UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

MALEZA DE LA FAMILIA BRASSICACEAE EN EL ÁREA URBANA DE TORREÓN, COAHUILA.

POR:

LUIS ANDRÉS HERNÁNDEZ LÓPEZ

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO **DICIEMBRE DEL 2013**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

MALEZA DE LA FAMILIA BRASSICACEAE EN EL ÁREA URBANA DE TORREÓN, COAHUILA.

POR:

LUIS ANDRÉS HERNÁNDEZ LÓPEZ

APROBADA POR EL COMITÉ PARTICULAR DE ASESORÍA

ASESOR PRINCIPAL: _____
M. C. Sergio Hernández Rodríguez

ASESOR: _____
M. C. Javier López Hernández

ASESOR: _____
M. C. Fabián García Espinoza

ASESOR: _____
Dr. Aldo Iván Ortega Morales

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS:

_____
Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos

Coordinación de la División de Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO DICIEMBRE DEL 2013

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TESIS QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER

EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADA

PRESIDENTE: _____
M. C. Sergio Hernández Rodríguez

VOCAL: _____
M. C. Javier López Hernández

VOCAL : _____
M. C. Fabián García Espinoza

VOCAL SUPLENTE: _____
Dr. Aldo Iván Ortega Morales

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE
CARRERAS AGRONÓMICAS:

_____
Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos

Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO DICIEMBRE DEL 2013

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios padre todo poderoso, por lo que me ha dado, por lo que me ha permitido ser a pesar de las adversidades, por nunca desampararme y le agradezco por la familia tan linda que me han dado.

A mi **Alma Terra Mater Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro** por haberme dado la oportunidad de formar parte de ella y así poder cumplir mis sueños de ser un profesionista y por el cual siempre estaré orgulloso de ser narro.

Al **M.C. Sergio Hernández Rodríguez** por darme la oportunidad de formar parte de su equipo de investigación.

A **mis Asesores**, M.C. Fabián García Espinoza, M.C. Javier López Hernández y Dr. Aldo Iván Ortega Morales, por su tiempo, dedicación y por todas sus atenciones.

DEDICATORIA

A mis padres

José Odilio Hernández Hernández por ser un buen padre, por su apoyo incondicional y por sus sabios consejos.

Estela López Hernández te doy gracias por ser una buena madre, por preocuparte siempre de mí, por haber soportado la distancia y el tiempo, por las lágrimas que has derramado por mí, por tu apoyo incondicional, por tus sabios consejos y por todo el amor que me has brindado. Te amo mamá.

A mis hermanos

A mis hermanos **Juan Carlos, Erika, José Alberto** por sus consejos, por sus atenciones y por apoyarme siempre. A mi hermanito **Manuel de Jesús** por su cariño su apoyo, por las lágrimas que derramado por mí y por haber soportado el tiempo y la distancia lejos de mí. Los quiero hermanos.

A mis abuelos

Por sus apoyos incondicionales, y por sus sabios consejos. Dios los bendiga siempre.

A mis amigos

Edgar Rubísel y Domingo por sus consejos y apoyos para ser parte de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

RESUMEN

Con el propósito de identificar las especies de maleza de la familia Brassicaceae presentes en el área urbana de Torreón, Coahuila; durante los meses de marzo a diciembre del 2012, se realizaron colectas en 400 sitios de muestreo seleccionados al azar perteneciente a la zona de estudio. En cada sitio se colectaron 3 plantas por especie de maleza de la familia Brassicaceae en estado de madurez y planta completa. Las colectas se realizaron en calles, parques, plazas, escuelas, lotes baldíos y centros recreativos. El tipo de muestreo utilizado en este estudio fue de tipo cualitativo realizando 4 muestreos de maleza a intervalos de 2 meses. Las especies de maleza colectadas fueron sometidas a proceso de prensado y secado para posteriormente ser montadas e identificadas en el Laboratorio de Parasitología de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro - Unidad Laguna. Se identificaron 7 especies pertenecientes a la familia Brassicaceae: *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic. *Nerisyrenia mexicana* (J.D. Bacon) B.L. Turner, *Lepidium didymum* (L.) Smith, *Lepidium virginicum* L., *Lesquerella fendleri* (A. Gray) S. Watson., *Raphanus raphanistrum* L., y *Sisymbrium irio* L. La especie más ampliamente distribuida y con mayor densidad poblacional respecto a las otras especies encontradas en el presente estudio fue *S. irio L*.

Palabras clave: Maleza, identificación, Brassicaceae, muestreo, área urbana.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS i
DEDICATORIA ii
RESUMEN iii
1. INTRODUCCIÓN 1
1.1 Objetivos 2
1.1.1 Objetivo general 2
1.1.2 Objetivos específicos 2
1.2 Hipótesis 2
2. REVISIÓN DE LITERATURA 3
2.1 Definición de maleza 3
2.2 Importancia de la maleza en las áreas urbanas 3
2.3 Ecología de la maleza 4
2.4 Clasificación de maleza 4
2.5 Características de reproducción 5
2.5.1 Producción de semillas 5
2.5.2 Capacidad de competencia 6
2.5.3 Facilidad de dispersión 6
2.5.4 Capacidad de persistencia 7
2.6 Mecanismos de supervivencia de la maleza 7
2.7 Germinación de la semilla 8
2.7.1 Latencia de semillas 8
2.7.2 Tipos latencia de la semilla 9
2.8 Interacción de la maleza con diferentes plagas 9
2.9 Manejo de maleza 10
2.9.1 Umbral económico 10
2.9.2 Métodos de control de maleza 11
2.10 Especies de maleza más importantes a nivel mundial 11
2.11 Familias más importantes de maleza en México 11
2.12 Descripción general de la familia Brassicaceae 12
2.13 Especies importantes de la familia Brassicaceae 13
2.13.1 Bolsa de pastor *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic. 13

2.13.2 Brassica del desierto *Nerisyrenia mexicana* (J. D. Bacon) B. L. Turner 14
2.13.3 Mastuerzo de las indas *Lepidium didymum* (L.) Smith 15
2.13.4 Lentejilla de campo *Lepidium virginicum* L. 16
2.13.5 Hierba huevona *Lesquerella fendleri* (A. Gray) S. Watson 17
2.13.6 Rábano silvestre *Raphanus raphanistrum* L. 18
2.13.7 Mostacilla común *Sisymbrium irio* L. 19
3. MATERIALES Y MÉTODOS 20
3.1 Ubicación geográfica 20
3.2 Clima 20
3.3 Flora y fauna 20
3.4 Zona urbana 21
3.5 Determinación del área de muestreo 21
3.6 Colecta y preservación de maleza 21
3.7 Identificación 22
4. RESULTADOS 23
4.1 Descripción de las especies de maleza identificadas 24
5. DISCUSIÓN 31
6. CONCLUSIÓN 33
7. LITERATURA CITADA 34

ÍNDICE DE CUADROS

		Pág.
Cuadro 1	Especies de maleza de la familia Brassicaceae presentes en el área urbana de Torreón, Coahuila.	23
Cuadro 2	*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic.	24
Cuadro 3	*Nerisyrenia mexicana* (J. D. Bacon) B. L. Turner	25
Cuadro 4	*Lepidium didymum* (L.) Smith	26
Cuadro 5	*Lepidium virginicum* L.	27
Cuadro 6	*Lesquerella fendleri* (A. Gray) S. Watson	28
Cuadro 7	*Raphanus raphanistrum* L.	29
Cuadro 8	*Sisymbrium irio* L.	30

