los diferentes frutos que conforman el catálogo registrando así un total de 28 tipos de frutos; Spjut (1994), reporta hasta 95 tipos de frutos, esto debido a que incluye a los conos y gábulas de gimnospermas y un gran número de pseudofrutos como pseudosamaras,

pseudocápsulas, pseudobayas, entre otros, e incluye especies de diversas regiones del mundo.

Muchos botánicos o investigadores hacen hincapié principalmente en la naturaleza del fruto dando poca importancia a su origen ontogenético o al grupo taxonómico al cual pertenece, pero los que si utilizan esta sistemática dan una clasificación muy implícita y amplia de los frutos, por ejemplo, las bayas que derivan de ovario ínfero son diferentes a las de ovario súpero y lo mismo pasaría con las cápsulas, drupas, vainas y los demás tipos de frutos, lo cual implicaría un amplia gama en la clasificación de los frutos (Sánchez-Sánchez, 1980).

### **Clasificación**

En lo referente a los primeros resultados de clasificación se hizo en relación al tipo de ovario, permitiendo separarlos en frutos simples, agregados e infrutescencias. Posteriormente se separan en base al pericarpio (seco o carnoso). Los frutos carnosos se distinguen principalmente por poseer pericarpio parcial o totalmente carnoso o fibroso (poseen grandes cantidades de agua lo que provoca su rápida descomposición) y los frutos secos por tener un pericarpio coriáceo o duro estos pueden diferenciarse porque algunos abren y otros no; los frutos secos que no presentan líneas de dehiscencia son principalmente los frutos monospermos por lo común pequeños y numerosos de los cuales los principales fueron los aquenios de la familia Asteraceae, las cariósides de la familia Poaceae, la nuez de la familia Betulaceae y Fagaceae y los utrículos de las familias Amaranthaceae y Chenopodiaceae; para los frutos que abren son principalmente los polispermos y debido a esto la mayoría presenta líneas de dehiscencia, son de tamaño mediano, con grandes cantidades de semillas, de los cuales los más característicos son las cápsulas, que es un fruto que se presenta en varias familias botánicas, por otro lado, las vainas para la familia Fabaceae, los folículos de las familia Apocynaceae y Asclepiadaceae, silicuas y silículas de la familias Brassicaceae (Brintnall y Conner, 1995).

Algunos autores consideran que los frutos tienen semejanzas unos con otros, tal es el caso de los hesperidios, pepónidos y drupas que son semejantes a las bayas

ya que los rudimentos seminales están envueltos en tejidos carnosos; y los pixidios, folículos, silicuas y silículas, son semejantes a las cápsulas, por presentar líneas de dehiscencia y varias semillas. Estos solo llegan a diferenciarse y adoptar otro nombre en relación a ciertas características morfológicas, caso del pepónido (*Cucurbita pepo*) y la baya (*Lycopersicon esculentum*) en el primero el exocarpio es lignificado y en el segundo es blando. Otro ejemplo sería el pixidio (*Luffa aegyptiaca*) con una cápsula (*Datura stramonium*), estos desde el punto de vista morfológico son cápsulas pero debido a la posición de las líneas de dehiscencia son diferentes, pues *Luffa aegyptiaca* presenta líneas de dehiscencia transversal y *Datura stramonium* líneas longitudinales. La clasificación también está dada en relación a la familia o género al que pertenecen algunas especies, ya que el fruto posee valor taxonómico, que permite reconocer a distintas especies; por ejemplo las vainas para Fabaceae, silicua y silícula de Brassicaceae, aquenio de Asteraceae, cariósipide de las Poaceae, hesperidio del género *Citrus*, drupa del género *Prunus*, entre otros (Flores-Vindas, 1996)

Sin embargo, al profundizar en relación al tema de la clasificación de los frutos podemos darnos cuenta que esta no llega a cumplirse en su totalidad en ninguno de los aspectos botánicos y ecológicos, dado que cada especie tiene una identidad propia y no se limita a una o a dos dimensiones. Por ejemplo los frutos carnosos son aquellos que se caracterizan por no tener dehiscencia, pero en el caso de *Carya illinoensis* y *Juglans regia* al madurar la semilla se fractura el exocarpio y mesocarpio y el endocarpio es liberado al medio; y para *Momordica charantia* que presenta una baya como fruto abre para exponer sus semillas las cuales están cubiertas por un arilo con colores muy llamativos con el fin de ser consumidas y dispersadas; algunos folículos presentan estructuras carnosas en las valvas, siendo frutos secos tal es el caso de *Stemmadenia donnell-smithii*, *S. littoralis* y *Tabernaemontana alba*. También están los frutos que desarrollan alas en primera instancia, pero al madurar se comportan como cápsula, en este caso se considera al primer mecanismo de dispersión, adquiriendo el nombre de pseudosámara, por concluyente, existen diversos frutos que no cumplen en su totalidad las características o conceptos y por lo común son denominados pseudofrutos, debido

a que desarrollan otras estructuras, carecen de éstas o existe combinación de ellas. Otro punto importante es el de que hay flores con ovarios apocárpicos pero presentan frutos sincárpicos tal es el caso de género *Annona* (Flores-Vindas, 1999).

Los distintos tipos de frutos tienen una correspondencia a la forma de dispersión, esto es un factor congruente a la comunidad vegetal en la que se encuentra la planta ya que dependen de factores tales como los abióticos (viento, agua) y bióticos (animales) o la combinación de ellos. La dispersión de los frutos ha provocado la modificación de estructuras para adaptarse a las diversas condiciones ambientales y con ello abarcar mayores áreas con respecto a la planta madre (Flores-Vindas, 1999; Granados y López, 2001).

El tamaño de los frutos es otro de los factores de dispersión, el cual está dado en relación al tiempo-espacio de los individuos. Un tamaño grande de la semilla del frutos involucra menor probabilidad de que caiga en un sitio adecuado para germinar, también una menor capacidad de dispersión, un riesgo elevado de depredación, baja capacidad de inhibición y un menor tiempo de desarrollo sin embargo las semillas grandes presentan una mayor capacidad de germinación y sobrevivencia tal es el caso de *Carya illinoensis*, *Casimiroa edulis*, *Juglans regia*, *Persea americana*, *Pouteria hypoglauca*, *P. sapota*, *Prunus domestica*, *P. persica*, *Spondias mombin* entre otros (Granados y López, 2001).

Como se mencionó anteriormente las adaptaciones de dispersión de frutos son principalmente tres: en primer lugar está la dispersión hidrócora que es el medio más antigua de dispersión, ya que la vida vegetal parece haber sido de origen acuático, esto se presenta en aquellos frutos que caen al agua y son transportados o llevados por corrientes a cierta distancia y se anclan a algún sustrato por ejemplo *Andira galeottiana* y *Pachira aquatica*; también el agua de las lluvias transportan a los frutos, pues son arrastrados desde las montañas hasta los cuerpos de agua más cercanos, esta diseminación es características de la

vegetación acuáticas, como en manglares, tulares y vegetación riparia un ejemplo muy claro es *Rhizophora mangle*.

La dispersión anemócora es el segundo medio de dispersión en el cual el viento es el principal vector, por lo cual, los frutos desarrollan estructuras como alas, tricomas plumosos, para dispersarse, los frutos que presentan esta característica son ligeros lo cual les permite mantenerse en el aire durante más tiempo, por ejemplo, *Dodonaea viscosa*, *Fraxinus uhdei* y *Piscidia piscipula*. Sin embargo, gran cantidad de semillas también presentan esta característica, el de poseer alas para su dispersión pero el origen es distinto, aunque hay estudios que los toman como una sola unidad, según Flores-Vindas (1999), Granados y López (2001), pues es la dispersión anemócora el medio más eficiente de las diseminaciones.

