

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA



Las malváceas (Malvales: Malvaceae) y su importancia agrícola, ornamental,
medicinal y como maleza

Por:

LILIA ESMERALDA MARTÍNEZ LÓPEZ

Monografía

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

Torreón, Coahuila, México
Diciembre 2019

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA

Las malváceas (Malvales: Malvaceae) y su importancia agrícola, ornamental,
medicinal y como maleza

Por:

LILIA ESMERALDA MARTÍNEZ LÓPEZ

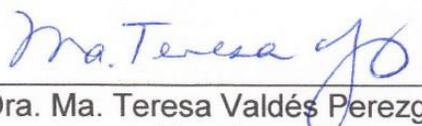
Monografía

QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

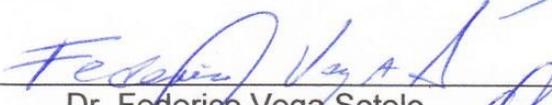
INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

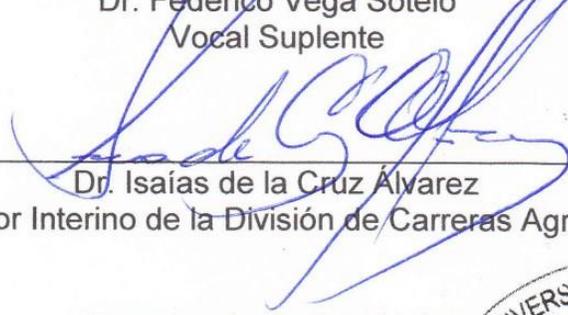
Aprobada por el Jurado Examinador:


M.C. Fabián García Espinoza
Presidente


Dra. Ma. Teresa Valdés Perezgasga
Vocal


Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos
Vocal


Dr. Federico Vega Sotelo
Vocal Suplente


Dr. Isaías de la Cruz Álvarez
Coordinador Interino de la División de Carreras Agronómicas

Torreón, Coahuila, México
Diciembre 2019



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA

Las malváceas (Malvales: Malvaceae) y su importancia agrícola, ornamental,
medicinal y como maleza

Por:

LILIA ESMERALDA MARTÍNEZ LÓPEZ

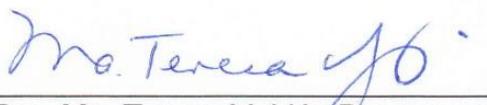
Monografía

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

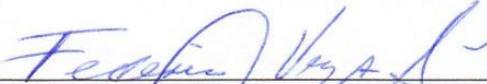
INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

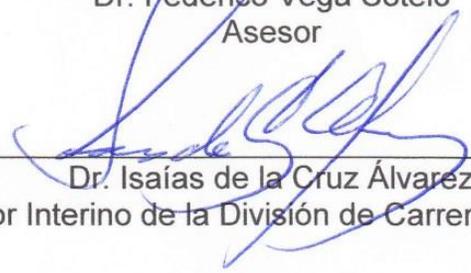
Aprobada por el Comité de Asesoría:


M.C. Fabián García Espinoza
Asesor Principal


Dra. Ma. Teresa Valdés Perezgasga
Asesor


Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos
Asesor


Dr. Federico Vega Sotelo
Asesor


Dr. Isaías de la Cruz Álvarez
Coordinador Interino de la División de Carreras Agronómicas

Torreón, Coahuila, México
Diciembre 2019



AGRADECIMIENTOS

A Dios. Por prestarme vida para poder concluir esta etapa, le agradezco la sabiduría, el amor y las bendiciones brindadas.

A mi *Alma Terra Mater*. Por brindarme la oportunidad de formar parte de tan prestigiada institución, le agradezco por todos los conocimientos y aptitudes obtenidos a lo largo de mi estancia, los cuales me ayudaron a formarme como profesional.

A mis Padres. Silvestre Martínez López y Magdalena López por todo el amor que me han brindado, por sus oraciones y valores inculcados para ser una buena persona, agradezco por todo el apoyo brindado a lo largo de esta travesía y gracias a ello he logrado concluir esta etapa.

A mi Hermana. Araceli Martínez López, por exhortarme a cumplir con mis deberes de estudiante, de hija y hermana. Gracias a ti aprendí el valor de la responsabilidad, de igual manera agradecer por todos los recursos otorgados, tú fuiste la razón por la que pude tener una profesión, nunca me alcanzará la vida para agradecerte.

Al M.C. Fabián García Espinoza. Por todo el conocimiento aportado para mi formación, que será una herramienta para mi vida laboral, por los consejos, por desempeñar el papel de profesor, asesor y tutor.

A mis Profesores. Porque a lo largo de la carrera cada uno de ellos me ha transmitido de sus conocimientos, experiencias y consejos.

DEDICATORIAS

A mis Padres. A mi Madre Magdalena López por ser un ejemplo de vida, por el amor incondicional que siempre me ha dado, porque a pesar de estar lejos usted siempre me ha tenido en sus oraciones. A Mi Padre Silvestre Martínez López por transmitirme la fuerza y dureza que se necesita para enfrentar los problemas, le agradezco por sus sabios consejos y regaños, por su amor y protección brindada a lo largo de mi vida.

A mis Hermanos. Araceli Martínez López, Magdalena Martínez López, Madai Martínez López, Gamaliel Martínez López, Efraín Martínez López, Isaí Martínez López, Teresa Martínez López, Martha Martínez López por todo el apoyo y cariño brindado a lo largo de esta etapa.

A Javier Pérez Rodríguez. Por la compañía, confianza y amor que me has otorgado a lo largo de esta etapa. Gracias por estar conmigo en los peores y mejores momentos.

A mis Amigos. Moisés Hernández, Yajaira Ramírez, Karla Martínez, Maleni García, Irma Salgado, Briseida Telesfor, David Carmona, Victorio Marcelino y José E. Nicio, por estar conmigo a lo largo de esta etapa brindándome su amistad y cariño.

RESÚMEN

La familia Malvaceae es un grupo de plantas perteneciente al orden Malvales, la cual tiene importancia agrícola, ornamental, medicinal y como arvense. En el presente trabajo se muestra información actualizada y reciente sobre malváceas de importancia económica y medicinal, dando enfoque a las plantas presentes en la República Mexicana. En el caso de las malváceas de importancia económica se encuentran enlistados el algodónero (*Gossypium hirsutum* L.), la Jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.), la okra (*Abelmoschus esculentus* L.), el cacao (*Theobroma cacao* L.), la ceiba (*Ceiba pentandra* L.), el hibisco (*Hibiscus rosa - sinensis* L.), el falso hibisco (*Malvaviscus penduliflorus* DC.), el palo de agua (*Pachira aquatica* Aubl.) y la malva real (*Alcea rosea* L.). El algodónero destaca como el de mayor importancia agrícola debido a que representa una de las plantas más cultivadas en México y de la cual se utiliza casi todas sus partes para ser comercializado e industrializado. Sobresalen algunas especies que contienen sustancias químicas que son utilizadas para fines curativos; tal es el caso de *Tilia platyphyllos* Scop. y *Tilia cordata* Mill., las cuales tiene propiedades antiespasmódicas, antirreumáticas, diuréticas, hipotensores, entre otras. Así mismo se plantea que existen malezas de dicha familia que podrían ser utilizadas para fines medicinales debido a que poseen propiedades profilácticas o terapéuticas. De igual manera se mencionan algunas arvenses comunes en los cultivos; siendo las principales *Malva parviflora* L., *Anoda cristata* L. y *Malvastrum coromandelianum* L.

Palabras Clave: Malváceas medicinales, Maleza, Especies ornamentales, Propiedades terapéuticas, Arvenses.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	i
DEDICATORIAS	iii
RESÚMEN	iv
ÍNDICE	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Objetivo	2
2. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. Las malváceas (Malvales: Malvaceae).....	3
2.2. Descripción general	3
2.3. Distribución.....	4
2.4. Géneros de malváceas abundantes en México	4
2.4.1. <i>Abutilon</i> Mill.....	5
2.4.2. <i>Hibiscus</i> L.....	7
2.4.3. <i>Sida</i> L.....	8
2.4.4. <i>Pavonia</i> Cav.	10
2.3. Malváceas de importancia agrícola y ornamental.....	11
2.3.1. <i>Hibiscus sabdariffa</i> L.....	12
2.3.2. <i>Theobroma cacao</i> L.....	17
2.3.3. <i>Abelmoschus esculentus</i> L.....	21
2.3.4. <i>Gossypium hirsutum</i> L.	25
2.3.5. <i>Ceiba pentandra</i> L.	31
2.3.6. <i>Hibiscus rosa - sinensis</i> L.....	36
2.3.7. <i>Malvaviscus penduliflorus</i> DC.....	38

2.3.8. <i>Pachira aquatica</i> Aubl.	41
2.3.9. <i>Alcea rosea</i> L.....	44
2.4. Malváceas de importancia Medicinal	46
2.4.1. <i>Tilia platyphyllos</i> Scop.....	47
2.4.2. <i>Tilia cordata</i> Mill.	49
2.4.3. <i>Luehea divaricata</i> Mart.	51
2.5. Malezas malváceas de importancia medicinal	55
2.5.1. <i>Sida abutilifolia</i> Mill.	56
2.5.2. <i>Sida rhombifolia</i> L.....	57
2.5.3. <i>Sphaeralcea angustifolia</i> Cav.	59
2.5.4. <i>Malva parviflora</i> L.....	61
2.5.5. <i>Malva sylvestris</i> L.....	62
2.5.6. <i>Anoda cristata</i> L.	64
2.6. Malváceas como maleza.....	66
2.6.1. <i>Anoda cristata</i> L.	66
2.6.2. <i>Malva parviflora</i> L.....	68
2.6.3. <i>Malvastrum coromandelianum</i> L.....	70
2.6.4. <i>Fuertesimalva limensis</i> L.	71
2.6.5. <i>Herissantia crispa</i> L.	72
3. CONCLUSIONES	73
4. LITERATURA CITADA	75

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ilustración de un ejemplar del género <i>Abutilon</i> . Cortesía de www.wikiwand.com	6
Figura 2. Columna estaminal de un <i>H. rosa-sinensis</i> . Cortesía de www.wikipedia.org	8
Figura 3. Flor de <i>Sida rhombifolia</i> L. con el cálculo ausente. Cortesía de Heike Vibrans.....	9
Figura 4. Inflorescencia de la especie <i>Pavonia castaneifolia</i> St.-Hil. & Naudin. Cortesía de Juan González.....	11
Figura 5. Apariencia general de flor de <i>H. sabdariffa</i> . Cortesía de www.sowexotic.com	13
Figura 6. Cáliz de <i>H. sabdariffa</i> en etapa de maduración. Cortesía de www.infojardin.com	14
Figura 7. Brácteas de jamaica después de la cosecha. Cortesía de www.lionatural.mx	15
Figura 8. Apariencia general del árbol de cacao. Cortesía de www.blogspot.com	17
Figura 9. El árbol de presenta sus inflorescencia directo en los troncos y ramas. Cortesía de www.thebefuddledloris.com	18
Figura 10. Los frutos del cacao son bayas grandes conocidas como mazorcas. Cortesía de www.revistaelcrisol.com	19
Figura 11. Hojas superiores de <i>A. esculentus</i> con venación reticulada palmada. Cortesía de www.revistaelcrisol.com	22
Figura 12. Apariencia general de flor de okra. Cortesía de www.amazon.com	23

