

***Cameraria caryaefoliella* (Clemens) (Lepidoptera: Gracillariidae) pecan
leafminer moth in North of Coahuila, Mexico**

***Cameraria caryaefoliella* (Clemens) (Lepidoptera: Gracillariidae) mineiro de
folhas de noqueira no norte de Coahuila, Mexico**

DOI: 10.34188/bjaerv6n4-012

Recebimento dos originais: 05/08/2023

Aceitação para publicação: 30/09/2023

Macotulio Soto Hernández

Doctor en Ciencias en Biodiversidad y Sistemática por el Instituto de Ecología, A. C.

Institución: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Sitio Experimental Zaragoza.

Dirección: Carretera Zaragoza-Ciudad Acuña km. 12.5, C.P.26450. Zaragoza, Coahuila, México.

Correo electrónico: ssherdez@gmail.com

Víctor Hugo González Torres

Maestro en Ciencias en Producción Agropecuaria Tropical por la Universidad Autónoma de Chiapas.

Institución: Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 210.

Dirección: Carretera Zaragoza-Morelos km. 1. C.P. 26450, Zaragoza, Coahuila. México.

Correo electrónico: vichgtorres@hotmail.com

Elizabeth Santiago López

Maestría en Suelos por el Instituto Tecnológico de Torreón, Coahuila, México.

Institución: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Sitio Experimental Zaragoza.

Dirección: Carretera Zaragoza-Ciudad Acuña km. 12.5, C.P.26450. Zaragoza, Coahuila, México.

Correo electrónico: santiago.elizabeth@inifap.gob.mx

Salvador Ordaz Silva

Doctor en Ciencias en Parasitología Agrícola por la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

Institución: Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ingeniería y Negocios.

Dirección: Carretera Ensenada-San Quintín km 180,2. Ejido Padre Kino, CP. 22930 San Quintín, Baja California, México.

Correo electrónico: salvador.ordaz.silva@uabc.edu.mx

Pedro Hernández Rojas

Maestro en Ciencias en Manejo de Pastizales por la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

Institución: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Sitio Experimental Zaragoza.

Dirección: Carretera Zaragoza-Ciudad Acuña km 12.5, C.P.26450. Zaragoza, Coahuila, México. Correo electrónico: hernandezr.pedro58@gmail.com

Dagoberto Flores Marín

Maestro en Ciencias en Horticultura por la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

Institución: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Sitio Experimental Zaragoza.

Dirección: Carretera Zaragoza-Ciudad Acuña km. 12.5, C.P.26450. Zaragoza, Coahuila, México.

Correo electrónico: flores.dagoberto@inifap.gob.mx

RESUMEN

El nogal pecanero es uno de los cultivos de gran valor económico en México, con un valor de producción de \$12, 896 138 (millones de pesos) en 2022; se cultiva en 20 de los 32 estados de la República mexicana. Coahuila es el segundo estado productor de nuez con dos grandes zonas productoras, la Comarca Lagunera y la Región Norte; en esta última, las principales plagas que se presentan cada ciclo agrícola son *Acrobasis nuxvorella* (Neunzing) Gusano Barrenador de la Nuez, *Carya caryana* (Fitch) Gusano Barrenador del Ruezno y *Menellia caryella* (Fitch) y *Monelliopsis pecanis* Bissell los pulgones (negro y amarillo); sin embargo, en años recientes se han presentado de manera esporádica organismos que cada vez amplían su distribución, insectos conocidos como plagas emergente, la mayoría invasoras; en el presente trabajo se estudió al minador de la hoja (*Cameraria caryaefoliella* (Clemens)) plaga invasora, originaria de la Costa Este de los Estados Unidos de América.

Palabras clave: Distribución, microlepidoptero, minador, nuez.