Finalmente tenemos a la dispersión por animales, que se divide en primer lugar en transporte activo o sinzoocoria, el cual consiste en que algunos mamíferos y aves almacenan los frutos en madrigueras para un consumo posterior, sin embargo, algunos frutos escapan y germinan tal es el caso de la familias Fagaceae y Betulaceae cuyos fruto característico es la nuez. En caso de la endozoocoria, los animales consumen los frutos pasándolos por su tracto digestivo, pero las semillas resiste estas condiciones y de igual modo los jugos gástricos ayudan a ablandar la testa para un posterior germinación, siendo transportados a nuevas áreas, esta dispersión se presenta principalmente en los frutos carnosos los cuales han desarrollado colores atractivos, olores, sabores dulces, sarcotestas y arilos para atraer a sus comensales por ejemplo *Carica papaya*, *Myrtillocactus geometrizans*, *Psidium guajava*, *Rubus cymosus* y *Vaccinium corymbosum* entre otros, esto es característicos de aquellos frutos carnosos, es un proceso que fue el resultado de una coevolución entre los animales y las magnoliófitas, pues la planta y los animales se ven beneficiados uno del otro. Por último tenemos a la exozoocoria en donde la dispersión de los frutos se lleva a cabo por estructuras de adherencia como ganchos, púas, espinas, pelos y cubiertas pegajosas esto con el fin de ser transportados por los animales pasivamente, tal es el caso de *Medicago polymorfa*, *Desmodium aparines* y *Tagetes* spp (Flores-Vindas, 1999; Granados y López, 2001).

Las plantas vasculares en México en especial la clase magnoliopsida representan más del 75% de la flora y las familias como las Asteraceae, Fabaceae y Poaceae son las mejores representadas en el país y el mundo tal como lo menciona Villaseñor (2004). En esta investigación las familias botánicas mejor representadas, en cuanto a número total de especies son: Fabaceae, Asteraceae, Solanaceae, Rosaceae y Bignoniaceae en orden decreciente. Las familia Fabaceae y Asteraceae fueron las mejor representadas, ya que se encuentran en los diferentes tipos de vegetación donde se realizó la colecta, esto aunado a la importancia económica que representan, pues muchas de sus especies han sido domesticadas tal es el caso de *Helianthus annuus*, *Tagetes erecta*, *Arachis hypogaea*, *Phaseolus vulgaris*, *Tamarindus indica*, entre otras.

En relación a la familia Solanaceae, es otra familia cosmopolita y de gran interés para el hombre, pues está presente en muchos huertos familiares con el fin principal de proporcionar alimento y medicina, aun siendo una de las familias que reporta varias especies tóxicas. La familia Rosaceae, se distribuye en todo el mundo, pero principalmente en regiones templadas, su importancia radica en que esta familia tiene una amplia gama de frutales y especies ornamentales, de gran valor alimenticio y económico para el hombre; por ejemplo *Pyrus communis*, *P. malus* y *Rosa centifolia*; por último, la familia Bignonaceae, restringida principalmente a zonas tropicales, sus especies se utilizan como ornamentales (*Chilopsis linearis*), medicinales (*Tecoma stans*), artesanal y aquellas que alcanzan grandes alturas, son de gran interés económico en la industria de los muebles como *Tabebuia rosea* (Heywood, 1985).

En lo concerniente a los frutos, estos han tenido un proceso de adaptación con respecto al número de ovarios ya que a lo largo de estos cambios ha habido una reducción de óvulos y carpelos esto es notable en las primeras familias de magnoliófitas (Magnoliaceae y Annonaceae), las cuales presentan ovario apocárpico y forman frutos agregados como los de *Cymbopetalum penduliflorum* o *Magnolia grandiflora*, esto en comparación con las familias actuales, que son aquellas que presentan ovarios sincárpico o simples pues hay una reducción en el número de carpelos y ovarios, de los cuales derivan los frutos simples e

infrutescencias como los de *Passiflora exsudans*, *Karwinskia humboldtiana*, *Bomarea acutifolia*, *Mansoa hymenaea*, *Chenopodium graveolens* y *Quararibea funebris* del igual modo han desarrollado estructuras accesorias tal como los pomos de *Crataegus mexicana* y *Pyrus communis* (Spjut, 1994).

Con lo referente a los resultados podemos decir que los frutos mejor representados fueron las cápsulas, bayas, drupas, aquenios y vainas en orden decreciente, para el caso de las cápsulas se debe principalmente al método de dispersión del fruto, ya que la propia planta puede dispersar sola sus semillas (es decir autocoria) o con ayuda de otros factores tales como el viento o el agua; lo primero que sucede en este proceso, es la ruptura de las paredes del fruto que va diseminando poco a poco o de manera explosiva las semillas y como este tipo de fruto contiene muchas semillas (polispérmicos) es ahí donde radica su éxito en cuanto al número de especies que presentan este fruto, aunado a que es característico en las comunidades vegetales más grandes como el bosques tropicales y zonas áridas (Flores-Vindas, 1999).

En cuanto a las bayas y drupas han alcanzado gran éxito debido a que estos frutos han desarrollado tejidos nutritivos, olores, colores de atracción para los distintos vectores, cabe mencionar que los principales son los vertebrados, de los cuales, sobresalen las aves con un 50% y mamíferos con un 30%, muchas especies tienen una relación tan estrecha, que dependen una de otra existiendo una coevolución inherente pues muchos de los elementos de atracción van dirigidos a determinadas especies por ejemplo los colores llamativos son para aquellos organismos que poseen el sentido de la vista bastante desarrollado como es el caso de las aves, permitiéndoles localizar con facilidad a los frutos de colores muy llamativos; los frutos que presentan olores van dirigidos así los mamíferos pues su sentido del olfato les permite localizarlos rápidamente al fruto que despiden alguna fragancia. Estos tipos de frutos son característicos de bosques tropicales, bosque mesófilos, donde existen grandes cantidades de agua en el medio ambiente. Otro punto importante es que el hombre ha domesticado a diferentes familias botánicas que presentan estos tipos de frutos para su consumo

creando así distintitos tipos de frutales de gran interés económico-social pues representa un recurso fitogenético para la sociedad (Flores-Vindas, 1996).

Dentro de las cinco familias botánicas mejor representadas están las Fabaceae, cuyo fruto más característico son las vainas (*Calliandra grandiflora*, *Cojoba arborea*, *Delonix regia*, *Ebenopsis ebano*), sin embargo, también se han registrado las cámaras (*Enterolobium cyclocarpum*, *Cassia fistula*) drupas (*Melilotus indica*), lomentos (*Desmodium aparines*, *Prosopis laevigata*) y sámaras (*Piscidia piscipula*), es por esta razón, que a pesar de que es la familia mejor representada no hay correspondencia con el frutos sin embargo las vainas son característicos de esta familia las cuales se diferencian por ser frutos secos, dehiscentes y en algunos casos han desarrollado arilos que recubren a las semillas, lo cual ínsita a los animales para que los consuman y de esta manera poderse dispersar alcanzando un gran éxito reproductivo; de igual modo es una de las familias que el hombre a domesticado, pues sus especies representan una gran fuentes de alimento. Entre ellas están las diferentes variedades de frijol (*Phaseolus spp*) ya que son especies de gran importancia para el hombre por ser ricos en proteínas siendo así un excelente alimento sin mencionar que se encuentra ampliamente difundidos como cultivos de diversas regiones del mundo (Martínez, 1990; Delgado, 2012). Con respecto a los aquenios, es el fruto más abundante de acuerdo a los resultados de esta investigación, característico de las Asteraceae, familia botánica con mayor número de especies en el país, ubicada en todas las comunidades vegetales existentes; se caracterizan por tener frutos numerosos, monospérmicos que desarrollan estructuras como los vilanos, ganchos o púas que utilizan para su dispersión.

En cuanto al uso de frutos se registraron 130 de los cuales, el principal es el comestible, esto probablemente se deba a que las colectas se realizaron en diversos huertos familiares o áreas destinadas al cultivo de frutales, seguido del uso medicinal, lúdico y doméstico. Es importante destacar que un fruto puede tener uno u otros usos en la misma localidad o en diferentes comunidades tal es el caso de *Crescentia cujete* que puede usarse como planta medicinal, utensilio doméstico o artesanía pues en él se dibujan plantas o animales.