Figura 13. Fruto inmaduro de la okra. Cortesía de www.ebay.es	24
Figura 14. Aspecto general de la planta de <i>G. hirsutum</i> . Cortesía de www.pinterest.com	26
Figura 15. Apariencia general de hoja de <i>G. hirsutum</i> donde se observa la parte inferior del pecíolo de forma acorazonada. Cortesía de www.ciudadciencia.es	27
Figura 16. Flor de <i>G. hirsutum</i> donde se observan sus estambres monadelfos. Cortesía de Matt Below.....	28
Figura 17. Etapa de maduración de las cápsulas de <i>G.hirsutum</i> . Cortesía de www.mimicokids.com	29
Figura 18. Semillas de algodón las cuales se utilizan para la extracción de aceite. Cortesía de www.jardineriaon.com	30
Figura 19. Apariencia del tronco de <i>C. pentandra</i> cubierto por numerosas espinas cónicas. Cortesía de www.jardineriaon.com	32
Figura 20. Apariencia de la flor de <i>C. pentandra</i> . Cortesía de Juan Mundani.	33
Figura 21. Apariencia de fruto, hojas y porte del árbol de algodón (<i>C. pentandra</i>). Cortesía de www.pinterest.com	34
Figura 22. Apariencia de típica flor de <i>H. rosa – sinensis</i> . Cortesía de Faustine Milard.	36
Figura 23. Las hojas de <i>H. rosa-sinensis</i> se presentan alternas y ovaladas con los bordes dentados. Cortesía de Mac Vean.	37
Figura 24. Las hojas son lanceoladas a ovadas. Cortesía de www.wikiwand.com	39
Figura 25. Flor de <i>M. penduliflorus</i> en la cual se observa su columna estaminal con abundantes anteras. Cortesía de www.plantasyhongos.es	40
Figura 26. Hojas de <i>P. aquatica</i> . Cortesía de www.albogarden.com	41

Figura 27. Flor de <i>P. aquatica</i> . Cortesía de www.flickr.com	42
Figura 28. Fruto de <i>P. aquatica</i> . Cortesía de www.pinterest.es	43
Figura 29. Hojas de malva real son largamente pecioladas, orbiculares u ovadas. Cortesía de Mauricio Mercadante.	44
Figura 30. Las flores de malva real son actinomorfas, hermafroditas. Cortesía www.jardineriaon.com	45
Figura 31. Hoja de tilo es de forma orbicular-ovada, con el ápice puntiagudo, la base algo oblicua y cordiforme y el borde dentado. Cortesía de Felipe Castilla.	47
Figura 32. Apariencia general de flor de <i>T. platyphyllos</i> . Cortesía de INTEF.....	48
Figura 33. Apariencia general de <i>T. cordata</i> Flores y hojas utilizadas para fines medicinales. Cortesía de www.flickr.com	50
Figura 34. Apariencia de las hojas de <i>L. divaricata</i> . Cortesía de www.thecompositaehut.com	52
Figura 35. Apariencia general de flores de <i>L. divaricata</i> . Cortesía de Martin Molz. ..	53
Figura 36. Fruto de <i>L. divaricata</i> de forma capsular. Cortesía de www.thecompositaehut.com	54
Figura 37. Apariencia de <i>S. abutifolia</i> . Cortesía de www.newmexicoflores.com	56
Figura 38. Apariencia de flores y hojas de <i>S. rhombifolia</i> . Cortesía de www.floradecanarias.com	58
Figura 39. Apariencia general de <i>S. angustifolia</i> . Cortesía de Wynn Anderson.	60
Figura 40. Apariencia general de <i>M. parviflora</i> . Cortesía de www.chestnutherbs.com	61
Figura 41. Porte de planta de <i>M. sylvestris</i> . Cortesía de Robert Zahra.....	63
Figura 42. Porte de <i>A. cristata</i> . Cortesía de www.biolib.cz	65

Figura 43. Apariencia general de *A. cristata*. Cortesía de [www. extension.umass.edu](http://www.extension.umass.edu).
..... 67

Figura 44. Apariencia de *M. parviflora* L. Cortesía de Pedro Tenorio Lezama. 69

Figura 45. Apariencia de *M. coromandelianum*. Cortesía de www.wikimedia.org..... 70

Figura 46. Apariencia de *F. limensis*. Cortesía de Ana Mireya Guerrero. 71

Figura 47. Apariencia de *H. crispa*. Cortesía de Debra Valov..... 72

1. INTRODUCCIÓN

La recopilación de datos sobre la familia Malvaceae es de relevancia, debido a que se conoce su impacto económico, social, medicinal y como arvense, además de conocer los aspectos morfológicos y su diversidad en México.

Las malváceas son cosmopolitas, particularmente en las zonas con clima más apropiado para su desarrollo, como por ejemplo el continente americano y africano, donde es posible encontrar endemismos (Almeida, 2018). La familia abarca más de 100 géneros y quizá 200 especies en todo el mundo. En México es bastante diversa, con 382 taxones distribuidos en 55 géneros (Fryxell, 1988).

México es considerado un centro de diversificación independiente de Sudamérica. Cuenta con 55 géneros, siendo los más numerosos *Abutilon*, *Hibiscus*, *Sida* y *Pavonia* (Fryxell, 1988).

En el género *Hibiscus* se encuentran plantas de interés económico, tal es el caso de *H. sabdariffa* e *H. rosa-sinensis*, que debido a sus propiedades son especies ornamentales, medicinales y de uso agrícola. En el género *Sida* se encuentran algunas plantas que son consideradas maleza y causan daños a los cultivos. Cabe mencionar que los géneros *Gossypium*, *Theobroma*, *Malva*, *Tilia*, entre otros, se encuentran presentes en México siendo cultivados como alimento, por su valor ornamental, para uso medicinal, y para la obtención de fibras. En este último caso destaca el algodónero (*Gossypium hirsutum* L.) como una de las plantas más conocidas de la familia Malvaceae.

Por lo anterior, es importante conjuntar información actualizada y relevante sobre esta importante familia de plantas, objetivo principal de este trabajo.

1.1. Objetivo

Conjuntar, analizar y estructurar información actualizada y relevante, referente a las malváceas, haciendo énfasis en su importancia agrícola, ornamental, medicinal y su papel como maleza.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Las malváceas (Malvales: Malvaceae)

La familia abarca más de 100 géneros y quizás 2000 especies, sobre todo de regiones tropicales y subtropicales, pero con unos pocos géneros de zonas templadas. Es particularmente diversificada en Sudamérica con un centro secundario en México. También existen Canadá centros secundarios en África y Australia, pero ahí su diversificación es más bien a nivel de especies que de géneros. En México se encuentran presentes 55 géneros (Fryxell, 1988).

2.2. Descripción general

Estas plantas se caracterizan por ser hierbas de porte arbustivo y algunas son árboles. Con frecuencia estrellado-pubescentes, erectos o procumbentes; hojas alternas, estipuladas, ovadas, lanceoladas a lineares o lobuladas, con pelos simples, estrellados o glandulares. Flores solitarias o fasciculadas en las axilas, a veces agrupadas en inflorescencias (usualmente racimos o panículas, a veces espigas, cimas, umbelas o cabezuelas); cálculo (conjunto de brácteas situadas en la parte externa del cáliz, semejando con frecuencia un cáliz suplementario) presente o ausente; cáliz gamosépalo; 5 pétalos, libres, adnatos a la columna estaminal en la base; androceo monadelfo, las anteras reniformes, numerosas (raras veces solamente 5). Polen esferoidal y espinoso; gineceo súpero; frutos esquizocárpicos (fragmentándose en la madurez en varios o muchos frutos parciales, denominados carpidios o mericarpios) o capsulares (Fryxell, 1992).

Las semillas pueden poseer forma variada, dependiendo de la especie, algunas poseen pelos, otras presentan una forma más redondeada o incluso achatada. Los frutos producidos en esta familia son esquizocarpos, bayas, drupas, sámaras o cápsulas (Almeida, 2018).

2.3. Distribución

La familia Malvaceae es principalmente americana, probablemente de origen sudamericano. Sin embargo, también está representada en el viejo mundo, con un centro de diversificación en Australia. México es considerado un centro de diversificación independiente de Sudamérica. La mayoría de los géneros se encuentran en las regiones tropicales y subtropicales y pocos géneros en zonas templadas. En el país se encuentran en zonas áridas en la zona costera (incluyendo manglar), en bosques perennifolios, bosques espinosos, y otros tipos de vegetación, incluyendo áreas perturbadas (Fryxell, 1988).

2.4. Géneros de malváceas abundantes en México

En México, las malváceas están bastante diversificadas, con 382 taxones (372 especies incluyendo 21 variedades y subespecies) distribuidos en 55 géneros, siendo los más numerosos *Abutilon* (45 spp.), *Hibiscus* (37), *Sida* (35) y *Pavonia* (29) (Fryxell, 1988).

2.4.1. *Abutilon* Mill.

Pastos anuales, subarborescentes o arbustos pequeños, rara vez árboles, con pelos estrellados, suaves o glandulares. Hojas lobuladas, alternas; venación reticulada palmada; margen dentado; no tiene nectarios foliares; Estípulas presentes. Flores solitarias, en racimos o espigas terminales, raramente en umbelas. Flores con pedicelos generalmente articulados debajo de la parte superior, hermafroditas, rara vez ginodioico; cáliz en forma de campana o capiliforme, de 5 lóbulos (Florence, 2004).



Figura 1. Ilustración de un ejemplar del género *Abutilon*. Cortesía de www.wikiwand.com.

2.4.2. *Hisbiscus* L.

El género consiste en un gran grupo de plantas con flores que incluyen arbustos resistentes y tiernos, así como plantas herbáceas perennes y anuales resistentes (Allman, 2017).

Se caracteriza por sus hojas pecioladas, las láminas elípticas, lanceoladas, ovadas o cordiformes, a veces loadas o partidas, dentadas o a veces subenteras, nectarios foliares presentes o ausentes. Flores solitarias en las axilas, a veces agrupadas en el ápice de las ramas, pedicelos largos o cortos; cálculo presente, de 8 a 10 (20) brácteas; cáliz 5-lobado; pétalos de varios colores, a veces llamativos; columna estaminal 5-dentada en el ápice (Figura 2), con numerosas anteras; estilos 5, distalmente libres, con estigmas capitados; cápsulas ovoides u oblongas, 5-loculadas, dehiscentes, glabras o pubescentes; semillas numerosas, glabrescentes o hirsutas (Fryxell, 1988).



Figura 2. Columna estaminal de un *H. rosa-sinensis*. Cortesía de [www. wikipedia.org](http://www.wikipedia.org).

2.4.3. *Sida* L.

El género *Sida* se caracteriza por tener el cáliz desnudo (Figura 3). Este género reúne a la gran mayoría de las especies con un solo óvulo péndulo y sin cálculo. Hierbas perennes o sufrútices, hojas con peciolo muy corto y limbos oblongo-lanceolados romboidales u ovalados, crenados-cerrados con más pelos en el envés que el haz (Krapovickas *et al.*, 1988).



