

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



Malváceas (Malvales: Malvaceae) e insectos asociados de Mapimí, Durango

Por:

KARLA LETICIA MARTÍNEZ RAMOS

Tesis

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

Malváceas (Malvales: Malvaceae) e insectos asociados de Mapimí, Durango

Por:

KARLA LETICIA MARTÍNEZ RAMOS

Tesis

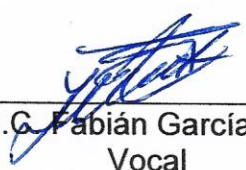
QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

Aprobada por el Jurado Examinador:




Dra. Ma. Teresa Valdés Pérezgasga
Presidente



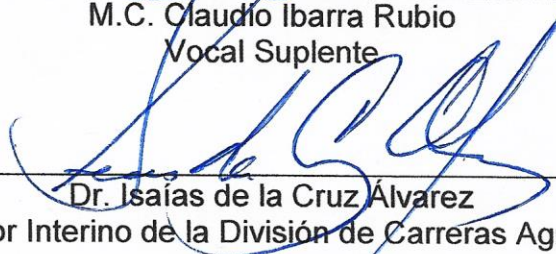
M.C. Fabián García Espinoza
Vocal



M.C. Sergio Hernández Rodríguez
Vocal



M.C. Claudio Ibarra Rubio
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

Malváceas (Malvales: Malvaceae) e insectos asociados de Mapimí, Durango

Por:

KARLA LETICIA MARTÍNEZ RAMOS

Tesis

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

Aprobada por el Comité de Asesoría:

Ma. Teresa J. P.

Dra. Ma. Teresa Valdés Pérezgasga
Asesor Principal

Fabián García Espinoza
M.C. Fabián García Espinoza
Asesor

Sergio Hernández Rodríguez
M.C. Sergio Hernández Rodríguez
Asesor

Claudio Ibarra Rubio
M.C. Claudio Ibarra Rubio
Asesor

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

Torreón, Coahuila, México
Diciembre 2019



AGRADECIMIENTOS

A Dios. Por permitirme terminar una etapa más, y por siempre estar conmigo en los momentos buenos y malos, gracias Dios por darme fuerza y sabiduría para llegar a donde ahora estoy, porque a pesar de todo siempre me dio salud y sabiduría para alcanzar mis metas.

A mis Padres. Camilo Martínez Díaz y Leticia Ramos Hernández por haberme dado la vida y por su inmensa confianza que en mi depositaron para convertirme en un profesionalista que ahora soy, estoy muy agradecido con ustedes porque es la mejor herencia obtenida.

A mi Alma Terra Mater. Por darme esta gran oportunidad de pertenecer a su institución, y formarme como profesionalista que ahora soy.

A mis Profesores. Por brindarme sus conocimientos y experiencias transmitidas hacia mí, para poder ser un profesionalista de calidad y el día de mañana desempeñarme en campo laboral como un profesionalista exitoso.

Al Maestro Fabián García Espinoza. Por haberme ayudado con su conocimiento y experiencia en el trabajo como en la vida.

A mis amigos que me dejo la universidad, Jesús, Karen, Lili, Oscar y Damián. Gracias por estar siempre conmigo en todo momento y por su buena amistad que siempre me brindaron.

Por supuesto a ti Esteban gracias por ser siempre mi apoyo en los momentos difíciles tanto escolares como personales, por siempre darme ayuda sin esperar nada cambio y enseñarme que en la vida con nuestro propio esfuerzo todo se puede.

DEDICATORIAS

A mis Padres. A mi Madre Leticia Ramos Por brindarme su apoyo total durante mi preparación, por sus sabios consejos que me brindo desde el día que Salí de casa hasta hoy, infinitamente agradezco esas palabras que hacían cada día más motivarme.

A mi Padre Camilo Martínez a usted le agradezco principalmente enseñarme con el ejemplo de salir adelante, siempre humilde para hacer las cosas y no desistir jamás, en nada.

No me alcanzaría la vida para agradecerles todo lo que me han brindado, esto es un logro que es más suyo que mío, son los mejores padres no olvidare cada una de sus enseñanzas.

A mis Hermanos. Nehemías, Emma, Jonathan, Tobías, Camilo, José, Deisy y José Enrique Martínez. Por haber confiado en mí en todo momento y por darme motivos para seguir adelante a pesar de las adversidades, por estar siempre cuando más los necesite, por ser mi razón de ser para seguir adelante, Los quiero muchos hermanos.

A toda mi Familia. Gracias familia por sus buenos deseo y consejos que siempre dieron, por brindarme toda su confianza en mí para seguir adelante, que Dios siempre los bendiga y que les de mucha salud para seguirlos teniendo conmigo.

A mis Amigos. Por estar conmigo estos cuatros años y medio de la carrera, por su buena amistad y buenos de consejos de siempre.

RESÚMEN

Durante el otoño de 2018, se llevó a cabo un estudio para coleccionar e identificar los géneros y especies nativas de plantas de la familia Malvaceae en el Municipio de Mapimí, Durango. Mediante la inspección *in situ*, y con la ayuda de prensas botánicas se llevó a cabo la revisión y recolección de especímenes, los cuales fueron identificados en el laboratorio del Departamento de Parasitología de la UAAAN UL. También fueron recolectados insectos asociados a las plantas de la familia mencionada. Fueron identificados tres géneros y cuatro especies de malváceas, así mismo, se recolectaron insectos pertenecientes a los órdenes Lepidoptera, Orthoptera, Diptera y Coleoptera. Las especies identificadas fueron *Hibiscus coulteri*, *Hibiscus denudatus*, *Herissantia crispa* y el género *Abutilon* sp. Las dos primeras especies mencionadas, tienen alto potencial de uso ornamental y en gastronomía por la forma, tamaño y coloración de sus flores. 17 especímenes de insectos fueron recolectados sobre las malváceas inspeccionadas. El escaso número de especímenes se debe a que sólo se coleccionaron los insectos que se observaron alimentándose de tallos, hojas, flores y frutos y aquellos que se encontraban asociados con los insectos fitófagos mediante relaciones de depredación y parasitismo como los miembros de Stratiomyidae, Asilidae y Tachinidae.

Palabras clave: Diversidad de plantas, Malváceas nativas, *Hibiscus coulteri*, Orthoptera, Comarca Lagunera.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	i
DEDICATORIAS	ii
RESÚMEN	iii
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Objetivo	2
1.2. Hipótesis	2
2. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. Descripción de las malváceas	3
2.2. Importancia de las malváceas	6
2.3. Plagas asociadas a la familia de las malváceas	7
2.4. Las malváceas de importancia agrícola	8
2.4.1. El algodónero (<i>Gossypium hirsutum</i> L.)	8
2.4.2. La jamaica (<i>Hibiscus sabdarifa</i> L.)	11
2.4.3. <i>Abelmoschus esculentus</i> L.	13
2.5. Las malváceas de importancia ornamental	15
2.5.1. <i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	16
2.5.2. <i>Alcea rosea</i> L.	18
2.6. Las malváceas como maleza	20
2.7. Algunos órdenes de insectos asociados a malváceas	20
2.7.1. Lepidoptera	20
4.7.2. Orthoptera	22
4.7.3. Diptera	23
4.2.4. Coleoptera	24
3. MATERIALES Y MÉTODOS	28
3.1. Ubicación del área de estudio	28
3.2. Recolecta, montaje e identificación de plantas	29
3.3. Recolecta, preservación, montaje e identificación de insectos	31
4. RESULTADOS	34

4.1. Descripción de géneros y especies de malváceas identificadas	34
4.1.1. <i>Hibiscus coulteri</i> B.	34
4.1.2. <i>Hibiscus denudatus</i> Harvey ex A. Gray.	35
4.1.3. <i>Abutilon</i> Miller	36
4.1.4. <i>Herissantia crispa</i> (L.) Brizicky	37
4.2. Insectos asociados a malváceas	38
4.2.1. Escarabajos (Coleoptera: Scarabaeidae).....	38
4.2.2. Langostas (Orthoptera: Acrididae).....	40
4.2.3. Saltamontes longicornios (Orthoptera: Tettigoniidae)	41
4.2.4. Palomillas (Lepidoptera: Noctuidae)	43
4.2.5. Taquíñidos (Diptera: Tachinidae)	44
4.2.6. Mosca asesina (Diptera: Asilidae).....	45
4.2.7. Mosca soldado (Diptera: Stratiomyidae)	47
5. DISCUSIÓN.....	48
6. CONCLUSIONES	51
7. LITERATURA CITADA	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Apariencia general de una flor de malvácea. Especímen del género <i>Hibiscus</i> . (cortesía de www.ornamentalis.com .)	3
Figura 2. Fruto del algodonerero, muestra la forma típica del fruto de las malváceas. Cortesía de Wikipedia.	5
Figura 3. Aparato vegetativo de las malváceas del genero <i>Hibiscus</i> sp. Cortesía de Francisco J. García Breijo	6
Figura 4 . Flor de <i>G. hirsutum</i> . (Cortesía de Wikipedia).	10
Figura 5. Cáliz de la flor de <i>Hibiscus sabdariffa</i> L. (Cortesía de EcuRed).	12
Figura 6. Espécimen de <i>Abelmoschus esculentus</i> L. (cortesía de Mansum007).	14
Figura 7. Flor de <i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L., representando su forma típica de tulipán (Cortesía de Wikipedia).	16
Figura 8. Forma de la flor de <i>Alcea rosea</i> L. (Malvales: Malvaceae) (cortesía de Wikipedia).....	18
Figura 9. Flor de la variedad nigra de <i>A. rosea</i> (Malvales: Malvaceae). (Cortesía de Naturalista.mx).	19
Figura 10. El bolsón de Mapimí abarca una extensa zona del estado de Coahuila y áreas de Chihuahua, Durango y Zacatecas (cortesía de Wikipedia).	28
Figura 11. Colecta e identificación de plantas pertenecientes a la familia Malvaceae.	29
Figura 12. Montaje e identificación de especies de la familia Malvaceae.	30
Figura 13. Preservación de los especímenes colectados con alcohol al 70%.	32
Figura 14. Identificación de familias de insectos asociados a las malváceas.	33
Figura 15. Insecto de la familia Scarabaeidae en una flor de <i>Hibiscus coulteri</i> B.	35
Figura 16. Flor de <i>Hibiscus denudatus</i> , de color rosa suave.	36
Figura 17. Forma de las flores de <i>Abutilon</i> Miller.	37
Figura 18. Flor de <i>Herissantia crispa</i> (L.) Brizicky.	38
Figura 19. Espécimen de la familia Scarabaeidae.	39
Figura 20. Espécimen perteneciente a la familia Acrididae.	41
Figura 21. Espécimen de la familia Tettigoniidae.	42

Figura 22. Espécimen de una palomilla de la familia Noctuidae.	43
Figura 23. Espécimen perteneciente a la familia Tachinidae.	44
Figura 24. Mosca asesina perteneciente a la familia Asilidae.....	46
Figura 25. Espécimen de la familia Stratiomyidae.	47

1. INTRODUCCIÓN

Las malváceas (Malvales: Malvaceae) son una familia de plantas perteneciente al orden de las malvales que reúne plantas herbáceas, leñosas o arbustos. Está dividida en 9 subfamilias: *Bombacoideae*, *Brownlowioideae*, *Byttnerioideae*, *Dombeyoideae*, *Grewioideae*, *Helicteroideae*, *Malvoideae*, *Sterculioideae* y *Tilioideae*. La familia de las malváceas reúne cerca de un millar de especies distribuidas por las regiones templadas y cálidas de todo el mundo. Incluye algunas plantas de interés económico y ornamental (Menéndez-Valderrey, 2019).

