

Prevalencia de mortalidad en Nogal Pecanero, en la región centro sur del estado de Chihuahua

Prevalence of mortality in pecan tree in the south central region of the state of Chihuahua

Ramírez-Estrada Carlos Abel¹, Legarreta-González Martín Alfredo¹, Macías-López Bertha Catalina¹✉,
Guerrero-Morales Sergio¹, Terrazas-Gómez Marina Imelda¹

¹Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, Universidad Autónoma de Chihuahua, km 2.5 Carretera
Delicias Rosales, Cd. Delicias, Chih., México.

✉ Autor para correspondencia: kmacias@uach.mx

Recibido: 15/07/2020

Aceptado: 25/10/2020

RESUMEN

La mortalidad en huertas nogaleras establecidas tiene impactos económicos importantes. La prevalencia e identificación de factores asociados a este problema son de suma importancia para la formulación de estrategias para su control. En este estudio mostramos que existe una prevalencia del 31%, de las huertas nogaleras muestreadas, con mortalidad en nogales. Se encontró significancia estadística en la prevalencia de los factores estudiados, con respecto a la mortalidad, en nogales: pudrición texana (*Phymatotrichopsis omnivora*) (23%), nematodo agallador (*Meloidogyne* spp) (14%), Gallina ciega (*Phyllophaga* spp) (35%) y gusano barrenador *Euplatypus segnis* (Chapuis) (6%). Nuestros resultados demuestran que la prevalencia de mortalidad en huertas nogaleras es multifactorial. Anticipamos que este estudio será un punto de partida para estudios posteriores que busquen la relación entre los diferentes factores etiológicos y permitirá medir la incidencia del problema, así como su impacto económico. La mortandad de nogal fue afectada en primera estancia por *Phyllophaga* spp, seguido de *Phymatotrichopsis omnívora* y *Meloidogyne* spp

Palabras clave: Pudrición texana; nematodo agallador; gallina ciega; gusano barrenador.

ABSTRACT

Mortality in established pecan orchards has significant economic impacts. The prevalence and identification of factors associated with this problem are of utmost importance for the formulation of strategies for its control. In this study we show that there is a prevalence of 31%, of the pecan orchards sampled, with mortality in walnut trees. Statistical significance was found in the prevalence of the studied factors, with respect to mortality, in walnut trees: Texas rot (*Phymatotrichopsis omnivora*) (23%), root-knot nematode (*Meloidogyne* spp) (14%), Gallina ciega (*Phyllophaga* spp) (35%) and screwworm *Euplatypus segnis* (Chapuis) (6%). Our results show that the prevalence of mortality in pecan orchards is multifactorial. Walnut mortality was affected in the first stay by *Phyllophaga* spp, followed by *Phymatotrichopsis omnívora* and *Meloidogyne* spp

We anticipate that this study will be a starting point for further studies that seek the relationship between the different etiological factors and it will allow to measure the incidence of the problem, as well as its economic impact.

Keywords: Texas rot; root-knot nematode; larva de gallina ciega; screwworm.

INTRODUCCIÓN

El cultivo de nogal pecanero *Carya illinoensis* [(Wangenh.) K. Koch] en México resulta de gran interés debido a su protagonismo en el mercado internacional en los últimos años, posicionándose el país como el segundo productor mundial y el exportador número uno (Cervantes-Vázquez *et al.*, 2018). Cabe destacar que cerca del 62% de la superficie total sembrada se encuentra en Chihuahua, siendo la zona norte del país cuenca productora y, además, zona de origen de este cultivo (Sagarpa, 2018; Soto-Hernández y Barros-Barrios, 2018). Como resultado, el valor de la producción en miles de pesos de esta zona productora asciende a poco más de 12,500,000.

Sin embargo, pesar de que el manejo del cultivo evoluciona para la obtención de mayores rendimientos, factores como la alternancia, manejo de fertilización y presencia de plagas y enfermedades limitan la productividad. Entre las plagas que más afectan la producción de nuez y que causan la mortalidad de árboles en huertas se encuentran la gallina ciega (*Phyllophaga* spp), el barrenador del tronco del nogal y el nematodo agallador y autores concuerdan en que la enfermedad más importante que ataca la raíz del nogal es la pudrición texana (del Carmen Vargas-Arispuro *et al.*, 2005; Samaniego *et al.*, 2014; Martínez-Escudero *et al.*, 2018).