Figura 3. Flor de *Sida rhombifolia* L. con el cálculo ausente. Cortesía de Heike Vibrans.

Las flores son solitarias en las axilas, en glomérulos axilares o en inflorescencias densas o abiertas, pedicelos más cortos a mucho más largos que los cálices; cáliz 5-lobado, a menudo 10-costillado en la base y plegado en el botón; corola blanca, incluso; estilos 5 a 14; frutos oblatos o subcónicos, glabros o pubescentes, carpidios 5 a 14, por lo general endurecidos y reticulados lateralmente, la parte inferior indehiscente con una pared dorsal bien diferenciada, la parte superior mútica o con 2 espinas, indehiscente o más o menos dehiscente entre las espinas; semillas solitarias, glabras (Fryxell, 1988).

2.4.4. *Pavonia* Cav.

En este género se encuentran hierbas perennes y postradas, sufrútices o arbustos erectos. Hojas ovadas, elípticas, lanceoladas, oblanceoladas, deltoides, raras veces enteras, sin nectario. Inflorescencias en racimos (Figura 4), panículas o cabezuelas, o las flores solitarias o apareadas en las axilas de las hojas; cálculo presente, con 4–18 bractéolas. Pétalos de color blanco, lila, rosado, morado o amarillo, a veces con una mancha en la base; columna estaminal incluida o exerta, a veces declinada con anteras ascendentes y con una corona de 5 dientes en la cima; estilos 10, más largos que el androceo, los estigmas capitados (Fryxell, 1992).



Figura 4. Inflorescencia de la especie *Pavonia castaneifolia* St.-Hil. & Naudin. Cortesía de Juan González.

Frutos esquizocárpicos, pubescentes o glabros, carpidios 5, usualmente indehiscentes, a veces alados, espinosos, rugosos o con otro tipo de ornamentación; semillas solitarias, glabras o pubescentes (Fryxell, 1992).

2.3. Malváceas de importancia agrícola y ornamental

Las malváceas son ampliamente cultivadas en varias regiones del planeta. En seguida se describen algunas de las principales especies importantes en la agricultura.

2.3.1. *Hibiscus sabdariffa* L.

La jamaica (*H. sabdariffa*) es una planta arbustiva semileñosa anual o bianual que pertenece a la familia Malvaceae y alcanza entre uno y tres metros de altura. Sus tallos son abundantes, muy ramificados y de corteza roja, con hojas alternas de bordes irregularmente aserrados (Ortiz-Márquez, 2008).

Las flores son asilares o en racimos terminales, los pétalos son blancos con un centro rojizo en la base de la columna estaminal (Figura 5), los cálices se alargan en la madurez y los frutos son carnosos, de color rojo brillante (Bahaekdeen *et al.*, 2012).



Figura 5. Apariencia general de flor de *H. sabdariffa*. Cortesía de [www. sowexotic.com](http://www.sowexotic.com).

El cáliz es de 2 cm de largo, 5 pétalos de 4-5 cm de largo de color amarillo y verde pálido al inicio de la floración, carnosos y rojo brillante cuando inicia el desarrollo de las semillas (Figura 6), estambres numerosos, ovario superior con 5 carpelos cerrados y placentación axial (Bahaekdeen *et al.*, 2012).



Figura 6. Cáliz de *H. sabdariffa* en etapa de maduración. Cortesía de www.infojardin.com.

Se cultiva en regiones tropicales y subtropicales para obtener fibra, pulpa para papel o cálices, hojas y semillas comestibles. Su período vegetativo dura de cuatro a cinco meses. La inducción floral ocurre cuando los días tienden a ser más cortos (Bahaekdeen *et al.*, 2012).

Durante la fructificación, los cálices se alargan, se tornan carnosos y al final del ciclo vegetativo son cosechados y deshidratados generalmente al sol (Figura 7). A nivel de campo existen varios indicadores en la planta que avisan cuando cosechar los cálices, entre ellos se destaca; tamaño alcanzado, separación de las brácteas que dejan ver la cápsula, color rojo intenso, estado fisiológico de la planta (edad del cultivo, maduran antes que la planta marchite o pierda todas sus hojas) (Meza, 2018).



Figura 7. Brácteas de jamaica después de la cosecha. Cortesía de www.lionatural.mx.

Después de ser cosechada, cada parte es utilizada debido a que es una planta de uso múltiple, de la cual se aprovecha tallos, hojas, frutos y semillas lo que resulta en una gran variedad de productos para el mercado. Los tallos son

utilizados para producir pulpa para papel o fibra textil, también son importantes en la producción de mucilago que se utiliza en la industria de los cosméticos, y las hojas pueden usarse como verduras en forma directa (Morales, 2018).

En México los cálices secos se comercializan generalmente para utilizarlos en la elaboración de bebidas refrescantes o en infusiones. A nivel industrial los extractos de sus cálices tienen usos potenciales como colorantes y saborizantes de alimentos, cosméticos y productos farmacéuticos. Con los cálices también se pueden obtener jaleas, mermeladas y harina para galletas (Vaidya, 2000).

La jamaica se emplean para el tratamiento médico de algunas enfermedades por su efecto diurético, hipertensivo, sedativo, astringente, digestivo, emoliente, acidificante, antibacteriano, antiedematoso, antiinflamatorio, antitóxico antioxidante, antitumoral, así como en la reducción de los niveles de colesterol, y protectores cardiovasculares (Gonzales, 2012). Así mismo la Jamaica es una fuente importante de calcio, magnesio y oligoelementos (Cid-Ortega y Guerrero-Beltran, 2012).

2.3.2. *Theobroma cacao* L.

El cacao (*T. cacao*) está presente en los bosques húmedos tropicales con clima cálido y a una altitud de hasta 500 metros sobre el nivel del mar (Salas y Hernández, 2015). Es un árbol o arbusto semicaducifolio de hasta 12 m de altura (Figura 8), y en cultivo se mantienen normalmente a 4-8 m. El tallo es glabro o parcialmente pubescente en ejes jóvenes. La corteza es oscura, gris-café. Las hojas son coriáceas simples, enteras, angostamente de ovadas a obovado-elípticas, ligeramente asimétricas (Dostert *et al.*, 2011).



Figura 8. Apariencia general del árbol de cacao. Cortesía de www.blogspot.com.

El cacao se caracteriza por producir sus flores y frutos desde el tronco, los cuales se presentan a lo largo en muchas flores en racimos (Figura 9), sostenidas por un pedicelo de 1 a 3 cm (Dostert *et al.*, 2011).

La flor es de color rosa, púrpura y blanco, de pequeña talla, en forma de estrella. Pétalos 5, de 6 mm de largo, blancos o teñidos de rosa, alternos con los sépalos y de forma muy singular: comienzan estrechos en la base, se ensanchan y se hacen cóncavos para formar un pequeño capuchón y terminan en una lígula; sépalos 5, rosas, angostos, puntiagudos, ampliamente extendidos. Las inflorescencias después de producir flores durante varios años se convierten en tubérculos engrosados (CONABIO, 1997).



Figura 9. El árbol de presenta sus inflorescencia directo en los troncos y ramas. Cortesía de www.thebefuddledloris.com.

Los frutos son denominados comúnmente como mazorcas (Figura 10), son bayas que presentan una coloración amarillo-rojiza, son de forma alargada, con surcos de hasta 20 cm de largo, contienen de 30 a 40 semillas de color marrón-rojizo al exterior y están cubiertas de una pulpa blanca dulce comestible (Salas y Hernández, 2015).



Figura 10. Los frutos del cacao son bayas grandes conocidas como mazorcas. Cortesía de www.revistaelcrisol.com.

Los árboles de cacao tiene dos floraciones por año, la más grande se da en junio y julio y la pequeña durante los meses de septiembre y octubre. El periodo de maduración del fruto se desarrolla entre cuatro y seis meses dependiendo de la altura sobre el mar y de la temperatura. La primer cosecha de cacao ocurre en los meses de octubre, noviembre y diciembre mientras que la segunda durante marzo

y abril. Después de la cosecha las mazorcas pasan por un proceso para la extracción de semillas para después ser comercializada e industrializada (Andrade, 2017).

El cacao se cultiva en regiones cálidas y húmedas en más de 50 países ubicados en 4 continentes (África, América, Asia y Oceanía); 23 de esos países son de América y en ellos se produce cacao con fines comerciales, lo que convierte el cacao en un cultivo de gran importancia económica, social, ambiental y, particularmente, cultural para los territorios en donde se produce (Arvelo *et al.*, 2017).

Es de importancia económica debido a que su principal uso es para la elaboración de chocolate, en la cual se usa tanto el polvo como la grasa que se obtiene de la trituration de su fruto una vez fermentado (Payero y Fuenzalida, 2017).

De igual manera es considerado remedio medicinal. Los tratamientos que utilizan los recursos del árbol del cacao sirven para curar o aliviar el cansancio, la delgadez extrema, la fiebre, los problemas cardiacos, la anemia o los problemas renales e intestinales. También es industrializado como cosmético, sirve para tratar ciertos problemas de la piel como pueden ser las arrugas, las estrías o incluso para el cabello (Payero y Fuenzalida, 2017).

El cacao en México es de alta importancia cultural y económica, principalmente para la producción de chocolate. De este cultivo dependen directamente más de 46,000 productores y sus familias (SAGARPA, 2019).

2.3.3. *Abelmoschus esculentus* L.

La okra (*A. esculentus*) conocida también con los nombres de gombo. Es una planta herbácea anual, de clima tropical o semitropical, que en condiciones ideales puede llegar a ser perenne. Tiene un sistema radicular bastante desarrollado, sobre todo, en suelos arenosos o limo-arenosos. Su tallo es erecto, semileñoso, ramificado, de color verde con tintes rojizos y puede alcanzar hasta dos metros de altura (González y Calderón, 1985).

Las hojas son grandes de largo pecíolo, alternas, de forma palmeada (Figura 11). Las superiores son pentalobuladas, las intermedias trilobuladas y las inferiores acorazonadas con hendidura en la pared basal. Bordes dentados, sus láminas palminervadas, con ápices agudos (Lozano y Artinian, 2018).



Figura 11. Hojas superiores de *A. esculentus* con venación reticulada palmada. Cortesía de www.revistaelcrisol.com.

Las flores son solitarias, bisexuales, grandes, de color amarillo, centro rojo, ubicadas en las axilas de las hojas (Figura 12). La corola está compuesta por cinco pétalos grandes, regulares y asimétricos. Los estambres son numerosos y unidos en forma de tubo alrededor del ovario. El estilo está envuelto en una columna estaminal que puede estar compuesta de 100 estambres (Lozano y Artinian, 2018).



Figura 12. Apariencia general de flor de okra. Cortesía de www.amazon.com.

Los frutos aparecen rápidamente. Son cápsulas alargadas, terminadas en pico, y de sección transversal angular (Figura 13). El tamaño varía según la variedad y oscila entre 10 y 30 cm de longitud y de 2 a 3 cm de anchura. Cuando el fruto está completamente maduro, tiene consistencia fibrosa, con dehiscencia longitudinal por cinco hendiduras que dejan al descubierto cinco filas de semillas (30-60 semillas por fruto). Las semillas son redondeadas, de color oscuro, de un tamaño aproximado a los 5 mm de diámetro (González y Calderón, 1985).



