

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA



Identificación y Determinación de Incidencia y Severidad del Muérdago
Phoradendron Spp Sobre Nogal Pecanero (*Carya illinoensis*) de Huertos
Establecidos en la UAAAN Saltillo, Coahuila

POR:

MARINA LUNA LÓPEZ

T E S I S

Presentada Como Requisito Parcial

Para Obtener el Título De:

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

Saltillo, Coahuila, México Noviembre de 2012

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA

Identificación y Determinación de Incidencia y Severidad del Muérdago
Phoradendron Spp Sobre Nogal Pecanero (*Carya illinoensis*) de Huertos
Establecidos en la UAAAN Saltillo, Coahuila

Por:

MARINA LUNA LÓPEZ

T E S I S

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

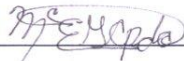
INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

Aprobada por:



MC. Abiel Sánchez Arizpe

Asesor Principal



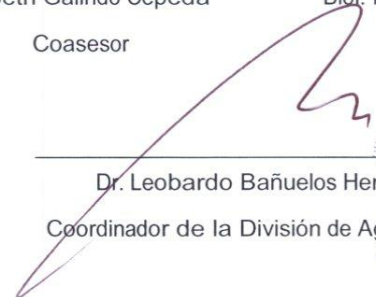
Dra. Ma. Elizabeth Galindo Cepeda

Coasesor



Biol. María Paz Ponce

Coasesor


Dr. Leobardo Bañuelos Herrera

Coordinador de la División de Agronomía


División de Agronomía

Saltillo, Coahuila, México Noviembre de 2012

AGRADECIMIENTOS

A Dios por acompañarme siempre en esta maravillosa etapa de mi vida y por guiarme en el camino del bien y darme los conocimientos necesarios para lograr una meta más en mi vida gracias.

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, la cual me abrió las puertas, y en ella encontré los conocimientos que me formaron profesionalmente ¡Gracias!. “ALMA TERRA MATER”.

A Dr. Abiel Sánchez Arízpe, por asesorarme, guiarme y brindarme su apoyo incondicional en la realización de este proyecto de investigación y por todas las facilidades brindadas gracias y Dios lo bendiga por siempre.

A la Dra. Ma. Elizabeth Galindo Cepeda por su tiempo y paciencia, por los conocimientos brindados en este trabajo y que aparte de relación entre alumno y maestro nos brinda su amistad muchas gracias y siga así es una excelente maestra Dios la bendiga.

A la Biol. María Paz Ponce. Por su tiempo y paciencia y por los conocimientos brindados en este trabajo a pesar del poco tiempo de conocerla me eh dado cuenta que es muy buena persona Dios la bendiga.

A cada uno de mis Maestros por esa paciencia que siempre nos tuvieron en esta trayectoria por trasmitirme sus conocimientos y con ello formarme como un profesional, se los agradeceré por siempre gracias.

DEDICATORIA

A mis padres.

Gracias por su gran apoyo incondicional durante esta etapa de mi vida, por impulsarme a salir adelante a tener una profesión y sobre todo por nunca dejarme solo. Cada día que estuve lejos de ustedes los extraño mucho, pero sé que tengo que sacrificar algunas cosas muy importantes como es estar con la familia para salir adelante y llegara ser alguien en la vida y a ustedes hacerlos sentir orgullosos de mí, los amo.

ELICEO LUNA LÓPEZ

Tú me diste el ejemplo, consejos y confiaste en mí, también me diste la oportunidad de estudiar y superarme para ser un profesionista y con ello una mujer de bien, gracias papá.

HORTENCIA YOLANDA LÓPEZ HERNÁNDEZ

Eres la persona más especial y hermosa en mi vida, gracias por darme la vida, sé que al alejarse un hijo de ti, duele en el alma y es difícil acostumbrarse a estar lejos y aun así brindarle tu apoyo incondicional, al decir que todo está bien, gracias mamita por tus consejos y apoyo y sobre todo por confiar en mí.

A MIS Hermanos...

Jorge Luna López

Edgar Luna López Rosalba Luna López

Alma Luna López

Ustedes son mi motor de vida y con su apoyo me fue más fácil lograr esta etapa más de mi vida los quiero mucho mis hermanitos hermosos dios los bendiga hoy y siempre gracias.

A mis sobrinos...

*Jeycí, Jorge, Kaely, Edwin, Jeydí, Kevin, Deysí Yolanda, Melissa,
Gustavo y Aímar.*

A estos pequeños angelitos que me dan una gran fuerza con su ternura y sé que al igual que yo, ustedes mis niños algún día no muy lejano lograran las metas que se propongan dios los bendiga mis chiquitos y a mis cuñados y cuñadas.

Al Ing. Benjamín Morales Villalba (flaquíto).

*Por acompañarme siempre durante esta etapa de mi vida, porque siempre tuviste palabras de aliento en aquellos momentos tristes y felices de mi vida, por aquellos consejos y por el amor tan grande que me tienes y que sabes que del mismo modo eres correspondido **te amo** mi esposo hermoso Dios te bendiga mi amor.*

*A mis Suegros **Justino Morales y Concepción Villalba** por su apoyo y comprensión en todas las pruebas que en el tiempo que llevo de conocerlos su apoyo me han brindado gracias y Dios los bendiga.*

*A mis amigos **Juan Cruz Flores, Agustín Lagunas Ortiz, Eliud Juárez Alonso, Clelita López Díaz, María Luisa López Hernández, Rolendí Gómez, Yosení** y a **Raúl Antonio** por compartir su vida conmigo, por estar conmigo en las buenas y en las malas y apoyarme durante el transcurso de la carrera, espero y nuestra amistad perdure por siempre.*

*Nuevamente **a Dios** gracias por darme la salud y la fortaleza en todo momento, y que me ha dado la oportunidad de hacer realidad las metas que me he propuesto durante mi formación profesional y por esa gran prueba que me ha puesto **te amo DIOS.***

INDICE DE CONTENIDO

Tabla de contenido	página
AGRADECIMIENTO	II
DEDICATORIA	III
INDICE DE FIGURAS	VIII
INDICE DE CUADROS	IX
INTRODUCCION	1
Objetivo	2
Hipótesis	2
Justificación.....	2
REVISION DE LITERATURA	3
Muérdagos	3
Descripcion del Género <i>Phoradendron</i>	5
Clasificación Taxonómica.....	7
Biología	7
Infección	8
Polinización	9
Dispersión	9
Ciclo de Vida del Muérdago	10

Condiciones Favorables para el Establecimiento del muérdago	11
Hospedero.....	12
Fisiología hospedero-parasito	12
Ecología hospedero-parasito	12
Daños causados por muérdago	13
Géneros y especies reportadas para Saltillo Coahuila Mexico	14
Importancia	15
Manejo del Muérdago	16
Claves para la identificación de géneros de muérdagos según	
Nuttall 1848	18
<i>Phoradendron macrophyllum</i>	19
Clasificación taxonómica.....	20
<i>Phoradendron tomentosum</i>	20
Clasificación taxonómica.....	21
Nogal <i>Carya illinoensis</i> (Wangenh) K. Koch	22
Clasificación Taxonómica.....	23
Descripción morfológica	23

MATERIALES Y MÉTODOS	25
Descripción del Área de Trabajo	25
Diseño de sitios de Muestreo	25
Identificación de Muérdagos	26
Incidencia	26
Severidad	26
RESULTADOS	28
Identificación de especies de <i>Phoradendron</i> y su hospedero	28
DISCUSIÓN	30
Incidencia de <i>p. macrophyllum</i> y <i>p. tomentosum</i> en los segmentos muestreados	30
Nivel de severidad de <i>P. macrophyllum</i> y <i>P. tomentosum</i> por cada árbol muestreado y por segmentos	31
CONCLUSIONES	33
LITERARURA CITADA	34
APÉNDICE	37

INDICE DE FIGURAS

	página
Figura 1. Sistema endofítico	8
Figura 2. Semillas diseminadas por aves	9
Figura 3. Ciclo de vida del muérdago	11
Figura 4. <i>Phoradendron macrophyllum</i> (Engelm Cockerell)	29
Figura 5. <i>Phoradendron tomentosum</i> (DC) engelm	29
Figura 6. Incidencia de <i>phoradendron</i> por segmentos campus(UAAAN)	30
Figura 7. Representación esquemática de porcentajes de infección, donde el área sombreada simboliza el ataque del muérdago verdadero y especie de acuerdo a los puntos muestreados	32

INDICE DE CUADROS

	Pagina
Cuadro 1. Cuadro de Géneros y especies reportadas por Sánchez y Torrez 2005 el campo experimental Saltillo (INIFAP).....	14
Cuadro 2. Géneros y especies reportadas por Villareal 2001 en Saltillo Coahuila	14
Cuadro 3. Cuadro de Géneros y especies reportadas en el cañón de los Lirios de la sierra de Arteaga Coahuila Mexico por Zavaleta (2008)	15
Cuadro 4. Géneros y especies reportado En los caños jame y los Lirios de En la Sierra de Arteaga Coahuila Mexico. Por José Luis García Franco (2009).....	15
Cuadro 5. Manejo de Muérdago según el grado de infección	17
Cuadro 6. Cuadro de volumen infectado de la copa del árbol en el sistema de 4 Clases y grado de infección CONAFOR 2005	27
Cuadro 7. Genero y especies encontradas de <i>Phoradendron</i> en las zonas Muestreadas, su ubicación y hospedero	28
Cuadro 8. Porcentaje de incidencia y especies encontrados en los segmentos Muestreados.	37

INTRODUCCION

Los muérdagos de la familia Loranthaceae y Viscaceae son las plantas vasculares parasitas más importantes de coníferas en Canadá, Estados Unidos y Mexico. Las especies de los géneros, *Phoradendron*, *Psittacanthus* y *Arcethobium* causan los más grandes impactos económicos y ecológicos. Estos parásitos arbustivos, dependen de su hospedero para obtener agua, nutrientes y algunos de sus carbohidratos. Los efectos patológicos en sus hospederos incluyen deformación de los tallos infectados, reducción del crecimiento, incremento en la susceptibilidad a otros agentes infecciosos o insectos, y la reducción de la longevidad. La presencia de plantas de muérdago y la mortalidad de árboles causadas por ellos tienen importantes efectos ecológicos y económicos (Geils et al., 2002).