La familia de las malváceas abarca más de 100 géneros y quizás 2,000 especies, sobre todo de regiones tropicales y subtropicales, pero con pocos géneros en zonas templadas, es particularmente diversificada en Sudamérica con un centro secundario en México, donde se pueden encontrar alrededor de 55 géneros (Paul, 1993).

A esta familia pertenecen varias plantas cultivadas como *Gossypium hirsutum* L. (algodonero), algunas especies ornamentales como *Hibiscus* spp., *Alcea rosea* L. y *Malvaviscus penduliflorus* DC., así como *Hibiscus sabdariffa* L. (flor de Jamaica), utilizada en la preparación de bebidas y en confitería (Fryxell, 1988).

Las malváceas además de su valor comercial, agrícola u ornamental, son plantas importantes ya que, al existir especies silvestres, éstas pueden constituir un excelente refugio o reservorio para muchos insectos plaga (Heinz *et al.*, 2013). De acuerdo con lo anterior, se han consignado especies de malváceas como hospedantes de plagas cuarentenarias como el picudo del algodonero (*Anthonomus grandis* B.) y de la cochinilla rosada del hibisco (*Maconellicoccus hirsutus*) (Bodegas

et al., 1977; Echegoyén y González, 2010; Stadler, 2001), así como de otras plagas (Kim *et al.*, 2013; Rummel *et al.*, 1978; Wen *et al.*, 1994; Lambkin, 1999; Vejar-Cota *et al.*, 2009 y Carapia-Ruiz *et al.*, 2015).

La importancia de este trabajo es dar a conocer las especies silvestres de la familia Malvaceae que habitan en Mapimí, Durango, identificarlas y conocer la importancia ornamental, medicinal o económica de cada especie. Así mismo observar a qué plagas les sirven como hospederas.

1.1. Objetivo

Colectar e identificar plantas de la familia malváceas y los insectos asociados a ellas.

Objetivos específicos

- Colectar montar e identificar malváceas silvestres y ornamentales.
- Contribuir a la elaboración de un catálogo regional de malváceas.
- Colectar, montar e identificar insectos asociados a las malváceas de Mapimí, Durango
- Identificar a los insectos con potencial de plaga, así como benéficos.

1.2. Hipótesis

La flora del municipio de Mapimí, Durango, incluye especies de la familia Malvaceae con potencial uso ornamental y estas se asocian a insectos con hábitos fitófagos.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Descripción de las malváceas

Las malváceas son plantas herbáceas, arbustos o arbolillos. Con frecuencia presentan pelos estrellados o rígidos. Hojas simples, con estípulas. Flores generalmente vistosas, con 5 pétalos libres (Figura 1), normalmente unidos por su base al tubo que forman los estambres monadelfos. Tiene una gran importancia económica el algodónero (*Gossypium hirsutum*) por las fibras que se obtienen de las semillas. Muchas se emplean como ornamentales, entre otras las de los géneros *Abutilon*, *Althaea*, *Hibiscus*, *Lavatera*, *Malva* y *Sida* (Aizpuru *et al.*, 1993).



Figura 1. Apariencia general de una flor de malvácea. Especímen del género *Hibiscus*. (cortesía de www.ornamentalis.com.)

Las malváceas se caracterizan por ser hierbas, excepcionalmente trepadoras, raramente monoicas o dioicas, usualmente también con pelos o glándulas simples, más raramente lepidota, excepcionalmente con espinas o espinas. Hojas alternas, simples, palmadas lobuladas, disecadas, o digitalmente compuestas, raramente unifolioladas, usualmente claramente conservadas, enteras a dentadas, serradas o crenadas. Nectarios extraflorales o domatia a veces presentes; el pecíolo generalmente pulvina en ambos extremos; Estípulas presentes, excepcionalmente reducidas. Inflorescencias axilares, terminales u opuestas a las hojas, a veces coliflorosas o ramiflorosas, a menudo compuestas de racimos parecidos a cimas; Epicalyx de 3 (raramente más) brácteas estériles presentes en muchos géneros (BAYER, 2003).

Frutos esquizocárpicos (fragmentándose en la madurez en varios o muchos frutos parciales, denominados carpidios o mericarpios) o capsulares (Figura 2); semillas reniformes o turbinadas, pubescentes o glabras. 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 (Fryxell, 1988).



Figura 2. Fruto del algodón, muestra la forma típica del fruto de las malváceas. Cortesía de Wikipedia.

El aparato vegetativo es herbáceo o leñoso, con hojas palmatilobadas con estípulas. La mayoría de las flores son hermafroditas, actinomorfas con tendencia hacia el zigomorfismo, y pentámeras; el cáliz, formado por 5 sépalos soldados en la base, está a su vez rodeado por un cálculo: la corola tiene pétalos libres o concrecentes en la base: el androceo, con numerosos estambres soldados por los filamentos (Figura 3), forma una estructura columnar que envuelve el estilo. El fruto es generalmente un poliaquenio, constituido de tantos mericarpos como carpelos haya, que cuando madura se separan por la destrucción del receptáculo (ECURED, 2012).

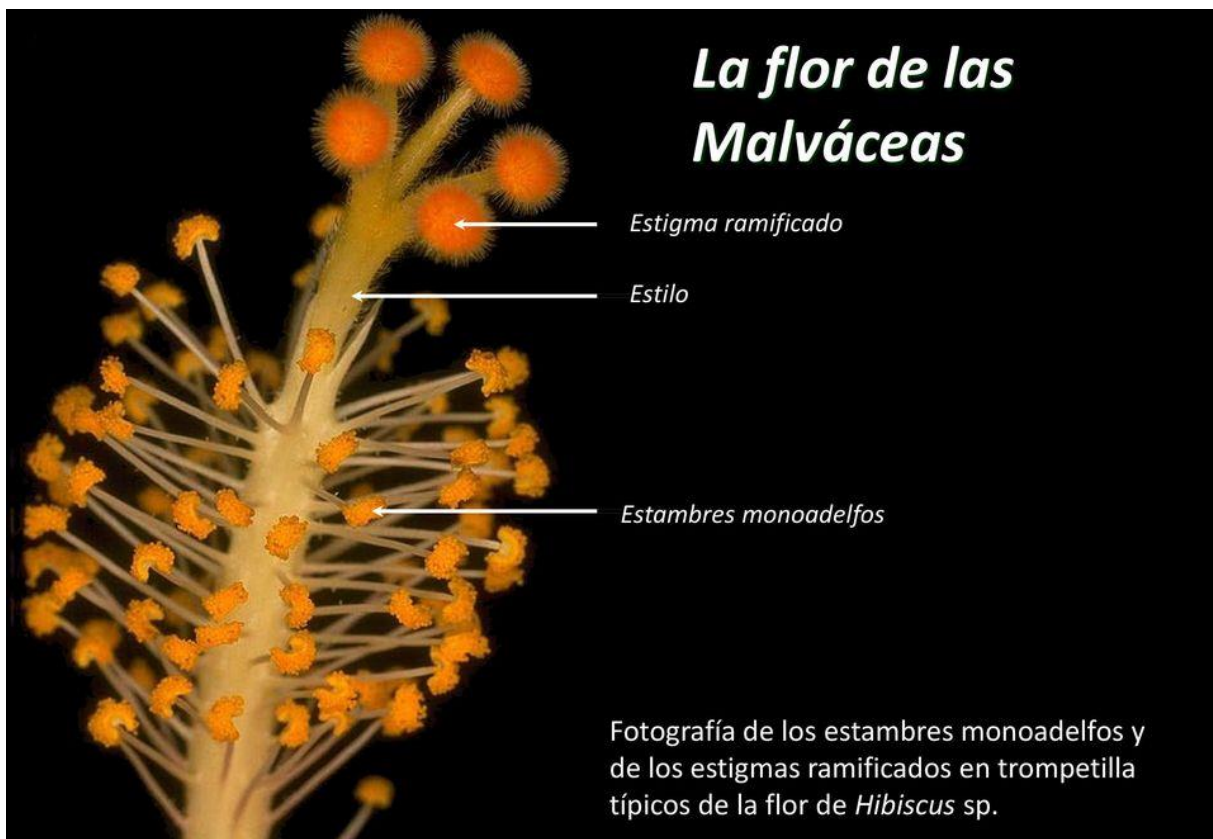


Figura 3. Aparato vegetativo de las malváceas del género *Hibiscus* sp. Cortesía de Francisco J. García Breijo

2.2. Importancia de las malváceas

Castañeda & Albán (2016), describen a las plantas con vital importancia para el hombre porque permiten satisfacer sus necesidades de supervivencia, ya sea como alimento, como ornamento, para producir calor, para abrigarse, para el cuidado de la salud, el arreglo personal, en la construcción, producción de textil, entre otros.

El uso de las plantas está relacionado con las creencias y patrones de comportamiento de los seres humanos de acuerdo a su rol social. Esto cobra importancia porque a partir de investigaciones que cuantifiquen el conocimiento tradicional asociado a la flora, se pueden identificar especies vegetales que merecen

estudios más profundos, dándole validez y confiabilidad a los datos proporcionados por los informantes (Castañeda, 2011).