Figura 13. Fruto inmaduro de la okra. Cortesía de www.ebay.es.

La okra se siembra como hortaliza en regiones con climas tropicales y subtropicales. En México su explotación no es generalizada y se considera como una hortaliza “menor” o “no tradicional”. El norte de Tamaulipas es la región de mayor producción. En esta área es considerado un cultivo tradicional y socioeconómicamente importante, debido a su mercado de exportación y a la mano de obra utilizada en los largos periodos de cosecha (alrededor de tres meses). La okra se comercializa: en fresco, picada, congelada, empanizada, y en salmuera. En Veracruz sus tallos son fuentes de fibra, las semillas son fuente de aceite y sustituto del café (Díaz-Franco *et al.*, 2003).

Debido a la costumbre alimenticia, la okra en México prácticamente no tiene demanda, por lo que la principal ventana de mercado del fruto es Estados Unidos de América, donde el consumo per cápita se incrementa a una tasa anual de 4%, situación que demanda de una mayor importación del fruto para satisfacer el mercado (Moreira *et al.*, 1995).

2.3.4. *Gossypium hirsutum* L.

El algodón (*G. hirsutum*) es una planta de la familia Malvaceae que se caracteriza por ser un arbusto anual (Figura 14), de hasta 2.0 m alto, tallos usualmente ramificados, con ramas vegetativas y reproductivas, tallos estrellado-pubescentes (CONABIO, 1949).



Figura 14. Aspecto general de la planta de *G. hirsutum*. Cortesía de www.pinterest.com.

Las hojas están constituidas por un pecíolo y limbo, estipuladas incipientes (en forma de pequeños apéndices en la base del pecíolo). La parte inferior del pecíolo adquiere forma acorazonada, la que se observa en corte transversal. La nervadura principal es la más vigorosa, las laterales menos desarrolladas y con ramificaciones consecutivas más pequeñas a medida que se aproxima al borde de la hoja (Figura 15). En las nervaduras de acuerdo al genotipo de las variedades, tienen pequeñas glándulas pero en otras no existen (Robles, 1980).



Figura 15. Apariencia general de hoja de *G. hirsutum* donde se observa la parte inferior del pecíolo de forma acorazonada. Cortesía de www.ciudadciencia.es.

Las flores son completas (tienen todos los verticilos del perianto floral: cáliz, corola, androceo y gineceo), pediceladas y envueltas con tres brácteas que sirven

inicialmente de protección a la yema floral (Figura 16). Las brácteas se disponen en forma piramidal y el conjunto de ellas y la flor comúnmente en México y en otros países se les designan como “cuadros”. Las flores son de 6 a 8 en una rama fructífera y solitarias. Debido a que cuentan con androceo y gineceo dentro de una misma flor existe un alto porcentaje de autofecundación (Robles, 1980).



Figura 16. Flor de *G. hirsutum* donde se observan sus estambres monadelfos. Cortesía de Matt Below.

El fruto es una cápsula que puede ser de configuración ovoidea, alargada o más o menos esférica. Como norma general, las últimas producen fibra más corta que las dos primeras. Al inicio de la floración del fruto, este es de color verde, luego café rojizo, y por ultimo al madurar es grisáceo-negruzco. Al botón floral en

México se le designa vulgarmente “papalote” y al fruto o capsula como “bellotas”. Al madurar las cápsulas son dehiscentes y emerge la fibra de las semillas, en este estado se les conoce como capullos (Figura 17). El número de semillas por cápsula en las buenas variedades es de 20 a 40, con fibra corta, mediana o larga según el genotipo (Robles, 1980).



Figura 17. Etapa de maduración de las cápsulas de *G. hirsutum*. Cortesía de www.mimicokids.com.

La semilla es dicotiledónea, compuesta por cascara y almendra; tiene dos cotiledones que sirven como almacén de nutrientes para que los utilicé el embrión en desarrollo, nacimiento y desarrollo de la plántula (Robles, 1980).



Figura 18. Semillas de algodón que se utilizan para la extracción de aceite. Cortesía de www.jardineriaon.com.

La importancia del algodón es debido principalmente por su fibra y semillas. La fibra (fibras de hilo, filamentos) se emplea en la producción de textiles (hilo, telas, etc.), mientras los linters se procesan para obtener fibras de celulosa y demás productos de celulosa, cuerdas gruesas y material de relleno, y se emplea para la fabricación de papel. El aceite que se extrae de la semilla puede utilizarse como aceite comestible y en el aprovechamiento de la torta de algodón como forraje. La cáscara de la semilla puede aprovecharse como forraje crudo y cama para el ganado, como abono o combustible (SAGARPA, 2014).

En México los estados en los que el algodón se cultivó con éxito durante 2011 fueron: Sinaloa, Sonora, Baja California, Chihuahua, Tamaulipas, Coahuila y Durango. La Comarca Lagunera (Coahuila y Durango) es la zona en la que se cultivaba la mayor cantidad de algodón en México (SAGARPA, 2014). Dicho cultivo ha tomado importancia a lo largo de la historia, debido a que es fuente de trabajo para aproximadamente 8,500 productores y sus familias, esto durante un periodo de 10 meses. Lo anterior indica que los beneficiarios directos de este cultivo suman más de 40,000 personas (Hernández, 2009).

2.3.5. *Ceiba pentandra* L.

El árbol de algodón (*C. pentandra*) como es llamado comúnmente, es un árbol con alturas de 40 a 70 metros y diámetros normales de 100 a 300 cm; fuste cilíndrico ligeramente abombado; copa esférica o redonda con follaje verde claro y abierto, ramas verticiladas y abundantes que ascienden oblicuamente. La corteza es lisa o ligeramente fisurada, gris pálido, con anillos horizontales y gruesos, lenticelas protuberantes suberificadas, aguijones cónicos (Figura 19), los cuales están esparcidos irregularmente hacia la parte de arriba del tronco (CONABIO, 1988).



Figura 19. Apariencia del tronco de *C. pentandra* cubierto por numerosas espinas cónicas. Cortesía de www.jardineriaon.com.

Las hojas alternan a lo largo de las ramas y tienen un peciolo que mide hasta nueve pulgadas de largo (Mari, 2015).

Las flores se encuentran en fascículos en las axilas de hojas caídas, de 4 a 8 cm de largo; flores actinomorfas, perfumadas; cáliz verde pardusco en forma de copa, cupuliforme, grueso y carnoso; pétalos blancuzcos a rosados (Figura 20), amarillos o dorados (CONABIO, 2019).



Figura 20. Apariencia de la flor de *C. pentandra*. Cortesía de Juan Mundani.

Los frutos son cápsulas oblongas o elípticas, 5 valvadas, de 8 a 14 cm de largo por 4.5 a 7 cm de ancho, con el cáliz persistente, péndulas, pardo morenas (Figura 21). Contienen muchas semillas y fibras lanosas. Se abren a lo largo de 5 líneas. Un fruto contiene de 120 a 175 semillas (SNIF, 1988).

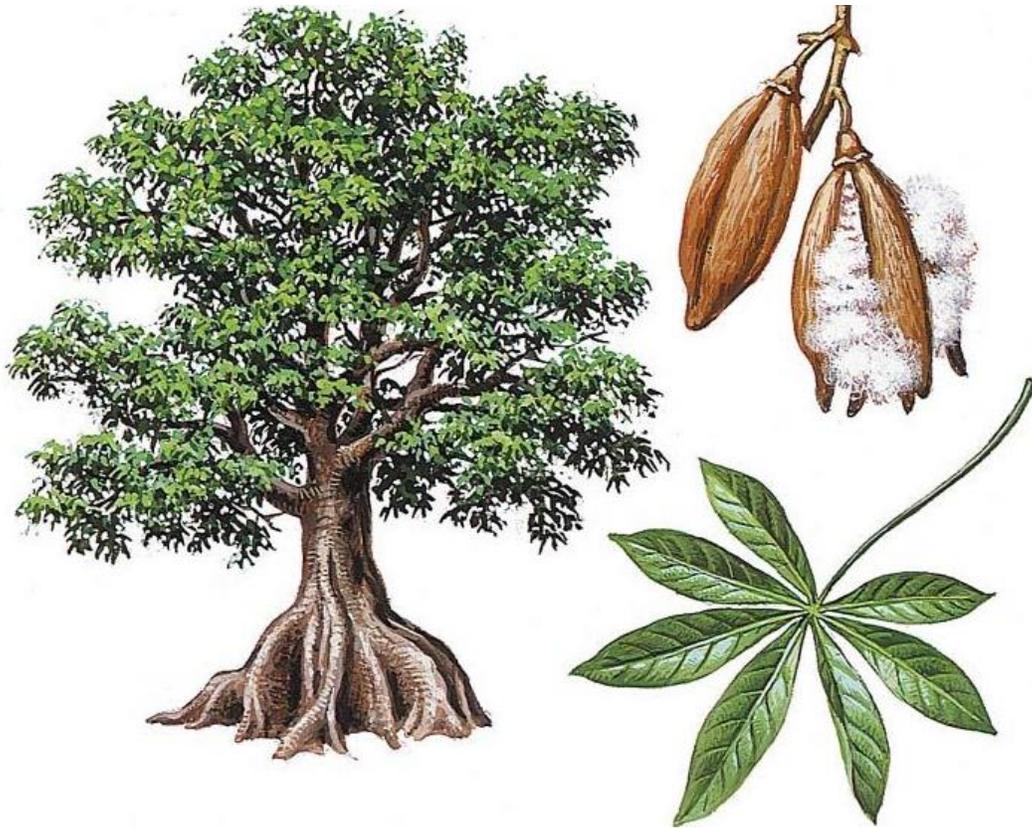


Figura 21. Apariencia de fruto, hojas y porte del árbol de algodón (*C. pentandra*). Cortesía de www.pinterest.com.

Las semillas son negras, numerosas y globosas, de 4 a 8 mm de largo, rodeadas por abundante vello sedoso blanco a gris plateado (SNIF, 1988).

Tiene importancia económica debido a que es un árbol de usos múltiples. Su madera es cotizada en el mercado. Nombre común: Bojón. La madera del corazón oscura es muy buscada por los ebanistas por su resistencia a las polillas y a la pudrición. Es de buena calidad, blanda pero fuerte y resistente. Se usa para carpintería en forma de barrotes, reglas y tablas. Apropia para muebles finos, pisos, puertas y decoración de interiores, lambrín, carrocerías, puentes, artículos

de escritorio, durmientes, artículos deportivos, postes, ebanistería, remos, durmientes, embarcaciones, aros para barriles (SNIF, 1988).

La fibra que se obtiene en las paredes internas del fruto es usada para rellenar almohadas, colchones y cojines. Los asientos de los primeros automóviles se rellenaron de este material y también los salvavidas hasta mediados del siglo pasado (Mari, 2015). Las fibras se han usado también como aislante acústico y térmico. Los frutos antes de secarse se utiliza para: bebidas, dulces, semilla, aceite, verdura. El fruto, cascara y semilla son industrializados para producir etanol (CONAFOR, 2019).