Las larvas del genero *Phyllophaga* spp, comúnmente llamada “gallina ciega” se alojan en la zona radicular del nogal pecanero, donde realiza su daño alimentándose del tejido de la

raíz, teniendo como objetivo principal las raíces secundarias o de absorción (Martínez Sánchez *et al.*, 2005). Se han reportado daños en numerosos cultivos importantes, entre los cuales destacan el Maíz y los frutales. A pesar de que el hábito de las larvas es alimentarse de la materia orgánica cerca del área superficial del suelo, autores concuerdan en que estas larvas se pueden encontrar a profundidades que oscilan desde los 20 a los 30 centímetros, pero en épocas de intensas lluvias pueden estar entre los 2 y los 10 centímetros de profundidad (Ramírez-Salinas y Castro-Ramírez, 2000). Como consecuencia del deterioro en la raíz a causa del hábito fitófago de estas especies en su etapa larval, los árboles con presencia de gallina ciega suelen presentar crecimiento lento, deficiencias inducidas, principalmente de fósforo, y aspecto raquítrico, además de hacerlos susceptibles a ataques de virus, bacterias, hongos y nematodos (Hernández-Velázquez *et al.*, 2011).

Otra plaga que eleva de una manera considerable la mortalidad de árboles en huertas nogaleras es el barrenador del tronco *Euplatypus segnis* (Chapuis) (Coleoptera: Platypodidae). Autores como (Alvidrez-Villarreal *et al.*, 2010) estiman pérdidas de hasta 20% causadas por esta plaga. Registros indican que esta especie de barrenador tiene presencia en los estados de Durango, Chihuahua, Coahuila, Jalisco y San Luis Potosí (Galván y Vázquez, 2000). En zonas productoras del noroeste de México se identificó como responsable de la muerte de nogales adultos, y estudios posteriores identificaron dos especies de barrenadores causantes de daños en nogal,

provenientes de huertas inmediatas infestadas (Samaniego-Gaxiola *et al.*, 2008). En estados como Coahuila, la especie de barrenador *Xyleborus ferrugineus* (Fabricius) Coleoptera:Scolytidae, ha causado importantes daños a las plantaciones nativas de la zona. En su mayoría, los arboles no muestran síntomas hasta que comienzan a morir. Los síntomas característicos del ataque de esta plaga son: perforaciones en tronco y ramas, manchas de color oscuro, escurrimientos en la corteza y presencia de aserrín a causa de las perforaciones hechas (Aguilar, 2007). Se cree que además del deterioro de tejidos en tronco, las lesiones causadas por los barrenadores actúan como focos de infección de hongos y bacterias, por su relación simbiótica con los mismos, lo que contribuye a la degeneración del árbol (Soto-Hernández y Barros-Barrios, 2017).

Por su parte, los nematodos son organismos fitoparásitos responsables de causar numerosas enfermedades en las plantas, generalmente a las raíces, donde se hospedan y alimentan (Garrido *et al.*, 2014). El nematodo identificado como *Meloidogyne incógnita* (Kofoid y White) Chitwood, es una de las especies responsables de causar más pérdidas, ya que cuentan con gran capacidad de adaptación a condiciones ambientales y amplia distribución geográfica (Cepeda *et al.*, 2018). Echeverrigaray *et al.* (2010) describen el proceso de daño con el ingreso de los nematodos a las raíces y establecimiento de sitios de alimentación en los huéspedes, lo que lleva a la formación de nódulos por la hinchazón. Esta irritación en la raíz puede desencadenar problemas relacionados al estado nutricional del árbol, mala absorción de agua y nutrientes, y finalmente, clorosis, retraso en el crecimiento y finalmente la muerte. Por último, la infección por nematodos en la raíz hace al huésped más susceptible a otros

organismos, como hongos y bacterias (Alvarez, 2006). Se cree que la predisposición del nogal pecanero a enfermedades de alto impacto como la pudrición tejana y pudrición del ruzno se debe a estos microorganismos.