Por lo tanto las malváceas comprenden plantas de gran importancia económica, y fundamental entre todas las demás. Entre las especies más importantes se encuentra el género *Gossypium*, denominado genéricamente algodón, cultivado en los países tropicales y subtropicales tanto por la fibra textil como por las semillas, que contienen un aceite muy utilizado en la alimentación humana (Rodríguez-Lantigua, 2019). Otras especies de interés económico son algunas plantas ornamentales, cultivadas en parques y jardines, entre las que destaca el género *Hibiscus*. Algunas tienen gran importancia en jardinería como los géneros *Malva* o *Hibiscus*, también tienen importancia como flores medicinales (Martínez-Centelles, 2019).

2.3. Plagas asociadas a la familia de las malváceas

Los artrópodos constituyen uno de los grupos más dominantes en los ecosistemas terrestres representando el 70% de las especies animales conocidas en el planeta, en los que sin duda alguna la diversidad de plantas ejerce una marcada influencia sobre la dinámica y estructura de sus poblaciones. Así, las modificaciones en el hábitat y las prácticas de manejo que alteren la comunidad de plantas pueden tener un gran impacto en los procesos ecológicos que en ellos ocurren (Nicholls, 2008).

Desde el comienzo de la agricultura los cultivos agrícolas han sufrido gran devastación por los ataques de insectos plaga, por lo que, paulatinamente, el hombre ha desarrollado estrategias para su control (Carrillo-Rayas & Blanco-Labra, 2009).

Las malváceas además de su valor comercial, agrícola u ornamental, son plantas importantes ya que, al existir especies silvestres, éstas pueden constituir un excelente refugio o reservorio para muchos insectos plaga (Heinz *et al.*, 2013).

2.4. Las malváceas de importancia agrícola

La familia Malvaceae reúne cerca de 250 géneros y 3,929 especies distribuidas por las regiones templadas y cálidas de todo el mundo. La subfamilia *Malvoideae*, por su parte, presenta aproximadamente 78 géneros y 1,670 especies con distribución en climas tropicales y templados (Bayer *et al.*, 1999).

Dentro de esta subfamilia se encuentran plantas de gran importancia económica, especialmente algunas especies de *Gossypium* (algodonero), las cuales han sido cultivadas en los países tropicales y subtropicales tanto por su fibra textil, como por el aceite comestible de sus semillas y sus atributos medicinales (Dorr, 2008).

2.4.1. El algodón (*Gossypium hirsutum* L.)

El algodón es un cultivo altamente social y generador de mano de obra directa e indirecta ya que se producen una serie de subproductos a partir de su estado original como es el algodón hueso, de éste se extraen en promedio un 35 % de algodón pluma para fabricar telas e hilados, 54% de semilla para siembra y

extracción de aceites comestibles e industriales, así como otros subproductos para la industria ganadera en sus diferentes formas (SAGARPA, 2012).

El género *Gossypium* L., familia Malvaceae: *Malvoideae*, comprende alrededor de 50 especies distribuidas principalmente en las regiones áridas y semiáridas de los trópicos y subtropicos con nueve grupos de genomas, correspondiendo los genomas D y AD para las especies americanas, donde las únicas cultivadas en el Nuevo Mundo son *G. hirsutum* L. y *G. barbadense* L. (Wendel *et al.*, 2010).

La planta de algodón (*G. hirsutum*) tiene un tallo erecto y con ramificación regular, hojas pecioladas, de un color verde intenso, las flores son dialipétalas, grandes, solitarias y penduladas (Figura 4), una corola formada por un haz de estambres que rodean el pistilo. El fruto es una cápsula en forma ovoide con tres a cinco carpelos, que tienen seis a diez semillas cada uno, es de color verde durante su desarrollo y oscuro en el proceso de maduración. Las células epidérmicas de las semillas constituyen la fibra llamada algodón y la longitud de la fibra varía entre 20 y 45 cm, y el calibre, entre 15 y 25 micras con un peso de 4 a 10 g; es una fibra vegetal natural de gran importancia económica como materia prima para la fabricación de tejidos y prendas de vestir (Retes-López *et al.*, 2015).



Figura 4 . Flor de *G. hirsutum*. (Cortesía de Wikipedia).

Para el cultivo del algodón se conocen más de 40 especies, pero las más cultivadas en el mundo son *G. hirsutum* L., *G. barbadense* L., *G. arboreum* L. Con un crecimiento de casi 3.7 millones de hectáreas en un año. Actualmente se siembra algodón en 24.7 millones de ha en 13 países. Los mayores productores son China, Estados Unidos e India (SAGARPA, 2012).

El cultivo del algodón va encaminado hacia el consumo de la fibra textil donde la industria se divide en: producción de fibra, producción de hiladura y producción final textil. Adicionalmente se obtiene la semilla que se utiliza para la producción de aceite por lo tanto se considera como unos de los productos más cultivados a nivel

mundial representando la mitad del área total de cultivos no destinados a la alimentación con 86 millones de acres y es además, la fibra más consumida a nivel mundial (50% del total) (Retes-López *et al.*, 2015).

La investigación genética con el algodón mexicano sugiere que fue domesticado en la Península de Yucatán, donde aún se encuentran poblaciones silvestres, pero con un linaje independiente en Centroamérica (Perales y Aguirre, 2008).

2.4.2. La jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.)

H. sabdariffa L., conocida en México como jamaica es un arbusto de cultivo anual que pertenece a la familia de las malváceas (Sayago-ayerdi *et al.*, 2007). La jamaica (*H. sabdariffa*) es una planta originaria de la India que fue propagada a zonas tropicales y subtropicales de ambos hemisferios. En México, fue introducida por los españoles, se cultiva en regiones tropicales cálidas y semicálidas; y actualmente en los estados de Campeche, Colima, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, y Puebla (Rojas, 1999).

La jamaica es una fuente de compuestos bioactivos tales como polifenoles, flavonoides, ácido ascórbico, entre muchos otros; los cuales le otorgan actividad antioxidante y otros efectos benéficos para la salud. Dichos compuestos pueden valorizarse al formar parte de alimentos funcionales con alto valor agregado (Sumaya-Martínez *et al.*, 2014).

Los cálices (Figura 5) son la estructura vegetal más valorada de *H. sabdariffa*, porque en ellos se acumulan antioxidantes, pigmentos y ácidos orgánicos, compuestos que en gran medida determinan su valor comercial (Patel, 2014).



Figura 5. Cáliz de la flor de *Hibiscus sabdariffa* L. (Cortesía de EcuRed).

Este cultivo, cada día está tomando mayor importancia por productores y consumidores debido a sus diversos usos en la cocina, repostería, industria y fábricas textiles, utilizando el cáliz para elaborar aguas frescas, gelatinas, jaleas, mermeladas, ponche, refrescos, vinos entre otros. Las hojas y tallos se consumen en forma de ensaladas, además se utiliza como abono para las plantas, proporcionándole nutrientes al suelo y las semillas se han utilizado como sustituto afrodisíaco del café (Watt & Breyer-Brandwijk, 1962).

La jamaica se cultiva para obtener cálices frescos que son deshidratados y que se utilizan principalmente para la preparación de bebidas frescas e infusiones,

las cuales se ha reportado que tienen diversos efectos benéficos para la salud: bactericidas, antimicóticos, hipocolesterolémicos, diuréticos, antiinflamatorios, antihipertensivos, entre otros (Sumaya-Martínez *et al.*, 2014).

El color rojo persistente en sus cálices que le da sabor y color a las bebidas preparadas e infusiones, se debe al contenido de antocianinas y el sabor ácido al contenido de ácidos orgánicos como el ácido cítrico, málico, tartárico e hibisco. También se conoce que contiene otros compuestos fotoquímicos tales como compuestos fenólicos, flavonoides, ácido ascórbico, b-caroteno y polisacáridos. Varias de estas moléculas son bioactivas en modelos biológicos y son las responsables de las propiedades funcionales asociados a los extractos de esta planta, especialmente aquellas relacionadas con su acción antioxidante (Hirunpanich *et al.*, 2006).

2.4.3. *Abelmoschus esculentus* L.

La okra (*A. esculentus*) es una malvacea (Figura 6) anual originaria de Asia o África, con excelente valor nutricional, rico en vitaminas A y C, calcio, fibras, niacina, además de tener propiedades medicinales. Los principales estados productores son Morelos, Michoacán, Guerrero y Tamaulipas; éste último cuenta con la mayor área productora de 5,000 ha (FAO, 2003).



Figura 6. Espécimen de *Abelmoschus esculentus* L. (cortesía de Mansum007).

Debido a su ciclo vegetativo rápido, resistencia a plagas y al clima y una producción de bajo costo se cultiva en la agricultura familiar. Se cultiva ampliamente en Brasil en donde las condiciones son favorables (Mota *et al.*, 2010). La especie tiene un hábito de crecimiento indeterminado, lo que resulta en la falta de uniformidad de la floración y la maduración de las semillas, lo que dificulta el establecimiento de un tiempo adecuado para la cosecha (Setubal y Nascimento, 2014).

El proceso de cambios metabólicos y fisiológicos de las semillas conlleva a la maduración que culmina con la acumulación máxima de materia seca (Delouche,

1971). Para obtener una planta uniforme en el campo es necesario el uso de semillas con alto potencial fisiológico y por lo tanto, para maximizar la producción. Por lo anterior, el método estándar para evaluar la calidad fisiológica de la semilla es la prueba de germinación (Brasil, 2009).

Su explotación no es generalizada y se considera como una hortaliza “menor” o “no tradicional”, por lo que la información disponible sobre este cultivo es escasa (ASERCA, 1999; Charrier, 1984). 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. Las presentaciones más comunes de la okra son: en fresco, picada, congelada, empanizada, y en salmuera (ASERCA, 1999; CNPH, 1990).

2.5. Las malváceas de importancia ornamental

Las plantas ornamentales han tenido gran importancia para la humanidad a través de los años, se aprecian por su belleza, color y aroma; adornan jardines, casas, parques y otros lugares (Rodríguez *et al.*, 2004).

La floricultura y la producción de ornamentales en general se han convertido para el país en actividades económicas atractivas por la alta demanda interna y la posibilidad de exportación (Cruz *et al.*, 2009).

El cultivo de plantas ornamentales es pequeño, pero prometedor en la agricultura de muchos países exportadores, en lugares donde la floricultura es una empresa de alto costo que requiere mucha mano de obra; sin embargo,

aproximadamente el 30-35% del costo de producción se invierte en el control de plagas y enfermedades (BAYER, 1999).