ÍNDICE DE FIGURAS

		Pág.
Figura 1	*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic. (Haines. 2013)	13
Figura 2	*Nerisyrenia mexicana* (J. D. Bacon) B.L. Turner (Vibrans, 2009)	14
Figura 3	*Lepidium didymum* (L.) Smith (Hattaway, 2011)	15
Figura 4	*Lepidium virginicum* L. (Mrkvicka, 2002)	16
Figura 5	*Lesquerella fendleri* (A. Gray) S. Watson (Loughmiller *et al*., 2002)	17
Figura 6	*Raphanus raphanistrum* L. (Whitson *et al*., 1992)	18
Figura 7	*Sisymbrium irio* L. (Tenorio, 2000)	19
Figura 8	Área urbana de Torreón, Coahuila (INAFED, 2010)	21
Figura 9	Flores de *C. bursa-pastoris* L.	24
Figura 10	Fruto de *C. bursa-pastoris* L.	24
Figura 11	Hoja de *C. bursa-pastoris* L.	24
Figura 12	Tallo de *C. bursa-pastoris* L.	24
Figura 13	Raíz de *C. bursa-pastoris* L.	24
Figura 14	Flor de *N. mexicana*	25
Figura 15	Fruto de *N. mexicana*	25
Figura 16	Hoja de *N. mexicana*	25
Figura 17	Tallo de *N. mexicana*	25
Figura 18	Raíz de *N. mexicana*	25
Figura 19	Flor de *L. didymum* L.	26
Figura 20	Frutos de *L. didymum* L.	26
Figura 21	Hoja de *L. didymum* L.	26
Figura 22	Tallo de *L. didymum* L.	26
Figura 23	Raíz de *L. didymum* L.	26
Figura 24	Flores de *L. virginicum* L.	27
Figura 25	Fruto de *L. virginicum* L.	27
Figura 26	Hojas de *L. virginicum* L.	27
Figura 27	Tallo de *L. virginicum* L	27
Figura 28	Raíz de *L. virginicum* L.	27
Figura 29	Flor de *L. fendleri* L.	28
Figura 30	Fruto de *L. fendleri* L.	28
Figura 31	Hoja de *L. fendleri* L.	28
Figura 32	Tallos de *L. fendleri* L.	28
Figura 33	Raíz de *L. fendleri* L.	28
Figura 34	Flor de *R. raphanistrum* L.	29
Figura 35	Fruto de *R. raphanistrum* L.	29
Figura 36	Hoja de *R. raphanistrum* L.	29

Figura 37 Tallo de *R. raphanistrum* L. 29
Figura 38 Raíz de *R. raphanistrum* L. 29
Figura 39 Flor de *S. irio* L. 30
Figura 40 Fruto *S. irio* L. 30
Figura 41 Hojas de *S. irio* L. 30
Figura 42 Tallo de *S. irio* L. 30
Figura 43 Raíz de *S. irio* L. 30

1. INTRODUCCIÓN

Se entiende por maleza cualquier planta que interfiere con los objetivos y las necesidades del hombre. Entre maleza y cultivos se produce una competencia por la luz, los nutrientes, el agua o el espacio que resulta negativa para ambos (Martínez y Del Monte, 2003).

La maleza puede estar distribuida ampliamente en varios continentes. También se adaptan a una variedad de climas y condiciones por lo que pueden crecer fácilmente en una nueva área. Las áreas más afectadas por maleza son las zonas agrícolas y áreas de Parque aledañas a las zonas agrícolas (Soria *et al.,* 2002).

En el área urbana se encuentran distribuidas varias especies de maleza pertenecientes a la familia Brassicaceae las cuales son hierbas que ocasionan daños a la sociedad presentándose en lugares no deseados ya que estos dan un mal aspecto estético a los parques y jardines (Labrada *et al.,* 1996).

La maleza también afecta a las vías de comunicaciones provocando interrupciones o dañando a caminos, banquetas y sistemas de drenaje ocasionando taponamientos por partes vegetales de la planta como son las hojas, tallos, flores y raíces (Rojas y Vázquez, 1995).

El presente trabajo se realiza con la finalidad de tener un registro documentado de especies de maleza de la familia Brassicaceae que están presentes en el área urbana de Torreón, Coahuila.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo general

Conocer la identidad de las especies de maleza pertenecientes a la familia Brassicaceae que están presentes en el área urbana de Torreón, Coahuila.

1.1.2 Objetivos específicos

a. Colectar especies de maleza pertenecientes a la familia Brassicaceae.

b. Someter la maleza colectada a tratamiento de secado, prensado y montaje.

c. Identificar la maleza colectada mediante clases taxonómicas.

d. Tomar fotografías de las especies de maleza identificas.

1.2 Hipótesis

Las especies de maleza pertenecientes a la familia Brassicaceae encontradas en el área urbana de Torreón, Coahuila, son las mismas que las reportadas en Malinalco, Estado México.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Definición de maleza

Se considera maleza una planta que impide el aprovechamiento de la tierra o del agua, o ejerce, de cualquier otra forma, una influencia perjudicial para el bienestar de la población. Esto significa, por lo general, que la maleza crece donde se desea que crezcan otras plantas, o donde no se quiere cultivar ninguna planta (FAO, 1987).

Se considera como maleza a todas las plantas silvestres que de manera preferente o exclusiva prosperan en las parcelas sembradas o en sus bordes, así como en las que se encuentran en la fase de descanso, en las orillas de caminos, carreteras y vías de ferrocarril, en los huertos familiares, en los alrededores de las habitaciones humanas, en los basureros y en lotes baldíos de las poblaciones (Rzedowski y Calderón, 2004).

2.2 Importancia de la maleza en las áreas urbanas

La maleza constituye riesgos naturales dentro de los intereses y actividades del hombre (Mortimer 1996). Estas plantas son frecuentemente descritas como dañinas a los sistemas de producción de cultivos y también a los procesos industriales y comerciales. Por lo tanto, la maleza son especies vegetales que afectan el potencial productivo de la superficie ocupada o el volumen de agua manejado por el hombre. Este daño puede ser medido como perdida del rendimiento agrícola por unidad de área cultivable o también reflejando la afectación de la productividad de una empresa comercial. Las malezas pueden considerarse como todas aquellas plantas que provocan cambios desfavorables de la vegetación y que afectan el aspecto estético de las áreas de interés a preservar (Labrada *et al.,* 1996).

2.3 Ecología de la maleza

En este conjunto pueden distinguirse desde el punto de vista ecológico dos grandes grupos a mencionar: a) las plantas arvenses, o sea ligadas a los cultivos, y b) las ruderales, propias de los poblados y de las vías de comunicación (Rzedowski, 1978).

La ecología de la maleza trata de las características y adaptaciones del crecimiento que permite que la maleza exploten los nichos ecológicos que quedan abiertos en los medios ambientes que el hombre ha alterado para su uso; también se ocupa de los mecanismos de supervivencia por lo que las plantas subsisten en dichos medios (NAS, 1989).

La maleza cumple funciones ecológicas importantes, al tratar de restablecer el orden en ecosistemas alterados con fines de productividad selectiva. Son estas plantas, las pioneras y colonizadoras en procesos de sucesión en áreas perturbadas, las que con sus sistemas radiculares, a veces muy extensos, retienen el suelo y evitan la erosión; sirven de alimento a fitófagos, inclusive a plagas de cultivos; proveen de néctar y polen a insectos cosechadores de miel; sirven de fertilizantes y ayudan a la formación de suelo vegetal (Villareal, 1983).