Las semillas contienen de 30 a 40% de aceite no secante, que se utiliza localmente con fines de iluminación y en la industria para fabricar jabones y margarinas. Las proteínas que contienen las semillas se pueden emplear para la fabricación de adhesivos (CONABIO, 2019).

2.3.6. *Hibiscus rosa - sinensis* L.

Warner & Erwin (2001), afirman que el hibisco (*H. rosa-sinensis*) es una malvácea que se caracteriza como un arbusto perenne, herbáceo o leñoso, cuyo origen es Asia tropical. Su distintiva son sus flores de variados colores.

Las flores son grandes, solitarias en las axilas de las hojas superiores, hermafroditas, actinomorfas; epicáliz con 8 piezas lanceoladas; cáliz generalmente acampanado, con 5 lóbulos; pétalos de 5-10 cm de longitud; estambres reunidos en una columna estaminal que sobrepasa notablemente a la corola (Medrano y Romero, 2005) (Figura 22).



Figura 22. Apariencia de típica flor de *H. rosa – sinensis*. Cortesía de Faustine Milard.

Las hojas son simples, alternas, de márgenes dentados, pecioladas, verde oscuro en su cara superior (haz) y verde más claro en la parte posterior (Figura 23), de 15 cm de longitud (Gordon, 2012).



Figura 23. Las hojas de *H. rosa-sinensis* se presentan alternas y ovaladas con los bordes dentados. Cortesía de Mac Vean.

Hibiscus rosa-sinensis es un ornamental muy apreciado por su facilidad de floración, permanente en climas tropicales. La floración es su principal atractivo debido a su tamaño, diversos colores y firmeza, aunque carece de fragancia. Dicha planta es un ornamental utilizado para jardines como cercas en el exterior y en macetas en el interior (Gordon, 2012).

La importancia *H. rosa-sinensis* radica en que es una especie que tiene múltiples beneficios ya sea comercial, alimenticio ornamental o medicinal (Warner & Erwin, 2001).

Es una planta conocida mayormente por su uso ornamental en muchas partes del mundo, su uso como forraje no ha sido suficientemente estudiado en los sistemas de alimentación de pequeños rumiantes. No obstante, existen estudios en diversos centros forrajeros del mundo, que apuntan a su gran valor nutritivo y su posible uso en la alimentación de pequeños rumiantes (Ramos y Valencia, 2011).

2.3.7. *Malvaviscus penduliflorus* DC.

El falso hibisco (*M. penduliflorus*) pertenece al género *Malvaviscus*. Es un arbusto leñoso que puede alcanzar 2 m de altura y 18 m de ancho, presenta ramaje abundante y tallo delgado (UMA, 2019).

Las hojas son lanceoladas u ovadas, agudas o acuminadas en el ápice, truncadas en la base, glabrescentes bordeadas de dientes suaves (UMA, 2019) (Figura 24).



Figura 24. Las hojas son lanceoladas a ovadas. Cortesía de www.wikiwand.com.

Las flores son colgantes, solitarias en las axilas o agrupadas apicalmente, sobre pedúnculos de 2 a 4 cm de longitud (Figura 25). Cáliz tabular, amarillento con venas más oscuras de hasta 18 mm de largo pétalos de hasta 6 cm de color rojo. Androceo en columna igualando a los pétalos o sobresaliendo. Estigmas purpúreos. Fruto desconocido. Se menciona que florece bien tanto en condiciones de pleno sol como en completa sombra, y que una vez establecida su plantación tolera la sequía (UMA, 2014).



Figura 25. Flor de *M. penduliflorus* en la cual se observa su columna estaminal con abundantes anteras. Cortesía de www.plantasyhongos.es.

Tiene importancia como ornamental, además que partir de esta planta se obtiene un mucílago que se utiliza para aplicación capilar. En la medicina tradicional mexicana, las flores se emplean en cocimiento para tratar problemas respiratorios como gripe, tos, fiebre y además en disentería, diarrea y dolor de estómago (Gallardo *et al.*, 2013).

2.3.8. *Pachira aquatica* Aubl.

Esta especie es conocida como palo de agua, apompo, zapote de agua y palo bobo (Rodríguez *et al.*, 2009). Se localiza desde México hasta Brasil, forma parte de muchas de las selvas inundables que colindan con los manglares a lo largo de las costas de México (Infante-Mata *et al.*, 2014).

Las hojas tienen 5 a 9 folíolos; pecíolos de 9 a 12 cm largo, con pulvínulos; peciólulos de 3 a 5 mm de largo, glabros; láminas de los folíolos elípticas o lanceoladas, de 9 a 20 cm de largo, 3 a 10 cm de ancho, ápice agudo o redondeado, margen entero o ligeramente recurvado, base más o menos decurrente, papiráceas a coriáceas, glabras en el haz, con la venación muy pronunciada (Diego-Pérez y Gómez, 2013) (Figura 26).



Figura 26. Hojas de *P. aquatica*. Cortesía de www.albogarden.com.

Las flores son fragantes; con pedicelos pardo amarillentos (Figura 27), de 1 a 5 cm de largo; cáliz pardo ferrugíneo, ondulado apiculado, pubérulo o tomentuloso, con tricomas fasciculados pardo amarillentos en el lado adaxial; pétalos lineares, ápice agudo u obtuso, pubérulos; estambres con filamentos blanquecinos en la parte inferior y rojo escarlata en la superior, connados en la base formando una columna estaminal, dividida en 5 falanges externas, cada una con numerosos filamentos y 5 falanges internas, cada una con 2 a 8 filamentos, anteras rojizas; ovario piriforme, estilo blanquecino en la base y rojizo en la parte superior, estigma con lóbulos de 2 a 3 mm de largo (Diego-Pérez y Gómez, 2013).



Figura 27. Flor de *P. aquatica*. Cortesía de www.flickr.com.

El fruto es una cápsula dehiscente de color café y de forma oblonga alargada. Mide hasta 25 cm de largo. Abre en 5 valvas y contiene numerosas semillas con forma de campana de aproximadamente 5 cm de diámetro (Rodríguez *et al.*, 2009).



Figura 28. Fruto de *P. aquatica*. Cortesía de www.pinterest.es.

Uso alimentario, para madera y como ornamental. La especie es una importante fuente de alimento para la fauna y de valor ornamental. Las personas que viven en su entorno recolectan sus semillas, las tuestan y las consumen. Además que numerosos estudios de manglares la registran y la han considerado como una especie acompañante (Rodríguez *et al.*, 2009).

2.3.9. *Alcea rosea* L.

La malva real (*A. rosea*) pertenece al género *Alcea*. Planta perenne con tallos 1-2, 5m, erectos, tomentosos y estreallados-pubecentes cuando jóvenes, glabrescentes o esparcidamente pubescentes (Paina & Nogueira, 1963).

Sus hojas son basales suborbiculares u ovadas, cordadas en la base, lobadas o palmatipartidas, con lóbulos crenado–serrados, discoloras, tomentosas; estípulas laciniadas (Sánchez, 2018) (Figura 29).



Figura 29. Hojas de malva real son largamente pecioladas, orbiculares u ovadas. Cortesía de Mauricio Mercadante.

Flores solitarias, axilares que forma racimos espiciformes terminales. Piezas del epicáliz 6-8, más cortas que el cáliz, pétalos 30-60 cm, obovados, irregularmente denticulados y pubescentes en el ápice, blanquecinos, rosados, purpúreos, amurallamientos o más raramente de un purpuraceo obscuro (Figura 30). Mericarpios reniformes y densamente setosos en el dorso, con 2 alas estrechas, membranosas, y las caras laterales radicalmente estriadas y adpreso-setosas, de color castaño obscuro (Paina & Nogueira, 1963).



Figura 30. Las flores de malva real son actinomorfas, hermafroditas. Cortesía www.jardineriaon.com.

El fruto mide unos 2 cm de diámetro que, al madurar, se abre dejando caer las semillas, las cuales son reniformes, glabras (Saavedra, 2019).

Es un ejemplo de planta autóctona empleada en jardinería y que se comercializa como ornamental, debido a sus presentaciones variadas y atractivas (León *et al.*, 2005). Estudios indicaron que la administración del extracto hidroalcohólico de raíz de *A. rosea* L. a ratas con litiasis inducida por etilenglicol, redujo e impidió el crecimiento de cálculos urinarios, apoyando la información popular sobre las actividades antiurolitiáticas de la planta (Paina & Nogueira, 1963).

2.4. Malváceas de importancia Medicinal

El uso terapéutico de plantas medicinales, como sustitutas de las medicinas farmacéuticas, se aplica desde la antigüedad para curar o aliviar las enfermedades. La práctica de la medicina herbaria se basa en el uso terapéutico de las plantas medicinales como sustitutas de las medicinas farmacéuticas (Gallegos-Zurita, 2016).

La medicina herbaria es el uso de las plantas, sus extractos y preparaciones, para mejorar la salud (White y Foster, 2000). La importancia medicinal de las malváceas radica desde tiempos ancestrales, debido a que se han utilizado en diferentes etnias con fines curativos (Gordon, 2012). Algunas malváceas utilizadas para la medicina herbaria son:

2.4.1. *Tilia platyphyllos* Scop.

También conocida como Tilo, es una malvácea que se caracteriza como un árbol caducifolio de buen porte, con abundante follaje, dando sombra impenetrable y fresca. En ocasiones es plantado únicamente como especie ornamental en parques y plazas. Alcanza una altura de 35 metros con sus ramas erguidas (Del Valle, 2018).

Las hojas son alternas, ovadas con base acorazonada algo asimétrica, margen serrado y acuminado en el ápice (Figura 31). Son pubescentes, con pelos simples, blanquecinos, dispersos en el haz, pero sobre todo visibles en el envés (a lo largo de los nervios y formando mechones en sus axilas) y en el pecíolo (Renobales & Sallés, 2001).



Figura 31. Hoja de tilo es de forma orbicular-ovada, con el ápice puntiagudo, la base algo oblicua y cordiforme y el borde dentado. Cortesía de Felipe Castilla.

Las flores son de perianto doble, con cáliz y corola de 5 piezas libres y colores blancos cremosos o amarillo pálido, muy aromáticos (Figura 32). El androceo está formado por numerosos estambres, libres o algo unidos en su base. Ovario súpero. Fruto seco, indehiscente, de hasta 10 mm, con 5 costillas longitudinales bien marcadas, que contiene 1- 3 semillas.



Figura 32. Apariencia general de flor de *T. platyphyllos*. Cortesía de INTEF.

Del árbol se emplean las flores, frutos, hojas y corteza debido a su composición química. Las flores se caracterizan por su contenido de aceisperte volátil, un 10 % de mucílago, glucósidos flavónicos, hesperidina, saponinas, ácidos orgánicos, leucoantocianinas, proantocianidinas, aminoácidos y tocoferol. Los frutos contienen un 58 % de ácidos grasos, fitosterol, taninos, azúcares y aminoácidos. Las hojas contienen linarina y glicosidos, azúcar, almidón, lípidos,

fitosterol, ácidos resinicos, taninos, flobafeno y amirina. La corteza contiene cumarinas, polifenoles, taninos y mucílagos (Ríos, 2017).