## **Preservación**

Con el fin de buscar nuevas técnicas de preservación, se hicieron ensayos utilizando distintos procedimientos que nos permitiera conservar las características morfológicas de los especímenes, de igual modo remplazar la técnica de conservación de frutos carnosos en espíritu. Para lo cual, los frutos fueron tratados con la técnica de plastinación, de tal manera que los materiales empleados en la primera fase solo el mamey, conservó las características morfológicas apropiadas, esto puede ser debido que el exocarpio posee una capa algo gruesa pero de igual modo se encuentran los frutos que solo se deshidrataron, así que probablemente solo absorbió por una parte la resina pues se encontraba fracturado el exocarpio; los demás frutos ninguno logro conservar sus características originales ya que colapsaron los tejidos, perdiendo color, forma y tamaño, esto puede ser debido a que no hubo una buena impregnación de las sustancias, pues el exocarpio que es la primera capa de protección del fruto impidió un buen intercambio de la sustancia (agua por resinas) y como lo menciona Quiroz (2012) y Calderón (2010) hay reducción en las estructuras debido principalmente a la deshidratación por la acetona. En la segunda fase los frutos se seccionaron transversal y longitudinalmente con el fin de que hubiera una mejor impregnación de las sustancia, al finalizar se obtuvieron mejores resultados que los anteriores conservando alrededor del 50% las características morfológicas.

Para fines prácticos, la técnica de deshidratación a base de calor, es más eficiente que la plastinación ya que tarda menos tiempo en obtenerse los materiales, además de que no se utiliza sustancias nocivas, por otro lado el proceso es más económico y la única desventaja es que si no están bien fumigados los frutos pueden ser atacados por organismos que dañen los tejidos y se pierda el ejemplar. Sin embargo, no podemos descartar que la plastinación sea una técnica novedosa que representa una alternativa para la preservación de frutos carnosos u otros tejidos y del mismo modo que puede ser utilizada para otros fines científicos como la anatomía vegetal tal como lo hizo Quiroz (2012).

## Colecciones

En cuanto a las colecciones de frutos existen aquellas *ex situ* que se caracterizan por mantener viva las plantas en un jardín botánico, con el fin conservar y mejorar los frutales, tal como hizo el Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP), la cual realizó una colecta de 52 especies que se sembraron y plantaron en unas cuantas hectáreas con el fin de preservar y mejor estas especies, de las cuales las más importantes fueron *Caryocar glabrum*, *Pouteria caimito*, *Garcinia macrophylla* *Lucuma obovata* y *Teobroma bicolor* entre otros (Gonzales, 2007).

En lo referente a esta investigación las plantas colectadas con fruto, están resguardadas dentro de la colección etnobotánica del Herbario IZTA, y del Herbario IMSS, en resumen los frutos formaran la nueva colección actualmente denominada carpoteca, colección que apoyará a numerosos estudios de los cuales los más importantes son los biogeográficos, florísticos, taxonómicos, arqueológicos, faunísticos entre otros; finalmente podemos decir que dentro de las colecciones que existentes en las comunidades científicas está el hecho de que contiene información de numerosos trabajos los cuales contribuyen al gran acervo de conocimiento, que con el paso de los años va creciendo lo cual los hace más valiosa conforme transcurre el tiempo, pues apoya a nuevas generaciones de investigadores, tal como se hizo con la Carpoteca que es una colección anexa que proporciona datos adicionales para la determinación de los materiales botánicos (Navarro y Llorente, 1994).

## IX. CONCLUSIONES

- El trabajo realizado en distintas comunidades vegetales registra una colecta de 275 especies cuyos frutos fueron clasificados en 28 tipos.
- Los frutos pueden ser un carácter taxonómico de alguna familia como es el caso de Amaranthaceae, Apocynaceae, Asclepiadaceae, Asteraceae Brassicaceae, Chenopodiaceae y Poaceae, sin embargo hay familias que pueden presentar varios tipos de frutos.
- Los frutos secos fueron los mejor representados, siendo las cápsulas el fruto más característico de las especies colectadas en matorral xerófilo y bosque tropical.
- De los frutos carnosos las bayas y drupas fueron los más representativos en esta investigación, colectadas en bosque mesófilo, bosque templado y bosque tropical.
- Los frutos simples son los más frecuentes, localizados en todas las comunidades vegetales.
- Con respecto al uso de los frutos sobresale la categoría de comestibles, por lo tanto son una fuente importante de alimento para muchos seres vivos.
- La preservación de los frutos carnosos es más compleja, por ello, se realizó el procedimiento de plastinación, con el fin de probar una nueva técnica de conservación de tejidos vegetales
- La Clave de frutos apoya el trabajo taxonómico que realiza el biólogo, en la determinación de especies vegetales.
- La carpoteca se encuentra ubicada como colección anexa al Herbario IZTA.

## LITERATURA CITADA

- Aguilar, A., J.R. Camacho, S. Chino, P. Jácquez y M.E. López. 1994. Herbario Medicinal del Instituto Mexicano del Seguro Social. IMSS, México, D. F. 253 pág..
- Alcántara G., A. 2009. Flora útil de Temoaya, Estado de México. Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. Estado de México.
- Almanza-Enríquez, R.K. Maiti, R. Foroughbakch, J.L. Hernández-Piñero, J. Verde-Star, L. Villareal-Rivera, M.C. Valades-Cerda, M.L. Cárdenas-Ávila y A. Nuñez-González. 2002. Biología floral, microesporogenesis y maduración del fruto en el chile silvestre (chile piquín) *Capsicum annum* L. var. *aviculare* Dierb. (D. & E.). . Resúmenes VIII Congreso Latinoamericano de Botánica y II Congreso Colombiano de Botánica. 117 pág.
- Alvarado, M., R. Foroughbakhch, E. Jurado y A. Rocha. 2004. Caracterización morfológica y nutricional del fruto de anacahuita (*Cordia boissieri* A. DC.) en dos localidades del Noreste de México. Revista Internacional de Botánica Experimental. Argentina. 85 -90 pág.
- Bold, H.C., J. Alexopoulos y T. Delevoryas. 1973. Morphology of plants and fungi. Harper & Row Publ. New York. 879 pág.
- Brintnall, S.B., and Conner O.,M. 1995. Economic Botany Plants in Our World. The University of Texas at Austin. Mc Graw Hill. Segunda edición. 305 pág.
- Bye, R. 1998. La intervención del hombre en la diversificación de las plantas en México. . En: Ramamoorthy, T.P., R. Bye, A. Lot., y J. Fa. (Coord.). Diversidad Biológica de México: Orígenes y Distribución. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma México. México D.F. 689 – 713 pág.

- Calderón, T., O. A. 2010. Evaluación del proceso de plastinación en *Echinocactus grusonii* Hildmann, Monats (Cactaceae). Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. 42 p.p.
- Cárdenas, J. A., F. López, E. Benítez, E. Molina, R. Nieto, M.A. Martínez, S. Padilla, J. Cueto, J.C. Martínez, G. Cruz y R.S Garrillo. 2007. Frutales Nativos un recurso filogenético de México. Universidad Autónoma Chapingo. Primera edición. 180 pag.
- Castaño, A., J. Betancur y A. Parrado-R. 2002. Estimación de la oferta de frutos en el gradiente vertical de un bosque de tierra firme del medio río Caquetá, amazonia colombiana. Resúmenes VIII Congreso Latinoamericano de Botánica y II Congreso Colombiano de Botánica. 50 pág.
- Castillo, V., J.C. 2006. Flora útil de la localidad del Dañe en el municipio de Chapantongo, Hidalgo. Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. Edo. De México.
- Delgado, S. A. 2012. La historia natural de frijol (*Phaseolus*) en. El frijol un regalo de México al Mundo. En. Castillo, G. 2012. El frijol un regalo del México al mundo. Fundación Herdez. 106 pag.
- Ertter, B. 1999. Elements of Herbarium Layout and Desing. En: Metsger A.D y Byers C. S. Mananing the Modern Herbarium. Society for the preservation of Natural History Collections. Vancouver BC, Canada. 116-145 pág.
- Flores-Vindas, E. M. 1999. La Planta estructura y función. Vol II. Libro Universitario Regional. Editorial Tecnológica de Costa Rica. 884 pág.
- Galván, M., J.D.A. 2005. Conocimiento de la dualidad alimenticio – medicinal de la flora de la localidad de las Anonas, municipio de Jungapeo de Juárez, Michoacán: estudio etnobotánico. Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM.