2.5.1. *Hibiscus rosa-sinensis* L.

La “cucarda” *Hi. rosa-sinensis* (Figura 7) perteneciente a la familia de las malváceas es un arbusto de uso ornamental y medicinal. Es común encontrarla en jardines de viviendas y parques (Huanca *et al.*, 2017). Se utilizan en el área ornamental y gastronómica internacional, pero en los últimos años ha ido ganando terreno como flor comestible no convencional en alimentos alternativos (Silva *et al.*, 2016).



Figura 7. Flor de *Hibiscus rosa-sinensis* L., representando su forma típica de tulipán (Cortesía de Wikipedia).

La *rosa-sinensis* del genero *Hibiscus* L. es denominada popularmente a como Treat-de-Venus o hibisco-la-china y considerada una planta exótica, se conoce como pampola, amor a los hombres, aurora o pampulha. Es un arbusto híbrido que involucra varias especies y puede alcanzar los 3 m de altura que se cultiva a pleno sol, y su propagación se produce por esquejes enraizados. Las flores de hibisco grandes, simples o dobladas, duran uno o dos días; los pétalos, que tienen un ligero sabor cítrico, se usan en ensaladas, infusiones, jaleas y licores. Estos y otros usos se encuentran en libros sobre plantas medicinales y culinarias (Lorenzi *et al.*, 2008; Felipe; Tomasi, 2004).

Se ha comprobado que las flores comestibles contienen varios compuestos con propiedades antioxidantes, que pueden ser más eficientes y menos costosos que los suplementos sintéticos para proteger el cuerpo contra el daño oxidativo de la acumulación de radicales libres en nuestros cuerpos (Hermes-Lima, 2004).

La especie *Hi. rosa-sinensis* se somete a estudios sobre calidad nutricional, para proyectarla como una opción forrajera para animales, en los que ha mostrado resultados con altos porcentajes de proteína cruda (Cuellar & Arrieta, 2010).

Una de las posibilidades menos empleada pero muy interesante para los productores es el mercado de esquejes sin enraizar, esquejes enraizados a una planta. Las ventas de *Hi. rosa-sinensis* básicamente se destinan a usos de ordenamiento urbano como seto o como pequeño arbusto adornando avenidas, parques o urbanizaciones (López y Perez, 2006).

2.5.2. *Alcea rosea* L.

La alcea o malva loca es una planta perenne que pertenece a la familia de las malváceas se caracteriza por ser una planta esbelta de tallos muy altos y peludos, cubiertos de hojas pecioladas, lobadas y con forma de corazón (Figura 8). Las flores son de gran tamaño muy vistosas de color malva, rosa o blanco y están distribuidas formando racimos espiciformes terminales. Esta especie es empleada en jardinería y se asilvestra en algunos lugares (Menéndez Valderrey, 2019).



Figura 8. Forma de la flor de *Alcea rosea* L. (Malvales: Malvaceae) (cortesía de Wikipedia).

Los usos que tiene esta malvácea incluyen el consumo de los brotes tiernos como verdura de forma similar al malvavisco o de forma ornamental. Esta planta ha sido cultivada desde el siglo XVI. La variedad Nigra es la más utilizada ya que tiene pétalos de púrpura a negruzcos (Figura 9). Los pétalos púrpuras se han utilizado para colorear el vino y cosméticos. Los pigmentos responsables son principalmente glucósidos de antocianinas: cianidina, delphinidina, malvidina y el polvo seco de la flor triturada se utiliza en cosmética como hidratante y acondicionador de la piel (Menéndez Valderrey, 2019).



Figura 9. Flor de la variedad nigra de *A. rosea* (Malvales: Malvaceae). (Cortesía de Naturalista.mx).

2.6. Las malváceas como maleza

Según Paredes *et al.* (2008), las malezas son plantas ajenas al cultivo, compiten por agua, nutrientes, luz e interfieren en la recogida de las cosechas. Pueden ser de mayor o menor peligrosidad según su capacidad competitiva al reducir los rendimientos de los cultivos y afectar la calidad de las cosechas en la mayoría de las ocasiones.

Por lo tanto, se puede decir que las malezas constituyen una plaga formada por un complejo de especies con características disímiles que provocan pérdidas de los rendimientos en los cultivos, y que puede alcanzar el 66% en papa, el 78% en tomate, el 94% en ajo y cebolla, y el 72% en maíz (Pérez, 1992).

La caracterización de plantas de la familia Malvaceae como malezas, incluye principalmente a aquellas que crecen de manera ruderal y arvense, en baldíos, orillas de caminos, cerca de habitaciones o escombros. Ejemplo de ellas *Malva parviflora* y *Malvastrum coromandelianum* y significativamente otras especies de la familia Malvaceae sirven como hospederos de insectos que afectan a cultivos de la misma familia ya mencionada o bien otras especies de plantas (Villaseñor y Espinosa, 1998).

2.7. Algunos órdenes de insectos asociados a malváceas

2.7.1. Lepidoptera

El orden Lepidoptera contiene más de 150,000 especies descritas (Van Nieukerken *et al.*, 2011). Los lepidópteros son insectos holometábolos típicos, que

atraviesan las fases de huevo, larva, pupa y adulto, en este orden las dos fases móviles, larva (oruga) y adulto, cumplen papeles fundamentalmente diferentes. Las larvas pueden ser fitófagas, monófagas, oligófagas y raramente polífagas. Como resultado las larvas pueden depender estrictamente y causar daños en las plantas, mientras que los adultos se alimentan por medio de la espiritrompa y se limitan a la ingestión de fluidos (néctar, agua, jugos procedentes de frutas, o en ocasiones otros materiales líquidos) asumiendo el papel de dispersores (García-Barros *et al.*, 2015).

Los lepidópteros constituyen el tercer orden de insectos con más especies descritas, después de los órdenes Coleoptera y Diptera siendo el orden con más especies consideradas de importancia económica (Zhang, 2011). Existen trece superfamilias con especies que constituyen plagas, entre las cuales cabe citar a *Gelechioidea*, *Noctuoidea*, *Yponomeutoidea*, *Tortricoidea* y *Pyraloidea* (Selfa & Anento, 1997).

Algunas orugas de unas pocas especies de las familias Noctuidae, Pyralidae, Psychidae y Tineidae han desarrollado hábitos carnívoros o saprófagos, siendo incluso depredadores eficaces contra algunas cochinillas. En no pocos casos su alimento incluye productos textiles, alimentos secos u otros productos almacenados (McGavin, 2002).

Existen especies de lepidópteros de importancia agrícola, resaltando como plagas clave en algunos cultivos. Tal es el caso del gusano rosado del algodón (*Pectinophora gossypiella* Saunder), para el cual se reportan daños de hasta 75% de pérdidas en bellotas en la Región Lagunera a causa de su ataque. Los daños más

importantes son los causados por las larvas al alimentarse de las semillas que se encuentran dentro de las bellotas de *G. hirsutum* (García-Barros *et al.*, 2015).

4.7.2. Orthoptera

Los ortópteros pertenecen a la clase Insecta, por lo general son de tamaño mediano a grande, aunque algunos pueden ser muy pequeños, la cabeza forma generalmente un ángulo recto con el eje del cuerpo (boca dirigida hacia abajo), con ojos compuestos grandes, con ocelos y antenas más o menos largas, aparato bucal de tipo masticador. Tercer par de patas saltadoras; dos pares de alas (ocasionalmente reducidas en mayor o menor grado según las especies, llegando incluso a estar ausentes en algunas): el primer par suele ser de consistencia coriácea (tegminas), el segundo (alas propiamente dichas) se encuentra plegado bajo el anterior y es de consistencia más membranosa (Aguirre y Barranco, 2015).

Los ortópteros son, insectos preferentemente termófilos y estenotermos. Su distribución geográfica se ve condicionada por la temperatura, sobre todo en las regiones tropicales en las que el grupo está muy bien representado (Aguirre & Barranco, 2015). Comprenden dos Subórdenes: Caelifera, dentro de los cuales se cita a los saltamontes de antenas cortas, langostas, tucuras, entre otros y Ensifera, que incluye los grillos y los saltamontes de antenas largas (Bar, 2019).

La mayoría de los ortópteros viven en hábitats terrestres, muchos son cavadores y algunos son acuáticos, pocos ortópteros tienen gran importancia económica; las excepciones más conspicuas son especies de Caelifera que tienen la facultad de formar los enjambres de langostas (Bar, 2019). Se alimentan

normalmente de vegetales (herbívoros y granívoros), aunque no es raro encontrar especies de régimen omnívoro e incluso algunas que son casi exclusivamente carnívoras (Aguirre *et al.*, 1987), alimentándose de presas que capturan activamente e incluso, ocasionalmente, de carroña (Martin-Vega *et al.*, 2013).

Los ortópteros no presentan especies sociales, aunque en determinadas condiciones ambientales pueden presentarse explosiones poblacionales y algunas especies pueden desarrollar fases gregarias que pueden desplazarse coordinadamente y causar tremendos daños a la vegetación y cultivos (Aguirre & Barranco, 2015).

Los ortópteros son un componente importante de los ecosistemas, ya que cumplen funciones de herbívoros, depredadores y saprófagos por ello mismo se asocian afectando principalmente a las malváceas de importancia ornamental. El daño no es significativo, pero en cierto modo interrumpen el buen crecimiento de la planta (Rivera-García, 2006).

4.7.3. Diptera

Los dípteros son insectos holometábolos con metamorfosis completa que normalmente incluyen cuatro fases: huevo, larva, pupa y adulto, ello significa que el aspecto que presentan como adulto es diametralmente opuesto al del aspecto larvario. Las larvas viven generalmente en hábitats claramente diferentes a los de los adultos (Carles y Tolrá, 2015).

Según Zhang (2013) se han descrito 160,591 especies de dípteros, lo que representa el segundo orden más diverso de seres vivos (sólo superado por los coleópteros con más de 390,000 especies).

De todas las especies de dípteros solo una pequeña fracción (aproximadamente el 10%) de las más de 160,000 especies descritas son perjudiciales, en menor o mayor grado, para el ser humano y sus actividades. Sin embargo, las pérdidas económicas que pueden llegar a producir son astronómicas, pues afectan a muchos y variados campos (médico, sanitario, veterinario, agrícola, ganadero, etc.) (Carles y Tolrá, 2015).