2.4 Clasificación de maleza

Debido a que existe un gran número de maleza y son muy diversas en forma y adaptación, no siempre pueden ser clasificadas de manera única. La maleza puede clasificarse de acuerdo a su historia de vida (anual o perenne), estructura de sus tejidos (herbácea, leñosa), lugar donde crecen (acuáticas, terrestres, o epifitas), de acuerdo a la forma de su hoja (hojas angostas y ciperáceas). De acuerdo a su crecimiento

(árboles, arbustos, hierbas y pastos) y origen de crecimiento, plántulas o germinadas de las semillas y rebrotes de ramas o tocones (Soria *et al.,* 2002).

La maleza puede ser clasificada por su ciclo de vida de la siguiente manera: maleza anual, bianual y perenne (FAO, 1987).

La maleza anual es aquella especie en la cual su ciclo vital se completa en una sola estación o en un año.

La maleza bianual completa su ciclo vida en dos estaciones de crecimiento o hasta dos años.

La maleza perenne vive durante tres o más años. La maleza perenne simple se propaga y se extiende principalmente por semillas.

Las perennes trepadoras se propagan y se extienden principalmente por partes vegetativas, por rizomas (el tallo se encuentra bajo el suelo), por estolones (el tallo se encuentra sobre el suelo), por tubérculos (rizomas carnosos ensanchados), por bulbos (FAO, 1987).

2.5 Características de reproducción

2.5.1 Producción de semillas

La maleza puede producir decenas de miles de semillas por planta, mientras que la mayoría de las plantas de cultivo sólo producen varios cientos de semillas por planta (Ross y Lembi, 1999).

El número de las semillas y su viabilidad tiene gran importancia para determinar la peligrosidad de una especie, pues cuanto más semillas viables forme, más rápida será la velocidad de infestación (Rojas y Vázquez, 1995).

La supervivencia de muchas plantas con flores depende de la producción de un número suficiente de semillas viables. Esto es especialmente cierto para las malas

hierbas Anuales que se reproducen por semilla, y, por lo tanto, la prevención de la producción de semillas es la clave para la eliminación de problemas en el futuro (Zimdahl, 1999).

2.5.2 Capacidad de competencia

Los rasgos frecuentes en la maleza son su crecimiento acelerado y la producción de cantidades de semillas que conservan la capacidad de germinación durante un gran número de años. Tales aptitudes confieren a estas plantas una rápida, eficiente y copiosa reproducción, cuando las condiciones son favorables, no es raro encontrar enormes cantidades de individuos de una determinada especie, sin embargo, esta situación puede variar de una año a otro (Rzedowski y Calderón, 2004).

La competencia se produce entre dos o más plantas vecinas cuando el suministro de uno o más factores esenciales para el crecimiento y el desarrollo cae por debajo de las demandas combinadas de las plantas. El éxito de la competencia entre las plantas se produce con la adquisición desproporcionada de uno o más factores de crecimiento por una planta que resulta perjudicial para el crecimiento de otra (Anderson, 1996).

2.5.3 Facilidad de dispersión

Los agentes principales de la diseminación o propagación de semillas son el viento, el agua y los animales e inclusive el hombre. Cuando agentes naturales dispersan a las plantas nocivas, el control de la diseminación es casi imposible. Cuando el hombre es el agente de la dispersión de las semillas de las plantas nocivas, en general las causas son el descuido o la ignorancia (NAS, 1989).

La presencia de alas o pelillos en la semilla de maleza facilita la dispersión; esta característica, así como el de frutos explosivos da lugar a poblaciones con distribución generalizada y uniforme en el área (Rojas y Vázquez, 1995).

2.5.4 Capacidad de persistencia

Las especies de maleza terrestre persisten en el suelo en virtud de sus estructuras latentes, sean semillas u órganos vegetativos de propagación como rizomas, tubérculos y estolones. En infestaciones severas, los bancos de semillas o meristemos subterráneos, de los cuales las nuevas plantas se incorporan en las poblaciones adultas, pueden ser exponencialmente grandes (Labrada *et al.*, 1996).

La maleza aparece año tras año en casi todos los sitios perturbados por el hombre. Su persistencia y ubicuidad se deben principalmente a su capacidad para producir grandes cantidades de semillas. Para las malezas anuales, estas características relacionadas con las semillas son esenciales para la supervivencia y el éxito. Sin embargo la maleza perenne produce estructuras reproductivas vegetativas, además de las semillas, su capacidad de persistir y propagarse es aún mayor (Ross y Lembi, 1999).

2.6 Mecanismos de supervivencia de la maleza

Los órganos vegetales clave que sostienen la supervivencia de la maleza son una reserva adecuada de semillas y partes vegetativas, tales como yemas, rizomas, tubérculos y bulbos, que permanecen protegidos en el suelo y sobreviven a alteraciones repetidas del mismo. La semilla es el principal mecanismo de supervivencia de las plantas anuales. Las plantas nocivas perenes poseen además los mecanismos de yemas, bulbos y tubérculos (adaptaciones que favorecen la propagación vegetativa). Las características de estos mecanismos de supervivencia

son las adaptaciones morfológicas y fisiológicas, que son expresión de un gran grado muy elevado de especialización concentrada en la fase reproductiva del ciclo vital de la maleza (NAS, 1989).

2.7 Germinación de la semilla

Los mecanismos de germinación de la maleza representan una especialización muy desarrollada que, en algunos aspectos, ocurre pareja o representa una prolongación de los mecanismos de latencia. La germinación es una expresión tangible de las interacciones de los factores de clima y suelo en una semilla antes latente, que se ha modificado de diversos modos debido a los efectos de las alteraciones del suelo (NAS, 1989).

2.7.1 Latencia de semillas

La latencia de las semillas es una característica que permite que las plantas nocivas o maleza sobrevivan en el suelo y que persistan como infestación grave a pesar de las frecuentes alteraciones del suelo (NAS, 1989). Para estar latente se debe estar en estado de dormancia o inactivo (Zimdahl, 1999).

Estratégicamente, la latencia puede ser predictiva o respondida. La latencia predictiva de las semillas en las malezas está generalmente referida a la latencia innata (Harper, 1959) y refleja la adaptación a ambientes estacionales esperados, o sea semillas que entran adelantadamente en latencia en condiciones adversas. Por el contrario, la latencia respondida de las semillas (forzada o inducida) refleja una respuesta a las condiciones adversas e inevitablemente propicia bancos de semillas persistentes, opuestos a los transitorios (Grime, 1989).

2.7.2 Tipos latencia de la semilla

Latencia innata: la membrana de la semilla es impermeable o resistente mecánicamente; actúan inhibidores químicos endógenos (FAO, 1987).

Las causas de la latencia innata de las semillas se pueden agrupar en cinco categorías generales, a saber: embriones rudimentarios, embriones fisiológicamente inmaduros, que son resultados de sistemas enzimáticos inactivos, cubiertas mecánicamente restrictivas de la semilla, cubiertas impermeables de las semillas, y presencia de inhibidores de la germinación. Estas características morfológicas y fisiológicas representan un alto orden de especialización que asegura la supervivencia en un periodo crítico (NAS, 1989).

Latencia inducida: Las semillas suelen germinar normalmente si han sido sembradas en condiciones favorables. En cambio sí se exponen a un medio adverso, pasan al estado de dormancia; la germinación se inhibe incluso si más adelante se dan condiciones favorables (FAO, 1987).