El género *Phoradendron* incluye cerca de 250 especies que se encuentran en zonas tropicales y templadas de América. Dentro de los hospederos se incluyen varios géneros de coníferas, muchas gimnospermas, arbóreas, arbustos y muchos muérdagos.

En la actualidad se ha detectado invasión de plantas parasitas del género *Phoradendron* conocidos como muérdagos verdaderos parasitando a hospederos tales como: al sauce, al roble rojo, al nogal, a la pacana, al almez y a los fresnos verdes. El Muérdago es un parásito de hoja perenne que se propaga a través de semillas, Sus semillas blancas, que son muy pegajosas, son comidas por las aves. Después que las semillas pasan por el sistema digestivo de un ave, algunas son depositadas en una rama de árbol, en la que se pegan y germinan. Crecen en la corteza del árbol y en el sistema vascular del árbol. Los árboles sanos pueden tolerar las infestaciones pequeñas, pero grandes infestaciones, o infestaciones que permanecen desde hace varios años, pueden reducir el vigor de los árboles, causar retraso del crecimiento, amarillamiento y eventualmente la muerte.

Objetivos

- ❖ Identificación de la planta parasita (muérdago) a nivel género y especie que se encuentran parasitando el nogal en Buenavista saltillo Coahuila Mexico.
- ❖ Determinación de incidencia y severidad (epidemiología) de las diferentes especies encontradas en nogal.

Hipótesis

- ❖ Se espera encontrar la planta parasita (muérdago) presente en las áreas a muestrear
- ❖ Se encontrara el Género *Phoradendron* presente en las zonas a muestrear
- ❖ Se encontrara incidencia mayor del 50%.

Justificación

El propósito de este trabajo es identificar y medir la incidencia de la planta parasita (muérdago) que se encuentra presente en áreas plantadas con nogal en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, ubicada en Buenavista Saltillo Coahuila Mexico. Estas pruebas se realizaron en los laboratorios del departamento de parasitología de la UAAAM. Al saber la identificación, incidencia y severidad de la planta, se podría emplear una decisión para darle el manejo adecuado que se le debe dar a la planta parasita sin dañar a los árboles que sirven como hospederos.

Palabras clave: plantas parasitas, muérdago, *Phoradendron P. macrophyllum*, *P. tomentosum*. Nogal.

REVISION DE LITERATURA

Muérdagos

Los muérdagos son un grupo diverso dentro del orden Santalales de las plantas parasitas arbustivas, usualmente aéreas con frutos que poseen una capa de Viscina. Estos están ampliamente distribuidas geográficamente y como grupos tiene amplio rango de hospedero en coníferas y otras plantas leñosas como: el roble, el nogal la pacana el almez y los fresnos. Muchos muérdagos están especialmente adaptados para la polinización y dispersión por aves y varias especies de aves hacen un uso extensivo de este recurso. Los muérdagos son patógenos dañinos de árboles y en muchas partes del mundo son un serio problema forestal (Geils y Vázquez, 2002).

Los muérdagos son plantas parásitas que absorben el agua y los nutrientes del árbol hospedero. Los árboles saludables pueden tolerar la infección de muérdago en algunas ramas. Sin embargo si la infestación es severa, los árboles pueden debilitarse, tener crecimiento reducido, tener ramas secas o simplemente morir. Los síntomas se acentúan en árboles afectados por la sequía o alguna enfermedad. Corte las ramas por lo menos un pie por debajo de donde se halla el muérdago y antes de que produzca semillas que puedan infestar otras ramas y árboles.

Las principales familias de muérdago son la Loranthaceae y Viscaceae. Las Loranthaceae y Viscaceae han sido consideradas subfamilias dentro de la Loranthaceae, pero ahora son reconocidas como familias distintas aunque relacionadas. Estas tienen varias diferencias anatómicas, embriológicas y cromosomales entre ellas, pero una diferencia práctica entre ellas es que, en Viscaceae las flores son pequeñas e inconspicuas, mientras que en Loranthaceae son largas, coloreadas y poseen cálculo. Las plantas de la familia Viscaceae ocurren en zonas tropicales y templadas del hemisferio norte, en cambio las Loranthaceae estén generalmente en zonas tropicales. Ambas familias se encuentran en territorio Mexicano (Geils y Vázquez, 2002).

En la república mexicana existen los géneros *Arcethobium* conocidos como muérdagos enanos y *Cladocolea*, *Phoradendron*, *Psittacanthus*, *Struthanthus*, *Phthirusa*, *Dendrophthora*, *Oryctanthus*, *Antidaphne* e *Ixocatus* denominados muérdagos verdaderos. Los géneros *Phoradendron*, *Struthanthus* y *Psittacanthus* parasitan una gran cantidad de especies de angiospermas (Vázquez et al., 2006)

Generalmente el muérdago más representativo de la familia Viscaceae es *Phoradendron*, que típicamente afecta árboles leñosos y que se usa en algunos lugares sobre las puertas en las celebraciones de invierno. Por varias razones, las infecciones de *Phoradendron* no reciben el mismo nivel de atención por los especialistas forestales a las que tiene *Arcethobium*. *Phoradendron* más típicamente causa daños a juníperos en áreas del Suroeste de Estados Unidos. Pero estos muérdagos incluyen diferentes especies infectando una gran variedad de hospederos, y provee un interesante modelo de la interacción hospedero- parasito (Geils et al., 2002).

Se encuentran distribuidas particularmente en los climas cálidos atacan principalmente a los árboles de sombra y a los árboles forestales de madera dura, pero también a muchos de los árboles comunes, tanto frutales como de plantación, e incluso a gimnospermas. Producen pérdidas considerables en algunas áreas (Agrios, 2005).

El género *Phoradendron*, exclusivo del nuevo mundo, comprende 243 especies que se distribuyen desde los Estados Unidos hasta Suramérica (Kuijt, 2003 y Mathiasen et al., 2008). Para Zamora (2006) el género *Phoradendron* incluye 235 especies distribuidas desde Estados Unidos Hasta Argentina con la mayor cantidad de especies en la zona tropical.

Scharpf y Hawksworth (1974) mencionan que el género *Phoradendron* incluyen cerca de 250 especies, que se encuentran en zonas tropicales y templadas de América.

Descripción del Género *Phoradendron*

Género *Phoradendron* tiene alrededor de 300 especies exclusivas, ubicándose principalmente en el área intertropical, siendo el más grande y difícil desde el punto de vista taxonómico de la familia *Loranthaceae*; se localiza desde el suroeste de los Estados Unidos hasta América del Sur. En México se encuentra presente en casi todos los estados de la República, con 57 especies y una distribución altitudinal que va desde el nivel del mar hasta los 3000 m. Presenta menos especificidad sobre las angiospermas, encontrándose pocas especies parasitando las gimnospermas (coníferas).

El Muérdago verdadero o injerto son plantas parasitas que se caracterizan por sus ramas aéreas que son fácilmente visibles sobre la planta hospedera. Mayormente tiene hojas, aunque a veces estas pueden estar grandemente reducidas en algunas especies. Los muérdagos son dioicos y las plantas femeninas tienen flores y producen bayas con semillas, mientras que las plantas masculinas tienen pequeñas flores inconspicuas que solo producen polen (Young y Oisen, 2003). Por ser las flores masculinas y femeninas tan similares en apariencia, es difícil saber el sexo de la planta a menos de que los frutos estén presentes (Scharpf y Hawksworth, 1974). Nombres comunes: Injerto, muérdago y mistletoe.

Los muérdagos del género *Phoradendron* son parásitos siempre verdes, que tienen hojas y tallos bien desarrollados. La altura de estas plantas varía desde unos cuantos centímetros hasta un metro o más. Desarrollan hojas verdes típicas que efectúan la fotosíntesis y normalmente pequeñas flores dioicas y frutos en formas de bayas que contienen una sola semilla.