- García, R., Y. 2010. Etnobotánica de Huertos familiares del Distrito de Puebla, Oaxaca. Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Gersenowies, J. y G. Sánchez. 2004. Estandarización de la técnica de plastinación para su aplicación en cordados mexicanos utilizando polímeros de fabricación nacional. Proyecto PAPIME. UNAM FES Iztacala. México.
- Gonzales, C. A. 2007. Frutales Nativos Amazónicos patrimonio alimenticio de la humanidad. Instituto de investigaciones de la Amazonia Peruana. Iquitos. 75 pág.
- González, G. M. 2011. Aplicación y evaluación de la técnica de plastinación para la preservación de nardos (Amaryllidaceae), rosas (Rosaceae), y acantos (Acanthaceae). Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. 68 p.p.
- Granados, S., D y López-Ríos G. F.2001. Ecología de poblaciones vegetales. Universidad Autónoma Chapingo. Primera edición. México. 144 pág.
- Guillen, J. 1992. La Plastinación, Novedosa Técnica de Conservación de Especímenes, Gaceta UNAM no. 2626, 24-25 pág.
- Herrera, M., S. 2010. Manejo tradicional de los huertos familiares Mazatecos: el caso de la comunidad agua flor fría, Municipio Huautla de Jiménez, Oaxaca. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Heywood, V. H. (Compilador). 1985. Las Plantas con Flores. Editorial Reverté, S.A. Barcelona 332 pág.
- Judd, W., C.S. Campbell, E.A. Kellogg, P.F. Steves and M.J. Donoghue. 2008. Plant Systematics a phylogenetic approach. Sinauer associate, INC. USA. Pág. 63-611
- Lévi-Strauss, C. 1964. El pensamiento salvaje. Fondo de Cultura Económica. México D.F. 9 pág.

- Linares, J.L., Fernández-Alonso, L.C. Jiménez y S. Obando. 2002 La Carpoteca: nueva sección del Herbario Nacional Colombiana (COL). Resúmenes VIII Congreso Latinoamericano de Botánica y II Congreso Colombiano de Botánica. 85 pág.
- López V., M.E. 2009. Etnobotánica Médica de los Tepehuas de Hidalgo. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 138 p.p.
- Lot, A. y F. Chiang. 1986. Manual de herbario. Consejo Nacional de la Flora de México. A.C. México. 142 p.p.
- Martínez, M. 1979. Catalogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Fondo de Cultura Económica, México, D.F. 247 pág.
- Martínez, M.A. 1976. Posible metodología a seguir en el estudio de las plantas medicinales mexicanas en: Estudios Sobre Etnobotánica y Antropología Medica. IMEPLAM. A. C. Mexico. D.F. págs. 75-83.
- Martínez, M.A. 1990. Contribuciones Latinoamericanas al mundo. La utilización de las plantas en diversas sociedades. Editorial Iberoamericana. México. D.F. 128 pp.
- Martínez-Alfaro, M. A., V. Evangelista, M. Mendoza, G. Morales, G. Toledo-Cortina y A. Wong-León. 2001. Catálogo de plantas útiles de la Sierra Norte de Puebla. Cuadernos del Instituto de Biología 27. 2 ed. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 303 pp.
- Martínez-Alfaro, M. A., V. Evangelista, M. Mendoza, F. Basurto y C. Mapes. 2004. Estudio de La pimienta gorda, *Pimenta dioica* (L.) Merrill, un producto forestal no maderable de la Sierra Norte de Puebla, México. En: Alexiades M.N. y P. Shanley (Eds). Productos Forestales, Medios de Subsistencia y Conservación. Centro para la Investigación Forestal Internacional. Indonesia. 23 -41 pág.
- Martínez-Moreno, D., F. Basurto, V. Evangelista y M. Mendoza. 2006. Frutales de la Sierra Norte de Puebla. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de

México. Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas- SAGARPA. México, D.F. 49 pp.

Martínez, M. A., R. Alvarado, M. Mendoza y F. Basurto. 2006. Plantas Medicinales de Cuatro Mercados del Estado de Puebla, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 79: 79-87 pág.

Metsger A.D and C. S Byers.1999. Mananing the Modern Herbarium. Society for the preservation of Natural History Collections. Vancouver BC, Canadá. 384 pág.

Montaño, A., F. Becerril-Cruz, A.R. Andrés-Hernández y D. Espinoza-Organista. 2002. Morfo-anatomía del fruto de cuatro especies del género *Bursera* Jacq. ex L. (Burseraceae). Resúmenes VIII Congreso Latinoamericano de Botánica y II Congreso Colombiano de Botánica. 50 pág.

Morales, P., FP. López-Torres y N L Acosta-Vega. 2002. Carpoteca, Nueva Sección del Herbario UPTC, Tunja, Boyacá, Colombia. Resúmenes VIII Congreso Latinoamericano de Botánica y II Congreso Colombiano de Botánica. 80 pág.

Moreno, P.N. 1987. Glosario Botánico Ilustrado. Edición autorizada bajo contrato con el Instituto Nacional de investigaciones sobre recursos Bióticos. Xalapa Veracruz. 300 p.p

Nava-Cruz, Y. y M. Ricker. 2004. El zapote mamey (*Pouteria sapota* (Jacq.) H. Moore y Stearn), un fruto de la selva mexicana con alto valor comercial. En: Alexiades M.N. y P. Shanley (Eds). Productos no Forestales, Medios de Subsistencia y Conservación. Centro para la Investigación Forestal Internacional. Indonesia.43 - 62 pág.

Nava H., I. 2009, Etnobotánica de los Senderos Ecológicos de San Miguel Allende y la Rinconada, Tepeapulco, Hidalgo, México. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.

Navarro-Siguenza, A y Llorente-Bousquets, J.1994. Museo y la conservación de la biodiversidad. En. Llorente-Bousquets, J. & Luna-Vega, I. 1994. Taxonomía

biológica. Ediciones Científicas Universitarias. Universidad Nacional Autónoma de México. 229-257 pág.

Obando, S., y E. Linares. 2002. Morfología externa de frutos y semillas de árboles y arbustos de un bosque subandino en Cundinamarca, Colombia. Resúmenes VIII Congreso Latinoamericano de Botánica y II Congreso Colombiano de Botánica. 44 pág.

Prieto, L. y A. Prado-Rosselli. 2002. Estudio de la oferta de frutos en un bosque de tierra firme por medio de trampas de frutos y observaciones desde el dosel en la Amazonia Colombiana. Resúmenes VIII Congreso Latinoamericano de Botánica y II Congreso Colombiano de Botánica. 44 pág.

Quiroz, P.C.E. 2012. Aplicación y evaluación de la técnica de plastinación en Liliis (*Lilium sp*) y Gladiolas (*Gladiolus sp*). Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. Estado de México 58 pág.

Ramamoorthy, T.P., R. Bye, A. Lot. y J. Fa. 1998. Diversidad biológica de México: orígenes y distribución. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma México. México D.F. 789 p.p.

Rodríguez, C.B y M.C. Porras. 2010. Botánica sistemática. Universidad Autónoma de Chapingo. Estado de México. pág.

Rzedowski J. 1978. Vegetación de México. Limusa. México. 432 pág.

Rzedowski J. 1998. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. En: Ramamoorthy T.P., Bye R., Lot A. y Fa J. (Coord.). Diversidad Biológica de México: Orígenes y Distribución. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma México. México D.F. 129 – 145 pág.

Salazar, J. M. 2002. Producción de frutos de *Aspidosperma polyneuron* Mueller Arg. y *Caesalpinia ebano* Karsten en un parche de bosque seco en el bosque seco en el parque nacional natural Taylor (Colombia). Fundación Zoológica de Barranquilla.

- Sánchez-Sánchez O. 1980. La Flora del Valle de México. Sexta edición.472.480 pág.
- Scagel, R.E., R.J. Bondon, G. E. Rouse, W.B Schofield, J.R Stein y T.M.C Taylor. 1987; El reino vegetal. Omega, S.A. Barcelona. España. 777 pág.
- Solano, V., L. 2008. Etnobotánica de las plantas vasculares del municipio de Putla de Guerrero, Oaxaca; México. Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. pág.
- Spjut, R.1994. Asystematic Treatment of Fruit Types. The New York Botanical Garden. Bronx, New York 10458, U.S.A. Volumen 70. 181 pág.
- Villaseñor. J.L. 2004.Los géneros de plantas vasculares de la flora de México. Boletín de la Sociedad Botánica de México 75: 105-135 pág.
- Von Hagens, G. 1979. Impregnation of soft biological specimens with thermosetting resins and elastomers. Anat Rec; 194 (2): 247-255 pág.
- <http://www.inegi.gob.mx>. Fecha de consulta: 22-Octubre-2012.