Entre las propiedades generales del tilo se encuentra que es sedante, antiespasmódico, antirreumático, diurético, suave, hipotensor, vasodilatador, fluidificante de la sangre, ayuda al tratamiento de las infecciones hepáticas y renales. Es diaforético, utilizado como antiácido estomacal, cicatrizante de heridas y combate la pérdida del cabello o alopecia. Al provocar sudoración, colabora en la recuperación de cuadros gripales, reduce la fiebre, y puede ser tomado por niños en pequeñas dosis que ayuda a estimular el sistema inmunológico y tratamiento para la migraña (Ríos, 2017).

2.4.2. *Tilia cordata* Mill.

Es un tilo silvestre o de hoja pequeña, copa redonda y atractivo follaje. Tiene un rápido crecimiento de hasta 25 metros y sus flores son amarillas dispuestas en racimos (Figura 33). Sus hojas tienen forma acorazonada, verde oscuras por el haz y verde azuladas por el envés. Frutos de aspecto globoso (Delgado, 2017).

Se emplean principalmente las flores y brácteas secas, además de la corteza y las hojas del árbol. *T. cordata* Mill. se encuentra en el mercado en bolsitas individuales como té de agrado (MINSAL, 2010).



Figura 33. Apariencia general de *T. cordata* Flores y hojas utilizadas para fines medicinales. Cortesía de www.flickr.com.

Por lo general se le atribuyen las mismas propiedades que a *Tilia platyphyllos* y se utiliza principalmente la infusión de las flores y la bráctea que las acompaña. Se ha usado para la elaboración de licores, infusiones que se toman después de las comidas o con fines medicinales (Santayana *et al.*, 2005).

Se ha usado para bajar la presión arterial. También se consume en distintas zonas por su efecto digestivo y antiinflamatorio gástrico, a veces preparada en combinación con otras plantas. En algunas zonas se utiliza como depurativo biliar, que se recomienda tomar el cocimiento de la corteza interna. La infusión de las flores se toma también para el dolor de muelas, curar catarros, gripes y calmar la

tos. Su uso más conocido y extendido es por su efecto tranquilizante y calmante, utilizada en estados de nerviosismo o para conciliar el sueño (Santayana *et al.*, 2005).

2.4.3. *Luehea divaricata* Mart.

Según Walker *et al.*, (2008) la estiveira (*L. divaricata*), es una especie perteneciente a la Malvaceae, con hojas caducifolias, su floración se produce durante el verano y las frutas están maduras en mayo a junio.

Presenta porte bajo a medio, con una altura total de 5 a 25 m, y diámetros medios entre 38 y 58 cm con máximos cercanos a los 120 cm. La copa es de forma obcónica, orbicular o irregular, de tipo simple o compacta, con follaje caduco, paucifoliadas, de color verde-blanquecino. (Bohren *et al.*, 2012)

Las hojas son simples y exhiben filotaxis alternativa. La lámina de la hoja es ovalada. Descolorido y tiene consistencia coriácea (Figura 34). Tienen un nervio peninérpico trinervado desde la base, caracterizando el tipo de craspedodroma. En promedio alcanzan los 7 x 4 cm. La base es obtusa, el ápice es filoso y el margen está aserrado (Walker *et al.*, 2008).



Figura 34. Apariencia de las hojas de *L. divaricata*. Cortesía de www.thecompositaehut.com.

Las flores se presentan en inflorescencias, cimas terminales. Hermafroditas, con 5 sépalos angostos y enrollados, 5 pétalos grandes, de color lila en la parte superior y amarillo crema en la base, gran cantidad de apéndices filamentosos rodeando los numerosos estambres de color crema, erguidos, formando un tubo alrededor del estilo del mismo color (Ventoso *et al.*, 2014) (Figura 35).



Figura 35. Apariencia general de flores de *L. divaricata*. Cortesía de Martin Molz.

El fruto es una cápsula ovoide leñosa, de color pardo de 2-4 cm de largo por 1-1,5 cm de diámetro, abriéndose desde el ápice por 5 líneas de sutura hasta la mitad del fruto (Bohren *et al.*, 2012).



Figura 36. Fruto de *L. divaricata* de forma capsular. Cortesía de www.thecompositaehut.com.

Es utilizado como ornamental y es buen material para carpintería debido a que es madera, fácil de trabajar, sin problemas en los procesos de aserrado y demás trabajos de desbaste (Bohren *et al.*, 2012).

Una de los principales usos es como medicina alternativa debido a que la corteza, las hojas y las flores de *L. divaricata* son utilizados tradicionalmente como curación externa, antiartrítica, antileucorreica, diurético, en trastornos del tracto respiratorio y urinario. Las raíces se usan como depurativas y antiinflamatorias y las hojas se usan en casos de disentería, reumatismo, blenorragia, así como en calmantes y antiespasmódicos (Walker *et al.*, 2008).

2.5. Malezas malváceas de importancia medicinal

Se considera como maleza a las plantas que compiten con cualquier actividad económica importante para el hombre en un amplio rango de sistemas agrícolas, naturales y de uso urbano (FAO, 2006). Por estas razones se consideran despreciables y objeto de combate o control. Tienen por contraposición a sus valores negativos la particularidad de poseer propiedades profilácticas o terapéuticas, las que en ocasiones han trascendido el uso meramente popular y alcanzado, no pocas de ellas, patente de materia médica de reconocida importancia (Marzocca, 2001). A continuación se enlistan algunas malezas con propiedades medicinales.

2.5.1. *Sida abutilifolia* Mill.

Conocida como Babosilla arrastrada es una hierba tendida, hasta de 70 cm de largo; con pubescencia estrellado-pubescente; ovada a ovado-redondeada, de aproximadamente 1.6 cm de largo y 1 cm ancho; flores blancas a anaranjadas o amarillas al secarse, de más o menos 1 cm de diámetro; fruto de unos 3 mm de largo, con dos picos (García, 2015) (Figura 37).



Figura 37. Apariencia de *S. abutilifolia*. Cortesía de www.newmexicoflores.com.

Las ramas se utilizan principalmente para sacar granos enterrados, extraer pus de heridas, quitar hinchazones y desinfectar heridas. Además, sirve para bajar

la calentura, desinflamar la garganta y las paperas, así como para componer el cabello maltratado (García, 2015).

2.5.2. *Sida rhombifolia* L.

Conocida como Tlalamate, es un arbusto de vida corta o sufrutice que se puede portar como anual herbácea bajo algunas condiciones. Tiene hojas alternas y estípulas, flores solitarias en las axilas de las hojas, los pétalos de 7 a 9 mm de largo, amarillos o amarillo-anaranjados (Figura 38). Los frutos y semillas miden de 4 a 5 mm de diámetro, glabros a espinosos, redondos y aplanados, en forma de queso o rueda, carpidios de 10 a 14, lateralmente reticulados, múticos o con espinas apicales cortos (Chavez y Vibrans, 2010).



Figura 38. Apariencia de flores y hojas de *S. rhombifolia*. Cortesía de www.floradecanarias.com.

Se le atribuyen propiedades medicinales diversas, tanto en América como en África y Asia. Se usa para curar enfermedades del estómago. Como estimulante, se fuma como sustituto de la marihuana en Los Tuxtlas y Xalapa. La raíz se utiliza como anticrotálica (Fryxell, 1993).

De la Torre (2016) menciona que *S. rhombifolia* sirve para aliviar dolor de dientes y muelas, gingivitis, postemillas, bilis, hepatitis, irritación de hígado, problemas de piel, caída de cabello, desinfectante de heridas, fiebre, lavados rectales, mal de orín, molestia de riñones; calentura, fiebre, temperatura, amigdalitis, úlcera, asma, catarro, gripe, tos y problemas urinarios.

2.5.3. *Sphaeralcea angustifolia* Cav.

Hierba de más o menos de 1 m de alto. Sus hojas son alternas lanceoladas, angostas, rugosas, de 8 a 10 cm; flores sésiles, violáceas de 1 a 2 cm. Los frutos secos, llamados esquizocarpos, más o menos globosos con el ápice hendido, cubiertos de pelillos ramificados, casi envueltos en el cáliz (Figura 39).

Se utiliza completa sin raíz, contra problemas estomacales, amigdalitis, reumas, dolor de huesos, heridas y granos enterrados. Sirve también para fortalecer el cabello y para quitar el dolor de estómago y la diarrea, haciendo una infusión con la planta (García, 2015).



Figura 39. Apariencia general de *S. angustifolia*. Cortesía de Wynn Anderson.

2.5.4. *Malva parviflora* L.

Conocida comúnmente como malva quesito, es una hierba que alcanza una altura de 50 cm de alto; hojas orbiculares o reniformes, crenadas, onduladas, de 9 cm de largo y 6 cm de ancho; flores pequeñas de color morado pálido, hasta de 0.5 cm de ancho y largo; frutos de 7 a 8 mm de diámetro, llamados quesitos (CONABIO, 2004) (Figura 40).



Figura 40. Apariencia general de *M. parviflora*. Cortesía de www.chestnutherbs.com.

Se utiliza la planta completa para combatir problemas estomacales, enfermedades respiratorias comunes, golpes y afecciones de la piel (García, 2015).

2.5.5. *Malva sylvestris* L.

La malva común es una malvácea que se caracteriza por ser una planta anual o perennizante, de 20-100 cm, con pelos simples, bífidos y estrellados. Hojas suborbiculares o reniformes, con varios lóbulos crenados poco profundos, estipuladas. Flores agrupadas en las axilas foliares, con 5 pétalos purpúreos, emarginados, de 12-15 mm. Epicáliz formado por 3 piezas (Figura 41). Fruto esquizocarpo con mericarpos reticulados, más o menos pilosos (UPNA, 2004).

En medicina popular se utilizan las flores y hojas de malva. Su alto contenido en mucílagos le confiere propiedades emolientes y antiinflamatorias; de ahí su utilidad como antitusígeno, antiinflamatorio y laxante suave. La infusión se usa cuando hay tos irritativa, sequedad de garganta, bronquitis, lesiones bucales, afecciones del aparato digestivo. En forma externa esta misma preparación sirve para apósitos y baños contra úlceras, erupciones cutáneas y hemorroides (MINSAL, 2010).



Figura 41. Porte de planta de *M. sylvestris*. Cortesía de Robert Zahra.

2.5.6. *Anoda cristata* L.

Conocida como violeta silvestre, es una hierba o subarbusto erecto (Figura 42), decumbente o rastrero, las hojas son variables: ovadas, lanceoladas, hastadas, flores de e color lila o morados, raras veces blancos. Los frutos y semillas son pubescentes, de 8 a 15 mm de diámetro con espinas radiales; semillas solitarias, con o sin endocarpio reticulado envolvente, reniformes irregulares o hemirreniformes, comprimidas. Sus plántulas tienen el hipocótilo cilíndrico, alargado, de 25 a 50 mm de largo, cubierto de pelos. Cotiledones asimétricos, lámina cordada de 8 a 12 mm de largo y 7 a 8 mm de ancho. Epicótilo cilíndrico, de 3 a 10 mm, con pelos (Mondragón, 2004).