En el mundo agrícola y alimentario afectan de manera espectacular en numerosos campos: como plagas de vegetales, floricultura, horticultura, cultivos de hongos, apicultura, fábricas de queso, etc. Por otro lado, se puede mencionar el control biológico (por ejemplo, la familia Sciomyzidae para el control de moluscos gasterópodos transmisores de enfermedades como la esquistosomiasis) y la polinización (numerosísimas especies de varias familias contribuyen notablemente a la polinización) (Carles y Tolrá, 2015).

4.2.4. Coleoptera

Los coleópteros son el grupo de animales con mayor éxito evolutivo que han colonizado ampliamente todos los medios, excepto el mar abierto. Los coleópteros reciben en castellano el nombre de escarabajos, aunque algunos de entre ellos tienen nombres concretos, ligados a grupos menores (por ejemplo, aceiteras o carralejas, algunos miembros de la familia Meloidae; gorgojos, los representantes de

la superfamilia Curculionoidea, o barrenillos, los de la subfamilia *Scolytinae* de la anterior, o algaveros las especies del género *Cerambyx*) por lo tanto Cerambycidae, Scarabaeidae, Carabidae son los grupos taxonómicos favoritos para estudios numerosos por su tamaño u otras características corporales (Alonso-Zarazaga, 2015).

A nivel mundial se conocen alrededor de 358,000 especies descritas. El cuerpo de los adultos es duro, compacto y varía considerablemente de tamaño, su cutícula o exoesqueleto está compuesta por quitina (polisacárido) y por escleroproteínas que le dan rigidez, las coloraciones pueden ir desde negras hasta combinaciones de colores llamativos, algunas veces con brillos metálicos o iridiscentes. Presentan un par de antenas, un par de ojos y el aparato bucal tipo masticador y en el tórax con tres pares de patas y dos pares de alas, siendo la característica distintiva de los coleópteros, de ahí su nombre (Ribera, 1999).

Los escarabajos son el principal grupo de insectos en zonas tropicales que utiliza estiércol, carroña e inclusive frutos en descomposición como fuente de alimentación y reproducción. La mayor parte se alimenta de diferentes partes de plantas vivas: raíces, tallos, follaje, flores, polen, frutos, o semillas; inclusive algunos se meten entre los tejidos de la planta, causándole malformaciones llamadas agallas, también los hay depredadores de otros insectos y organismos pequeños. Otros comen hongos, es decir, son fungívoros (Ribera, 1999).

Los coleópteros inducen directa o indirectamente elevadas pérdidas en los recursos humanos agrícolas y forestales, como cosechas, pastos, maderas y

productos almacenados incluyendo algunos de origen animal (Alonso-Zarazaga, 2015). Por ejemplo, la plaga denominada “gallina ciega”, nombre que se les da algunas larvas de escarabajos, daña las raíces de plantas productoras de granos básicos y hortalizas; mientras que los “gorgojos” atacan los granos de maíz, frijol y arroz almacenados (Ribera, 1999).

Estos insectos raramente afectan de manera directa la salud humana provocando enfermedades, como dermatitis de contacto por compuestos como la cantaridina o la pederina. Por el contrario, existen especies benéficas para el hombre para el control de plagas de sus cosechas y de plantas invasoras, por lo que han sido criados a partir de poblaciones silvestres en sus áreas de origen para ser liberados de manera controlada en los países invadidos. Entre éstos cabe destacar a miembros de las familias Coccinellidae y Curculionidae (Alonso-Zarazaga, 2015).

La asociación de plagas del orden Coleoptera a la familia de las malváceas está muy marcada, siendo uno de los principales ordenes que mayormente afectan económicamente a cultivos de gran importancia agrícola (Ali, 2018).

El algodón, cultivo perteneciente a la familia de las malváceas, ha representado en México una importante fuente de ingresos para productores de estados como: Chihuahua, Baja California, Sonora, Tamaulipas, Coahuila, Durango, entre otros. Sin embargo, diferentes factores, entre ellos el problema de plagas, han provocado una disminución en la superficie sembrada a nivel nacional en los últimos años, del complejo de plagas que atacan al cultivo del algodón, entre las que

destacan el picudo del algodón (*Anthonomus grandis*) y el gusano rosado (*Pectinophora gossypiella*) (Ali, 2018).

El picudo del algodón *A. grandis*, es la plaga de mayor importancia del algodón en todo el continente americano (Lanterini *et al.*, 2003). Se ha estimado que el costo económico actual de la plaga es mayor a los 200 millones de dólares en los Estados Unidos y aunque no calculados, los costos en México, Centro y Suramérica, también son considerables (Haney *et al.*, 2009).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación del área de estudio

El presente estudio se llevó a cabo en el municipio de Mapimí, Durango, ubicado en la Comarca Lagunera, da su nombre a la zona desértica denominada Bolsón de Mapimí y es cabecera del municipio del mismo nombre. En esta zona predomina el clima semidesértico con escasas lluvias. La altitud promedio es 1303 msnm.

El Bolsón de Mapimí es una cuenca endorreica localizada en las Sierras y Llanuras del Norte de México, es una amplia región natural semidesértica compartida por los estados mexicanos de Durango, Coahuila, Chihuahua y Zacatecas (Figura 10).



Figura 10. El bolsón de Mapimí abarca una extensa zona del estado de Coahuila y áreas de Chihuahua, Durango y Zacatecas (cortesía de Wikipedia).

3.2. Recolecta, montaje e identificación de plantas

Mediante la inspección *in situ*, y con la ayuda de prensas botánicas (Figura 11) se llevó a cabo la revisión y recolección de especímenes. Después del proceso de secado, se montaron las especies vegetales recolectadas y se identificaron en el laboratorio (Figura 12).



Figura 11. Colecta e identificación de plantas pertenecientes a la familia Malvaceae.



Figura 12. Montaje e identificación de especies de la familia Malvaceae.

Se utilizó la red de Naturalista, así como la aplicación de iNaturalist 2.8 para la identificación de las plantas. Otros recursos utilizados fueron el libro de Plantas de malezas comunes de los cultivos, libro de malezas de Buenavista Coahuila y la página de Malezas de México¹. Así mismo, los géneros y especies fueron corroborados por el M.C. Sergio Hernández Rodríguez.

3.3. Recolecta, preservación, montaje e identificación de insectos

Los especímenes recolectados se colocaron en frascos con alcohol al 70% (Figura 13), con su respectiva etiqueta y fueron transportados al Laboratorio de Parasitología de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro – Unidad Laguna para su montaje e identificación. Montaje e identificación de las especies recolectadas.

¹ Heike Vibrans. Malezas de México. Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/2inicio/home-malezas-mexico.htm>



Figura 13. Preservación de los especímenes colectados con alcohol al 70%.

Para su identificación a nivel orden y familia, los especímenes fueron montados con alfileres entomológicos del no. 2 y cada espécimen se observó bajo un microscopio estereoscópico marca Carl Zeiss (Figura 14). Triplehorn y Johnson (2005), Evans (2007), Zumbado (2006) y De Liñán (1998), fueron los recursos utilizados para su identificación.



Figura 14. Identificación de familias de insectos asociados a las malváceas.

4. RESULTADOS

Tres géneros y 4 especies pertenecientes a la familia Malvaceae fueron identificados en el área del municipio de Mapimí, Durango. Se describen a continuación las especies identificadas.

4.1. Descripción de géneros y especies de malváceas identificadas

A continuación, se presentan las especies recolectadas en el área de Mapimí, Durango ya identificadas y relacionando su importancia económica, agrícola u ornamental.

4.1.1. *Hibiscus coulteri* B.

Hi. coulteri o también conocido como tomatillo es una de las plantas más hermosas del desierto. Las flores de estas especies, florecen en casi cualquier época del año, después de que las lluvias han humedecido a fondo el suelo. Desde la distancia, las flores de color amarillo (Figura 15) y blanco parecen flotar en el aire, ya que el delgado tallo no se aprecia (Grajales, 2015).



Figura 15. Insecto de la familia Scarabaeidae en una flor de *Hibiscus coulteri* B.

4.1.2. *Hibiscus denudatus* Harvey ex A. Gray.

Las plantas de *Hi. denudatus* Harvey ex A. Gray. son arbustos o hierbas con tallos glabros, en ocasiones con aguijones. Sus hojas lobadas o partidas, de borde entero o aserrado, las flores axilares o solitarias, cáliz 5-lobado, con cálculo algo desarrollado formado por numerosas bractéolas libres y una corola 5-lobulada, rosa (Figura 16), roja, morada, amarilla o blanca, generalmente con una mancha más

oscura en la base interna. Pétalos espatulados, de borde entero o aserrado (Martínez y Ganci, 2011).



Figura 16. Flor de *Hibiscus denudatus*, de color rosa suave.

4.1.3. *Abutilon* Miller

El género *Abutilon* se caracteriza por incluir hierbas, arbustos o hasta pequeños árboles. Sus hojas son palmeadas usualmente entera, palmadamente nervada, base cordada, margen aserrado o crenado. Las flores solitarias, a veces en pequeñas cimas, axilares o subterminal. Epicáliz ausente, cáliz campanulado, 5 lobado y tiene la corola amarilla (Figura 17), anaranjada a roja (Martínez & Ganci, 2011).



Figura 17. Forma de las flores de *Abutilon* Miller.

4.1.4. *Herissantia crisper* (L.) Brizicky

La planta *He. crisper* perteneciente a la familia malvácea es una hierba trepadora o sufrútice, perenne, de tallo ramificado y piloso con tricomas estrellados y simples, tiene hojas aovadas o cordadas flores axilares, solitarias, de pétalos blanco-amarillentos (Figura 18) y fruto globoso con numerosos mericarpos membranosos e inflados, piloso se desarrolla en bosques caducifolios de lugares intervenidos de suelos secos y arenosos (Rondón, 2009).



Figura 18. Flor de *Herissantia crista* (L.) Brizicky.

4.2. Insectos asociados a malváceas

Se recolectaron un total de 17 especímenes, de los cuales, 6 pertenecen al orden Orthoptera, 4 del orden Diptera, 4 lepidópteros y 3 coleópteros. Cabe destacar que el mayor porcentaje de los especímenes recolectados pertenecen a los ortópteros.