El hongo de la pudrición texana *Phymatotrichopsis omnivora* (Duggar) Hennebert es el principal causante de pudriciones en raíz en nogal pecanero (Gaxiola y Pérez, 2003). El espectro de ataque del hongo va desde plántulas menores de un año hasta ejemplares adultos mayores de 45, sin embargo, los más afectados son los arboles menores de 7 años (Samaniego-Gaxiola *et al.*, 2003). Cuando la severidad de la enfermedad es alta, la mayoría de los arboles infectados mueren en un periodo corto. En etapa de infección los rizomorfos producidos por el hongo entran en contacto con las raíces. Los hilos del hongo cubren la raíz y llegan hasta la superficie del suelo lo que causa el crecimiento micelial algodonoso característico. El daño causado a la raíz se debe a la segregación de enzimas que degradan la pared celular, llevando al árbol hasta un proceso de bloqueo de agua y nutrientes, para concluir con el marchitamiento y muerte del huésped (Martínez-Escudero *et al.*, 2018).

Se cree que la presencia de uno o más de estos factores puede inducir al árbol a la muerte regresiva, con síntomas como disminución de rendimiento, poca vigorosidad, absorción de agua y nutrientes deficiente, hasta llegar finalmente a la muerte súbita del árbol, por lo que es necesario realizar una exploración con un enfoque holístico para determinar la causalidad de mortalidad de árboles de nogal pecanero y con esto ayudar a mitigarla.

Materiales y Métodos.

Un estudio observacional, transversal, prospectivo y comparativo fue llevado a cabo en

58 nogaleras en los municipios de Meoqui, Rosales, Saucillo y Delicias del estado de Chihuahua.

A partir de imágenes satelitales de GoogleMaps©, conglomerados de nogaleras fueron localizados, seleccionando huertas nogaleras al azar dentro de éstos, las cuales fueron visitadas para determinar la presencia de mortalidad en nogales. Recabándose datos de geolocalización de la nogalera y nogales muestreados, buscándose, además, la causa de la muerte de los nogales.

Las variables del estudio fueron: Presencia o ausencia de Mortalidad, Pudrición Texana, nematodo agallador, larva de gallina ciega y gusano barrenador del tronco.

Población de estudio

Huertas nogaleras en las que no se encontraron nogales con mortalidad, datos de geolocalización fueron recabados únicamente. En las huertas con mortalidad fue realizado un estudio más profundo. Se buscaron síntomas en nogales de pudrición texana (*Phymatotrichum omnivorum* Duggar); excavaciones fueron realizadas para buscar la presencia de larvas de gallina ciega (*Phyllophaga spp.*) y nematodo agallador de la raíz (*Meloidogyne spp.*) y se

observó daño o presencia del gusano barrenador del tronco (*Euplatypus segnis* Chapuisy).

Análisis de datos

R (Version 3.6.2; R Core Team, 2019) fue usado para el análisis estadístico y el paquete de R-, *ggplot2* (Version 3.2.1; Wickham, 2016) para el mapa de la región.

Resultados.

Del total de las nogaleras muestreadas (60), el 30.51% presentaron muerte regresiva (Figura 1). Considerando que actualmente están establecidas 11,284 ha de nogal SAGARPA 2018, (comunicación verbal), de las cuales y, de acuerdo al porcentaje anteriormente mencionado, existen 344.2 ha con muerte regresiva. Con esto se asevera que la muerte regresiva en nogal pecanero es un problema serio que requiere atención en la región, para su control y poder reducir el daño ocasionado al árbol.

Figura 1. Porcentaje de Nogaleras con muerte regresiva en el Distrito de Riego 005.Delicias-Chihuahua. Estudio de caso Factores edáficos relacionados con la presencia del nemátodo *Meloidogyne* sp. en el nogal pecanero. FCAYF UACH 2018.