Durante la latencia inducida o forzada las semillas de maleza son más susceptibles a las manipulaciones y alteraciones del suelo (NAS, 1989).

2.8 Interacción de la maleza con diferentes plagas

La interacción entre la maleza y las plagas asociadas debe ser objeto de correcta comprensión para el mejor desarrollo de las prácticas de manejo integrado de plagas. A veces es aconsejable dejar una pequeña población de ciertas especies de malezas a fin de garantizar el desarrollo de depredadores importantes de insectos para un control natural. La maleza hospeda varias especies de insectos, patógenos y ácaros que más tarde causan daños a las plantas cultivables y a las zonas urbanas (Labrada *et al.*, 1996).

2.9 Manejo de maleza

Una base fundamental para un correcto manejo de maleza es conocer las especies presentes y su nivel de infestación. La identificación de maleza, sobre todo perenne y parasita, debe ser precisa, ya que estas especies no suelen responder a las prácticas tradicionales de combate. La identificación de las especies anuales es primordial en áreas sometidas a aplicaciones de herbicidas y al conocer los componentes de la flora y su nivel de infestación, se estará en mejor posición para seleccionar el compuesto químico a utilizar. Los niveles exactos de infestación son esenciales en áreas donde se aplica el criterio de umbral económico (Labrada *et al.,* 1996).

2.9.1 Umbral económico

El concepto de umbral económico fue desarrollado por los entomólogos y ha sido adaptado al manejo de malezas. El principio es simple: cuando conocemos la densidad de la maleza en un campo, podemos predecir el daño sobre el rendimiento del cultivo. La densidad de la maleza se determina a través de conteos del número de la maleza en una distancia específica del surco del cultivo o en un área dada. Esto se realizara varias veces dentro de un campo y su valor promedio será al final determinado (Labrada *et al.,* 1996).

La pérdida pronosticada del valor de la cosecha indicará la pérdida monetaria causada por la maleza no eliminada. Si el costo de la medida de control es menor que la pérdida estimada, la práctica de control deberá ser realizada. Si los costos son iguales o exceden la pérdida esperada, esto indicará que la medida de control no se justifica (Labrada *et al.,* 1996).

2.9.2 Métodos de control de maleza

Labrada *et al*., (1996) menciona los diferentes métodos de control como son los métodos preventivos, que incluyen procedimientos de cuarentena para prevenir la entrada de una maleza exótica en un país o en un territorio particular. Los métodos físicos, las cuales incluyen arranque manual, escarda con azada, corte con machete u otra herramienta. Los métodos culturales, que son labores de cultivo como rotación de cultivos, preparación del terreno, uso de variedades competitivas, distintas de siembra o plantación, cultivos intercalados o policultivo, cobertura viva de cultivo, acolchonado y manejo de agua. El control químico en el que se utilizan sustancias químicas conocidas como herbicidas para el control de maleza y el control biológico en las cuales se usan enemigos naturales específicos para el control de especies de maleza.

2.10 Especies de maleza más importantes a nivel mundial

Especies de maleza más importantes a nivel mundial: *Cyperus rotundus* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers, *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv., *Echinochloa colona* (L.) Link, *Eleusine indica* (L.) Gaertn., *Sorghum halepense* (L.) Pers, *Imperata cylindrica* (L.) Raeuschel, *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms, *Portulaca oleraceae* L., *Chenopodium album* L., *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., *Convolvulus arvensis* L., *Avena fatua* L., *Amaranthus hybridus* L., *Amaranthus spinosus* L., *Cyperus esculentus* L., *Paspalum conjugatum* Berg, y *Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) W.D. Clayton (Holm *et al*., 1977).

2.11 Familias más importantes de maleza en México

Aproximadamente el 12% de la flora en México corresponde a especies de maleza (3000 especies de 23,000 especies de plantas superiores registradas en

México). Flora extraordinariamente rica en especies, que significa más posibilidades para interacciones (Vibrans, 2011).

En cuanto a la composición de la flora arvense y ruderal en México, la familia Gramineae y Compositae dominan ampliamente el espectro, inclusive en zonas de clima caliente y húmedo. Solo en condiciones de gran riqueza de sales solubles o de nutrientes se sitúan a veces las Chenopodaceae en proporción comparables con las familias graminiae y compositae (Rzedowski, 1978).

2.12 Descripción general de la familia Brassicaceae

La familia Brassicaceae todavía a menudo se denominan crucíferas por su morfología floral. Las plantas de esta familia elaboran glucosinolatos, moléculas azufradas responsables del fuerte olor, característicos de estas plantas (Bruneton, 2001).

La maleza de la familia Brassicaceae son Dicotiledóneas talamifloras con flores hermafroditas, regulares o casi, agrupadas en racimos simples que se suelen alargar después de la floración. Cáliz formado por cuatro sépalos libres, ordinariamente caducos, iguales dos a dos; generalmente, dos de ellos prolongados por su base. Corola con cuatro pétalos coloreados débilmente. Alternados con los sépalos, iguales entre sí, o los exteriores ligeramente más grandes y colocados en forma de cruz (Villarías, 2006).

2.13 Especies importantes de la familia Brassicaceae

2.13.1 Bolsa de pastor *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic.

Planta erecta, delgada, hasta de 50 cm de alto; tallo simple o ramificado (Rzedowski y Rzedowski, 2001). Hojas radicales en roseta, más o menos partidas; las del tallo abrasadoras; flores blancas pequeñas, en racimos; fruto obovado triangular. Polen de tamaño muy pequeño de 17 micras de diámetro, irregularmente redondo de apariencia granular (Figura 1). Capa de exina media, de barras pequeñas cercanas, grano de color café claro (Reyes *et al.,* 2009).

Figura 1. *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic. (Haines, 2013).

Se ha observado en flor en el mes de octubre. Planta introducida de Europa, no muy abundante en México. Crece en los cultivos, Caminos y ambientes perturbados en general (Rzedowski y Calderón, 2004).

2.13.2 Brassica del desierto *Nerisyrenia mexicana* (J. D. Bacon) B. L. Turner

Hierba baja, muy ramificada, algo leñosa hacia la base, cubierta de pelillos ramificados (Figura 2). Hojas angostamente oblanceoladas, de márgenes más o menos enteros a dentados; inflorescencias excediendo las hojas; infrutescencias laxas, los pedicelos formando un ángulo abierto con respecto al eje principal, frutos ligeramente aplanados, generalmente rectos, con el ápice redondeado a truncado y terminado en el estilo persistente (Vibrans, 2009).

Figura 2. *Nerisyrenia mexicana* (Vibrans, 2009).

México es el área de origen de esta especie de maleza. Se ha registrado en Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas y San Luis Potosí, florece de abril a diciembre. (Bacon, 1978).

2.13.3 Mastuerzo de las indas *Lepidium didymum* (L.) Smith

Hierba de vida corta, tendida sobre el suelo en forma radiada, o a veces algo erguida. Tamaño de planta de hasta unos 50 cm de diámetro, pero normalmente menos, tallo de forma cilíndrica, con pelos densos. Hojas alternas, profundamente divididas en segmentos angostos (de 0 a 5 lóbulos), de hasta 4 cm de largo y hasta 2 cm de ancho, sin pelos excepto en el ápice de los lóbulos donde hay un pelo rígido (Figura 3). Los segmentos son asimétricas. Inflorescencia: Las flores agrupadas apretadamente en racimos de hasta 4 cm de largo, ubicados en las axilas de las hojas. Flores de menos de 1 mm de largo; el cáliz de 4 sépalos; la corola de 4 pétalos (a veces ausentes) blancos; estambres casi siempre 2 (raramente hasta 4); ovario súpero, bilocular. Los frutos de hasta 1.5 mm de largo y hasta 2 mm de ancho, formado por 2 partes iguales y casi circulares (parecen bolillo), color café a pajizo, de superficie rugosa, con una semilla en cada una de las partes (2 semillas en cada fruto). Semillas reniformes, amarillentas a café-naranja (Vibrans, 2009).