4.2.1. Escarabajos (Coleoptera: Scarabaeidae)

Se colectaron 3 especímenes pertenecientes a la familia Scarabaeidae (Figura 19), estas son conocidas comúnmente como escarabajos. Una de sus características principales es tener el cuerpo de los adultos duro y compacto ya que su cutícula o

exoesqueleto está compuesto por quitina (polisacárido) y por escleroproteínas que le dan rigidez.



Figura 19. Espécimen de la familia Scarabaeidae.

Los escarabajos son bien conocidos por ser plagas de cultivos agrícolas, pudiendo dañar, follaje, flores, madera y frutos por su tipo de alimentación. También

principalmente se caracterizan por causar daños en productos almacenados incluyendo cereales, tabaco y frutas secas.

4.2.2. Langostas (Orthoptera: Acrididae)

Se colectaron 2 especímenes de la familia Acrididae (Figura 20) conocidos popularmente como langostas, tucuras, saltamontes o chapulines. Se caracterizan por su gran facilidad para migrar de un sitio a otro.

Se alimentan normalmente de vegetales (herbívoros y granívoros), aunque no es raro encontrar especies de régimen omnívoro e incluso algunas que son casi exclusivamente carnívoras.

Se distinguen por ser plagas agrícolas ya que pueden desarrollar fases gregarias que pueden desplazarse coordinadamente y causar tremendos daños a la vegetación y cultivos.



Figura 20. Especímen perteneciente a la familia Acrididae.

4.2.3. Saltamontes longicornios (Orthoptera: Tettigoniidae)

Se colectaron 3 especímenes de la familia Tettigoniidae (Figura 21) conocidos también como saltamontes longicornios. A diferencia de otros saltamontes estos tienen antenas más largas que el cuerpo entero. La comunicación acústica es una característica sobresaliente en los saltamontes.

Estos insectos tienen hábitos alimenticios que causan daños a cultivos agrícolas, se alimentan de hojas, flores, semillas, corteza, aunque unos pocos son depredadores.



Figura 21. Especimen de la familia Tettigoniidae.

4.2.4. Palomillas (Lepidoptera: Noctuidae)

Se recolectaron 3 larvas y 1 palomilla de la familia Noctuidae (Figura 22). Estas son conocidas comúnmente como mariposas nocturnas siendo atraídas hacia la luz.

Los nóctuidos son plagas de importancia agrícola. Muchas especies tienen larvas oruga que son plagas de la agricultura y la horticultura; en no pocos casos su alimento incluye productos textiles, alimentos secos u otros productos almacenados.



Figura 22. Espécimen de una palomilla de la familia Noctuidae.

4.2.5. Taquínidos (Diptera: Tachinidae)

Se recolectaron 2 especímenes pertenecientes a la familia Tachinidae (Figura 23) llamados taquínidos, una de las familias más extensas y cosmopolitas de la clase insecta. Sus miembros se caracterizan principalmente por la presencia de unos pelos gruesos (cerdas) ubicados al final del abdomen que los hace fácilmente identificables.



Figura 23. Especímen perteneciente a la familia Tachinidae.

A pesar de su heterogeneidad de esta familia sus miembros comparten unos hábitos parasitoides que en estado larvario se comportan como endoparásitos de potenciales plagas como: chinches, mariposas y escarabajos. Es por ello que la presencia de esta familia de moscas resulta de gran utilidad para nuestro ecosistema realizando labores de polinización, así como de regulación de poblaciones de insectos plaga, al necesitar parasitarlos para completar su ciclo de vida.

4.2.6. Mosca asesina (Diptera: Asilidae)

Se recolectaron 2 especímenes pertenecientes a la familia Asilidae (Figura 24). A estos insectos se les llama moscas asesinas debido a su hábito alimenticio al inyectar una saliva con enzimas neurotóxicas y proteolíticas a sus presas para prepararlas para la digestión y enseguida absorben el alimento licuado.

Se consideran reguladoras de insectos que puedan dañar a cultivos agrícolas (moscas, libélulas, saltamontes y también arañas).



Figura 24. Mosca asesina perteneciente a la familia Asilidae.

4.2.7. Mosca soldado (Diptera: Stratiomyidae)

Se recolectó un espécimen de la familia Stratiomyidae (Figura 25), comúnmente se les conocen como moscas soldado.

Las larvas pueden ser acuáticas o terrestres. Los miembros de esta familia pueden alimentarse de desechos, hongos o ser depredadoras. Por el contrario, a los demás insectos mencionados, esta mosca ha ganado gran popularidad en todo el mundo, debido a que sus larvas son capaces de reciclar varios sustratos orgánicos, como los estiércoles, alimentos y desechos de cultivos.



Figura 25. Especimen de la familia Stratiomyidae.

5. DISCUSIÓN

Durante las recolectas realizadas en este estudio se obtuvieron un total de 4 especímenes de plantas pertenecientes a la familia Malvaceae (*Hibiscus coulteri* B., *Hibiscus denudatus* Harvey ex A. Gray., *Abutilon* sp. y *Herissantia crispa*) y la asociación de insectos obteniendo 17 especímenes de los órdenes: Lepidoptera, Orthoptera, Diptera y Coleoptera.

De acuerdo a iNaturalista la especie *Hibiscus denudatus* Harvey ex A. Gray. está reportada en el área del presente estudio; sin embargo, se recolecta y se reporta por primera vez las especies *Hi. coulteri* B., *Abutilon* Miller sp. y *He. crispa* pertenecientes a la familia Malvaceae.

El género *Hibiscus* es uno de los más grandes de la familia Malvaceae, con aproximadamente 300 especies ampliamente distribuidas en el mundo. Sus miembros se caracterizan por ser como sub-arbustos o arbustos de hasta tres metros. Generalmente las plantas de hibisco se asocian con Hawái y las especies ornamentales cultivadas por su hermoso follaje tropical y flores por lo tanto estas especies nativas no son menos hermosas, especialmente porque prosperan en las estribaciones aparentemente calientes de las montañas (CONABIO, 2009).

Las plantas de *Hi. coulteri* e *Hi. denudatus* gozan de gran importancia en la cocina y la amplia variedad de especies que la componen hacen que en cada rincón del mundo se le dé un uso diferente. Las hojas de algunas especies se utilizan para la elaboración de tés y las flores se consumen junto a otros vegetales, y se usan en la elaboración de bebidas, mermeladas, sorbetes y helados (Fryxell, 1988).

Existen más de 200 especies del género *Abutilon* Miller. Están distribuidas por las zonas tropicales y templadas de los dos hemisferios. Algunas son utilizadas como ornamentales particularmente arbustos originarios de China y Sudamérica. Algunas especies como *Abutilon grandifolium* proporcionan fibras, así como también se le atribuyen propiedades medicinales (Fryxell, 1988).

Desde el punto de vista etnobotánico, algunas especies del género son reportadas por su uso medicinal como anticonvulsiantes, antiinflamatorios, antiplasmódicos, analgésicos, hepatoprotectores, entre otros (Golwala *et al.*, 2010; Shaheen *et al.*, 2009).

La utilización de plantas medicinales para curar enfermedades representa un desafío para los químicos que pretenden aislar y determinar la estructura de los compuestos activos (Hamburger y Hostettmann, 1991).

La especie *He. crista* (L.) Brizicky tiene un aspecto quimiotaxonómico, porque es rica en flavonoides, los flavonoides son compuestos polifenólicos con baja masa molecular que se distribuyen en la forma $C_6-C_3-C_6$; los flavonoides muestran varias actividades biológicas, por ejemplo, aumento de la resistencia capilar de la piel (Beretz y Cazenave, 1991). Tienen acción antiinflamatoria, modificando el metabolismo del ácido araquidónico plaquetario o bloqueando las rutas de la ciclooxigenasa y la lipooxigenasa (Landolfi *et al.*, 1984); efecto antiulcerogénico y acción antioxidante (Trueba y Sánchez, 2001) y actividad antimicrobiana (Tsuchiya *et al.*, 1996).

Cross *et al.* (1975), Burke *et al.* (1986) y Cuadrado y Garralla (2000) mencionan que algunos géneros silvestres de la familia Malvaceae fungen como hospedantes del picudo algodnero *A. grandis* en México, como es el caso de *He. crista* (L) Brizicky; sin embargo, en el trabajo presentado se colectaron ejemplares pertenecientes a dicha familia, pero no se encontró *A. grandis* asociado a ella.

Los géneros *Abutilon* e *Hibiscus* sirven como hospedantes del gusano rosado del algodnero, *Pectinophora gossypiella* (Lepidoptera: Gelechiidae) (Duran *et al.*, 2000). Estos géneros fueron recolectados con insectos asociados del orden Lepidoptera, pero pertenecientes a la familia Noctuidae.

6. CONCLUSIONES

Fueron recolectadas plantas de la familia Malvaceae e identificadas en tres géneros y cuatro especies. Así mismo, se recolectaron insectos asociados a ellas pertenecientes a los órdenes Lepidoptera, Orthoptera, Diptera y Coleoptera, mismos que mostraron hábitos fitófagos.

Las especies identificadas fueron *Hi. coulteri*, *Hi. denudatus*, *He. crisper* y el género *Abutilon*. Las dos primeras especies mencionadas, tienen alto potencial de uso ornamental y en gastronomía por la forma, tamaño y coloración de sus flores.

La especie *Abutilon* sp. Tienen importancia ornamental moderada, particularmente arbustos originarios de China. Los tallos de algunas especies proporcionan fibras mientras que la especie *He. Crisper* tiene importancia para la medicina humana por sus altos contenidos de flavonoides.

Diecisiete especímenes de insectos fueron recolectados sobre las malváceas inspeccionadas, el corto número de especímenes se debe a que sólo se colectaron los insectos que se observaron alimentándose de tallos, hojas, flores y frutos y aquellos que se encontraban asociados con los insectos fitófagos mediante relaciones de depredación y parasitismo como los miembros de Stratiomyidae, Asilidae y Tachinidae.

Las familias del orden Orthoptera, Acrididae (2 especímenes), Tettigonidae (3 especímenes) y las familias del orden Diptera, Taquinidae (2 especímenes), Asilidae (2 especímenes) y Stratiomyidae (1 espécimen) fueron los que más abundantes,

mientras que los menos abundantes fueron las familias del orden Lepidoptera, Noctuidae (4 especímenes) y del orden Coleoptera, Scarabaidae (3 especímenes).