# Anexo

Listado de especies que conforman la Carpoteca, en orden alfabético por familia botánica y nombre científico. Incluye el nombre popular, tipo de fruto, forma de vida, grado de manejo, origen y clase.

Nombre Científico	Nombre popular	Fruto	Forma de vida	Grado de manejo	Origen	Clase
<b>ACERACEAE</b> <i>Acer negundo</i> L.	Maple	Disámara	Árbol	Silvestre/cultivado	América	Magnoliópsida
<b>ALSTROEMERIACEAE</b> <i>Bomarea acutifolia</i> (Link & Otto) Herb.	S/I	Cápsula	Hierba	Silvestre	América	Liliopsida
<i>Bomarea gloriosa</i> (Schltdl & Cham) M. Roem	S/I	Cápsula	Hierba	Silvestre	América	Liliopsida
<i>Bomarea hirtella</i> (HBK.) Herb.	S/I	Cápsula	Hierba	Silvestre	América	Liliopsida
<b>AMARYLLIDACEAE</b> <i>Agapanthus africanus</i> (L.) Hoffmanns.	Agapanto	Cápsula	Hierba	Cultivado	África	Liliopsida
<i>Sprekelia formosissima</i> (L.) Herb.	Mayito	Cápsula	Hierba	Silvestre/tolerado	América	Liliopsida
<b>AMARANTHACEAE</b> <i>Amaranthus hybridus</i> L.	Quelite	Utrículo	Hierba	Tolerado	América	Magnoliópsida
<i>Iresine schaffneri</i> S. Wats.	Gordolobo	Utrículo	Arbusto	Silvestre	América	Magnoliópsida
<b>ANACARDIACEAE</b> <i>Spondias mombin</i> L.	Ciruelo rojo	Drupa	Árbol	Silvestre/cultivado	América	Magnoliópsida
<b>ANNONACEAE</b> <i>Annona cherimola</i> Mill.	Chirimoya	Polibayas	Arbusto	Cultivado	América	Magnoliópsida
<i>Annona muricata</i> L.	Guanábana	Polibayas	Arbusto	Cultivado	América	Magnoliópsida

<i>Cymbopetalum penduliflorum</i> (Dunal) Baill.	S/l	Polifolículo	Arbusto	Silvestre	América	Magnoliópsida
<b>APIACEAE</b> <i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	Hinojo	Esquizocarpo	Hierba	Cultivado	Europa	Magnoliópsida
<b>APOCYNACEAE</b> <i>Aspidosperma megalocarpon</i> Muell. Arg.	Palo volador	Folículo	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Plumeria rubra</i> L.	Mayito	Folículo	Arbusto	Cultivado	América	Magnoliópsida
<i>Stemmadenia donnell-smithii</i> (Rose) Woodson	Cojón de gato	Folículo	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Stemmadenia litoralis</i> (Kunth) L. Allorge	Cojón de gato	Folículo	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Tabernaemontana alba</i> Mill.	Cojón de gato	Folículo	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K. Schum.	Trompetita	Drupa	Árbol	Cultivado	América	Magnoliópsida
<b>ARACEAE</b> <i>Anthurium scandens</i> (Aubl) Engl.	Mazorquita	Polibaya	Epifita	Silvestre	América	Liliopsida
<i>Xanthosoma robustum</i> Schott	Quiquichiquilit	Polibaya	Hierba	Silvestre	América	Liliopsida
<b>ARALIACEAE</b> <i>Oreopanax xalapensis</i> (Kunth) Dcne. & Pl.	Mano de león	Baya	Arbusto	Silvestre	América	Magnoliópsida
<b>ARECACEAE</b> <i>Chamaedora tepejilote</i> Liebm.	Tepejilotillo	Baya	Hierba	Silvestre/cultivado	América	Liliopsida

<b>ASCLEPIADACEAE</b> <i>Asclepias curassavica</i> L.	Chiliquillo	Folículo	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Asclepias linaria</i> Cav.	Romerillo	Folículo	Arbusto	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Asclepias notha</i> W. D. Stevens	Hierba	Folículo	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Funastrum clausum</i> (Jacq.) Schlechter	Hierba	Folículo	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<b>ASPHODELACEAE</b> <i>Asphodelus fistulosus</i> L.	S/I	Cápsula	Hierba	Cultivado	Europa	Liliopsida
<b>ASTERACEAE</b> <i>Artemisia ludoviciana</i> ssp. <i>mexicana</i> (Willd.) Keck	Estafiate	Aquenio	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Calendula officinalis</i> L.	Mercadela	Aquenio	Hierba	Cultivado	Europa	Magnoliópsida
<i>Cosmos bipinnatus</i> Cav.	Mirasol	Aquenio	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Dahlia coccinea</i> Cav.	Girasol	Aquenio	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Gnaphalium oxyphyllum</i> DC.	Gordolobo	Aquenio	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Gnaphalium roseum</i> HBK.	Gordolobo	Aquenio	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Helianthus annuus</i> L.	Girasol	Aquenio	Hierba	Cultivado	América	Magnoliópsida
<i>Heterotheca inuloides</i> Cas.	Árnica	Aquenio	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Melampodium perfoliatum</i> (Cav.) HBK.	S/I	Aquenio	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida

<i>Pinaropappus roseus</i> (Less.) Less.	Motita morada	Aquenio	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Tagetes coronopifolia</i> Willd.	Cempasúchilt chiquito	Aquenio	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Tagetes erecta</i> L.	Cempasúchitl	Aquenio	Hierba	Cultivado	América	Magnoliópsida
<i>Tagetes lucida</i> Cav.	Pericón	Aquenio	Hierba	Silvestre/tolerado	América	Magnoliópsida
<i>Tagetes lunulata</i> Ort.	Cinco llagas	Aquenio	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Taraxacum officinale</i> Weber	Diente de León	Aquenio	Hierba	Silvestre	Europa	Magnoliópsida
<b>BEGONIACEAE</b> <i>Begonia gracilis</i> HBK.	Ala de Ángel	Cápsula	Hierba	Cultivado /Tolerado	América	Magnoliópsida
<i>Begonia multistaminea</i> Burt-Utley.	Xoyoxochitl	Cápsula	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<b>BETULACEAE</b> <i>Alnus acuminata</i> HBK	Aile	Polinuz	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Ostrya virginiana</i> (Miller) C. Koch.	Alamo	Nuez	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<b>BIGNONIACEAE</b> <i>Chilopsis linearis</i> (Cav.) Sweet	S/I	Cápsula	Árbol	Cultivado	América	Magnoliópsida
<i>Crescentia cujete</i> L.	Jicaro	Peponido	Árbol	Cultivado	América	Magnoliópsida
<i>Parmentiera edulis</i> DC.	Cuajilote	Baya	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	Jacaranda	Cápsula	Árbol	Cultivado	América	Magnoliópsida

<i>Mansoa hymenaea</i> (DC.) A.H. Gentry	Ajo de monte	Cápsula	Arbusto	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Spathodea campanulata</i> Beauv.	Tulipán africano	Cápsula	Árbol	Cultivado	África	Magnoliópsida
<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol) DC.	Paloño de Rosa	Cápsula	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Tecoma stans</i> (L.) HBK.	Tronadora	Cápsula	Arbusto	Silvestre	América	Magnoliópsida
<b>BOMBACACEAE</b>						
<i>Ceiba aesculifolia</i> (Kunth) Britten & Rose	Pochote	Cápsula	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Apompo	Cápsula	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Quararibea funebris</i> (La Llave) Vischer	Rosita de cacao	Nuez	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<b>BORAGINACEAE</b>						
<i>Heliotropium angiospermum</i> Murray	Cola de alacrán	Drupa	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<b>BRASSICACEAE</b>						
<i>Brassica rapa</i> L.	Vaina de pájaro	Silicua	Hierba	Cultivado	Europa	Magnoliópsida
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	Bolsa del pastor	Silícula	Hierba	Silvestre	Europa	Magnoliópsida
<i>Lepidium virginicum</i> L.	Lentejilla	Silícula	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Nabo blanco	Silicua	Hierba	Silvestre	Europa	Magnoliópsida