Nogaleras con Muerte Regresiva

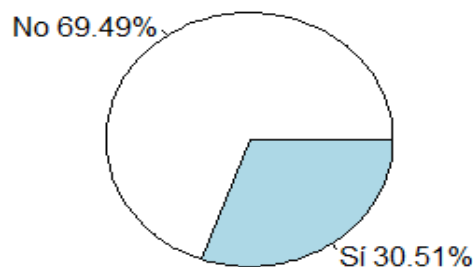


Figura 1. Porcentajes que muestra si existen nogaleras con muerte regresiva.

Se encontró una prevalencia de huertas con mortalidad en nogales del 13% [$\chi^2(1, 8.34)$, $p < 0.01$], en un total de 58 nogaleras. Dentro de los posibles factores de la mortalidad se encontró pudrición texana en un 23% de las huertas [$\chi^2(1,$

16.86), $p < 0.001$], nematodos en un 14% [$\chi^2(1, 30.41)$, $p < 0.001$], gallina ciega en 35% [$\chi^2(1, 5.73)$, $p < 0.05$] y gusano barrenador en 6% [$\chi^2(1, 26.47)$, $p < 0.001$] (Cuadro 1).

Cuadro 1. Factores asociados a mortalidad en nogales

	n	(%)	χ^2	Sig
Huertas con Mortalidad en Nogales				
No	40	(69)	8.34	**
Sí	18	(31)		
Pudrición texana				
No	44	(77)	16.86	***
Sí	13	(23)		
Nematodos				
No	50	(86)	30.41	***
Sí	8	(14)		
Gallina Ciega				
No	41	(65)	5.73	*
Sí	22	(35)		
Gusano Barrenador				
No	32	(94)	26.47	***
Sí	2	(6)		

$p > .05$ 'NS', $p < .05$ '*', $p < .01$ '**', $p < .001$ '***'

De los municipios muestreados, la mayor parte de las huertas nogaleras se encuentran en el municipio de Meoqui. Sin embargo, es el municipio que cuenta con menos huertas con problemas de mortalidad, tanto de forma

absoluta como relativa. En la figura 2 se puede observar las nogaleras que formaron parte del estudio. Puntos verdes representan nogaleras que no tienen problemas de mortalidad y puntos rojos las que sí los tienen.