7. LITERATURA CITADA

- Aguirre, A., M. Arcos, F.J. Moyano & F. Pascual. 1987. Tipos adaptativos de morfología mandibular en algunas especies de ortópteros ibéricos. Graellsia, XLIII: 225- 235.
- Aguirre, A. y Barranco P. 2015. Clase insecta Orden Orthoptera Manual. Ibero, diversidad entomológica. Barcelona España. Revista entomológica. 46: 1–13.
- Ali, H. M., Z. H. Z. Moustafa & R. M. Sayed. 2018. Alterations in Biomarkers Associated with Sterility in *Pectinophora gossypiella* (Saunders) Induced by Gamma Irradiation. Brazilian Archives of Biology and Technology, 61.
- Alonso-Zarazaga M. A. 2015. Clase insecta Orden Coleoptera Manual. Ibero, diversidad entomológica. Barcelona España. Revista entomológica. 55:1-18.
- Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (ASERCA). 1999. Okra, (*Abelmoschus esculentus* L.) potencialidad de una hortaliza no tradicional. Claridades Agropecuarias 73:22-31.
- Bar M. E. 2010. Orden Orthoptera. Biología de los Artrópodos. 9 pp.
- Bayer, C., J. R. Hoppe, K. Kubitzki, M. F. Fay, A. Y. De Bruijn, V. Savolainen, C. M. Morton, K. Kubitzki, W. S. Alverson and M. W. Chase. 1999. Support for an expanded family concept of Malvaceae within a recircumscribed order Malvales: a combined analysis of plastid atpB and rbcL DNA sequences. Botanical Journal of the Linnean Society, 129: 267-303.
- Bayer C., K. Kubitzki. 2003. Malvaceae. En: Kubitzki K., Bayer C. (eds). Plantas con flores, Dicotiledóneas. Las familias y los géneros de plantas vasculares, vol. 5. Springer, Berlín, Heidelberg.
- Beretz A. y J. P. Cazenave. 1991. Productos naturales antiguos y nuevos como fuente de fármacos antitrombóticos modernos. Plant Med, 57: 568-572.

- Bodegas P. R., R. Flores G. y M. E. de Coss F. 1977. Aspectos de interés sobre las hospederas alternantes del picudo del algodónero *A. grandis* y avances en la investigación respectiva en el Soconusco, Chiapas, México. Centro de Investigaciones ecológicas del sureste. OEA CONACYT. Tapachula, Chiapas, México. Boletín de Información 3: 1–14.
- Burke, H.R., W. E. Clark, J.R. Cate, P.A. Fryxell. 1986. Origin and dispersal of the boll weevil. Bulletin of the Entomological Society of America, 32: 228-238.
- Carapia-Ruiz, V. E., Carbajal-García, A. y A. Castillo-Gutiérrez. 2015. Moscas blancas del género *Aleurodicus* Douglas (Hemiptera: Aleyrodidae) y clave para especies de México. Entomología mexicana, 2: 776–778.
- Carles M. y Tolrá H. A. 2015. Clase Insecta Orden Díptera Manual. Ibero, diversidad entomológica. Barcelona España. Revista entomológica, 63: 6-15.
- Carrillo-Rayas, M. T. & Blanco-Labra, A. 2009. Potencial y algunos de los mecanismos de acción de los hongos entomopatógenos para el control de insectos plaga. Acta Universitaria, 19(2), undefined-undefined. [Fecha de consulta 25 de noviembre de 2019]. ISSN: 0188-6266. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=416/41611810005>
- Castañeda R.Y. 2011. Valor de uso de las plantas silvestres en Pamparomás, Ancash. Tesis para optar al Título profesional de bióloga con mención en botánica. Escuela académico profesional de ciencias biológicas, facultad de Ciencias biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima- Perú. 124 pp.
- Castañeda S., R., & J. Albán C. 2016. Importancia cultural de la flora silvestre del distrito de Pamparomás, Ancash, Perú. Ecología Aplicada, 15(2).
- Charrier, A. 1984. Genetic resources of the genus *Abelmoschus* Med. (okra). International Board for Plant Genetic Resources. Plant Production and Protection Division. FAO. Rome, Italy. 59 p.

- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2009. Catálogo taxonómico de especies de México. Cap. nat. México 1.
- Confederación Nacional de Productores de Hortalizas (CNPH). 1990. Asamblea Nacional Especializada de Productores de Okra. Cuaderno de Trabajo. Río Bravo, Tamaulipas, México. 46 p.
- Cross, W. H., M. J. Lukefahr, P. A. Fryxell, and H. R. Burke. 1975. Host plants of the boll weevil. *Environ. Entomol.* 4:19-26.
- Cruz, M. V. M., B. Cruz, T. Díaz. 2009. Picudo verde azul de los cítricos (*Pachnaeus litus* Germar) como agente causal de daño en *Gerbera jamesonii* Bolus, *Fitosanidad*, La Habana, 13(3):219-220.
- Cuadrado, G.A. y S.S. Garralla. 2000. Plantas alimenticias del picudo del algodón (Anthonomus grandis Boh.) (Coleoptera: Curculionidae) en la Provincia de Formosa, Argentina. *Análisis Palinológico del Tracto Digestivo*. *An. Soc. Entomol. Brasil* 29(2):242-255.
- Cuéllar, N.D., & Arrieta Herrera, J.M. (2010). Evaluación de respuestas fisiológicas de la planta arbórea *Hibiscus rosa-sinensis* L, (Cayeno) en condiciones de campo y vivero. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 11(1).
- Delgado, J.C., E. Fernández, O. Liedo. 2019. Malva (*Malva parviflora* L.) Huinare (*Malvastrum coromandelianum* L. Garcke). Pantulas de malezas comunes de los cultivos. P:47-48.
- De Liñán V., Carlos (Coordinador). 1998. *Entomología Agroforestal*. Ediciones Agrotécnicas S.L. Madrid. 1039 p.
- Delouche, J.C. 1971. *Maduración de semillas*. Universidad Estatal de Mississippi, State College, MS, EE. UU. (Manual de Tecnología de Semillas). 173 p.
- Dorr, L. 2008. Malvaceae. En: *Nuevo Catálogo de la Flora vascular de Venezuela*. O. Hokche, P. E. Berry y O. Huber (eds.). Fundación Instituto Botánico de Venezuela Dr. Tobías Lasser. Caracas, Venezuela. 28p.

- Duran, J.M., Alvarado, M., Ortiz, E., De La Rosa A., Sánchez, A. y Serrano A. 2000. Curvas de vuelo de *Pectinophora gossypiella* (Saunders, 1843) (Lepidoptera, Gelenchiidae), gusano rosado del algodonoero, en Andalucía occidental. Volumen 26:229-238.
- Echegoyén, R. P. E. y H. H. González. 2010. Plan de contingencia ante un brote de cochinilla rosada del hibisco (*Maconellicoccus hirsutus*) en un país de la región del OIRSA. Organismo Internacional Regional De Sanidad Agropecuaria – OIRSA. San Salvador, El Salvador, mayo de 2010. 165 pp.
- Evans, A.V. 2007. Field guide and spiders of North America. National wildlife federation. Canada. 496 p. Evans, H. E. 1966.
- Felippe, GM; Tomasi, MC Entre el jardín y el huerto: las flores que van a la mesa. 2. ed. São Paulo: SENAC, 2004. 286 p.
- Fryxell, P. A. 1988. Malvaceae of México. Syst. Bot. Monogr. 25: 1-522. 1988.
- García-Barros Enrique, Helena Romo, Víctor Sarto i Monteys, Miguel L. Munguira, Joaquín Baixeras, Antonio Vives Moreno & José Luis Yela García. 2015. Clase Insecta Orden Lepidoptera Manual. Ibero, diversidad entomológica. Barcelona España. Revista entomológica. 65: 1-21.
- Golwala, D.; Patel, L.; Vaidya, S.; Bothara, S.; Mani, M.; Patel, P. 2010. Anticonvulsant activity of *Abutilon indicum* leaf. Int. J. Pharm. Pharm. Sci. 2 (1): 67- 71.
- Grajales T. K. M. 2015. Plantas de la Reserva de la Biosfera Mapimí. Guia de plantas. P. 1-79.
- Hamburger M, Hostteman K. 1991. Bioactividad en plantas: el vínculo entre fitoquímica y medicina. Phytochemistry, 30: 3864-3874.
- Haney, P.B., Lewis, W.J. and Lambert, W.R. 2009. Cotton production and the boll weevil in Georgia: History, cost of control and benefits of eradication.

College of agricultural and environmental sciences. The university of Georgia. Research bulletin. No. 428.

Heinz, C. R. T. Q., R. M. Thompson, F., Marín, S. J., Lara, M. J. L., Flores. D. M. y J. A. J. Alcalá. 2013. Malezas hospederas de *Frankliniella occidentalis* y reservorios del virus del bronceado del tomate en el Altiplano mexicano. *Fitosanidad*, 17(1): 5–9.

Hermes-Lima, M. 2004. Estrés oxidativo y ciencias médicas. En: Storey, KB (Ed.). *Metabolismo funcional: regulación y adaptación*. Estados Unidos: p. 369-382. ch. 13.

Hirunpanich, V., Utaipat, A., Morales, N. P., Bunyaphatsara, N., Sato, H., Herunsale y C. Suthisisang. 2006. Hypocholesterolemic and antioxidant effects of aqueous extracts from the dried calyx of *Hibiscus sabdariffa* L. in hypercholesterolemic rats. *Journal of Ethnopharmacology*, 103(2),252-260.

Huanca, Javier, A. E. Giraldo, C. E. Vergara, M. Soudre. 2017. Asociación de coleópteros xilófagos y predadores en madera de “bolaina blanca” (*Guazuma crinita* Martius) Y “Cucarda” (*Hibiscus rosa-sinensis* L.). *Ecología Aplicada*, 16(2).

Kim, Y., Cho, Y., Kang, Y. K., Choi, M. and S. H. Nam. 2013. A study of the major insect pest communities associated with *Hibiscus syriacus* (Columniferae, Malvaceae). *Journal of Ecology & Environment*, 36(2): 125–129.

Lambkin, T. A. 1999. A host list for *Aleurodicus dispersus* Russell (Hemiptera: Aleyrodidae) in Australia. *Australian Journal of Entomology*, 38: 373–376.

Landolfi R, Mower RL, Steiner M 1984. Modificación de la función plaquetaria del metabolismo del ácido escamoso por bioflavonoides. Relaciones estructura-actividad. *Biochem Pharmacol* 33: 1525-1530.