Figura 3. *Lepidium didymum* L. (Hattaway, 2011).

2.13.4 Lentejilla de campo *Lepidium virginicum* L.

Hierba anual o bianual, generalmente erecta, pero a veces tendiendo a ser rastrera, de 15 a 70 cm de alto, algo pubescente; con un solo tallo saliendo desde la base o el tallo ramificado desde abajo (Rzedowski y Rzedowki 2001). Hojas: las basales dispuestas en roseta hasta 15 cm de largo, pinnatífidas; las del tallo, alternas, hasta de 4 cm de largo, lobuladas o aserradas (Figura 4). Las flores sobre pedicelos de 1 a 3 veces más largos que el fruto, sépalos y pétalos de 1 mm de largo, aunque los pétalos pueden ser más grandes, rara vez ausentes o más cortos que los sépalos, de color blanco o blanquecino-purpúreos, presenta dos estambres (raramente 4 o 6), ovario súpero, estigma sésil (Vibrans, 2009). Fruto silícuo casi orbicular de 2.5 a 4 mm de largo y 2 a 3 mm de ancho; semillas de 2 mm de largo de color café claro (Villareal, 1983).

Figura 4. *Lepidium virginicum* L. (Mrkvicka, 2002).

Es una planta de vida corta y se ha observado en flor durante todo el año. Es una maleza común a orillas de caminos y habitaciones, en banquetas de calles y terrenos baldíos; ocasionalmente en parcelas de alfalfa (Rzedowski y Calderón 2004).

2.13.5 Hierba huevona *Lesquerella fendleri* (A. Gray) S. Watson

Es una planta perenne en la naturaleza, pero es cultivada como una planta anual de invierno (Figura 5). Produce unas capsulas sin pelillos llamadas silicuas, con apariencias de huevo, que contienen de 6 a 25 semillas cada una. Se extraen diversos productos de ella. Crece mejor en el clima árido de la región y en suelos calcáreos. *Lesquerella* requiere de menos riegos que otros cultivos debido a su adaptación a la vida en regiones áridas. Grano de polen de tamaño pequeño irregularmente redondo, de 30 micras de diámetro, con tres poros visibles rodeados por una aureola membranosa de color más oscuro y proyectados hasta el exterior como apéndice de color blanco (Reyes *et al.*, 2009).

Figura 5. *Lesquerella fendleri* (Loughmiller *et al.*, 2002).

2.13.6 Rábano silvestre *Raphanus raphanistrum* L.

Planta anual o bianual, robusta con raíz pivotante engrosada; tallos muy ramificados desde la base, de 30 a 70 cm de altura, huecos y sin pubescencia (Martínez y Jiménez, 2008). Hojas alternas, pecioladas, oblongas, partidas en grandes lóbulos con el borde dentado, y el lóbulo terminal de mayor tamaño que los laterales, sin pubescencia y de color verde oscuro (Figura 6). Flores en racimos largos terminales; sépalos 4, erectos; pétalos 4, grandes, de 15 a 22 mm de longitud, de color blanco morado, con venación oscura; fruto, una silicua de 2 a 4 cm de longitud, indehiscente, contraída entre las semillas, que se divide transversalmente al madurar y se prolonga en un pico agudo de 1 a 2 cm de largo (Villareal, 1983). Semillas de contorno oblongo, de alrededor de 0.1 mm de largo, café rojizas (Vibrans, 2009).

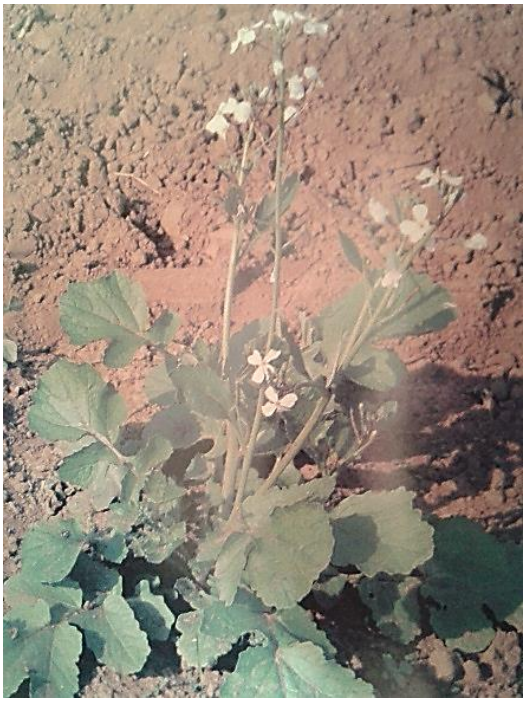


Figura 6. *Raphanus raphanistrum* (Whitson *et al.*, 1992).

2.13.7 Mostacilla común *Sisymbrium irio* L.

Hierba con tallos erectos, ramificados, de hasta 50 cm de alto, glabros (Martínez y Jiménez, 2008). Hojas alternas, sésiles simples, con el borde partido en los lóbulos profundos; las hojas inferiores de hasta 15 cm de largo con un lóbulo terminal triangular, las superiores más pequeñas (Figura 7). Flores amarillas pequeñas, agrupadas en el ápice de racimos terminales largos. Florece de diciembre a mayo y se reproduce solo por semillas. Polen de tamaño muy pequeño de 17 micras redondeado, con una proyección aovada de superficie coriácea (Reyes *et al*., 2009).

Figura 7. *Sisymbrium irio* L. (Tenorio, 2000).

Es una planta de ambientes ruderales principalmente: orillas de caminos, alrededores de casas, plantaciones, basureros y desiertos; se porta como arvense (maleza de cultivos) en suelos ricos en nitrógeno, salinos y alcalinos. Es una planta de climas templados y mediterráneos. Es resistente a heladas ligeras (Vibrans, 2009).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación geográfica

La presente investigación se realizó en el área urbana del municipio de Torreón, Coahuila, México. Se localiza en la parte suroeste del estado de Coahuila, en las coordenadas 103° 26´33" longitud oeste y 25° 32´ 40" latitud norte, a una altura de 1,120 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte y al este con el municipio de Matamoros; al sur y al oeste con el estado de Durango. Se localiza a una distancia aproximada de 265 kilómetros de la capital del estado. Cuenta con una superficie de 1,947.70 kilómetros cuadrados, equivalente al 1.29% de la superficie total del estado de Coahuila (INAFED, 2010). El desarrollo de éste trabajo se realizó en el periodo comprendido entre los meses de Marzo a Diciembre del 2012.

3.2 Clima

El clima de Torreón es cálido-seco, con una temperatura promedio anual de 24°C (aunque en verano puede superar los 40°C). Frecuentemente soplan corrientes de aire caliente (INAFED, 2010).

Las lluvias se registran durante los meses de abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre y octubre; siendo escasas en noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo. Los vientos predominantes tienen dirección sur con velocidades que van de 27 a 44 km/h (INAFED, 2010).