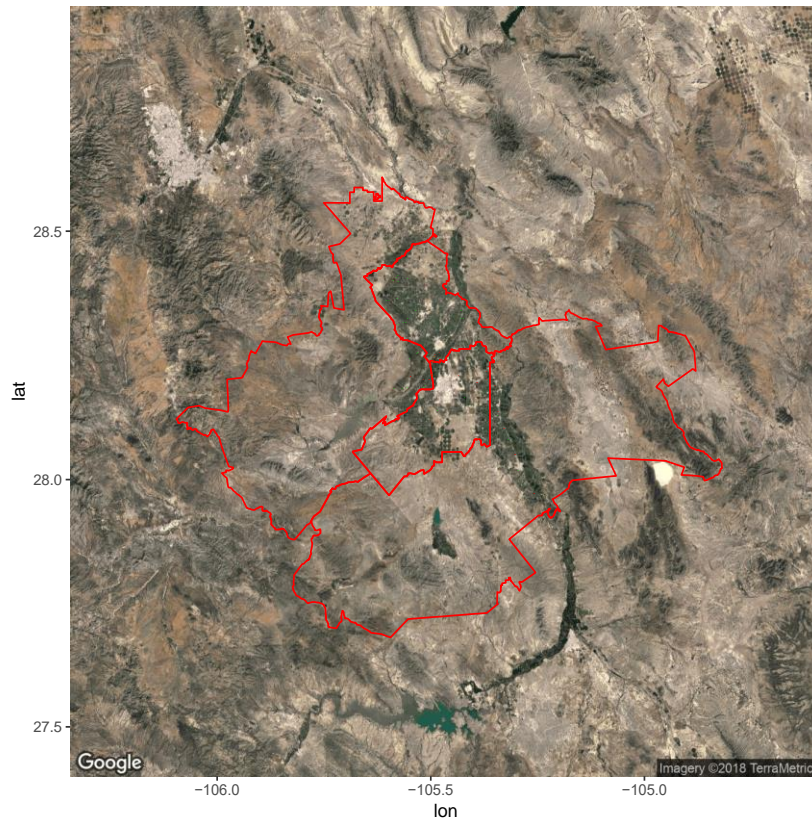


Figura 2. Huertas nogaleras que fueron parte del estudio. Puntos rojos representan huertas con mortalidad de nogales y verdes sin el problema. Municipio con fondo verde: Meoqui; fondo morado: Rosales; Rojo: Delicias; Amarillo: Saucillo. Fuente: Eleboración propia con imagen de GoogleMaps©.

DISCUSIÓN

El mayor porcentaje de mortandad (35%) de nogales encontrado fue el causado por la gallina ciega *Phyllophaga spp.* Lo que afirma la alta incidencia de esta plaga en las nogaleras de la región. El daño ocasionado por este gusano es que se alimenta del sistema radicular del nogal donde realiza su daño alimentándose del tejido de la raíz, teniendo como objetivo principal las raíces secundarias o de absorción (Martínez Sánchez *et al.*, 2005). Lo anterior reduce la absorción de agua y nutrientes para el árbol. La principal causa de la alta incidencia de esta plaga en las huertas nogaleras, se atribuye a en los últimos 15 años, un mayor número de productores aplican estiércol vacuno en sus terrenos. Es posible que en el estiércol estén los

huevecillos de gallina ciega ya que se ha observado que después de la aplicación en nogales se ha encontrado un número alto de larvas de gallina ciega. El daño a la raíz por la gallina ciega, también favorece la penetración en estas, de hongos patógenos que causan otras enfermedades en el nogal.

La pudrición texana (*Phymatotrichopsis omnivore*) fue la segunda causa de mortandad de nogal encontrada en este estudio de con un 31%. Una de las razones de la presencia de este hongo en las huertas de nogal sea posiblemente que el hongo se encuentra en forma nativa en los suelos calcáreos de la región, como lo menciona Street and Bloss (1973), que es endémico de los suelos del sur de Estados Unidos y norte de México. Otra posible causa de mortandad de nogal por

Phymatotrichopsis omnivore se puede atribuir a la textura arenosa de la mayoría de las huertas estudiadas. Al respecto Samaniego-Gaxiola *et al.*, (2001). a este re encontró una alta correlación entre la presencia de *Phymatotrichopsis omnivore* y el contenido de arena, los mismos autores mencionan que cuando se realizan menos de seis riegos durante el ciclo anual del nogal también se incrementa la presencia de putrición texana. Lo anterior atribuido a que el árbol al sufrir estrés hídrica, tiene menores condiciones de defensa al ataque de *Phymatotrichopsis omnivore*.

La presencia de nematodos causo el 23% de mortandad en de nogales en las huertas estudiadas, el alto porcentaje de daño causado por nematodos en nogal, se atribuye a que las huertas estudiadas, tienen un suelo donde predomina la textura arenosa. Al respecto Jaraba *et al.*, 2014 menciona que la presencia de *Meloidogyne sp* está altamente influenciada por la presencia de suelos arenosos. De similar forma Montecillo ,2008 menciona que la presencia de *Meloidogyne sp.* en el suelo y daños a cultivos se refleja principalmente en suelos de textura gruesa. Tal relación se debe a que en estos tipos de suelos predominan los macroporos; el movimiento de aire y agua es rápido, situación que favorece la movilidad e infectividad de *Meloidogyne sp.* Aunado a lo anterior, los suelos arenosos presentan bajos contenidos de materia orgánica, lo que favorece la presencia de *Meloidogyne sp.*

CONCLUSIÓN

En esta investigación se encontró que la gallina ciega (*Phyllophaga spp*) fue la principal causa de mortandad de nogal de las huertas estudiadas. La segunda causa de mortandad se relacionó con la textura arenosa de los suelos de la región. La presencia de nematodos (*Meloidogyne sp*) ocupó

el tercer lugar de mortandad en las huertas estudiadas.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio formó parte del proyecto “Distribución geográfica y temporal del nemátodo *Meloidogyne spp* en el cultivo del nogal pecanero (*Carya illinoensis*) en los municipios de Delicias, Meoqui, Saucillo y Rosales del estado de Chihuahua”. Acuerdo UACH PRODET DSA/103.5/16/10598.