Puede ser utilizado como ornamental, forraje y alimento, además de tener esos usos *A. cristata* tiene propiedades medicinales que ayudan como cicatrizante, aliviar el dolor de estómago, empacho, evitar la caída del cabello, fiebre, tos entre otros (Ortiz *et al.*, 2017).



Figura 42. Porte de *A. cristata*. Cortesía de www.biolib.cz.

2.6. Malváceas como maleza

Se calcula que actualmente existen 3,204 especies, 1,254 género y 238 familias de plantas, que son consideradas como maleza (Villaseñor, 2012). Entre las 238 familias se encuentra la familia Malvaceae con un gran número de especies.

Las malezas son frecuentemente descritas como dañinas a los sistemas de producción de cultivos y también a los procesos industriales y comerciales. El mayor conocimiento del daño de las malezas proviene de las evaluaciones de pérdidas de cosechas agrícolas. De manera general, se acepta que la maleza ocasiona una pérdida directa aproximada de 10% de la producción agrícola (Labrada *et al.*, 1997).

En México las especies consideradas de importancia pertenecen a las familias Asteraceae, Poaceae, Fabaceae, Solanaceae y Euphorbiaceae (Hernández, 2015). Aunque la familia Malvaceae no sea mencionada cuenta con algunas malezas que son comunes en los cultivos ocasionando pérdidas a la producción.

2.6.1. *Anoda cristata* L.

El alache (*A. cristata* L.) es considerada una de las especies comunes en los cultivos de la zona de centro del país (Delgado *et al.*, 2019). Los principales cultivos dañados son el ajo, alfalfa, algodón, arroz, avena, cacahuate, caña, cebada, cártamo, cebolla, chile, estropajo, frijol, frutales, garbanzo, girasol, jitomate, lenteja, linaza, maíz, mango, manzana, melón, nogal, plantas

ornamentales, papaya, pepino, plátano, potreros, sandía, soya, trigo, tomate, uva (CONABIO, 2009).

Se observa en maizales y alfalfares (sus semillas aparecen entre los cuerpos extraños de los granos de alfalfa). También se encuentra en los tabacales y algodón. En algodón, infestaciones severas puede ocasionar reducciones en el rendimiento y calidad de la fibra (Mondragón, 2004)



Figura 43. Apariencia general de *A. cristata*. Cortesía de [www. extension.umass.edu](http://www.extension.umass.edu).

2.6.2. *Malva parviflora* L.

La malva quesitos (*M. parviflora*), es una planta que se encuentra a lo largo de la República Mexicana en los estados de México, Chiapas, Hidalgo, Michoacán, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Tlaxcala, Guerrero, Veracruz, Zacatecas y Coahuila (Mendiola, 2005). Afecta a cultivos como el ajo, alfalfa, algodón, cebolla, chile, frijol, frutales, girasol, haba, hortalizas, maíz, manzana, nopal, papa, soya, tomate, tomate, uva (CONABIO, 2004).



Figura 44. Apariencia de *M. parviflora* L. Cortesía de Pedro Tenorio Lezama.

2.6.3. *Malvastrum coromandelianum* L.

La malva (*Malvastrum coromandelianum* L.) es una maleza considerada común en los cultivos de la zona de centro del país (Delgado *et al.*, 2019). Se encuentra distribuida en Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán y Zacatecas. Se ha registrado como maleza en estropajo, frutales, jitomate, maíz, mango, okra, sorgo y tomate (CONABIO, 2006).



Figura 45. Apariencia de *M. coromandelianum*. Cortesía de www.wikimedia.org.

2.6.4. *Fuertesimalva limensis* L.

Fuertesimalva limensis L. es una maleza que se encuentra distribuida en el Distrito Federal, Durango, Hidalgo, Estado de México, Michoacán, Morelos, Puebla, Querétaro, Tlaxcala y Veracruz, afectando a los cultivos de alfalfa, frijol y maíz (CONABIO, 2006).



Figura 46. Apariencia de *F. limensis*. Cortesía de Ana Mireya Guerrero.

2.6.5. *Herissantia crisper* L.

Monacillo blanco (*H. crisper*) se encuentra distribuido en Aguascalientes, Baja California Sur, Baja California Norte, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luís Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán y Zacatecas. Afecta específicamente al algodonoero y guayaba, pero también se presenta en otros cultivos (Rojas, 2011).



Figura 47. Apariencia de *H. crisper*. Cortesía de Debra Valov.

3. CONCLUSIONES

Al analizar la información conjuntada se encontró que dentro de la familia Malvaceae se pueden agrupar cultivos de relevancia económica, en donde destacan el algodón (*G. hirsutum*), jamaica (*H. sabdariffa*) y cacao (*T. cacao*).

Así mismo dentro de las principales malváceas utilizadas como ornamentales resaltan el hibisco (*H. rosa-sinensis*), el falso hibisco (*M. penduliflorus*) y la malva real (*A. rosea*). El hibisco (*H. rosa-sinensis*) destaca entre los ornamentales por sus atractivas flores, que aunque carecen de fragancia son de diversos colores y gran tamaño, además de ser apreciado por su facilidad de floración.

En la familia existen especies que cuentan con propiedades profilácticas o terapéuticas, tal es el caso de *T. platyphyllos* y *T. cordata* que gracias a la composición química que las distingue, les permite actuar como sedantes, antiespasmódicos, antirreumáticos, diuréticos, hipotensores, vasodilatadores, fluidificantes de la sangre y además ayudan al tratamiento de las infecciones hepáticas y renales.

Algunas malezas de la familia Malvaceae son utilizadas para la medicina tradicional, tal es el caso del alache (*A. cristata*), malva quesito (*M. parviflora*) y malva común (*M. sylvestris*) que son utilizadas para problemas estomacales, enfermedades respiratorias comunes y como desinflamantes.

Aunque dentro de la familia Malvaceae no se encuentren las principales malezas consideradas de importancia en México, si cuenta con algunas especies

comunes en los cultivos de la zona centro del País, tal es el caso *M. parviflora*, *A. cristata* y *M. coromandelianum*, las cuales representan una amenaza a la producción de un amplio rango de cultivos.

La familia Malvaceae es de gran relevancia, en ella se pueden encontrar plantas que benefician al hombre, debido que proveen de alimentos y textiles, ofrecen recursos maderables, embellecen áreas, algunas actúan como remedios naturales para diversas enfermedades y también cumplen un papel como arvenses.

4. LITERATURA CITADA

- Acosta, A. G. 2019. Aspectos generales del kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.), en Cuba. [En línea] <http://www.utm.mx/temas/temas-docs/e0703.pdf> [Fecha de consulta 28/11/2019]
- Allman, M. 2019. Characteristics of a *Hibiscus*. [En línea] <https://homeguides.sfgate.com/characteristics-hibiscus-44368.html> [Fecha de consulta 23/11/2019].
- Almeida, S. 2019. Malvaceae, familia. [En línea] <https://know.net/es/ciencias-tierra-vida/biologia-es/malvaceae-familia/> [Fecha de consulta 24/11/2019].
- Andrade, C. M. 2017. La viabilidad económica del cultivo del cacao en México a través de una economía sostenible. Tesis Licenciatura. Universidad de las Américas Puebla. Cholula, Puebla. 53 pp.
- Arévalo, G., A. Ibarra y D. A. Flores. 2007. Desbotone en diferentes estadios de desarrollo del botón floral en clavel estándar (*Dianthus caryophyllus* L.) var. Nelson. *Agronomía Colombiana* 25(1): 73-82.
- Arvelo, M.A., D. Gonzales, S. Maroto, T. Delgado, P. Montoya. 2017. Manual Técnico del Cultivo de Cacao Prácticas Latinoamericanas. San José, Costa Rica: IICA.
- Bahaeldeen, B.M., A.S. Abdelatif, A.D. Abdelhafiz. 2012. Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) in Sudan, Cultivation and Their Uses. *Bull. Environ. Pharmacol.* 1 (6): 48 – 54.

- Bonhren, A.V., L.A. Grance, H.M. Gartland, P.A. Pozskus, G.F. Küppers. 2012. ficha técnica árboles de misiones *Luehea divaricata* Mart. [En línea]https://www.researchgate.net/publication/305462897_Arboles_de_Misiones_Luehea_divaricata_Mart [Fecha de consulta 28/11/2019].
- Chavez, S. y H. Vibrans. 2010. Malvaceae, *Sida rhombifolia* L. Tlalamate. [En línea] <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/malvaceae/sida-rhombifolia/fichas/ficha.htm> [Fecha de consulta 28/11/2019].
- Cid-Ortega S. y J.A. Guerrero-beltran. 2012. Propiedades funcionales de la jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L). Temas selectos de ingeniería de alimentos 6-2: 47-63.
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). 2019. *Ceiba pentandra* (L.) Gaerth. [En línea]<http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/13/899Ceiba%20pentandra.pdf> [Fecha de consulta 01/12/2019].
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2019. *Ceiba pentandra* L. [En línea] http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/14-bomba5m.PDF [Fecha de consulta 01/12/2019]
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2004. Malvaceae, *Malva parviflora* L. Quesitos. [En línea] <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/malvaceae/malva-parviflora/fichas/ficha.htm> [Fecha de consulta 01/12/2019].

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

1949. Algodón (*Gossypium hirsutum* L.) [En línea]

http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/bioseguridad/pdf/20829_sg7.pdf

[Fecha de consulta 05/11/2019].

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

1997. *Theobroma cacao* L.. [En

línea] http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/68-sterc03m.pdf

[Fecha de consulta 25/11/2019].

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

2004. Malvaceae, *Malva parviflora* L., Quesitos. [En línea]

[http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/malvaceae/malva-](http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/malvaceae/malva-parviflora/fichas/ficha.htm)

[parviflora/fichas/ficha.htm](http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/malvaceae/malva-parviflora/fichas/ficha.htm) [Fecha de consulta 28/11/2019].

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

2009. Malvaceae, *Anoda cristata* (L.) Schtdl. Alache. [En línea]

[http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/malvaceae/anoda-](http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/malvaceae/anoda-cristata/fichas/ficha.htm)

[cristata/fichas/ficha.htm](http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/malvaceae/anoda-cristata/fichas/ficha.htm). [Fecha de consulta 27/10/2019].

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). 2019. Algodón. [En línea]

<https://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/index.php/algodon>. [Fecha de

consulta 27/10/2019].

De la Torre, A.P. 2016. Guía práctica de plantas medicinales mexicanas [En línea]

[https://masdemx.com/2016/03/guia-practica-plantas-medicinales-](https://masdemx.com/2016/03/guia-practica-plantas-medicinales-mexicanas/)

[mexicanas/](https://masdemx.com/2016/03/guia-practica-plantas-medicinales-mexicanas/) [Fecha de consulta 28/11/2019].