3.3 Flora y fauna

La vegetación está compuesta por variedades de mezquite, pinabete, huizache, palmas y gobernadora. Mientras que la fauna está formada por lagartija, víbora, coyote, liebre, así como diversas especies de aves (INAFED, 2010).

3.4 Zona urbana

La zona urbana tiene clima seco semicálido, y está creciendo sobre terrenos previamente ocupados por la agricultura y matorrales (INEGI, 2009).

3.5 Determinación del área de muestreo

El área de interés para la colecta de maleza en esta investigación fue el área urbana de Torreón, Coahuila, la cual es presentada en la siguiente figura 8.

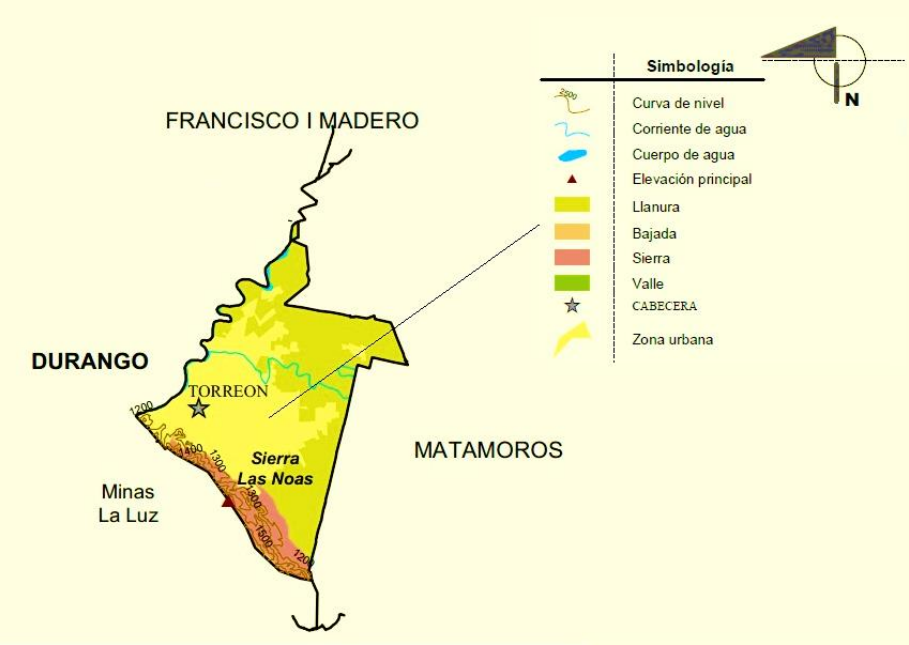


Figura 8. Área urbana de Torreón, Coahuila (INEGI, 2009).

3.6 Colecta y preservación de maleza

Se seleccionaron al azar 400 sitios de muestreo distribuidos en diferentes lugares del área urbana de Torreón, Coahuila. Se tomó como sitio de muestreo una calle, un parque, una plaza, una escuela, un terreno baldío y un centro recreativo. El tipo de muestreo utilizado en este estudio fue de tipo cualitativo realizando 5 muestreos de maleza a intervalos de 2 meses.

En cada sitio de muestreo se colectaron especies de maleza en estado de madurez y planta completa. Para la colecta se utilizó una prensa de madera, compuesta por dos rejillas, en donde cada una de ellas media 35.5 cm de ancho por 50.5 cm de largo. Cada una de la maleza colectada fue colocada en una hoja de papel periódico, las cuales se acomodaban en las rejillas de madera y eran intercaladas con cartón corrugado. Por cada prensa se colocaron 25 plantas y posteriormente se amarraron con mecate lo más fuerte posible para ser sometida a un proceso de secado directamente al sol por 7 días; posterior a este tiempo fueron llevadas al Laboratorio de Parasitología de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro – Unidad Laguna (UAAAN-UL) para su identificación.

Una vez concluida la identificación se realizó el montaje; el cual consistió en colocar las especies identificadas en papel cartoncillo de 29.7 cm de ancho por 42 cm de largo. Una vez montadas las especies se colocó una etiqueta de 10 cm largo por 8 cm de ancho en la parte inferior derecha del cartoncillo, para identificar la maleza. Las especies de maleza identificadas en este estudio se encuentran en el herbario del Departamento de Parasitología de la UAAAN – UL.

3.7 Identificación

Para la identificación se utilizó un microscopio estereoscopio marca Carl Zeiss y las claves taxonómicas de Malezas de Buenavista elaborada por Villareal (1983), malezas de México por Vibrans (2011), Polen de la Comarca lagunera por Reyes *et al*., (2009). Se tomaron fotografías a cada una de las especies de maleza identificadas.

4. RESULTADOS

De acuerdo a este estudio y a las colectas realizadas, se identificaron siete especies de maleza pertenecientes a la familia Brassicaceae, las cuales son presentadas en el cuadro 1.

Cuadro 1. Especies de maleza de la familia Brassicaceae presentes en el área urbana de Torreón, Coahuila.

Nombre científico	**Nombre común**	**Familia**	**Ciclo de vida**
Capsella bursa-pastoris (L.) Medic.	Bolsa de pastor	Brassicaceae	Anual
Nerisyrenia mexicana (J. D. Bacon) B. L. Turner	Brassica del desierto	Brassicaceae	Perenne
Lepidium didymum (L.) Smith.	Mastuerzo de las indias	Brassicaceae	Anual
Lepidium virginicum L.	Lentejilla de campo	Brassicaceae	Anual
Lesquerella fendleri (A. Gray) S. Watson.	Hierba huevona	Brassicaceae	Anual o perenne
Raphanus raphanistrum L.	Rábano silvestre	Brassicaceae	Anual o bianual
Sisymbrium irio L.	Mostacilla común	Brassicaceae	Anual

La especie más ampliamente distribuida y con mayor densidad poblacional observada durante las colectas fue la mostacilla común *Sisymbrium irio* L.

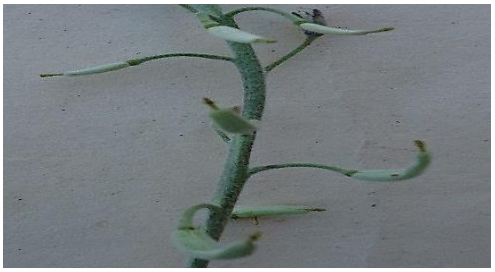
La bolsa del pastor *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic., es una maleza que está presente durante todo el año en el área urbana de Torreón, Coahuila, prefiriendo lugares húmedos, se encontró compitiendo con zacate San Agustín *Stenotaphrum secundatum* y otras plantas de jardín. Brassica del desierto *Nerisyrenia mexicana* es una especie que está presente todo el año confinándose solamente al oriente de Torreón, Coahuila.

4.1 Descripción de las especies de maleza identificadas

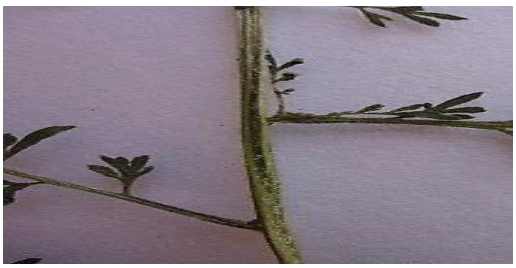
Cuadro 2. *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic.