ABSTRACT

The pecan tree is one of the crops of great economic value in Mexico, with a production value of \$12,896,138 (million pesos) in 2022; It is grown in 20 of the 32 states of the Mexican Republic. The state of Coahuila is the second walnut producing with two large producing areas, La Laguna region and the North region. This last one, the main pests that occur each agricultural cycle are *Acrobasis nuxvorella* (Neunzing) Walnut Borer, *Carya caryana* (Fitch) Walnut Borer and *Menellia caryella* (Fitch) and *Monelliopsis pecanis* Bissell aphids (black and yellow). However, in recent years, have appeared sporadically organisms that are increasingly expanding their distribution, these are known as emerging pests, most of them invasive pest. In the present work, pecan leafminer moth (*Cameraria caryaefoliella* (Clemens)) was studied, an invasive pest, native to the East Coast of the United States of America.

Keywords: Distribution, nut, moths, larvae mine.

1 INTRODUCCIÓN

México forma parte del centro de origen del nogal pecanero (*Carya illinoensis* Koch); planta perene de origen riberena, leñosa, hábito arbóreo de 30 a 45 m de alto y 2 m de diámetro, caducifolio, con hojas compuestas y sésiles imparipinnadas, con foliolos opuestos de 5 a 10 cm de largo, donde cada hoja puede tener entre 9 y 17 foliolos de borde aserrado, la distribución de las hojas es alterna, el color es variable entre amarillo-verde en el cultivar “desirable” al extremo oscuro de “Pawnee” (Reyes y Urrea, 2016). En las hojas se encuentran los tricomas, estructuras de la epidermis que juegan un rol importante en la defensa de las plantas contra el ataque de plagas y enfermedades; entre las principales plagas que se presentan cada ciclo agrícola se encuentran *Acrobasis nuxvorella* (Neunzing) Gusano Barrenador de la Nuez, *Carya caryana* (Fitch) Gusano Barrenador del Ruezno y *Menellia caryella* (Fitch), *Monelliopsis pecanis* Bissell los pulgones (amarillo y negro) (González *et al.*, 2022). Por otro lado, en años recientes se han presentado de manera esporádica organismos que cada vez amplían su distribución, han empezado a causar severos daños, generando alarma entre los productores, destacan el salivazo, la mosca sierra y el minador de las hojas (Soto y Santiago,

2022). En Estados Unidos de América se tiene registro de cuatro especies de minadores de las hojas: *Stigmella junglandifoliella* (Clemens), *Cameraria caryaefoliella* (Clemens) y *Phyllonorycter caryaealbella* (Chambers) Ree y Knutson (1997); para México, en la Comarca Lagunera *Coptodisca lucifluella* (Clemens) (Ávila *et al.*, 2015) única especie reportada atacando arboles de nogal. En la región norte de Coahuila se desconoce la especie que se está presentando; por lo que, el presente trabajo tiene como objetivo divulgar la especie identificada.

En la actualidad, la nuez pecanera es altamente valorada en el mercado internacional; es un cultivo de gran valor económico, con más de 160 500 ha cosechadas en 2022, una producción de más de 177 500 ton. y un valor de producción de \$ 12, 896 138 (millones de pesos); se cultiva en 20 de 32 estados que integran la República Mexicana; destacan los estados de Chihuahua y Coahuila en superficie sembrada; esta última cuenta con dos grandes regiones productoras la Comarca Lagunera y la Región Norte (SIAP, 2022). Por lo anterior, el presente trabajo tiene como objetivo generar conocimiento de una de las plagas invasoras que se están presentando en la región norte del estado de Coahuila, México.

2 MATERIALES Y METODOS

El presente estudio empezó en 2020; sin embargo, a causa del COVID-19 se suspendieron las actividades, retomándose en 2022 y concluyéndose en 2023. Los muestreos se realizaron en 24 huertas de nogal de junio a septiembre de 2023 en la Región los Cinco Manantiales; comprende los municipios de Allende, Morelos, Nava, Villa Unión y Zaragoza, norte del estado de Coahuila, México. Los recorridos iniciaron a partir de la segunda semana de junio; al principio se tomaron hojas al azar; mismas que se colocaron en una bolsa de tela de tul blanco de 15 x 20 cm, las cuales se colocaron en una hielera y se trasladaron al Sitio Experimental Zaragoza; posteriormente, en el segundo recorrido que se inició a partir de la tercera semana de julio se tomaron muestras en 10 árboles al azar en tres estratos, baja, media y alta, en cada estrato se tomaron cuatro hojas, en cada hoja se revisaron los folíolos, mismos que se cuantificaron tanto los dañados y el número de ampollas por folíolo.