Zamora (2006) describe a los muérdagos del género *Phoradendron* como: arbustos hemiparásitos, unidos al hospedero por raíces especializadas hasta formar una estructura llamada haustorio, tallos y hojas con clorofila.

Tallos: cilíndricos o angulados, articulados a la altura de los nudos, quebradizos; ramitas a menudo tienen escamas o catafilos arriba de los nudos.

Hojas simples: opuestas o decusadas la lámina coriácea, margen entero, venación pinada, palmeada o a veces inconspicuas, el peciolo poco diferenciado y articulado en la base.

Las inflorescencias: son espigas, las flores inmersas en el raquis de la inflorescencia, arregladas en cuatro series longitudinales y separados por dos escamas opuestas, formando entrenudos fértiles; las espigas unisexuales o bisexuales.

Flores: unisexuales con 1 serie de 3(2-5) lóbulos, las flores masculinas con estambres sésiles o casi sésiles biloculares; flores femeninas con un ovario inferior unilocular, estilo corto, estigma capitado.

Frutos: son bayas de 3 a 6 mm, color blanco, rosa o rojizo, con una pulpa mucilaginoso; con sola una semilla. El conocimiento de todas estas características de tallo, hojas, inflorescencias y frutos son de gran importancia, que nos conlleva a la correcta identificación del género *Phoradendron* debido a la gran semejanza entre géneros lo que hace un poco difícil la identificación.

El género *Phoradendron* pertenece a la familia Viscaceae, que se caracteriza que en ellas encuentran plantas generalmente arbustivas o subarbustivas, hemiparásitas de árboles y arbustos. Esta familia cuenta con tres géneros de muérdagos más comunes: *Arcethobium*, *Phoradendron* y *viscun*. (Brands, 2007).

Clasificación Taxonómica

Dominio:.....Eucariota

Reino:.....Plantae Haeckel, 1986

Filum:.....Tracheophyta

Subfilum:.....Spermatophytina (auct), Smith-caballero

Intraphylum:.....Angiospermas auct.

Clase:.....Magnoliopsida Brongniart, 1843

Subclase:.....Rosidae Takhtajan, 1967

Superorden:.....Santalanae Thome 1992

Orden:.....Santalales Dumortier, 1829

Familia:.....Viscaceae Batsch, 1802

Subfamilia:.....Charadrinae

Tribu:.....Phoradendreae

Género:.....*Phoradendron* Nuttall,
1848.

Biología

Los muérdagos son plantas que requieren de un hospedero para vivir, Algunas son demasiado específicas y crecen solo sobre un género de árboles; otras se presentan en un amplio rango de especies leñosas. Aunque son parasitas, elaboran su propio alimento mediante la fotosíntesis y en general únicamente requieren agua y elementos minerales de la planta hospedada. En ausencia de las partes aéreas, el sistema endofilo puede utilizar los nutrientes del hospedero la cual comprende tres características importantes, infección, polinización y dispersión para sobrevivir años (Scharpf y Hawksworth 1974).

Infección: Para el comienzo de la infección, la semilla se adhiere a la corteza o a las hojas de una rama joven susceptible como huésped. Un recubrimiento viscoso y sobre la superficie de las semillas una pubescencia parecida a hilos adhieren las semillas excretas firmemente a las ramas de los árboles. Durante la germinación, el muérdago, forma un hipocotíleo que se elonga hasta que se es detenida por un abultamiento o por la base de una hoja, en este punto, la radícula produce una cantidad irregular de tejido (Apresorio) el cual funciona como soporte por la parte inferior de este tejido, que hace presión directamente sobre las ramas del hospedero donde se desarrolla la clavija y la raíz principal como haustorio (Scharpf y Hawksworth, 1974).

La germinación de las semillas de los muérdagos son influenciadas, por la temperatura, humedad y la luz, estas semillas pertenecen a la familia Viscaceae tienen un endospermo clorofílico que es capaz de producir azúcares simples como fuente de energía antes de la germinación. Un gancho de penetración se desarrolla sobre la superficie inferior para anclarse rápidamente e iniciar la penetración mecánica de la epidermis o corteza conectándose con el floema o xilema del hospedero. Una vez penetrando al tejido del hospedero este desarrolla un sistema endofítico, que consiste en hebras que corren de forma paralela al córtex y Austorios, para posteriormente producir los brotes aéreos (fig.1).(Mathiasen et al.; 2008).

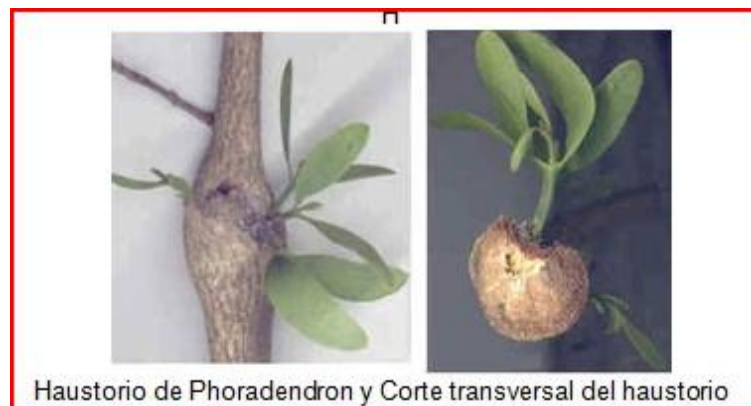


Figura1. Sistema endofítico

Polinización: Los muérdagos son polinizados por agentes bióticos, principalmente pájaros e insectos, de igual forma como por el viento (Scharpf y Hawksworth, 1974 y Nickrent y Musselman, 2004).

Dispersión: La dispersión de las semillas de los muérdagos es realizada por aves que les sirven de vectores ya que resultan frutos atractivos y nutritivos que proveen alimento a muchas especies de aves alrededor del mundo. Los frutos maduros del muérdago son de color (amarillos, rojos azules o purpuras, blancos) y las semillas están cubiertas por una sustancia mucilaginosa natural llamada viscina. Las aves pueden tragarse todo el fruto, quitando el exocarpo e ingerir las semillas con la viscina o comer únicamente la cubierta de viscina alrededor de la semilla.



Figura2. Semillas diseminadas por aves

Una vez que el ave ha comido la semilla esta es regurgitada o excretada, pero la semilla está aún recubierta por algo de viscina, eso permite que la semilla pueda adherirse a sus hospederos. (fig.2) Hay aproximadamente 90 especies pertenecientes a 10 familias que son consideradas especialistas de frutos de muérdagos, exhibiendo un rango de adaptaciones morfológicas y de comportamiento para su dieta tan restringida (Mathiasen et al., 2008).

Phoradendron presenta un patrón de distribución agregado. El patrón espacial del muérdago se explica principalmente por el tamaño del hospedero y tipo de dispersión. Los árboles de mayor tamaño generalmente están parasitados más frecuentemente e intensivamente que los de menor tamaño.

Ciclo de Vida del Muérdago

Phoradendron tiene un ciclo de vida típico de los muérdagos, caracterizado por la dispersión por aves o semillas explosivas, un parasitismo interno en su hospedante leñoso, y un crecimiento aéreo para la producción de flores y frutos (Geils et al., 2002).

Un gran número de aves se alimentan de los frutos del muérdago y dispersan las semillas mediante la excreción o la regurgitación de estas. Las semillas pasan rápidamente por el sistema digestivo de las aves, y al posarse sobre los árboles, las semillas son depositadas en sitios propicios para su infección. Durante la germinación, la semilla produce una radícula un Apresorio que penetra la rama del hospedero usualmente de la inserción de otra rama, desarrollándose en su sistema endofítico interno posteriormente una vez que los brotes aéreos son producidos inicia la realización de la fotosíntesis. de *Phoradendron*, ya que es una planta hemiparásitas, las plantas pueden ser hembras o machos.

Se requiere de varios años después de la infección para que una nueva semilla genere una planta desarrollada. El parasito no aparece rápidamente, pero una vez que una planta se establece, el sistema epicortical se extiende gradualmente hacia arriba y debajo de la rama. La defoliación o destrucción de la parte aérea no mata el muérdago. Nuevos brotes pueden ser producidos del sistema interno, o la parasita puede sobrevivir y crecer completamente a partir del tejido infectado del hospedero. El muérdago muere cuando el árbol, o la porción infectada muere o es removida (Scharpf y Hawksworth, 1974).

El tiempo transcurrido entre la infección y la producción de semillas es típicamente de cuatro a seis años, y a veces mayor (figura 3). El tiempo de la maduración de la semilla para las especies mexicanas varia de 12 a 18 meses teniendo lugar en la última parte del verano, dependiendo de la especie que se trate.

También menciona que la mayoría de los muérdagos mexicanos florecen en invierno y a principios de la primavera, con algunas excepciones que lo hacen más tarde, en los últimos días de julio, agosto o septiembre Hawksworth (1980).