LITERATURA CITADA

- Aguilar, H. (2007). Principales plagas del nogal en el norte de Coahuila. Instituto nacional de investigaciones forestales, agrícolas y pecuarias.
- Álvarez Molina, P. A. (2006). Evaluación de algunas alternativas de control sobre el nematodo del nódulo de la raíz (*Meloidogyne spp.*), como opciones de replantación en condiciones de replante de en VID (*Vitis vinífera L.*).
- Alvidrez-Villarreal, F. D. H. C., García-Martínez, O., Mendoza-Villarreal, R., Rodríguez-Herrera, R., & Aguilar-González, C. N. (2010). Metabolitos Secundarios en Tejido de Nogal Pecanero Dañado por el Barrenador Ambrosial (*Euplatypus segnis* Chapuis) y Hongos Asociados. Revista Agraria-Nueva Epoca-Año VII· Vol, 7(1), 2-3.
- Cepeda-Siller, M., García-Calvario, J. M., Hernández-Juárez, A., Ochoa-Fuentes, Y. M., Garrido-Cruz, F., Cerna-Chávez, E., & Dávila-Medina, M. D. (2018). Toxicidad de extractos de *Carya illinoensis*

- (Fágales: Junglandaceae) contra *Meloidogyne* incógnita (Tylenchida: Heteroderidae) en tomate. Ecosistemas y recursos agropecuarios, 5(13), 143-148. <https://doi.org/10.19136/era.a5n13.1144>
- Cervantes-Vázquez, M. G., Orona Castillo, I., Vázquez Vázquez, C., Fortis Hernández, M., Arellano, E., & de Jesús, J. (2018). Análisis comparativo de huertos de nuez pecanera (*Carya illinoensis* Koch en la Comarca Lagunera. Revista mexicana de ciencias agrícolas, 9(1), 25-35. <https://doi.org/10.29312/remexca.v9i1.845>
- del Carmen Vargas-Arispuro, I., Corrales-Maldonado, C., Vallejo-Cohén, S., & Ángel Martínez-Téllez, M. (2005). Correlación entre Contenido de Azufre y Actividad Antifúngica de Variedades de Brassica oleracea L. para el Control de *Phymatotrichopsis omnivora* (Duggar) Hennebert. Revista Mexicana de Fitopatología, 23(3).
- Echeverrigaray, S., Zacaria, J., & Beltrão, R. (2010). Nematicidal activity of monoterpenoids against the root-knot nematode *Meloidogyne* incognita. Phytopathology, 100(2), 199-203. <https://doi.org/10.1094/PHTO-100-2-0199>
- Galván, L. O. A., & Vázquez, N. J. M. (2000). *Euplatypus segnis* (Chapuis): Fluctuación poblacional y magnitud de daño a nogales en Parras, Coahuila. Memoria del II Curso de actualización fitosanitaria en nogal, 10, 45-47.
- Gaxiola, J. A. S., & Pérez, T. H. (2003). Producción de Nuez en Nogales [*Carya illinoensis* (Wangenh.) Koch] Atacados por *Phymatotrichopsis omnivora* (Duggar) Hennebert. Revista Mexicana de Fitopatología, 21(3), 323-330.
- Hernández-Velázquez, V. M., Cervantes Espíndola, Z., Villalobos, F. J., García, L. L., & Peña Chora, G. (2011). Aislamiento de hongos entomopatógenos en suelo y sobre gallinas ciegas (Coleoptera: Melolonthidae) en agroecosistemas de maíz. Acta zoológica mexicana, 27(3), 591-599. <https://doi.org/10.21829/azm.2011.273777>
- Jaraba, J. D.; Rothrock, C. S.; Kirkpatrick, T. L. and Brye, K. R. 2014. Soil texture influence on *Meloidogyne incognita* and *Thielaviopsis basicola* and their interaction on cotton. Plant Dis. 98(3):336-343. <https://doi.org/10.1094/PDIS-04-13-0357-RE>
- Martínez-Escudero, L. E., Melgoza-Castillo, A., Pérez-Leal, R., & Villalobos Perez, E. (2018). Actividad inhibitoria de bacterias aisladas de la rizósfera de árboles frutales, en contra de *Phymatotrichopsis omnivora* in vitro. Acta universitaria, 28(5), 66-71. <https://doi.org/10.15174/au.2018.1606>
- Martínez Sánchez, D., Arce, F., & Pérez, N. (2005). Insectos nocivos asociados al nogal de castilla. Juglans regia en la región de La Cañada, Oaxaca. Naturaleza y Desarrollo, 3, 25-34.
- Montecillo. (2008). Nematodos agalladores en la vega de Metztlán, Hidalgo, México: identificación, distribución espacial y relacion con factores edáficos., 47-61.
- Ramírez-Salinas, C., & Castro-Ramírez, A. E. (2000). El complejo" gallina