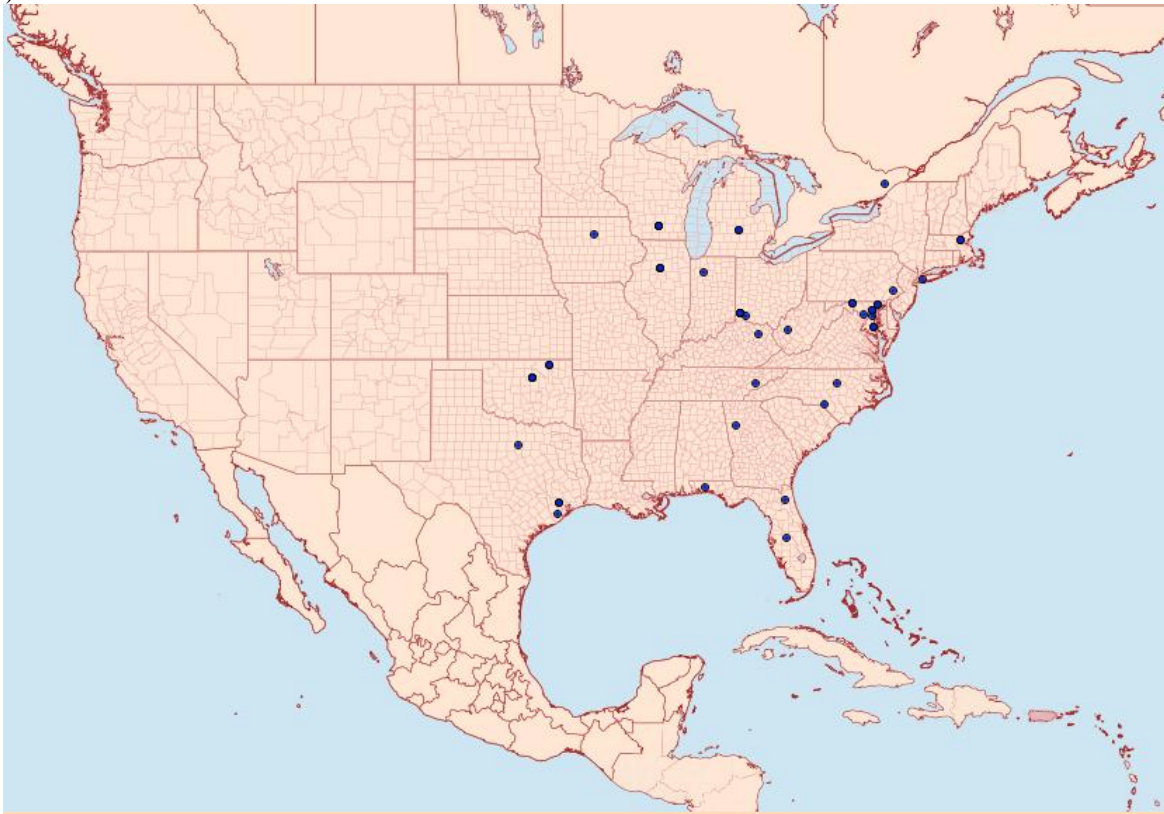
Las muestras llevadas al Sitio Experimental Zaragoza se revisaron bajo un microscopio estereoscópico Karl Zeiss; las cuales, con ayuda de un pincel se empezaron a recolectar larvas y pupas presentes, las cuales, se colocaron en una caja Petri debidamente etiquetada, las cajas se revisaron cada 24 hrs. hasta obtener los adultos; una vez emergidos, se montaron en triángulos de papel en alfileres entomológicos, se procedió a la identificación con ayuda de literatura especializada; además, se tomaron fotografías con una cámara Nikon D7500 y se procesaron con el programa NX-Studio.