Figura3. Ciclo de vida del muérdago

Condiciones favorables para el establecimiento del muérdago

El muérdago es del tipo de plantas parasitas oportunistas que se presentan en áreas debilitadas; esto se refiere a las áreas perturbadas sobre explotadas con mal manejo y sobre todo a aquellas áreas que se desarrollan bajo estrés hídrico no acostumbradas. Estas circunstancias hacen que el arbolado pierda cualquier resistencia natural de repeler y tolerar el ataque de los parásitos, entonces se tornan susceptibles y el ataque de estos se hace más notorio y cobra mayor importancia. Se considera que al abrir la masa arbórea donde existe infestación se propicia su diseminación o esta se hace más rápida (Hawksworth, 1980). Las semillas de la especie de *Phoradendron* requieren de humedad para la germinación por lo que la infección ocurre durante periodos de lluvia.

Hospedero

Los muérdagos requieren necesariamente de un hospedero para vivir, atacan principalmente a los arboles de sombra y a los frutales de madera dura, pero también a muchos de los arboles comunes tanto forestales como de plantación por ejemplo, el manzano, cerezo, cerezo, cítricos, gaucho, nogal cacao y café algunos gimnospermas.

Mathiasem et al., (2008) menciona dentro de los principales hospederos del género *Phoradendron*: al aguacatero, cítricos, cacao, encino, durazneros y el Nogal.

Fisiología hospedero-Parasito

Los muérdagos fijan de carbono, pero obtienen la mayor parte de su hospedero, los muérdagos transpiran mucha agua, obtienen la mayoría del nitrógeno de sus hospederos, con la inevitable consecuencia de las relaciones fisiológicas. Fuertes infecciones de muérdago incrementan el estrés hídrico y reducen vigor, viabilidad y la reproducción del hospedante a favor del muérdago.

Ecología Hospedero-Parasito

Se ha reportado mayor infección de muérdagos en arboles viejos, en comparación con infecciones de áreas de arbolado joven debido a la edad y al tamaño que tienen. Existe también un fenómeno curioso, donde un muérdago (*Phoradendron*) es parasitado por otro muérdago de la misma manera especie o de una diferente pero esto no es muy común.

Daños causados por muérdagos

Aunque los daños económicos causados por este muérdago spp *Phoradendron* se considera ligero, sin embargo, estas plantas parásitas causan el declinamiento de varias especies forestales lo que conlleva a ser mención de los daños que causan las plantas parasitas anteriormente mencionadas.

- ❖ Reducción del vigor por la competencia por nutrientes y agua (Young y Olsen, 2003 y Mathiasen et al., 2008).
- ❖ Crecimiento en altura y grosor
- ❖ Reduce la cantidad de frutos y semillas
- ❖ Predispone el ataque de otros agentes, como insectos y hongos pudridores.
- ❖ Reduce la capacidad fotosintética
- ❖ Afecta la estética del árbol

Muerte descendente de ramas es un síntoma muy común después de tiempo, las ramas distales a la conexión del muérdago mueren; mientras que el segmento de la rama proximal al punto de conexión permanece vivo y continua suministrando agua y nutrientes al parasito. En muchos casos la parte distal cae, quedando solo la rama soportando la planta de muérdago en la punta. La muerte de toda la parte alta del árbol es síntoma de una severa infección.

La planta parasita (muérdago) absorbe: agua, minerales y los fotosintatos del hospedante, ocasionando así la inanición y muerte de la porción de la rama que se encuentra debajo del foco de infección. Disminuye también la vitalidad de la rama y cuando es suficientemente abundante de todo el árbol. las infecciones severas causadas por los muérdagos debilitan a los árboles y aumentan el riesgo al desplome por el viento muerte (Agrios.2005).

Otro aspecto importante sobre el ataque del muérdago, es que se predispone a los arboles afectados a un ataque intenso de insectos y hongos que pueden afectar cualquier otra parte vegetativa de la planta, así como debilitamiento en el tronco y ramas que llegan a sufrir quiebras y caídas por el viento. Además de afectar gravemente la longevidad del árbol Scharpf y Hawksworth, 1974).

Géneros y especies reportadas para saltillo Coahuila

En estudios realizados por la INIFAP (Campo experimental saltillo) para hacer un diagnóstico fitosanitario en el estado de Coahuila se muestrearon un total de 25 000 ha, del total de hectárea muestreadas, 7,000ha reportaron problemas por muérdagos enanos del género *Arcethobium* y muérdagos verdaderos genero *Phoradendron* de la cual se presentan el listado de género y especies encontradas (Sánchez y Torrez 2005).

Cuadro 1. Cuadro de géneros y especies reportadas por Sánchez y Torrez 2005 el campo experimental Saltillo (INIFAP).

Genero	Especie
<i>Arceuthobium</i>	<i>Vaginatium</i>
<i>Arceuthobium</i>	<i>abietis religiosae</i>
<i>Arceuthobium</i>	<i>Douglassii</i>
<i>Phoradendron</i>	<i>boleanum;</i>

Cuadro 2. Generos y especies reportadas por Villareal, 2001 en Saltillo Coahuila.

Genero	Especie
<i>Phoradendron</i>	<i>Pauciflorum</i>
<i>Phoradendron</i>	<i>saltillense</i>
<i>Phoradendron</i>	<i>Villosum</i>

Cuadro 3. Cuadro de Generos y especies reportadas en el cañón de los Lirios de la sierra de Arteaga Coahuila Mexico por Zavaleta (2008).

Genero	Especie
<i>Phoradendron</i>	<i>Lanceolatum</i>

Cuadro 4. Géneros y especies reportado En los caños Jame y los Lirios de En la Sierra de Arteaga Coahuila México. Por José Luis García Franco (2009).

Género	Especie
<i>Phoradendron</i>	<i>densum</i> Torr (1916)
<i>Phoradendron</i>	<i>tomentosum</i> Engelm (1849)
<i>Phoradendron</i>	<i>lanceolatum</i> Engelm (1849)
<i>Phoradendron</i>	<i>hawksorthii</i> Wiens (1979)

Importancia

Los muérdagos han sido considerados por largo tiempo por muchas personas como especiales es sagrado y mítico en numerosas culturas. Los muérdagos son usados como decoración en días festivos y como modelos para nuevos desarrollos farmacológicos para el control de enfermedades como diabetes, presión arterial y cáncer. Como patógenos afectan la fisiología del hospedero. Los resultados de la enfermedad en árboles son: escobas de bruja, debilitamiento, reducción del crecimiento, la sobrevivencia y la reproducción, el incremento en la susceptibilidad a otras enfermedades y daños. Las implicaciones de una infestación tienen consecuencias económicas y ecológicas. En caso de árboles forestales afecta la calidad como la cantidad de madera, la calidad reducida por los numerosos nudos que se forman a lo largo del árbol por granulaciones anormales, por manchas oscuras o pudrimientos de la madera; así mismo en el caso de árboles frutales y árboles de semilla, la

semilla o fruto se ve reducida tamaño y calidad en arboles altamente infestados, llegando a reducir en un 50%, como la viabilidad de la misma que llegan a producir los aboles infestados se reduce en un 20%. Desde una perspectiva ecología, los efectos de las infestaciones por muérdagos son complejos, porque esto tiene numerosos criterios y relaciones que deben ser consideradas para dar una situación como resultado.

Sin embargo, las relaciones simbióticas entre el hospedero y el muérdago tiene con secuencias en las poblaciones y la coevolucion, que no se pueden categorizar como positivas o negativas (Geilis y Vazquez, 2002).

Manejo del muérdago

Debido a la falta de profundización en el conocimiento de todos los factores que influyen en el desarrollo y dispersión del muérdago no conlleva a la conclusión de que la corta de matas de muérdagos no elimina el problema, pues las especies poseen la capacidad de rebrotar a partir de las raíces, denominadas haustorios, que se encuentran en el interior del hospedero.

Cuando la mata esta insertada en una rama y separada más de 30 cm del tronco, una de las estrategias de control podría ser una opción. Por lo contrario, la eliminación de matas que estén insertadas en el tronco no tendrá efecto curativo, pues estas rebrotan, a partir del sistema haustorial, en las proximidades de la mata eliminada.

No existen tratamientos químicos que se hayan mostrado totalmente su eficacia para eliminar el muérdago de los arboles infestados. Se ha implementado el uso de herbicidas selectivos cuya utilización no han sido muy efectivos y podrían tener efectos negativos en otras especies vegetales que aun no han sido estudiados en su gran profundidad y Como consecuencia de las técnicas disponibles para el control del muérdago se basan fundamentalmente en la eliminación de la cantidad de semillas de muérdago existentes para dificultar su dispersión a los arboles sanos siguientes son:

- La eliminación de los brotes del muérdago: aunque esto no mata el parasito, pero ayudan a evitar la producción de semillas y si se realiza periódicamente durante varios años las infecciones se van debilitando,
- cubrir los puntos de infección con plástico negro para evitar el rebrote.
- La poda de ramas afectadas: es la mejor estrategia cuando es viable económicamente y se debe realizar cortando 30 cm abajo del punto de inserción del muérdago.
- Eliminación de árboles infestados completamente: Esto ayudara a la eliminación de semillas y la posible propagación del muérdago
- Quema de la planta parasita eliminada de los hospederos (agrios,2005)

No se considera adecuada la utilización de productos químicos para el control del muérdago, dado el ámbito en el que se encuentra la zona de actuación y la baja eficacia de los métodos existentes. Las actuaciones programadas para el control del muérdago estarán basadas en la reducción de la cantidad de semilla existente en el monte para disminuir su dispersión a las zonas no afectadas y a los árboles sanos, considerándose la base principal de estos trabajos la eliminación de los pies más afectados por el muérdago y la poda, cuando sea posible, de las matas existentes en ramas laterales CONAFOR.2005.