<b>BROMELIACEAE</b> <i>Hechtia roseana</i> L.	Lechuguilla	Cápsula	Hierba	Silvestre	América	Liliopsida
<i>Tillandsia recurvata</i> L.	Gallito	Cápsula	Hierba	Silvestre	América	Liliopsida
<b>BURSERACEAE</b> <i>Bursera fagaroides</i> (HBK.) Engl.	Copal	Cápsula	Arbusto	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Chaca	Cápsula	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Bursera</i> sp	Copal	Cápsula	Arbusto	Silvestre	América	Magnoliópsida
<b>CACTACEAE</b> <i>Lophophora williamsii</i> (Lem. ex Salm-Dyck) J.M..Coul.	Peyote	Baya	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Myrtillocactus geometrizans</i> (Mart.) DC.	Garambullo	Baya	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Rhipsalis baccifera</i> (J.Mill.) Stearn.	Niguilla	Baya	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<b>CAMPANULACEAE</b> <i>Lobelia cardinalis</i> L.	S/I	Cápsula	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Lobelia laxiflora</i> HBK.	Acaxóchitl	Cápsula	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<b>CANNACEAE</b> <i>Canna indica</i> L.	Platanillo	Cápsula	Hierba	Cultivado	América	Liliopsida
<b>CAPPARACEAE</b> <i>Crataeva tapia</i> L.	S/I	Baya	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida

<b>CAPRIFOLIACEAE</b> <i>Sambucus mexicana</i> Persl.	Sauco	Baya	Árbol	Silvestre/cultivado	América	Magnoliópsida
<i>Sambucus nigra</i> L.	Sauco	Drupa	Árbol	Silvestre/cultivado	América	Magnoliópsida
<i>Symphoricarpos microphyllus</i> HBK.	Perlitas	Baya	Arbusto	Silvestre	América	Magnoliópsida
<b>CARICACEAE</b> <i>Carica papaya</i> L.	Papaya	Baya	Hierba	Cultivado	América	Magnoliópsida
<b>CHENOPODIACEAE</b> <i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Epazote	Utrículo	Hierba	Silvestre/cultivado	América	Magnoliópsida
<i>Chenopodium graveolens</i> Willd.	Epazote de Zorrillo	Utrículo	Hierba	Silvestre/cultivado	América	Magnoliópsida
<b>CHRYSOBALANACEAE</b> <i>Licania platypus</i> (Hemsl.) Fritsch	Zapote cabello	Cápsula	Árbol	Silvestre/cultivado	América	Magnoliópsida
<b>COMBRETACEAE</b> <i>Conocarpus erectus</i> (L.) Gaertn. F.	Mangle botoncillo	Poliaquenio	Arbusto	Silvestre	Cosmopilita	Magnoliópsida
<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) C.F. Gaernt.	Mangle blanco	Drupa	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Terminalia catappa</i> L.	Almendro	Drupa	Árbol	Cultivado	Asia	Magnoliópsida
<b>CONVOLVULACEAE</b> <i>Ipomoea arborescens</i> (Humb. & Bonpl. Ex Willd.) G. Don	Cazahuate	Cápsula	Árbol	Silvestre/cultivado	América	Magnoliópsida

<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R.B	S/I	Cápsula	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth	Manto de la Virgen	Cápsula	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<b>CORNACEAE</b> <i>Cornus excelsa</i> HBK.	S/I	Drupa	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<b>CUCURBITACEAE</b> <i>Luffa aegyptiaca</i> Mill.	Estropajo	Pixidio	Hierba	Cultivado	África	Magnoliópsida
<i>Momordica charantia</i> L.	Cundeamor	Baya	Hierba	Cultivado	África	Magnoliópsida
<i>Sechium edule</i> Sw.	Chayote	Baya	Hierba	Cultivado	América	Magnoliópsida
<i>Sicyos deppei</i> G. Don	Chayotillo	Pixidio	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<b>CYPERACEAE</b> <i>Cyperus esculentus</i> L.	Coquillo	Aquenio	Hierba	Silvestre	Cosmopilita	Liliopsida
<b>DILLENACEAE</b> <i>Saurauia scabrida</i> Hemsl.	Smukut	Baya	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<b>DIOSCOREACEAE</b> <i>Dioscorea composita</i> Hemsley	Barbasco	Sámara	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<b>EBENACEAE</b> <i>Diospyros digyna</i> Jacq.	Zapote negro	Baya	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida

<b>ERICACEAE</b> <i>Arbutus xalapensis</i> HBK.	Madroño	Baya	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Arctostaphylos pungens</i> HBK.	Pingüica	Baya	Arbusto	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> Adams	Gayuba	Baya	Arbusto	Silvestre/cultivado	América	Magnoliópsida
<i>Vaccinium corymbosum</i> L.	Blue berry	Baya	Arbusto	Cultivado	América	Magnoliópsida
<b>EUPHORBIACEAE</b> <i>Croton punctatus</i> Jacq.	S/I	Cápsula	Arbusto	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Euphorbia dentata</i> Michx	Lechosa	Esquizocarpo	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Euphorbia pulcherrima</i> Willd.	Noche buena	Cápsula	Arbusto	Cultivado	América	Magnoliópsida
<i>Hura poliandra</i> Baill.	Ensueño	Esquizócarpo	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Jatropha curcas</i> L.	Piñón	Cápsula	Arbusto	Cultivado	América	Magnoliópsida
<i>Ricinus communis</i> L.	Higuerilla	Esquizocarpo	Arbusto	Cultivado	África	Magnoliópsida
<b>FABACEAE</b> <i>Acacia angustissima</i> (Mill.) Kuntze	S/I	Vaina	Arbusto	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	Hizache	Vaina	Arbusto	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Albizia lebbek</i> (L.) Benth	Cabello de angel	Vaina	Arbusto	Cultivado	Asia	Magnoliópsida
<i>Andira galeottiana</i> Standl.	Macayo	Drupa	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida

<i>Arachis hypogaea</i> L.	Cacahuete	Cámara	Hierba	Cultivado	América	Magnoliópsida
<i>Calliandra anomala</i> (Kunth) Macbride	Timbrillo	Vaina	Arbusto	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Calliandra grandiflora</i> (L. 'Hér.) Benth.	Cabello de angel	Vaina	Arbusto	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Cassia fistula</i> L.	Lluvia de oro	Cámara	Árbol	Cultivado	África	Magnoliópsida
<i>Cojoba arborea</i> (L.) Britton & Rose	Frijolillo	Vaina	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Crotalaria cajanifolia</i> HBK.	S/I	Vaina	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Crotalaria pumila</i> Ortega.	Chepil	Vaina	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Crotalaria rotundifolia</i> (Walt.) Gmelin	S/I	Vaina	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Crotalaria sagittalis</i> L.	Sonajita	Vaina	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Delonix regia</i> (Bojer) Raf.	Flamboyan	Vaina	Árbol	Cultivado	África	Magnoliópsida
<i>Desmodium aparines</i> (Link) DC.	S/I	Lomento	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Ebenopsis ebano</i> (Berl.) Britton & Rose	Ebano	Vaina	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb	Parota	Cámara	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Erythrina folkersii</i> Krukoff & Moldenke	Colorín	Vaina	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Erythrina herbacea</i> L.	Colorín	Vaina	Arbusto	Silvestre	América	Magnoliópsida

<i>Inga vera</i> Willd.	Chalahuite	Vaina	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Leucaena esculenta</i> (Moc.& Sessé ex DC.) Benth.	Guaje	Vaina	Arbusto	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Leucaena glauca</i> (L.) Benth.	Guaje	Vaina	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Lysiloma acapulcensis</i> (Kunth) Benth.	Tepehuaje	Vaina	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Melilotus indica</i> (L.) All.	Trebol de olor	Drupa	Hierba	Silvestre	Europa	Magnoliópsida
<i>Mimosa aculeaticarpa</i> Ort.	Uña de gato	Vaina	Arbusto	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Medicago polymorpha</i> L.	Carretilla	Vaina	Hierba	Silvestre	Europa	Magnoliópsida
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	frijol	Vaina	Hierba	Cultivado	América	Magnoliópsida
<i>Piscidia piscipula</i> (L.) Sarg.	Chijol	Sámara	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Prosopis laevigata</i> (Willd.) M. C. Johnst.	Huizache	Lomento	Arbusto	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Mezquite	Lomento	Arbusto	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	Lomento	Árbol	Cultivado	África	Magnoliópsida
<b>FAGACEAE</b> <i>Quercus oleoides</i> Cham. & Schlecht.	Encino	Nuez	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<b>FLACOURTIACEAE</b> <i>Zuelania guidonia</i> (Sw.) Britt. & Millsp.	Hule	Baya	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida

<b>GERANIACEAE</b> <i>Erodium moschatum</i> (L.) L'Herit.	Aguja de plata	Esquizocarpo	Hierba	Silvestre	Europa	Magnoliópsida
<b>GESNERIACEAE</b> <i>Kohleria deppeana</i> (Schltdl. & Cham.) Fritsch	Tlalchichinole	Baya	Arbusto	Silvestre	América	Magnoliópsida
<b>HAMAMELIDACEAE</b> <i>Liquidambar styraciflua</i> L.	Liquidámbar	Policápsula	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<b>HELICONIACEAE</b> <i>Heliconia bihail</i> L.	S/I	Baya	Hierba	Silvestre/cultivado	América	Liliopsida
<b>HYPOXIDACEAE</b> <i>Hypoxis mexicana</i> Schult.	S/I	Cápsula	Hierba	Silvestre	América	Liliopsida
<b>IRIDACEAE</b> <i>Tritonia x crocosmiiflora</i> (Lemoine ex Morren) G. Nicholson	S/I	Cápsula	Hierba	Silvestre/cultivado	América	Liliopsida
<i>Tigridia pavonia</i> (L.f.) DC.	Oceloxóchitl	Capsulas	Hierba	Silvestre	América	Liliopsida
<b>JUGLANDACEAE</b> <i>Carya illinoensis</i> (Wangenh.) K. Koch	Nogal	Drupa	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Juglans regia</i> L.	Nogal	Drupa	Árbol	Cultivado	América	Magnoliópsida
<b>LABIATAE</b> <i>Salvia fulgens</i> Cav.	Mirto	Nueces	Arbusto	Silvestre	América	Magnoliópsida

<b>LAURACEAE</b> <i>Persea americana</i> Mill.	Agucate	Baya	Árbol	Silvestre/cultivado	América	Magnoliópsida
<b>LYTHRACEAE</b> <i>Cuphea micropetala</i> HBK.	Anchancla	Cápsula	Arbusto	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Cuphea wrightii</i> A. Gray.	Hierba del cáncer	Nuez	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<b>MAGNOLIACEAE</b> <i>Magnolia grandiflora</i> L.	Magnolia	Polifolículo	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<b>MALVACEAE</b> <i>Anoda cristata</i> (L.) Schlechtendal	Alache	Esquizocarpo	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Hampea nutricia</i> Fryxell	Nacahuita	Cápsula	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Kearnemalvastrum lacteum</i> (Ait.) Bates	Terciopelo	Esquizocarpo	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Malva parviflora</i> L.	Malva	Esquizocarpo	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<b>MELASTOMATACEAE</b> <i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don	Capulín	Baya	Arbusto	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Conostegia icosandra</i> (Sw.) Urban	Capulín	Baya	Arbusto	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Miconia glaberrima</i> (Schltdl.) Naudin	S/I	Baya	Arbusto	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Clidemia deppeana</i> Steud.	Capulín	Baya	Arbusto	Silvestre	América	Magnoliópsida

<b>MELIACEAE</b> <i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro	Cápsula	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Trichilia havanensis</i> Jac.	Tinajilla	Cápsula	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Swietenia macrophylla</i> King	Caoba	Cápsula	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<b>MORACEAE</b> Castilla elastica Cerv.	Hule	Polibaya	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertol	Guarumbo	Cápsula	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Ficus carica</i> L.	Higo	Sicono	Árbol	Cultivado	Asia	Magnoliópsida
<i>Ficus cotinifolia</i> HBK.	Koopo	Sicono	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Ficus tecolutensis</i> (Liebm.) Miq.	Amate	Sicono	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Ficus</i> sp	Amate	Sicono	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Morus alba</i> L.	Mora	Polidrupa	Árbol	Cultivado	América	Magnoliópsida
<b>MYRSINACEAE</b> <i>Rapanea myricoides</i> (Schlecht.) Lundell.	S/I	Drupa	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<b>MYRTACEAE</b> <i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Eucalipto	Cápsula	Árbol	Cultivado	Oceanía	Magnoliópsida
<i>Pimenta dioica</i> (L.) Merrill	Pimienta	Drupa	Árbol	Silvestre/cultivado	América	Magnoliópsida

<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba	Baya	Árbol	Cultivado	América	Magnoliópsida
<i>Syzygium jambos</i> Alston.	Pomarosa	Baya	Árbol	Cultivado	Asia	Magnoliópsida
<b>NYCTAGINACEAE</b> <i>Marabilis jalapa</i> L.	Maravilla	Aquenio	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<b>OLEACEAE</b> <i>Fraxinus uhdei</i> (Wenz.) Lingelsh	Fresno	Sámara	Árbol	Silvestre/cultivado	América	Magnoliópsida
<i>Ligustrum japonicum</i> Thunb.	Trueno	Baya	Árbol	Cultivado	Asia	Magnoliópsida
<b>ONAGRACEAE</b> <i>Fuchsia microphylla</i> HBK.	Aretillo	Baya	Arbusto	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Lopezia miniata</i> Lag. ex DC.	S/l	Cápsula	Arbusto	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Lopezia racemosa</i> Cav.	Guayabilla	Cápsula	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Oenothera rosea</i> L.´ Her. ex Aiton	Hierba del golpe	Cápsula	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<b>ORCHIDACEAE</b> <i>Epidendrum radicans</i> Pav. ex Lindl.	Orquidea	Cápsula	Hierba	Cultivado	América	Liliopsida
<i>Catasetum integerrimum</i> Hooker	Sombrero de monja	Cápsula	Hierba	Silvestre/cultivado	América	Liliopsida
<i>Dichaea neglecta</i> Schltr.	S/l	Cápsula	Hierba	Silvestre	América	Liliopsida

<i>Oncidium altissimum</i> (Jacq.) Sw.	Flor de mayo	Cápsula	Hierba	Silvestre	América	Liliopsida
<i>Vanilla planifolia</i> Andr.	Vainilla	Vaina	Hierba	Cultivado	América	Liliopsida
<b>OROBANCHACEAE</b> <i>Conopholis alpina</i> Liebm.	S/I	Cápsula	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<b>PAPAVERACEAE</b> <i>Argemone ochroleuca</i> Sweet.	Chicalote	Cápsula	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Argemone platyceras</i> Link & Otto.	Chicalote	Cápsula	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Bocconia frutescens</i> L.	Gordolobo	Cápsula	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<b>PASSIFLORACEAE</b> <i>Passiflora edulis</i> Sims	Maracuyá	Baya	Hierba	Cultivado	América	Magnoliópsida
<i>Passiflora exsudans</i> Zucc.	S/I	Baya	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Passiflora subpeltata</i> Ort.	Granada cimarrona	Baya	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<b>PHYTOLACCACEAE</b> <i>Phytolacca icosandra</i> L.	Congora	Baya	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<b>PIPERACEAE</b> <i>Piper auritum</i> HBK.	Hierba Santa	Drupa	Arbusto	Cultivado	América	Magnoliópsida

<b>PLANTAGINACEAE</b> <i>Plantago australis</i> Lam.	Oreja de conejo	Pixidio	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Plantago lanceolata</i> L.	S/I	Pixidio	Hierba	Silvestre	Europa	Magnoliópsida
<b>PLATANACEAE</b> <i>Platanus lindeniana</i> Mart. & Gal.	Alamo	Poliaquenio	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Platanus mexicana</i> Moric.	Álamo	Poliaquenio	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<b>POACEAE</b> <i>Avena fatua</i> L.	Avena	Cariópside	Hierba	Cultivado	Euroásia	Liliopsida
<i>Coix lacryma-jobi</i> L.	Lágrima de San Pedro	Cariópside	Hierba	Cultivado	Asia	Liliopsida
<i>Saccharum officinarum</i> L.	Caña	Cariópside	Hierba	Cultivado	Asia	Liliopsida
<i>Triticum aestivum</i> L.	Trigo	Cariópside	Hierba	Cultivado	Euroásia	Liliopsida
<i>Zea mays</i> L.	Maiz	Policariópside	Hierba	Cultivado	América	Liliopsida
<b>POLYGALACEAE</b> <i>Monnina xalapensis</i> HBK.	S/I	Drupa	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<b>POLYGONACEAE</b> <i>Coccoloba barbadensis</i> Jacq.	Uvero	Drupa	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida

<i>Rumex crispus</i> L.	Lengua de vaca	Aquenio	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<b>PUNICACEAE</b> <i>Punica granatum</i> L.	Granda	Balaústra	Arbusto	Cultivado	Asia	Magnoliópsida
<b>RANUNCULACEAE</b> <i>Clematis dioica</i> L.	Barba de chivo o Tenzomecatl	Poliaquenio	Arbusto	Silvestre	América	Magnoliópsida
<b>RHAMNACEAE</b> <i>Condalia velutina</i> I.M. Johnst.	S/I	Cápsulas	Arbusto	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Gouania polygama</i> (Jacq.) Urban	Apaga fuegos	Sámara	Arbusto	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Karwinskia humboldtiana</i> (Roem. & Schult.) Zucc.	Margarita	Baya	Arbusto	Silvestre	América	Magnoliópsida
<b>RHIZOPHORACEAE</b> <i>Rhizophora mangle</i> L.	Mangle	Baya	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<b>ROSACEAE</b> <i>Crataegus mexicana</i> Moc. & Sessé ex DC.	Tejocote	Pomo	Árbol	Cultivado	América	Magnoliópsida
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Níspero	Pomo	Árbol	Cultivado	Asia	Magnoliópsida
<i>Prunus domestica</i> L.	Ciruelo	Drupa	Árbol	Cultivado	Europa	Magnoliópsida
<i>Prunus persica</i> (L.) Sieb. & Zucc.	Durazno	Drupa	Árbol	Cultivado	Asia	Magnoliópsida
<i>Prunus serotina</i> Ehrh.	Capulín	Drupa	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida

<i>Pyracantha koidzumii</i> Rehd.	Piracanto	Pomo	Arbusto	Cultivado	Asia, Europa	Magnoliópsida
<i>Pyrus communis</i> L.	Pera	Pomo	Árbol	Cultivado	Europa	Magnoliópsida
<i>Pyrus malus</i> L.	Manzana	Pomo	Árbol	Cultivado	Europa	Magnoliópsida
<i>Rosa centifolia</i> L.	Rosa	Aquenio (cinorrandón)	Arbusto	Cultivado	Asia, Europa	Magnoliópsida
<i>Rubus adenotrichus</i> Schldtl.	Zarzamora	Polidrupa	Arbusto	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Rubus caudatisepalus</i> Calderón.	Zarzamora	Polidrupa	Arbusto	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Rubus cymosus</i> Rydb.	Zarzamora	Polidrupa	Arbusto	Silvestre	América	Magnoliópsida
<b>RUBIACEAE</b> <i>Bouvardia ternifolia</i> (Cav.) Schlecht.	Trompetilla	Cápsula	Arbusto	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Coffea arabica</i> L.	Café	Drupa	Arbusto	Cultivado	África	Magnoliópsida
<i>Genipa americana</i> L.	S/I	Baya	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Randia albonervia</i> T.S Brand	Crucetillo	Baya	Arbusto	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Randia cookii</i> Standl. N.	S/I	Baya	Arbusto	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Simira salvadorensis</i> (Standl) Steyeim	S/I	Drupa	Arbusto	Silvestre	América	Magnoliópsida

<b>RUTACEAE</b> <i>Casimiroa edulis</i> Llave & Lex.	Zapote blanco	Drupa	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Citrus aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle	Limón	Hesperidio	Árbol	Cultivado	Asia	Magnoliópsida
<i>Ruta chalepensis</i> L.	Ruda	Cápsula	Hierba	Cultivado	Europa	Magnoliópsida
<b>SALICACEAE</b> <i>Salix bonplandiana</i> HBK.	Sauce	Cápsula	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<b>SAPINDACEAE</b> <i>Cupania dentata</i> Moc. et Sessé ex D.C.	Garrochillo	Cápsula	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Dodonaea viscosa</i> (L.) Jacq.	Mamposhil'il	Sámara	Arbusto	Silvestre	América	Magnoliópsida
<b>SAPOTACEAE</b> <i>Manilkara zapota</i> (L.) Van Royen	Chicozapote	Baya	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Pouteria hypoglauca</i> (Standl.) Baehni.	Zapote	Drupa	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. B Moore & Stearn	Mamey	Drupa	Árbol	Cultivado	América	Magnoliópsida
<b>SCROPHULARIACEAE</b> <i>Mimulus glabratus</i> HBK.	S/I	Cápsula	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Penstemon roseus</i> (Sweet) G. Don	S/I	Cápsula	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<b>SMILACACEAE</b> <i>Smilax velutina</i> Killip & C.V. Morton	S/I	Baya	Arbusto	Silvestre	América	Liliopsida

<b>SOLANACEAE</b> <i>Brugmansia arborea</i> (L.) Lagerh.	Floripondio	Baya	Arbusto	Cultivado	América	Magnoliópsida
<i>Cestrum roseum</i> HBK.	Hediondilla	Baya	Arbusto	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Datura stramonium</i> L.	Toloache	Cápsula	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Lycium carolinianum</i> Walt.	S/I	Baya	Arbusto	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Nicotiana glauca</i> Graham.	Tabaquillo	Cápsula	Arbusto	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Physalis philadelphica</i> Lam.	Tomate	Baya	Hierba	Cultivado	América	Magnoliópsida
<i>Solanum americanum</i> Mill.	Hierba Mora	Baya	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Solanum appendiculatum</i> Humb. & Bonpl. ex Dunal	S/I	Baya	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Solanum hispidum</i> Pers.	Berenjena	Baya	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Solanum lanceolatum</i> Cav.	Sosa	Baya	Arbusto	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Solanum nigrescens</i> Mart. & Gal.	Tomatillo	Baya	Hierba	Silvestre	Europa	Magnoliópsida
<i>Solanum nudum</i> Dunal Solan	S/I	Baya	Hierba	Silvestre		Magnoliópsida
<b>STAPHYLEACEAE</b> <i>Turpina occidentalis</i> (Swartz) G. Don subsp. <i>occidentalis</i>	S/I	Baya	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida

<b>STERCULIACEAE</b> <i>Chiranthodendron pentadactylon</i> Larreat.	Flor de Manita	Cápsula	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam	Guácima	Policápsula	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<b>STRELITZIACEAE</b> <i>Strelitzia reginae</i> Aiton	Ave del paraiso	Cápsula	Hierba	Cultivado	África	Liliopsida
<b>THEACEAE</b> <i>Ternstroemia sylvatica</i> Schlecht. & Cham.	Tila	Nuez	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<b>TILIACEAE</b> <i>Luehea candida</i> (Moc. & Sessé ex DC.) Mart.	S/I	Cápsula	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Mortonioidendron guatemalense</i> Standl. & Steyerl.	S/I	Drupa	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Pleuranthodendro lindenii</i> (Turcz.) Sleumer	S/I	Drupa	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Tilia mexicana</i> Schlechtendal	Flordetila	Drupa	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq.	Cadillo	Drupa	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida
<b>TROPAEOLACEAE</b> <i>Tropaeolum majus</i> L.	Mastuerzo	Polidrupa	Hierba	Cultivado	América	Magnoliópsida
<b>ULMACEAE</b> <i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Matacaballo	Drupa	Árbol	Silvestre	América	Magnoliópsida

<b>VERBENACEAE</b> <i>Lantana camara</i> L.	Lantana	Polidrupa	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<i>Priva mexicana</i> (L.) Pers.	S/I	Drupa	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<b>VITACEAE</b> <i>Ampelocissus acapulcensis</i> (HBK.) Planch	Uva	Baya	Hierba	Silvestre	América	Magnoliópsida
<b>ZINGIBERACEAE</b> <i>Renealmia alpinia</i> (Rottboell) Maas	Ixquihit	Baya	Hierba	Cultivado	América	Liliopsida