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Después de revisar literatura especializada se determinó que la especie presente en la Región los Cinco Manantiales es *Cameraria caryaefoliella* (Clemens, 1859), especie nativa de Estados Unidos de América, con amplia distribución en la Costa Este, desde el centro de Texas hasta el sureste de Canadá (Fig. 1). Microlepidóptero de 6 a 7 mm de longitud, presenta las antenas plateadas con anillos negruzcos en cada segmento; cabeza y el cuerpo con escamas naranja-rojizo (Fig. 2), el primer par de alas con tres bandas de escamas blanquecinas y negras en la parte posterior y en la parte apical del ala escamas blancas y negras entremezcladas, las primeras ampollas empezaron a presentarse en el mes de mayo, se desconoce el total de generaciones por año; aunque, Ree y Knutson (1997) mencionan que para las especies presentes en Estados Unidos de América pueden presentarse de cuatro a cinco generaciones por año. Este insecto en el año 2022 empezó a presentarse en huertas donde no había sido visto, causando severos daños y pérdidas no cuantificables (Fig. 7); por lo que, generó una alerta sanitaria entre los productores por la necesidad de controlarlos.

Las primeras ampollas empezaron a aparecer en mayo, aunque el ataque más severo se vio en los meses de julio y agosto sobre todo en el periodo conocido como canícula (Cuadro 1). Del 14 de julio al 11 de agosto se observó la mayor incidencia del minador de la hoja, se registró en 18 de 24 huertas bajo monitoreo, el municipio con mayor incidencia fue Morelos con siete huertas; sin embargo, en Zaragoza se encontró la huerta con la mayor incidencia “El Buitre” con más del 10 %, le siguen las huertas la Terquedad (8%) y San José (6%). El estrato con la mayor incidencia de *C. caryaefoliella* fue la parte baja con más de 50 %; mientras que, entre el estrato medio y alto osciló entre 27 y 22 % respectivamente; por otro lado, más del 85 % de los folíolos presentaron una ampolla, menos del 14% con dos ampollas y 1% con tres ampollas; todas con una sola larva en su interior. Es importante destacar que en 2022 se registró un ataque severo en una de las huertas aquí muestreadas, se llegó a observar siete o incluso 10 ampollas por folíolo.

Figura 1. Distribución de *Cameraria caryaefoliella* en los Estados Unidos de América (Moth Photographers Group, 2019)



Las ampollas son irregulares, blanquecinas, se tornan café a negras cuando la larva entra a pupar. La larva mide 4 mm de longitud (Fig. 3), es plana con la cabeza café clara, cuerpo en las primeras etapas blanquecino, en el último estadio pasa de amarillento a café claro; la pupa mide de 2.5 a 2.7 mm es de color anaranjado en laboratorio tarda de 6 a 8 días en emerger el adulto. Es imperativo señalar que en este estudio se han encontrado dos grupos de insectos benéficos ambos son himenópteros parasitoides con hábitos completamente diferentes; el primero un Eulophidae (Fig. 5), la larva se alimenta y desarrolla dentro de la larva del minador, una vez completado su desarrollo pupan y al emerger el adulto rompen la cutícula de la larva (Fig. 6); el segundo, Encyrtidae (Fig. 4), la hembra deposita varios huevos dentro de la ampolla, al emerger las larvas buscan la larva del minador y empiezan a alimentarse de ella, al completar su desarrollo pupan en grupo y después emergen los adultos, los cuales, miden 1.2 mm de longitud. Aún se está investigando las especies a las que pertenecen los parasitoides, Ávila *et al.* (2015) mencionan que obtuvieron ocho géneros de parasitoides, siendo Eulophidae los más abundantes.

Fotos 1-7. Minador de la hoja del nogal pecanero en el norte de Coahuila y sus parasitoides. 1) adulto de *Cameraria caryaefoliella*, vista dorsal; 2) larva en el último estadio preparándose para pupar. 4) adulto de Encyrtidae en vista lateral, 5) adulto de Eulophidae en vista lateral, 6) Larva de *C. caryaefoliella* con dos pupas de Eulophidae. 7) hoja de nogal pecanero severamente dañado.