- ciega"(Coleoptera: Melolonthidae) en el cultivo de maíz, en El Madronal, municipio de Amatenango Del Valle, Chiapas, México. Acta zoológica mexicana, (79), 17-41.
- Samaniego-Gaxiola, J., Herrera-Pérez, T., Pedroza-Sandoval, A., Jiménez-Díaz, F., & Chew-Madinaveitia, Y. I. (2003). Fluctuación de la severidad de pudrición texana *Phymatotrichopsis omnivora* (Duggar) Hennebert en nogal pecanero (*Carya illinoensis* K.) bajo las condiciones de la Comarca Lagunera, México. Rev. Mex. Fitopatol, 21(2), 143-151.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2018). Consultado 25-09-2019. En <http://www.siap.sagarpa.gob.mx/>
- Samaniego-Gaxiola, J.A.; Herrera-Pérez, T.; Pedroza-Sandoval, A.; Santamaría-César J. 2001. Relación entre Condiciones de Suelo y Manejo de Huertas deNogal Pecanero *Carya illinoensis* Koch con la Dinámica dela Pudrición Texana, causada por *Phymatotrichum omnivorum* Duggar. revista Mexicana de Fitopatología, vol. 19, núm. 1, enero-junio, 2001, pp. 10-18,Sociedad Mexicana de Fitopatología, A.C.México
- Samaniego-Gaxiola, J., Ramírez-Delgado, M., Pedroza-Sandoval, A., & Nava-Camberos, U. (2008). Asociación entre pudrición texana (*Phymatotrichopsis omnivora*) e insectos barrenadores del nogal (*Carya illinoensis*). Agricultura técnica en México, 34(1), 21-32.
- Samaniego-Gaxiola, J., Fontes, A., Tarango, S., & Pedroza A., (2014). Comportamiento de la Pudrición Texana (*Phymatotrichopsis omnivora*) en Vivero de Nogales. Revista mexicana de fitopatología. Vol. 32 (1).
- Soto-Hernández, M., & Barros-Barrios, M. M. (2017). Curculionidos (Coleoptera: curculionidae) en el cultivo de nogal pecanero en el estado de Coahuila, México. <https://doi.org/10.29312/remexca.v9i2.1087>
- Soto-Hernández, M., & Barros-Barrios, M. M. (2018). Diversidad de picudos (Coleoptera: Curculionidae) en huertas de nogal pecanero en el norte de Coahuila, México. Revista mexicana de ciencias agrícolas, 9(2), 473-480. <https://doi.org/10.29312/remexca.v9i2.1087>
- Streets, R. B. y Bloss, H. E. 1973. *Phymatotrichum Root Rot*. Phytopathological Monograph 8, American Phytopathological Society. St.Paul, MN, USA. 38 p

Copyright (c) 2020 Carlos Abel Ramírez Estrada, Martín Alfredo Legarreta González, Bertha Catalina Macías López, Sergio Guerrero Morales y Marina Imelda Terrazas Gómez



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, , incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.