Cuadro 5. Manejo de muérdago según el grado de infección Manual de tratamientos fitosanitarios CONAFOR 2005.

Grado de infección	Manejo
0,2	Poda de saneamiento
3	Programa de manejo

En aquellos lugares donde la infestación del muérdago sea muy inmensa es indispensable la eliminación del hospedero, procediendo inmediatamente a elaborar programas de protección que garanticen una nueva masa libre de parásitos. Cuando se aplique el método radical de eliminación de árboles

fuertemente afectados, deberá procederse a la incineración de todos los desperdicios, y principalmente de aquellos tallos de muérdago que poseen frutos.

Claves para la identificación de géneros de muérdagos según Nuttall 1848

1^a- Flores sin cálculo, muy pequeñas.....2

2a-Flores solitarias en las axilas de las brácteas; hojas reducidas a Escamas.....

Arceuthobium

2b- Flores naciendo arriba de las brácteas sobre el eje de la espiga; hojas

Frecuentemente desarrolladas con semillas dispersadas por aves

Parasitadas en enebro, ciprés, cedro, abeto y Nogal.....

Phoradendron

1b-Flores con cálculo, generalmente grandes.....3

3a- Flores pequeñas, menos de 1 cm de largo.....4

3b- Flores grandes, 2cm de largo o más grandes.....

Psittacanthus

4a- Flores sésiles, pediceladas, rodeadas, de un involucre de brácteas o perianto de 4 mm de largo.....

Struthantus

4b- Flores pediceladas, nunca rodeadas de un involucre de brácteas o perianto de 4 mm de largo.....

Cladocolea

Phoradendron macrophyllum

Es una especie de planta con flor en la familia Santalaceae anteriormente Viscaceae conocido por los nombres comunes: Colorado, muérdago del desierto, el muérdago de hoja ancha, y el muérdago de Navidad. Es nativa de Norteamérica occidental de Oregón a Colorado y de Colorado a Baja California, donde crece en muchos tipos de hábitat boscoso (Gilbertson, R. & R. Mathiasen. 2001).

Nombre Científico: *Phoradendron macrophyllum*

Nombres comunes: Muérdago Colorado

Características de *Phoradendron macrophyllum*

Duración: Perenne

Hábito: hemiparásita

Color de la flor: (verde) Discreto.

Temporada de floración: invierno, primavera (temprano)

Altura: Tallos de 3 pies (91 cm) de largo

Descripción: Las flores son de color verde discreto y pequeño. Las inflorescencias femeninas (entrenudos) tienen 6 a 10 flores y son seguidos por todo el blanco o rosa teñida, 1/5 de pulgada (5 mm) de diámetro, bayas glabras. Las aves comen las bayas y son responsables de la difusión y "plantar" las semillas en sus excrementos. Las hojas son de color verde, largas y anchas opuestas, glabras en su mayoría, de hasta 1 pulgada (2,5 cm) de ancho, obovadas y de forma redondeada. Los tallos son verdes y ramificados. Esta hemiparásita aéreo crece en las ramas leñosas Gilbertson, R. & R. Mathiasen (2001).

Características Especiales: Venenoso - Esta planta y bayas son venenosas.

Clasificación Científica

Reino: *Plantae*

Subreino: *Tracheobionta* - Plantas vasculares

Superdivision: *Spermatophyta* - Semillas plantas

División: *Magnoliophyta* - Plantas con flores

Clase: *Magnoliopsida* - Dicotiledóneas

Subclase: *Rosidae*

Orden: *Santales*

Familia: *Santalaceae*

Género: *Phoradendron* Nutt. - Muérdago

Especie: *Phoradendron macrophyllum* (Engelm.) Cockerell –

Colorado Muérdago del desierto.

Phoradendron tomentosum

Pertenece a la familia *Loranthaceae*. Esta planta también recibe el nombre común de "injerto" ya que su forma de crecer sobre otros árboles y arbustos le confiere esa apariencia peculiar. El nombre del género (*Phoradendron*) proviene del griego "phor" (ladrón) y "dendron" (árbol), literalmente "ladrón del árbol", mientras que la especie (*P. tomentosum*) hace referencia a los pelillos que cubren su epidermis.

Se distribuye en el sur de Estados Unidos y el Norte de México. Nombre común: Muérdago o injerto recibe los nombres comunes de injerto de mezquite (Coahuila, Guanajuato, Nuevo León y Zacatecas), liga (Estado de México), Silmo (Sinaloa) y visco cuercino, hierba de la cruz, lignum vía (Estado de México).

Habito: planta hemiparasita que toma los nutrientes del huésped, planta fotosintética por lo que siempre permanece verde.

Hábitat o Localización: Es una planta hemiparasita que se desarrolla en árboles caducos principalmente en los frutales y álamo de Europa y México

Hojas y tallos: hojas más grandes y los tallos están cubiertos de pelos muy cortos, dándoles un aspecto rugoso. Infecta principalmente las especies de frondosas de árboles como el almez, roble mezquite, y el olmo en la zona 6 del USDA y más caliente en los Estados Unidos. También infecta comúnmente nuez cereza, haya, y otras especies de árboles. Aunque algunas especies de muérdago muestran especialización de acogida, nuevos sitios y nuevas especies huésped se han reportado para muérdago de hoja ancha. Mejora de los métodos de control de muérdago en los bosques urbanos es importante como resultado de las interacciones específicas de diferentes especies de árboles en ambientes variados (Krautwurst. T. 2003)

.Clasificación Científica:

Reino: *plantae*

Subreino: *Spermatophyta*

Clase: *Angiospermas*

Subclase: *Dicotyledoneae*

Familia: *Loranthaceae*

Subfamilia: *Loranthoidae*

Género: *Phoradendron*

Especie: *tomentosum* (DC) Engelm 1849). .

Nogal *Carya illinoensis* (Wangenh) K. Koch

El Pecán (*Carya illinoensis*) es una especie cuyo cultivo ofrece excelentes perspectivas, tanto por la existencia de amplias zonas donde su ciclo se cumple con éxito como por la creciente demanda que se observa en el mercado nacional e internacional.

Carya illinoensis es una especie del género *Carya*, nativa del noreste de México (Chihuahua, Coahuila, Tamaulipas y Nuevo León) y sudeste de Estados Unidos (Indiana, Iowa, Misisipi y Texas).

Los principales países productores son los Estados Unidos (72%) y México (25%). Otros productores menores son Australia, Sudáfrica, Israel, Brasil, Argentina, Perú y Egipto. En lo que respecta a la Unión Americana, los principales estados productores son Georgia, Texas y Nuevo México con el 68% de la producción total para ese país. Por otra parte, en los estados de Chihuahua, Nuevo León y Coahuila se concentra alrededor del 80% de la producción total para México. (Fundación Produce, 2002).

Nombre común o vulgar: Nuez americana, Nueces americanas, Nogal americano, Nueces de pacana, Nuez Pecán, Pecana, Pacano, Pecadero, Nogal de Illinois, Nogal pacanero, Nogal pecanero, Nuez de Illinois, Pacán La pacana es el fruto del árbol denominado pacana.

Su fruto comestible tiene un parecido con la nuez aunque es totalmente distinta en su cáscara, que es lisa, suave, de color café oscuro y de forma ovoide (contraria a la almendra que alberga, que es rugosa, redonda, dura y color café claro). Asimismo su sabor es más sutil (a diferencia de la nuez, que es más amarga).

Es también más aceitosa. La pacana puede ser consumida fresca o ser utilizada en la cocina, especialmente en repostería, pero también en platos de mucho sabor. Se usa en rellenos, panes de nueces, helados y platos de verduras saladas. Uno de los postres más conocidos con la pacana como ingrediente principal es el pecan pie ('tarta de pacanas', en inglés; postre harto conocido en Estados Unidos).

Clasificación científica

Reino: *Plantae*

División: *Magnoliophyta*

Clase: *Magnoliopsida*

Orden: *Fagales*

Familia: *Juglandaceae*

Género: *Carya*

Especie: *C. illinoensis* (Wangenh.)K. Koch

Descripción morfológica

Árbol caducifolio de gran tamaño, puede alcanzar 60 m de altura, con **Hojas:** pinnaticompuestas, sin estípulas, folíolos lanceoladas u oblongo lanceolados, asimétricos, algo falcados, margen aserrado. Los 11-17 folíolos son lanceolados u oblongos, sentados a excepción del foliolo terminal (imparipinnados), presenta el margen doblemente aserrado.