Imagen.	Descripción
Figura 9. Flores *C. bursa-pastoris* L.	Flores pequeñas con pétalos de color blanco las cuales se encuentran en racimo.
Figura 10. Fruto de *C. bursa-pastoris* L.	Fruto pequeño de forma triangular.
Figura 11. Hoja de *C. bursa-pastoris* L.	Hojas radicales en roseta de color verde, más o menos partidas; las del tallo son abrasadoras.
Figura 12. Tallo de *C. bursa-pastoris* L.	Tallo erectos.
Figura 13. Raíz de *C. bursa-pastoris* L.	Raíz axomorfa y superficial, larga y delgada con muchas raíces laterales.

Cuadro 3. *Nerisyrenia mexicana* (J. D. Bacon) B.L. Turner

Imagen	Descripción
Figura 14. Flor de *N. mexicana*	Flores con 4 pétalos, blancos, con la base adelgazada y denticulada en sus márgenes; con las anteras aflechadas y estigma de color amarillo.
 Figura 15. Fruto de *N. mexicana*	Frutos alargados en forma de vainas, de color verde cubierto de pelillos.
Figura 16. hoja de *N. mexicana*	Hoja pequeña de color verde, dentado en los márgenes.
Figura 17. Tallo de *N. mexicana*	Tallo ramificado desde la base, de color verde, purpurino, con pelillos.
Figura 18. Raiz de *N. mexicana*	Raíz pivotante.

Cuadro 4. *Lepidium didymum* (L.) Smith.

Imagen	Descripción
Figura 19. Flor de *L. didymum* L.	Flores pequeñas con, sépalos color verde y pétalos color amarillo, se encuentra en la parte superior del racimo de frutos.
Figura 20. Frutos de *L. didymum* L.	Frutos pequeños de color verde, en forma de lentejillas, redondos con pelillos, las cuales se encuentran en racimos.
Figura 21. Hoja de *L. didymum* L.	Hojas alternas, de color verde divididas en segmentos angostos.
 Figura 22. Tallo de *L. didymum* L.	Tallo cilíndrico, con pelos densos.
Figura 23. Raiz de *L. didymum* L.	Raíz pivotante.

Cuadro 5. *Lepidium virginicum* L.

Imagen	Descripción
Figura 24. Flores de *L. virginicum* L.	Flores con los pétalos que pueden ser más grandes que los sépalos, de color blanco-purpúreo, con dos estambres, ovario súpero, estigma sésil.
Figura 25. Fruto de *L. virginicum* L.	Fruto de forma redonda aplanada de color verde con márgenes purpureros, se encuentra en el tallo en la parte inferior de la flor.
Figura 26. Hojas de *L. virginicum* L.	Hojas basales dispuestas en roseta pinnatífidas, de color verde, las del tallo, alternas, lobuladas o aserradas.
Figura 27. Tallo de *L. virginicum* L.	Tallo ramificado desde la base.
Figura 28. Raiz de *L. virginicum* L.	Raíz pivotante

Cuadro 6. *Lesquerella fendleri* (A. Gray) S. Watson

Imagen	Descripción
Figura 29. Flor de *L. fendleri*	Flores con pétalos de color amarillo.
Figura 30. fruto de *L. fendleri*	Frutos en forma redonda lisa de color verde las cuales están divididas en tres segmentos (trilobuladas).
Figura 31. Hoja de *L. fendleri*	Hojas cilíndricas de color verde, largas y engrosadas.
Figura 32. Tallos de *L. fendleri*	Tallos ramificados desde la base.
Figura 33. Raíz de *L. fendleri*	Raíz pivotante larga y delgada.

Cuadro 7. *Raphanus raphanistrum* L.

Imagen	Descripción
Figura 34. Flor de *R. raphanistrum* L.	Flores de color blanco amarillento o crema a veces con venación morada oscura y con sépalos verdes.
Figura 35. Fruto de *R. raphanistrum* L.	Fruto delgado, alargado de color verde, con pelillos en la parte media, los frutos no sobre pasan las flores.
Figura 36. Hoja de *R. raphanistrum* L.	Hojas basales pinnatifitadas de color verde con un lóbulo terminal grande, las superiores pequeñas.
Figura 37. Tallo de *R. raphanistrum* L.	Tallo cilíndrico, algunas veces acostillado con pelos divergentes.
Figura 38. Raíz de *R. raphanistrum* L.	Raíz pivotante.

Cuadro 8. *Sisymbrium irio* L.

Imagen	Descripción
Figura 39. Flor de *S. irio* L.	Flores pequeñas, con cuatro sépalos y cuatro pétalos amarillos.
Figura 40. Fruto de *S. irio* L.	Frutos delgados, alargados y de color verde que sobre pasan a las flores.
Figura 41. Hojas de *S. irio* L.	Hojas inferiores pecioladas de color verde, con bulbos profundos triangulares y frecuentemente astados en forma de flecha.
Figura 42. Tallo de *S. irio* L.	Tallo cilíndrico, con pelos muy cortos en la base.
Figura 43. Raiz de *S. irio* L.	Raíz pivotante

5. DISCUSIÓN

Vibrans (2009) menciona a la familia Brassicaceae, como especie distribuida por todo el mundo, muchas de ellas son consideradas como maleza de zonas áridas, climas templados y otras de zonas tropicales. Se concuerda con lo anterior ya que en el presente estudio se encontraron siete especies pertenecientes a la familia Brassicaceae, unas compitiendo por luz, agua, nutrientes y espacio con plantas de ornato, otras creciendo de manera ruderal.

Soria *et al.,* (2002) indican que las especies de la familia Brassicaceae se adaptan a una variedad de climas y condiciones por lo que pueden crecer fácilmente en una nueva área. En los muestreos y colectas realizadas se encontraron especies pertenecientes a la familia Brassicaceae creciendo en diversos lugares ya sean húmedos o con poca humedad, sombríos o lugares muy soleados, Así como en áreas perturbadas.

Rojas y Vázquez (1995) indican que la maleza sirven como hospedante de organismos dañinos tales como: insectos, ácaros, roedores. Durante las colectas de maleza realizadas en el área urbana de Torreón, Coahuila, se pudo observar que el rábano silvestre *Rhapanus raphanistrum,* la hierba huevona *Lesquerella flendleri,* y la bolsa de pastor *Capsella bursa-pastoris* hospedan ácaros, pulgones, mosca blanca y chicharrita.

Labrada *et al*. (1996) hacen referencia que la maleza es frecuentemente descrita como dañinas a los sistemas de producción de cultivos y también a los procesos industriales y comerciales. Se coincidió con lo anterior, ya que en esta investigación, se encontraron especies de maleza de la familia Brassicaceae causando

daño a sistemas de riego, red eléctrica, red telefónica, así mismo deteriorando la imagen de las vías de comunicación.

Martínez (2010) en un estudio realizado sobre florística y vegetación ruderal en el Municipio de Malinalco, Estado de México, reporta a 8 especies de la familia Brassicaceae. En la presente investigación, se encontraron 7 especies de la familia antes mencionada, de las cuales 4 especies; *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic, *Lepidium didymum* (L) Smith, *Raphanus raphanistrum* L. y *Sisymbrium irio* L., son reportadas por Martínez (2010). Lo anterior indica que las especies de la familia Brassicaceae están distribuidas ampliamente.