- Lanterini, A.A., V. A. Confalonieri y M. A. Scataglini. 2003. El picudo del algodón en la Argentina: Principales resultados e implicancias de los estudios moleculares. *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 62 (3-4).
- López D. y A. Perez. 2006. Mejora genética y producción de *Hibiscus rosa-sinensis*. Producción de ornamentales. 30-32 p.
- Lorenzi, H.; Souza, HM; Torres, Mav; Bacher. 2008. Árboles exóticos en Brasil: madera, ornamentales y aromáticos. São Paulo: Instituto Plantarum. 30 p.
- Martínez C., E., & C. Ganci. 2011. Malvaceae Juss.. *Multequina*, (20), undefined-undefined. [Fecha de Consulta 24 de Noviembre de 2019]. ISSN: 0327-9375. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=428/42824203012>.
- Martínez C., V. 2019. malvaceas. En línea <https://www.botanical-online.com> › botánica › familia-malváceas. [Fecha de consulta 02/11/2019].
- Martin-Vega D., A. Aguirre-Segura, P. Barranco, A. Baz & B. Cifrian. 2013. Necrophagy in crickets, katydids and grasshoppers Orthoptera collected in carrion-baited traps in central Spain. *Annales Societe Entomologique de France*, 3; 49(1): 91-99.
- McGavin, G. C. 2002. Entomología esencial. Ariel Ciencia. Barcelona, 350 pp.
- Menéndez-Valderrey, J. L. Malvaceae (Magnoliophyta). *Asturnatura.com* [en línea]. Consultado el: 26/10/2019.
- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária (BRASIL). 2009. Coordenação Geral de Apoio Laboratorial. Regras para análise de sementes. Brasília, DF: MAPA / ACS,, 395 pp.
- Mota, Wf; Dedo, FL; Cecon, PR; Silva, DJH; Correa, PC; Firme, LP; Mizobutsi, GP. 2010. Conservación y calidad pós-colheita de quiabo sollozo diferentes temperaturas y formas de armamento. *Horticultura Brasileira*, 28: 12-18.

- Nicholls, C. I. 2008. Control biológico de insectos: Un enfoque agroecológico, Ciencia y Tecnología, Ed. Universidad de Antioquia, Colombia. 35 p.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). 2003. Melhorar a nutrição através das hortas familiares. Roma: 297 p.
- Paredes, E., R. García y E. Pérez. 2008. Metodología para el manejo de malezas en áreas agrícola, II Taller Internacional de Manejo de Plagas del VI Seminario Científico Internacional de Sanidad Vegetal, del 22 al 29 de septiembre, La Habana.
- Paul, A. 1993. Flora del bajo y de regiones adyacentes. (En línea) <http://inecolbajio.inecol.mx/floradelbajio/documentos/fasciculos/ordinarios/Malvaceae%2016.pdf>. [Fecha de consulta 02/07/2019].
- Retes-López, Rafael, S. Moreno Medina, F. Denogean Ballesteros, M. Martín Rivera, F. Ibarra Flores. 2015. Análisis de rentabilidad del cultivo de algodón en sonora. Revista Mexicana de Agronegocios, 36(), undefined-undefined. [fecha de Consulta 9 de noviembre de 2019]. ISSN: 1405-9282. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=141/14132408002>
- Ribera, I. 1999. Evolución, filogenia y clasificación de los Coleoptera (Arthropoda: Hexapoda). Bol. S. E. A. 26: 435-458.
- Rivera-García, E. 2006. An annotated checklist of some Orthopteroid insects of Mapimi Biosphere Reserve (Chihuahuan desert), México. Acta Zoologica Mexicana 22: 131- 149.
- Rodriguez-Lantigua R. 2019. Malvaceae.Malvaceas. (En línea) <https://www.academia.edu> › Malvaceae._Malváceas. [Fecha de consulta 03/11/2019].

- Rodríguez, W. E., J. González; N. Lastres y P. Sánchez. 2004. *Sansevieria guineensis* (Jack) Will., nuevo hospedante en Cuba de *Erwinia chrysanthemi* Burk, Fitosanidad 8(4):3-5, La Habana.
- Rojas, P. J. P. 1999. Perspectivas de ampliación del mercado de la jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.), del estado de Guerrero. Tesis de licenciatura. División de Ciencias Económico Administrativas, Universidad Autónoma de Chapingo. Edo de México. 67 p.
- Rondón, J. B. 2009. La subfamilia Malvoideae (Malvaceae s.l.) en el occidente del estado Sucre, Venezuela. Revista UDO Agrícola, 9 (3): 599-621.
- Rummel, D. R., White, J. R. and G. R. Pruitt. 1978. A wild host of the boll weevil in west Texas. Southwestern Entomologist, 3(3): 171-175.
- Sáyago-Ayerdi S. G., S. Arranz, J. Serrano and I. Goñi. 2007 Dietary fiber content and associated antioxidant compounds in roselle flower (*Hibiscus sabdariffa* L.) beverage. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 55:7886-7890.
- Selfa, J. & J. L. Anento. 1997. Plagas agrícolas y forestales. Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa, 20: 75-91. Accesible (2014) en: http://www.sea-entomologia.org/PDF/BOLETIN_20/B20-006-075.pdf
- Setubal, J. W. y W. M. Nascimento. 2014. Producción de semillas de okra = Produção de sementes de quiabo. pags.289-315. En: Nascimento, WM, ed. Producción de semillas de hortalizas = Produção de sementes de hortaliças. Embrapa Hortaliças, Brasília, DF, Brasil (en portugués).
- Shaheen, N. M., Q. Hayat, M. A. Khan, y G. Yasmin. 2009. Pollen morphology of 14 species of *Abutilon* and *Hibiscus* of the family Malvaceae (sensu stricto). J. Med. Plant. R. 3 (11): 921-929.
- Silva, A. B., JM. C. Wiest, H. H. Chaves. 2016. Compostos químicos y atividade antioxidante analisados en *Hibiscus rosa-sinensis* L. (mimo-de-vênus) e

Hibiscus syriacus L. (Hibisco-da-síria). Revista Brasileña de Tecnología de Alimentos, 19, e2015074. Epub 12 de diciembre de 2016. <https://dx.doi.org/10.1590/1981-6723.7415>

Stadler, T. 2001. Reporte Técnico n° 16. Manejo Integrado del picudo del algodón en Argentina, Brasil y Paraguay. CFC/ICAC/04. SENASA. Fondo Común Para Productos Básicos. 47 pp.

Suchiya H., M. Sato, T. Miyazaki, S. Fujiwara, S. Tanigaki, M. Ohyama T. Tanaka y M. Inuma. 1996. Estudio comparativo sobre la actividad antibacteriana de las flavanonas fitoquímicas contra *Staphylococcus aureus* resistente a la metilicina. *J Ethnopharmacol*, 50: 27-34.

Sumaya-Martínez, Ma. T., R. E. Medina Carrillo, Ma. L. Machuca Sánchez, E. Jiménez Ruiz, R. Balois Morales Y L. M. Sánchez Herrera. 2014. Potencial de la jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.) en la elaboración de alimentos funcionales con actividad antioxidante. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 35(), undefined-undefined. [fecha de Consulta 11 de Noviembre de 2019]. ISSN: 1405-9282. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=141/14131676017>.

Triplehorn, C.A. y N.F. Johnson. 2005. Borror and Delong's Introduction to the study of insects. 7th edition. Thompson Learning Inc. United States of America. 864 p.

Trueba G. P. y G. M. Sánchez. 2001. Flavonoides como antioxidantes naturales. *Acta Farm Bonnense*, 20: 297-306.

Van Nieuwerkerken, E. J., L. Kaila, I. J. Kitching, N. P. Kristensen, D. C. Lees, J. Minet, C. Mitter, M. Mutanen, J. C. Regier, T.J. Simonsen, N. Wahlberg, S.-H. Yen, R. Zahiri, D. Adamski, J. Baixeras, D. Bartsch, B. Å. Bengtsson, J. W. Brown, S. R. Bucheli, D. R. Davis, J. De Prins, W. De Prins, M. E. Epstein, P. Gentili-Poole, C. Gielis, P. Hättenschwiler, A. Hausmann, J. D. Holloway, A. Kallies, O. Karsholt, A. Y. Kawahara, J. C. Koster, M. V. Kozlov, J. D. Lafontaine, G.

- Lamas, J.-F. Landry, S. Lee, M. Nuss, K.- T. Park, C. Penz, J. Rota, A. Schintlmeister, B. C. Schmidt, J.-C. Sohn, M. A. Solis, G. M. Tarmann, A. D. Warren, S. Weller, R. V. Yakovlev, V. V. Zolotuhin & A. Zwick 2011. Order Lepidoptera Linnaeus, 1758. Pp.: 212-221, en Zhang, Z.-Q. (ed.), Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness. Zootaxa, 3148. Magnolia press, New Zealand, 237 pp.
- Vejar-Cota, G., Ortega-Arenas, L. D. y V. E. Carapia-Ruiz. 2009. Primer registro de la mosca blanca de los cereales *Aleurocybotus occiduus* Russell (Hemiptera: Aleyrodidae) y su impacto potencial como plaga de gramíneas en el norte de Sinaloa. Acta Zoológica Mexicana (n. s.), 25(1): 33-48.
- Villareal, Jose A. 1983. Malezas de Buenavista. Universidad Autónoma Agrícola Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, México. 271 p.
- Villaseñor R., J. L. y F. J. Espinosa G., 1998. Catálogo de malezas de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario. Fondo de Cultura Económica. México, D.F.
- Wendel, J. F., C. L. Brubaker y T. Seelanan. 2010. The origin and evolution of *Gossypium*. J.M Stewart, D. Oosterhuis, J.J. Heitholt y J.R. Mauney (eds.). Physiology of Cotton. Springer, Netherlands. pp. 1-18.
- Wen, H. C., T. C. Hsu, y C. N. Chen. 1994. Supplementary description and host plants of the spiralling whitefly, *Aleurodicus dispersus* Russell. Chinese Journal of Entomology, 14: 147-161.
- Zhang, Z. Q. 2011. Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness. Zootaxa, 3148: 1-237.
- Zhang Z. Q. 2013. Phylum Arthropoda. Animal biodiversity: an outline of higher-level classification and survey of taxonomic. Zootaxa. Pp. 81- 82.
- Zumbado, M.A. 2006. Dípteros de Costa Rica y la América Tropical. Santo Domingo de Heredia, Instituto Nacional de Biodiversidad. Costa Rica. 272 p.