Tronco: con corteza marrón tintada de rojo, irregularmente agrietada, desprendiéndose en escamas.

Flores masculinas en inflorescencias colgantes, amentos de color verde amarillento que salen de las axilas de hojas del año anterior. Presentan una sola envuelta, con 4-6 lóbulos y de 3-4 estambres libres Y Flores femeninas en espigas con pubescencia amarilla. Pistilo formado por 2 hojas carpelares soldadas.

Frutos: en racimos, oblongos, puntiagudos, con 4 castillos. Es un fruto seco que se conoce como 'nuez americana' por su parecido a la nuez tradicional, aunque más alargada y de corteza lisa, y porque procede de América con un agradable sabor y alto valor nutritivo.

MATERIALES Y METODOS

Descripcion del Área de Trabajo

Las áreas de estudio se ubican en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN), en el campo experimental “El Bajío” socioeconómicas, parte trasera del comedor y rumbo al establo, Campos situados en los paralelos 25° 22´ latitud norte y oeste con respecto al meridiano de Greenwich a una altitud de 1743 msnm.

Se hizo un recorrido en el bajío, socioeconómicas, parte trasera del comedor y rumbo al establo áreas que se encuentran plantadas de Nogal: *Carya illinoensis*, para la colecta y toma de datos de incidencia de muérdagos muestras que se llevaron al departamento de parasitología agrícola de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”.

Diseño de Sitios de Muestreo

Se localizaron las parcelas sembradas de Nogal pecanero en la UAAAN, de las cuales los segmentos muestreados fueron:

- Nogales ubicados en la parte de del Departamento Socioeconómica.
- Nogales ubicados en la parte trasera del Comedor.
- Nogales ubicados en la carretera rumbo a los establos
- Nogales ubicados en el campo experimental "bajío", como la extensión sembrada es muy grande se divido en 1, 2, 3 y 4 segmentos.

Se hicieron muestreos independientes por segmeto, incluyendo los cuatro segmentos del bajío, se muestrearon el total de árboles de nogal por cada segmento, de las cuales se les observo el nivel de infestación por muérdagos e incidencia. Durante el levantamiento de datos, se colectaron muestras de cada árbol infestado el segmento en la cual se encontró el espécimen y característica del árbol infestado.

Identificación de Muérdagos

El material vegetativo que se utilizó para la identificación de los muérdagos fue colectados en cada punto de muestreo mencionados anteriormente ubicadas en la (UAAAN), de cada ejemplar colectado, se sometieron al proceso de herborización, montaje y etiquetado. De este material vegetativo se observaron características de hojas, tallos, inflorescencia y fruto para identificarlas a nivel género por medio de claves taxonómicas, además se tomó en cuenta el tipo de hospedero. Para la identificación a nivel especie se realizó por un botánico experto, para esto se acudió al herbario de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”, con el botánico especialista Dr. José Ángel Villareal Quintanilla, quien fue el que realizó la determinación de la especie.

Incidencia

Para la determinación de incidencia se muestrearon todos los arboles de cada segmento y se calculó el porcentaje dañado de los árboles. Esto se obtuvo mediante la suma de árboles infectados por 100, sobre el total de árboles observados aplicando la siguiente fórmula.

Incidencia = $\frac{\text{N}^\circ \text{ arboles infectados} \times 100}{\text{Total de árboles observados}}$

Total de árboles observados

Severidad

La estimación de severidad individual de los arboles infestados, se hizo mediante el sistema de evaluación de 4 clases recomendada en el Manual de Tratamientos Fitosanitarios por la CONAFOR 2005, que se describe a continuación.

Delimitar en forma precisa la copa del árbol y considerar el volumen de esta como el 100% posteriormente, se cuenta el número y distribución de los muérdagos en la copa de la misma. Este valor puede variar de 0% (sano) hasta más del 90% y de acuerdo a este se asigna el nivel de grado de infestación cuadro (6). Es necesario agrupar mentalmente a todos los muérdagos en una sola área y después darle el valor que corresponde como se muestra a continuación.

Cuadro 6. Cuadro de volumen infectado de la copa del árbol en el sistema de 4 Clases y grado de infección CONAFOR 2005.

Grado de infección	Daño	% volumen infectado copa
0	Sano	0
1	Leve	1-30
2	Medio	31-60
3	Fuerte	61-90

RESULTADOS

Identificación de Especies de *Phoradendron* y su hospedero

Los muérdagos encontrados en el área estudiada, se ubicaron en el género *Phoradendron*, se logró determinar la presencia de 2 especies: *Phoradendron macrophyllum* (Engelm), *Phoradendron tomentosum* (DC) Engelm 1849); en donde *Phoradendron macrophyllum* tuvo mayor presencia mientras que *Phoradendron tomentosum*, solo mostro presencia en un solo segmento (1) del campo experimental “bajío”. Todas las muestras botánicas mostraron como único hospedero en Nogal *Carya Illinoensis*.

Cuadro 7. Género y especie de *Phoradendron* encontradas en las zonas muestreadas de la UAAAN su ubicación y hospedero.

Especie	Ubicación	Hospedero
<i>Phoradendron macrophyllum</i> (Engelm).	Socioeconómicas, parte trasera comedor, y “bajío” seg.3.	<i>Nogal Carya illinoensis</i>
<i>Phoradendron tomentosum</i> (DC) (Engelm 1849);	Segmento 1 “bajío”	<i>Nogal Carya illinoensis</i>

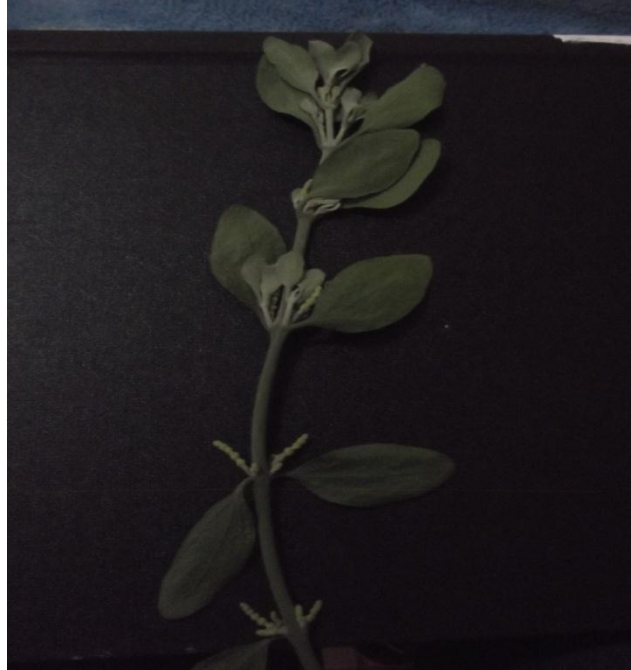


Figura 4. *Phoradendron macrophyllum* (Engelm.) Cockerell.

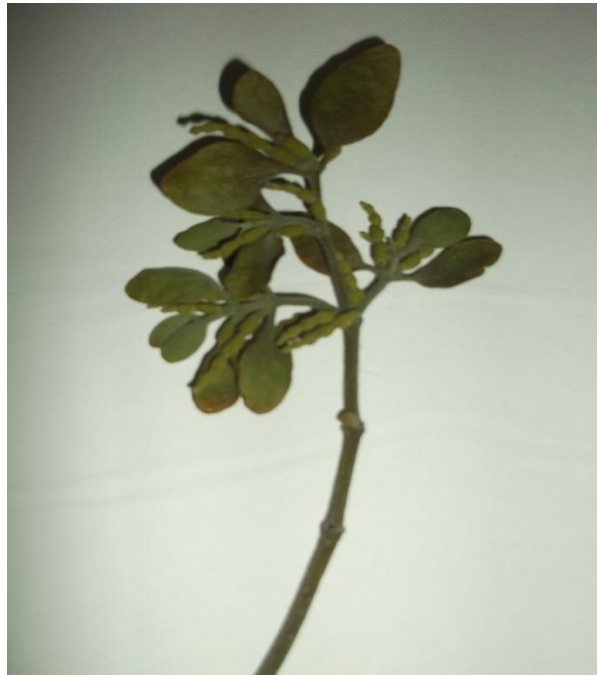
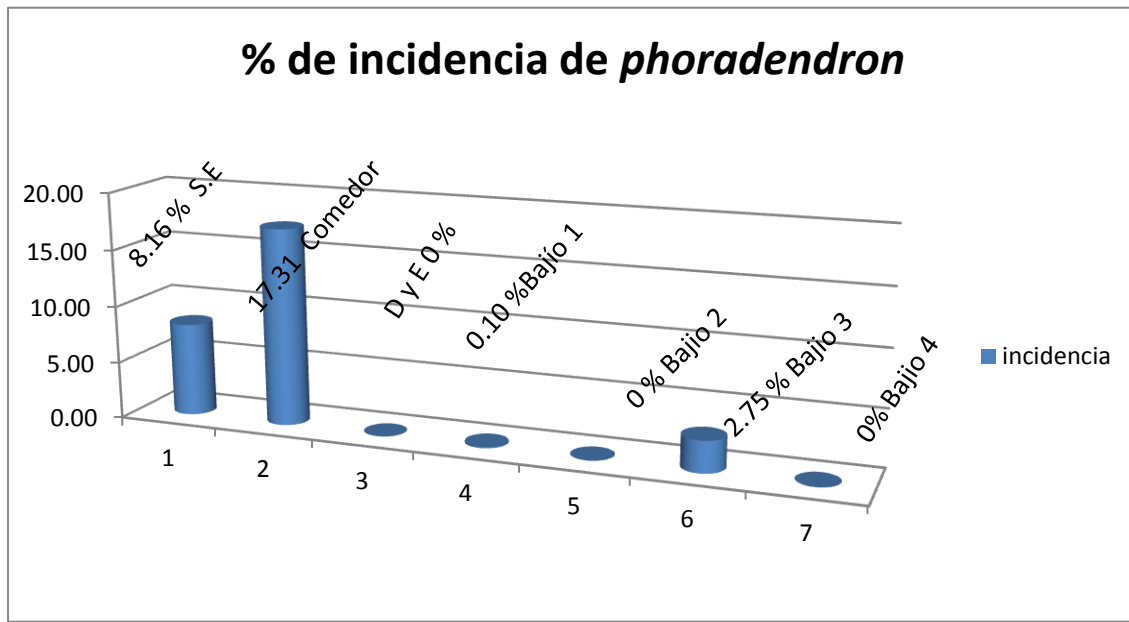