- Del Valle, M. 2018. La familia Malvaceae en la flora Ornamental de Sevilla. Trabajo de Fin de Grado. Universidad de Sevilla Facultad de Farmacia. 12-13 pp.
- Delgado, J.C., E. Fernández, O. Liedo. 2019. Alache (*Anoda cristata* L.), (*Malvastrum coromandelianum* L.), Malva quesito (*Malva parviflora* L.). Plantulas de malezas comunes de los cultivos: 47-48.
- Delgado, M.E. 2017. Perspectiva de extractos vegetales para el control del loque americano (*Paenibacillus larvae*) en la larva de las abejas melíferas (*Apis mellifera*). 68 p.
- Díaz-Franco, A., A. S. Ortégón-Morales, E. Garza-Cano y J. A. Ramírez de León. 2003. Producción De Okra (*Abelmoschus esculentus*) En Siembra Tardía. *Cyta. Journal of Food*, 4:1, 28-34.
- Diego-Pérez, N., A. Gómez. 2013. Flora de Guerrero, No. 54 Bombacaceae. México: UNAM, Facultad de Ciencias. 34 p.
- Dostert, N., J. Roque, A. Cano, M.I. La Torre, M. Weigend. 2011. Hoja botánica: Cacao, *Theobroma cacao* L. (1 ed.). Lima – Perú. Editorial: Giacomotti Comunicación Gráfica.
- Florence, J. 2004. Abutilon, en Flore de la Polynésie française. fauna y flora tropicales, volumen 2: 160-172.
- Fryxell, P. A., 1992. Flora de Veracruz, Malvaceae. Instituto de Ecología, AC. Xalapa, Veracruz, México. P: 1-50.

- Fryxell, P.A. 1988. Malvaceae of México. Syst. Bot. Monogr. 25:1-2.
- Gallardo, C., J. D. Pazmiño, I.S. Enríquez. 2013. Extracción y caracterización reológica del mucílago de *Malvaviscus penduliflorus* (San Joaquín). Rev. Cubana Plan. Med. 18(4): 567-574.
- Gallegos-Zurita, M. 2016. Las plantas medicinales: principal alternativa para el cuidado de la salud, en la población rural de Babahoyo, Ecuador. Ecuador. Anales de la Facultad de Medicina, 77(4), 327-332.
- García, G. 2014. Plantas medicinales de Aguascalientes. Universidad Autónoma de Aguascalientes. Pag: 222-282.
- Gonzales, M.C. 2012. Descriptores para la caracterización y registro de variedades cubanas de flor de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.). Cultivos Tropicales, 2014, vol. 35, no. 3, pp. 90-93.
- González, J.B. y A. Calderón. 1985. Cultivo de Okra. Revista de extensión agraria. Pag: 85-87.
- Gordon, J. C. 2012. Establecimiento de un protocolo de propagación in vitro a partir de segmentos nodales de cucarda (*Hibiscus rossa-sinensis*), como estrategia de reforestación del espacio público del distrito metropolitano de Quito. Tesis de licenciatura. Escuela Policía del Ejército. Sangolqui. Pp 13.
- Hernández, A. 2009. Grado de adopción de la tecnología de producción de algodón en surcos estrechos y altas poblaciones de plantas en el estado

- de Durango. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro – Unidad Laguna. Torreón, Coahuila. Pp 3.
- Hernández, J.S. 2015. Maleza en estado de plántula de las familias Asteraceae y Malvaceae. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro – Unidad Laguna. Torreón, Coahuila. Pp 17.
- Infante-Mata, D., P. Moreno-Casasola y C. Madero-Vega. 2014. ¿Pachira aquatica, un indicador del límite del manglar?. Revista Mexicana de Biodiversidad 85: 143-160.
- Krapovickas, A., P.A. Fryxell y D. M. Bates. 1988. *Allosidastrum*, un nuevo género de Malvaceae de los neotrópicos. Boletín de la Sociedad Botánica de México 48: 23-34.
- Labrada, R., J.S. Caseley., C. Parcker. 2019. Capítulo 2. La clasificación y ecología de las malezas. [En línea] <http://www.fao.org/3/t1147s06.htm> [Fecha de consulta 01/12/2019].
- Leon, C., A.J. Lerma, J. Lopez, M.L. Alia. 2015. disponibilidad de planta autoctona. Medio ambiente y espacios verdes: pag 66.
- Lozano, L. y A.L. Artinian, 2018. Producción de Okra. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. (1a ed.) Pag. 3-52.
- Mari, J.A. 2015. El árbol de ceiba. [En línea] <http://edicionesdigitales.info/ceiba/ceiba.pdf> [Fecha de consulta 25/11/2019].

- Marzocca, A. 2001. Malezas medicinales. [En línea] http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/30751/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y [Fecha de consulta 28/11/2019].
- Medrano, P. y C. R. 2005. *Hibiscus rosa-sinensis* L., Sp. Flora ornamental del Campus de Reina Mercedes, Universidad de Sevilla - Ficha nº 20 – Versión 1. Pag. 4.
- Mendiola, L. 2005. *Malva parviflora* L. (*Malva*). [En línea] http://www.cienciorama.unam.mx/a/pdf/148_cienciorama.pdf [Fecha de consulta 01/12/2019].
- Meza, P. 2018. Guía: Flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.) e (*Hibiscus cruentus* Bertol). Asociación para el Desarrollo Eco-Sostenible (ADEES). Pag: 1-25.
- Ministerio de Salud de El Salvador (MINSAL). 2010. Malva, *Malva sylvestris* L. MHT: medicamentos herbarios tradicionales. Pag. 105-106
- Mondragón, J. 2004. Malvaceae, *Anoda cristata* (L.) Schlttdl. Alache. [En línea] <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/malvaceae/anoda-cristata/fichas/ficha.htm> [Fecha de consulta 05/11/2019].
- Morales, J. 2018. Cuantificación del contenido de minerales en cuatro variedades de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.) evaluación en condiciones de invernadero. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro – Unidad Laguna. Torreón, Coahuila. 5 Pp.

Moreira J., M. Zertuche, E. Benavides y C. Treviño. 1995. Identificación de oportunidades comerciales para el sector agrícola de la región norte de Tamaulipas. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey y Patronato para la Investigación, Fomento y Sanidad Vegetal. Matamoros, Tamaulipas, México. 214 p.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). 2006. Procedimientos para el manejo del riesgo de malezas post-entrada. [En línea] http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Bio-diversity-pollination/Weeds/Docs/Post-entrada_manejo_Spanish.pdf [Fecha de consulta 03/12/2019].

Ortiz, L., V. Palacios y A. Chimal. 2017. Plantas silvestres con potencial de uso medicinal. San Francisco Tlaltenco: Pag. 91.

Ortiz-Márquez, S. 2008. Composición macronutrientes y metales pesados en cálices de jamaica cultivada en el estado Monagas. Tecnología y pensamiento, 3(1-2): 61-75.

Paiva, J. & I. Nogueira. *Alcea* L. [En línea] http://www.floraiberica.es/floraiberica/texto/pdfs/03_060_10_Alcea.pdf [Fecha de consulta 27/11/2019].

Payero, S.M. y N.F. Fuenzalida. Producción y comercialización de productos derivados del cacao. Proyecto final. Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional San Rafael. 6 pp.

- Ramos, R. y E. Valencia. 2011. El *Hibiscus rosa - sinensis* L, arbustiva con potencial para la alimentación de pequeños rumiantes en Puerto Rico. [En línea]<http://inecolbajo.inecol.mx/floradelbajo/documentos/fasciculos/ordinarios/Malvaceae%2016.pdf>. [Fecha de consulta 05/11/2019].
- Renobales, G. & J. Sallés. 2001. TILIACEAE (Subdivisión Magnoliophytina, clase Magnoliopsida, subclase Dilleniidae). Plantas de interés farmacéutico. Pag:
- Ríos, L.P. 2017. Determinación del rendimiento y caracterización fisicoquímica del extracto etanólico de tilo (*tilia platyphyllos scop.*), obtenido de la hoja y flor proveniente del departamento de chimaltenango, evaluado a escala laboratorio por medio de maceración dinámica. Trabajo de graduación. Universidad De San Carlos De Guatemala, Facultad De Ingeniería. Torreón, Coahuila. 5-9 Pp.
- Robles, R. 1980. Capitulo II, Cultivo de algodón (*Gossypium hirsutum* L.). Producción de oleaginosas y textiles. México D.F. Limusa.
- Rodríguez, J., P. Sinaca y G. Jamangapé. 2009. Frutos y semillas de árboles tropicales de México. Delegación Tlalpan, México, D.F. Printed in Mexico.
- Rojas, S. 2011. Malvaceae, *Herissantia crista* (L.) Brizicky, Monacillo blanco. [En línea] <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/malvaceae/herissantia-crista/fichas/ficha.htm> [Fecha de consulta 01/12/2019].
- Saavedra, M.M. 2019. Malvaceas: identificación y problemas agronomicos. [En línea]<https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1337166340Malvxce>

- as_Identificaciñ_y_Problemas_Agronxmicos.pdf [Fecha de consulta 23/11/2019].
- Salas, J. y L.Y. Hernández. 2015. Cacao, una aportación de México al mundo. Revista ciencia AMC: pag 34-36.
- Sánchez, M. 2018. Alcea o malva real. [En línea] <https://www.jardineriaon.com/alcea-malva-real.html> [Fecha de consulta 27/11/2019].
- Santayana, M., R. Morales, J. Tardío. & M. Molina. *Tilia platyphyllos* y *Tilia cordata*. 2018. Biodiversidad. Fase II (3 vols). Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid. 1317 pp.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. SAGARPA. 2014. Análisis de la cadena de valor en la producción de algodón en México. Informa final. 90 p.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). 2016. Planeación agrícola nacional 2017-2030, Cacao Mexicano. [En línea] https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/256425/B_sico-Cacao.pdf [Fecha de consulta 25/11/2019].
- Sistema Nacional de Información Forestal (SNIF).1988. *Ceiba pentandra*. *Fructibus et Seminibus Plantarum*. 2: 244.

- Universidad del Medio Ambiente (UMA). 2014. *Malvaviscus penduliflorus* – JB-82-01. [En línea] <http://www.jardinbotanico.uma.es/bbdd/index.php/jb-82-01/> [Fecha de consulta 05/11/2019].
- Universidad Pública de Navarra (UPNA). 2014. familia Malvaceae, *Malva sylvestris* L.: malva. [En línea] https://www.unavarra.es/herbario/htm/Malv_sylv.htm [Fecha de consulta 28/11/2019].
- Vaidya, K. R. 2000. Natural cross-pollination in roselle *Hibiscus sabdariffa* L. (Malvaceae). *Genetic and Molecular Biology* 23 (3): 667- 669.
- Ventoso, A., E. Dalgarrondo, F.G. Jolochin. 2014. *Luehea divaricata* Mart. Guía de investigación de especies arbóreas nativas Uruguay: pag 23-24.
- Villaseñor, J. 2012. Patrones geográficos de la flor sin antrópica de México. Instituto De Biología. Universidad Nacional Autónoma De México. 259-291. pp.
- Walker, C., G.D. Zanetti, C.S. Ceron, & M.P. Manfron. 2008. Morfoanatomía e Histoquímica das Folhas de *Luehea divaricata* Mart. *Latin American Journal of Pharmacy*. 27 (2): 203-10.
- Warner, R. & J. Erwin. 2001. Variación en los requisitos de inducción floral de *Hibiscus* sp. *Journal of the American Society for Horticultural Science*. American Society for Horticultural Science 126 (3): 262-268.
- White, L. y S, Staff. *El Recetario Herbario: Las mejores alternativas naturales a los medicamentos*. Emmaus, PA: Rodale Books; 2004;672 pp.