6. CONCLUSIÓN

Con los resultados obtenidos en la presente investigación, se concluye que en el área urbana de Torreón, Coahuila, se encuentran siete especies de maleza pertenecientes a la familia Brassicaceae:

a) Bolsa de pastor *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic.

b) Brassica del desierto *Nerisyrenia mexicana* (J. D. Bacon) B. L Turner

c) Mastuerzo de las indias *Lepidium didymum* (L.) Smith.

d) Lentejilla de campo *Lepidium virginicum* L.

e) Hierba huevona *Lesquerella fendleri* (A. Gray) S. Watson

f) Rábano silvestre *Raphanus raphanistrum* L.

g) Mostacilla común *Sisymbrium irio* L.

Se acepta la hipótesis planteada, ya que en este estudio se encontraron 4 especies de la familia Brassicaceae que son reportadas en Malinalco, Estado de México.

Se recomienda realizar más investigaciones sobre especies de maleza pertenecientes a la familia Brassicaceae en el área urbana de Torreón, Coahuila, ya que pueden presentarse otras especies debido a la constante dispersión de las semillas y partes vegetativas.

Ampliar las áreas de estudio, a Municipios adyacentes; tales como Matamoros, Parras de la Fuente y San Pedro, Coahuila.

7. LITERATURA CITADA

Anderson, W. P. 1996. Weed Science. Principles and Applications. Third Edition. By West Publishing Company. U. S. A. 373 pp.

Bacon, J. D. 1978. Taxonomy of Nerisyrenia (Cruciferae). Rhodora 80(822): 159-227.

Bruneton, J. 2001. Plantas toxicas, vegetales peligrosos para el hombre y los animales.1ra edición. Editorial Acribia, S.A. Barcelona, España. 25 pp.

Grime, J. P. 1989. Seed banks in ecological perspective. En: M. A. Leck, V. T. Parker and R.L. Simpson (Eds.) Ecology of Soil Seed Banks. Academic Press. pp xv-xxii.

Hattaway, B. 2011. *Lepidium didymum* L. Discover Life [En línea]. http://www.discoverlife.org/mp/20q?search=Lepidium+didymum. [Fecha de consulta: 13/09/2013].

Haines, A. 2013. *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic. New England Wild Flower Society. [En línea] https://gobotany.newenglandwild.org/species/capsella/bursa-pastoris/. [Fecha de consulta: 10/11/2013].

Harper, J. L. 1959. The ecological significance of dormancy and its importance in weed control. Proceedings, 4th International Conference Crop Protection. pp 415-520.

Holm L., G., D. L. Plucknett, J. V. Pancho y J. P. Herberger. 1977. The World's Worst Weeds, distribution and biology. The University Press of Hawaii, Honolulu, USA. 609 pp.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2009. Información Nacional por Entidad Federativa y Municipios. [En línea]

http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?ent=05. [Fecha de consulta: 05/11/2013].

Instituto Nacional para el Federalismo y Desarrollo Municipal (INAFED). 2010. Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México. [En línea] http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM05coahuila/municipios/05035a.html. [Fecha de consulta: 27/09/2013].

Labrada R., J. C. Caseley y C. Parker. 1996. Manejo de malezas para países en desarrollo. Estudio FAO Producción y Protección Vegetal - 120. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación Roma, Italia. 127 pp.

Loughmiller y Lynn. (2002). *Lesquerella fendleri*. Wildflower center. [En línea] http://www.wildflower.org/gallery/result.php?id_image=15499. [Fecha de consulta: 10/11/2013].

Martínez, A. y P. Del Monte D. 2003. Enciclopedia Práctica de la Agricultura y la Ganadería. 1ra Edición. Editorial océano Centrum. Barcelona, España. 235 pp.

Martínez, D., I. 2010. La flora y vegetación ruderal de Malinalco, Estado de México. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. Texcoco, Estado de México, México. [En línea] http://www.biblio.colpos.mx:8080/jspui/handle/10521/143 [Fecha de Consulta: 14/09/2013].

Martínez, G. y J. Jiménez L. 2008. Composición Florística en los Huertos de Nogal Pecanero en México. 1ra Edición. INIFAP. Hermosillo, Sonora, México. pp 88-89.

Mortimer, A. M. 1996. Manejo de malezas para países en desarrollo. (Estudio FAO Producción y Protección Vegetal - 120). Departamento de agricultura. [En

línea] http://www.fao.org/docrep/t1147s/t1147s06.htm. [Fecha de consulta: 21/08/2013].

Mrkvicka, A. 2002. Brassicaceae / Lepidium virginicum [En línea] http://flora.nhm-wien.ac.at/Seiten-Arten/Lepidium-virginicum.htm [Fecha de Consulta: 10/11/2013].

National Academy of Sciences (NAS). 1989. Control de Plagas de Plantas y Animales. Vol. 2. Editorial Limusa. México, D. F. 557 pp.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). 1987. Manejo de malezas manual del instructor. Roma Italia .13 pp.

Reyes C., J. L., R. Muñoz, S., P. Cano R., F. A. Eischen y E. Blanco C. 2009. Atlas del polen de la Comarca Lagunera, México. Primera Edición. Guzmán Editores. México, D. F. pp. 28-86.

Rojas, G. M. y R. J. Vázquez, G. 1995. Manual de herbicidas y fitorreguladores. Aplicación y uso de productos Agrícolas. Tercera Edición. Editorial. Limusa. México D. F. pp. 15-16.

Ross M., A. y A. Lembi, 1999. Applied Weed Science. Second Edition. Pentice Hall. Upper Saddle River, NJ. U. S. A. 441 pp.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Editorial LIMUSA. México D. F. 397 pp.

Rzedowski, J. y G. Calderón De Rzedowski. 2004. Manual de Malezas de la Región de Salvatierra, Guanajuato. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz. 93 pp.

Rzedowski, G. C. de J. Rzedowski, 2001. Flora fanerogámica del Valle de México. Segunda edición. Instituto de Ecología y Comisión Nacional para el

Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán, México. 1046 pp.

Soria, M. Taylor U., Tye A., & Wilkinson S.R. 2002. Manual de identificación y manejo de malezas en Galápagos. Charles Darwin Research Station, Puerto Ayora, Galápagos, Ecuador. 66 pp.

Tenorio, L. 2000. *Sisymbrium irio* L. Malezas de México. [En línea]. http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/brassicaceae/sisymbriumirio/fichas/pagina1.htm. [Fecha de consulta: 08/09/2013].

Vibrans, H. 2009. Malezas de México. [En línea]: http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/2inicio/home-malezas-mexico.htm. [Fecha de consulta: 12/10/13].

Vibrans, H. 2009. *Lepidium virginicum* L. Malezas de México. [En línea] http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/brassicaceae/lepidium-virginicum/fichas/ficha.htm. [Fecha de consulta: 23/10/2013].

Vibrans, H. 2011. Malezas de México Evolución y diversidad Nativas y exóticas Beneficios y costos. Instituto Nacional de Ecología. [En línea] http://inecc.gob.mx/descargas/bioseguridad/2011_simp_ogm_tolerancia_pres2.pdf [Fecha de consulta: 08/08/2013].

Villarreal Q., A. 1983. Malezas de Buenavista Saltillo. UAAAN. Primera Edición. Buenavista, Saltillo, Coahuila. 269 pp.

Villarías M., J. L. 2006. Atlas de malas hiervas. Cuarta edición. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España. 633 pp.

Whiston, T. D., Larry C. Burrill, W. Cudney, B.E. Nelson, D. Lee, Parker. 1992. Weeds of the West. Pioneer of Jackson Hole. Wyoming, U.S.A. 650 pp.

Zimdahl, L. 1999. Fundamentals of Weed Science. Second Edition. Ed. Academic Press. San Diego U. S. A. 547 pp.