Figura 5. *Phoradendron tomentosum* (DC) Engelm 1849

DISCUSION

Incidencia de Especies de *Phoradendron* en los segmentos muestreados

Figura 6. Incidencia de *Phoradendron* por segmentos campus (UAAAN).

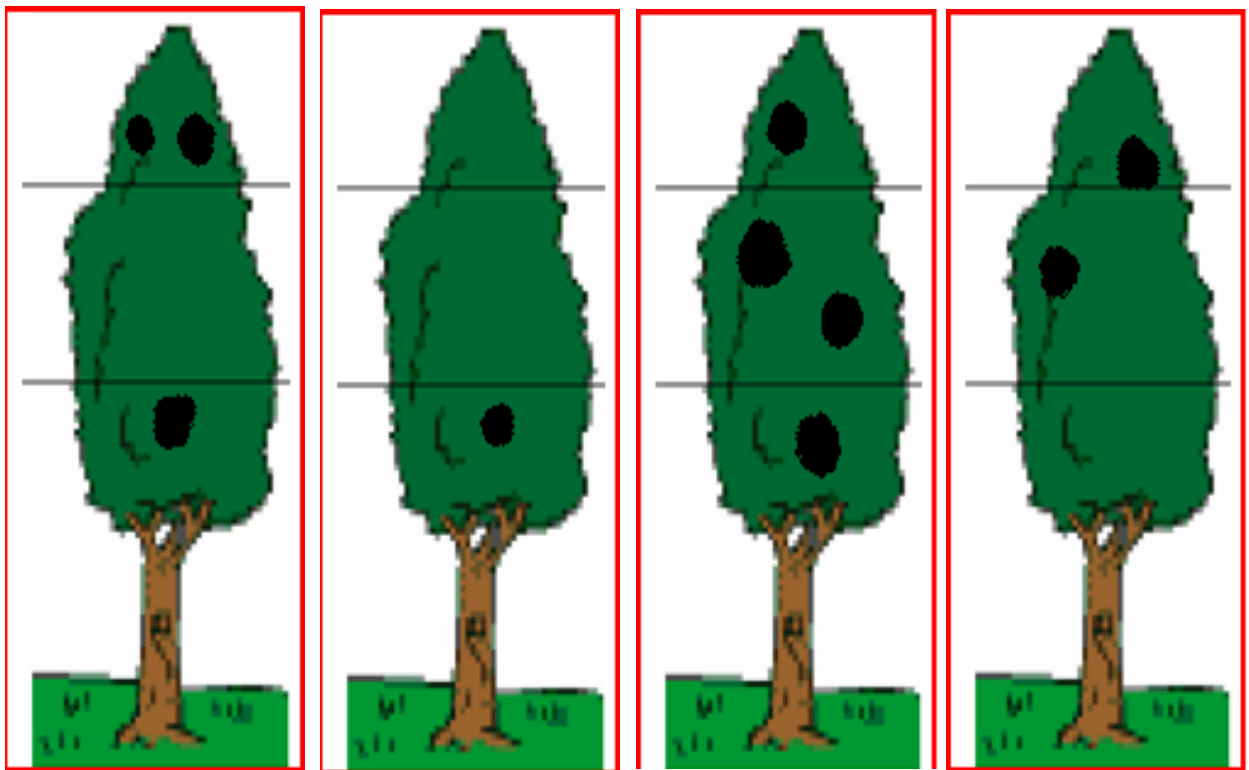


De acuerdo a la gráfica, que se muestra a continuación fig. (6). se ve reflejado el porcentaje de incidencia de acuerdo a las áreas muestreadas y se alcanza a observar el porcentaje más alto encontrado fue de 17.31 por ciento en el área del comedor, de ahí le sigue socioeconómicas con un 8.16%, Bajío segmento 1 con un 0.10%, y Bajío segmento 3 con un 2.75%. En cuanto a los segmentos, entre dormitorios y establo, bajío segmento 2, bajío segmento 4 no hubo presencia de *Phoradendron* dejando en claro que la especie *Phoradendron macrophyllum* ocupó el primer lugar en a los segmentos: socioeconómicas, comedor y bajío segmento 3, mientras que *Phoradendron tomentosum* solo fue encontrada en el segmento 1 del bajío campus (UAAAN).coincidiendo con al menos solo una especie reportada por.(García F.J.L, 2009) y (Zavaleta, P. J. 2008).

**Nivel de severidad *Phoradendron macrophyllum* y
phoradendron tomentosum por cada árbol muestreado y por
segmentos**

Figura 7. Representación esquemática de severidad, donde el área sombreada simboliza el ataque del muérdago verdadero y especie de acuerdo a los puntos muestreados.