Cuadro 1. Incidencia de *Cameraria caryaefoliella* en la Región los Cinco Manantiales, Norte de Coahuila, México.

Municipio	Huerta	Arboles	Foliolos	Foliolos con ampollas			Total	Número de ampollas			
				Alta	Media	Baja		1	2	3	
Allende	Beatriz	10	1489	45	18	26	89	72	14	3	
Allende	El Abuelo	10	1419	4	6	5	15	15	0	0	
Allende	Las Cruces	10	1577	1	1	3	5	5	0	0	
Morelos	Carmelitas	10	1563	6	5	18	29	21	8	0	
Morelos	Capricho	10	1672	18	16	17	51	47	4	0	
Morelos	Romance	10	1452	11	30	55	96	78	18	0	
Morelos	San José	10	1589	18	27	62	107	78	26	3	
Morelos	Santa Julia	10	1479	12	20	13	45	40	2	3	
Morelos	Terquedad	10	1586	18	27	82	127	114	10	3	
Morelos	Verónica	10	1599	6	11	21	38	38	0	0	
Nava	Cristóbal	10	1610	3	11	32	46	46	0	0	
Nava	Zertuche	10	1504	15	28	32	75	67	8	0	
Villa Unión	Pilar	10	1588	2	8	7	17	17	0	0	
Villa Unión	Santa María	10	1384	0	1	2	3	3	0	0	
Villa Unión	Santo Cristo	10	1473	6	8	16	30	26	4	0	
Zaragoza	Morenita	10	1943	8	7	7	22	22	0	0	
Zaragoza	El Buitre	10	1483	39	38	79	156	116	40	0	
Zaragoza	San Carlos	10	1584	6	2	11	19	19	0	0	
				27994	218	264	488	970	824	134	12

4 CONCLUSION

Se requiere dar seguimiento al gusano minador de las hojas con énfasis a los enemigos naturales, los parasitoides; determinar las especies y proponer mejores prácticas agrícolas para conservar la fauna benéfica.

AGRADECIMIENTOS

A los productores participativos de la región los cinco manantiales, norte de Coahuila, que nos facilitan el acceso a sus huertas. A la Secretaría de Educación Pública a través del Programa de Innovación e Investigación Tecnológica y Educativa por apoyar el proyecto de investigación con clave: 042.19. P03. al INIFAP por apoyar el proyecto con No. SIGI: 10505835083. Al técnico agrícola Gregorio Barrera Rodríguez por el apoyo brindado durante los muestreos.

REFERENCIAS

ÁVILA, R. V., NAVA, C. U., REYES, C. J. L., GARCÍA, P. C. MÁRQUEZ, H. C. Y GARCÍA, H. J. L. 2015. Primer Reporte de *Coptodisca lucifluella* en Huertas de Nogal, *Carya illinoensis* en México. *Southwestern Entomologist*, 40 (2): 419-426.

GONZÁLEZ T. V. H., SOTO, H. M., ORDAZ S. S., RODRÍGUEZ, A. J. A., CORPUS T. A. D., PONCE O. C. A., 2022. Escarabajos colectados con diferentes concentraciones de alcohol en huertas de nogal pecanero (*Carya illinoensis* Koch) en el Norte de Coahuila, México. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, 5 (1): 1416-1423.

MOTH PHOTOGRAPHERS GROUP. 2019. <http://mothphotographersgroup.msstate.edu> accessed 08 august 2023.

SIAP. 2022. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. http://infosiap.siap.gob.mx:8080/agricola_siap_gobmx/ResumenProducto.do

SOTO H. M. 2022. El Salivazo y los daños en el cultivo de nogal pecanero en el estado de Coahuila. Informe Técnico, CIRNE, C. E. Saltillo, Zaragoza, Coahuila. 5 pp.

REE, B. AND A. KNUTSON. 1997. Field guide to the Insects and Mites associated with Pecan. Agrilife Extension. Texas A&M System. Texas, USA. 144 pp.

REYES, V. C. Y URREA, L. R. 2016. Retos y oportunidades para el aprovechamiento de la nuez pecanera en México. Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C. (CIATEJ). Jalisco, México. 111pp.