SOCIOECONOMICAS *P. macrophyllum*



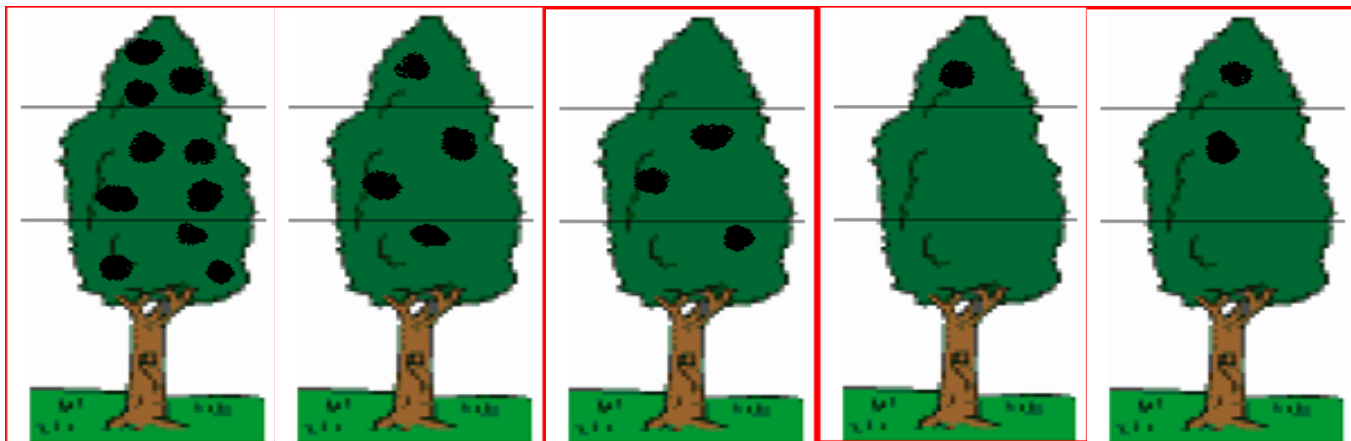
61 – 90 %
Programa de
manejo

1 – 30 %
leve

Programa de
manejo

31-60 %
Medio

COMEDOR : *P. macrophyllum*



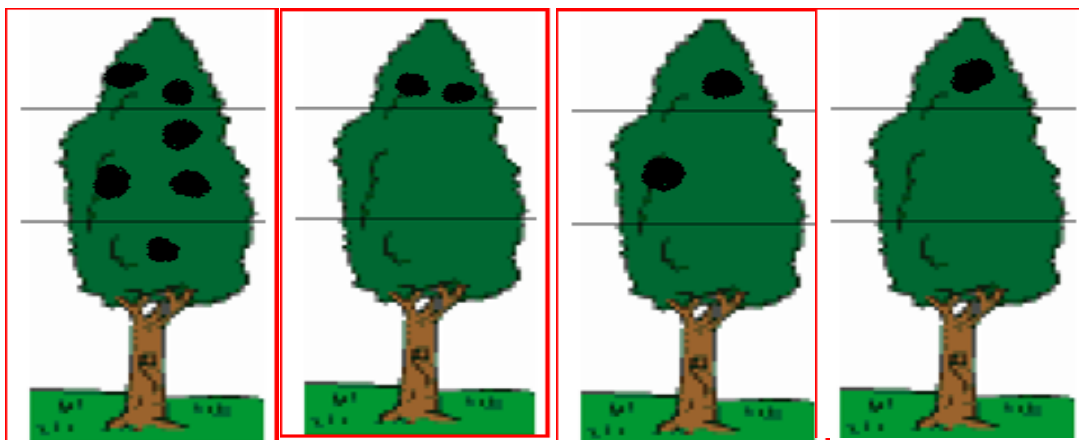
Programa de manejo

Programa de manejo

61 – 90 %
Fuerte

1 – 30 % leve

1 – 30 % leve



Programa de manejo

1 – 30 % leve

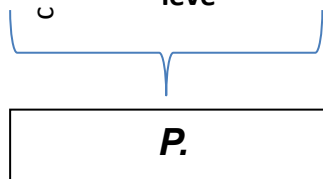
1 – 30 % leve

1 – 30 % leve

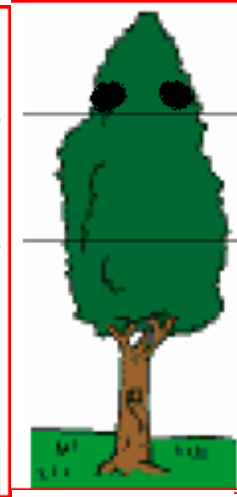
BAJI

Bajío segmento.

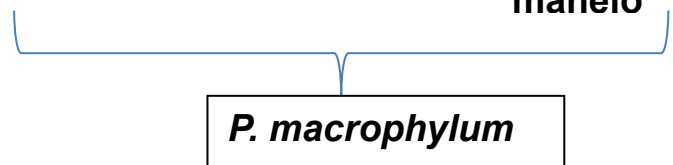
1 – 30 %
leve

Bajío segmento 3.

1 – 30 %
leve



61 – 90 %
Programa de
manejo



Las representaciones esquemáticas Fig. (7). Representan automáticamente el nivel de infestación de cada uno de los arboles muestreados por segmento y se les dio un valor dependiendo del número de muérdagos encontrados por árbol, dejando ver que el área de Socioeconómicas de un total de 49 árboles muestreados, solo se encontraron 4 árboles infestados de las cuales 2 árboles se le aplicara poda y saneamiento y 2 árboles se les dará programa de manejo Mientras que en el segmento del Comedor tuvo una mayor presencia de muérdagos, del total de árboles muestreados se encontraron 9 árboles infestados; arboles a las cuales se les aplicara poda y saneamiento y 4 árboles programa de manejo y 5 árboles poda y saneamiento. En el segmento del Bajío 1 aplicación de poda y saneamiento, en el caso del segmento bajío 3, 2 árboles con infestación leve aplica en poda y saneamiento y 1 árbol con infestación fuerte lo que conlleva a un programa de manejo CONAFOR 2005.

CONCLUSIONES

Una vez aplicada la metodología de recolección de datos, y procesados los mismos, obteniendo la información que se generó se permiten presentar las siguientes conclusiones.

1.- Las especies identificadas en los segmentos (socioeconómicas, comedor, dormitorio y bajo) fueron. *Phoradendron Macrophyllum* y *Phoradendron Tomenthosum*, dejando ver que *Phoradendron Macrophyllum* obtuvo mayor presencia en casi la mayoría de los segmentos, excepto bajo segmento (1), ya que ahí se encontró *Phoradendron Tomenthosum* siendo el único segmento con esa especie.

2.- la incidencia de mayor porcentaje fue en el segmento comedor con un 17.31% concluyendo así que está por debajo del nivel al 50% planteado en la hipótesis lo que conlleva a que el problema a un no se encuentra en un estado grave de infestación.

3.- la severidad, en la mayoría de los árboles observados infestados 8 árboles en un nivel leve (1-30%), 2 en un nivel medio (31-60 %) y 7 árboles en un nivel fuerte (61-90%) lo que nos lleva a concluir de acuerdo al programa de manejo los puntos importantes como, poda y saneamiento y programa de manejo.

LITERATURA CITADA

- Agrios, G.N. 2005. Plant Pathology. 5^o Edition. Elsevier Academic Press. San Diego, CA. USA. Pp 921.
- Brands, S.J. (comp.) 1989-2007. Systema naturae 2000. The Taxonomicon. Universal taxonomic services, Amsterdam, The Netherlands. <http://www.zipcodezco.com/plants./P/Phoradendron.asp#top>.
- CONAFOR. 2005. Manual de Tratamientos Fitosanitarios. www.camafu.org.mx.../sanidad-forestal-manual-de-tratamiento-fitosanitario-conafor.html
- Krautwurst, Terry. "La verdad acerca de muérdago." Mother Earth News, 195 (2003): 26-29Pp.
- http://en.wikipedia.org/wiki/Phoradendron_tomentosum.
- Fundación Produce A.C. e INIFAP Sonora. 2002.-Cadena Agroalimentaria /Agroindustrial Nogal Pecadero. http://www.cofupro.org.mx/cofupro/catalogos_fp.php?idioma=1&documentweb=1&idseccion=0&_catalogo_pg=20.
- Geils, B.w., Vazquez Cl. 2002. Loranthaceae and Viscaceae in North America. Mistletoes of North American conifers. Gen. Tech. Rep. RMRS-GTR-98. Ogden, UT: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station. Eua. Pp 1-8.
- Geils, B. w., Tovar, J., and B. Moody, tech. 2002. Mistletoes of North American conifers. Gen. Tec. Rep. RMES-GTR-98. Ogden, UT; U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, EUA. 123p.
- García F.J.L. 2009. Identificación, incidencia y severidad del muérdago *phoradendron* sobre *Quercus* spp. Y *Juníperos* spp. En los Cañones

Jame y los lirios de la Sierra de Arteaga, Coahuila. Tesis licenciatura UAAAN. Pp. 44.

Gilbertson, R. & R. Mathiasen. (2001). First report *Phoradendron macrophyllum* in *Populus tremuloides*. Plant Disease 85: 10: 1120.

http://en.wikipedia.org/wiki/Phoradendron_macrophyllum pág.

Hawksworth, F, G. 1980. Los muérdagos enanos (*Arceuthobium*) y su importancia en la selvicultura de México. Memoria 1 simposio Nacional sobre parasitología Forestal, Uruapan, Mich. Ed. Sec. Méx. De Entomología.

Kuijt, J. 2003. Monograph of *Phoradendron* (Viscaceae). System. Bot. Monografia. 66: 1-643.

Mathiasen R.L., Nickrent, D.L., D.C., Watson, D.M. 2008. Mistletoes, pathology, systematics, ecology and management. Plant Disease. The American Phytopathological Society. Vol. 92 N° 7: 20p.

Nickrent, D. L. and Musselman, L.J. 2004. Introducción to Parasitic Flowering Plants. The Plant Health Instructor. DOI: 10.1094/PHI-I-2004-0330-01.

Scharpf R.F. and Hawksworth F.G. 1974. Mistletoes on hardwoods in the United States, Rocky Mt. Forest and Range Experimental Station, Ft. Collins, Colorado; Forest Pest Leaflet 147. U.S. Government Printing Office: 1974 O-547-468. 7p.

Sánchez S., J. A. y L. M. Torres E. 2005. Inventario georreferenciado del estado parasitológico de los bosques de Coahuila. Informe Técnico Inédito. Campo Experimental Saltillo, CIRNE-IINIFAP. 209 p.

Vázquez C.I., A. Villo, R., y S. Madrigal H. 2006 Los muérdagos (*Loranthaceae*) en Michoacán. SAGARPA. CONAFOR. INIFAP. Libro técnico N° 2 División Forestal Uruapan. Michoacán. México. 98p Tesis realizada por (Rafael Quintana Lemus Octubre 2008).

- Villareal, J.A. 2001. Listados florísticos de México. XXIII Flora de Coahuila. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 137p.
- Young, D., Olsen, M.W. 2003. True Mistletoes. The University of Arizona Cooperative Extension. Publication AZ1308. Pp3.
- Zamora, N. 2006. Santalaceae (inci. Viscaceae). Flora Digital de la Selva. Organización para Estudios Tropicales. 5p.
- Zavaleta, P. J. 2008. Identificación, incidencia y severidad del muérdago en el canon de los lirios de la sierra de Arteaga, Coahuila. Tesis licenciatura UAAAN. Pp. 51.

APENDICE

Cuadro 8. Porcentaje de incidencia y especies encontradas en los segmentos muestreados.

Areas muestreadas	incidencia	especie
Socioeconómicas	8.16	<i>macrophyllum</i>
Comedor	17.31	<i>macrophyllum</i>
entre dormitorios y establo	0	<i>macrophyllum</i>
bajío 1	0.10	<i>Tomenthosum</i>
bajío 2	0	0
bajío3	2.75	<i>macrophyllum</i>
bajío 4	0	0