



DOI: <https://doi.org/10.29298/rmcf.v10i54.502>

Artículo

## Insectos agalladores en los encinos (*Quercus* spp.) del parque estatal Cerro Gordo, Estado de México

### Oak gall wasps of *Cerro Gordo* State Park in the State of Mexico

Erika J. Zamora-Macorra<sup>1\*</sup>, Ro L. Granados-Victorino<sup>1</sup>, Eduardo Santiago-Elena<sup>1</sup>,  
Karla G. Elizalde-Gaytán<sup>1</sup>, Irene Lobato-Vila<sup>2</sup> y Juli Pujade-Villar<sup>2</sup>

#### Abstract:

*Cerro Gordo* State Park is a reserve constituted by *ejidos* and communal and private areas within the Valley of Mexico. The native vegetation is represented by several unidentified oak species, which are infested with galls, and the identity of causative agent of the disease is unknown. Therefore, the objective of this work was to identify the oak species, as well as the insects associated with the galls. Three sites were selected and marked, oak specimens and galls were collected on a monthly basis from February to July 2017. The plant specimens were dried, identified and integrated into the herbarium collection of the Forest Division of the *Universidad Autónoma Chapingo*. The galls were placed in emergency chambers under controlled conditions, and the insects were fixed in ethanol for taxonomic identification. The oak species identified were *Quercus laurina* (register number 69 367), *Q. crassipes* (69 368), *Q. rugosa* (69 369) and *Q. microphylla* (69 370). *Andricus carrilloi* was found in the galls on the branches of *Quercus microphylla*, *Synergus mexicanus* as its inquiline, as well as another species of *Synergus* that is in the process of being described. *Amphibolips hidalgoensis* was found in galls collected from *Quercus crassipes*. These are the first records of both these gall wasps and their oak hosts in the Valley of Mexico.

**Key words:** *Amphibolips hidalgoensis* Pujade-Villar y Melika 2011, *Andricus carrilloi* Pujade-Villar 2013, Cynipidae, *Quercus* spp., *Synergus mexicanus* Gillette 1896.

#### Resumen:

El Parque estatal Cerro Gordo es una reserva constituida por áreas ejidales, comunales y privadas dentro del Valle de México. La vegetación nativa del parque está conformada por diversos taxa de encinos no identificados, y por lo menos dos de ellos están infestados con agallas, sobre todo en brotes y ramas; aunque, se desconoce la identidad del o de sus agentes causales. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo consistió en identificar las especies de encinos, así como los insectos asociados a las agallas. Se eligieron y marcaron tres sitios dentro del parque, se colectaron ejemplares botánicos y mensualmente se recolectaron agallas en el periodo de febrero a julio del 2017. Las muestras vegetales se secaron, identificaron e integraron a la colección del herbario de la División de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma Chapingo. Las agallas se colocaron en cámaras de emergencia bajo condiciones controladas; los insectos se fijaron en etanol para su determinación taxonómica. Los encinos correspondieron a: *Quercus laurina* (número de registro 69 367), *Q. crassipes* (69 368), *Q. rugosa* (69 369) y *Q. microphylla* (69 370). En las agallas de las ramas de *Q. microphylla*, se registró la presencia de *Andricus carrilloi*, la de *Synergus mexicanus* como su inquilino y la de *Synergus* sp. en *Q. crassipes* se observó a *Amphibolips hidalgoensis*. Estos son los primeros registros tanto de los insectos formadores de agallas en la región del Valle de México, como de sus especies hospederas.

**Palabras clave:** *Amphibolips hidalgoensis* Pujade-Villar y Melika 2011, *Andricus carrilloi* Pujade-Villar 2013, Cynipidae, parasitoide, *Quercus* spp., *Synergus mexicanus* Gillette 1896.

Fecha de recepción/Reception date: 20 de febrero de 2019

Fecha de aceptación/Acceptance date: 26 de junio de 2019

<sup>1</sup>Departamento de Preparatoria Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo. México.

<sup>2</sup>Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals, Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona. España.

\*Autor por correspondencia; correo-e: erikazam@gmail.com

## Introducción

El parque estatal Cerro Gordo, con una superficie aproximada de 3 027 ha, se decretó como reserva en mayo de 1977 (SEANPEM, 2016; CEPANAF, 2016). Abarca tres municipios del Estado de México: Axapusco, San Martín de las Pirámides y Temascalapa. Está constituido por terrenos ejidales, comunales y particulares, además constituye la máxima elevación del Valle de Teotihuacán (3 000 msnm) (SEANPEM, 2016; CEPANAF, 2016).

La parte más alta del Cerro presenta un clima templado con inviernos secos y lluvias en verano ( $Cw_0 b(e) g$ ), y en las zonas bajas un clima seco con lluvias en verano ( $BS1K'w(w)(i')g$ ). La temperatura media anual oscila entre 12 y 18 °C; con una precipitación anual de 600 a 700 mm, aproximadamente (CEPANAF, 2016).

La vegetación nativa en la zona más conservada del parque está compuesta por bosques de encinos, matorrales de encino y pastizales (CEPANAF, 2016). Algunos de los cuales están infestados con abundantes agallas en brotes y ramas.

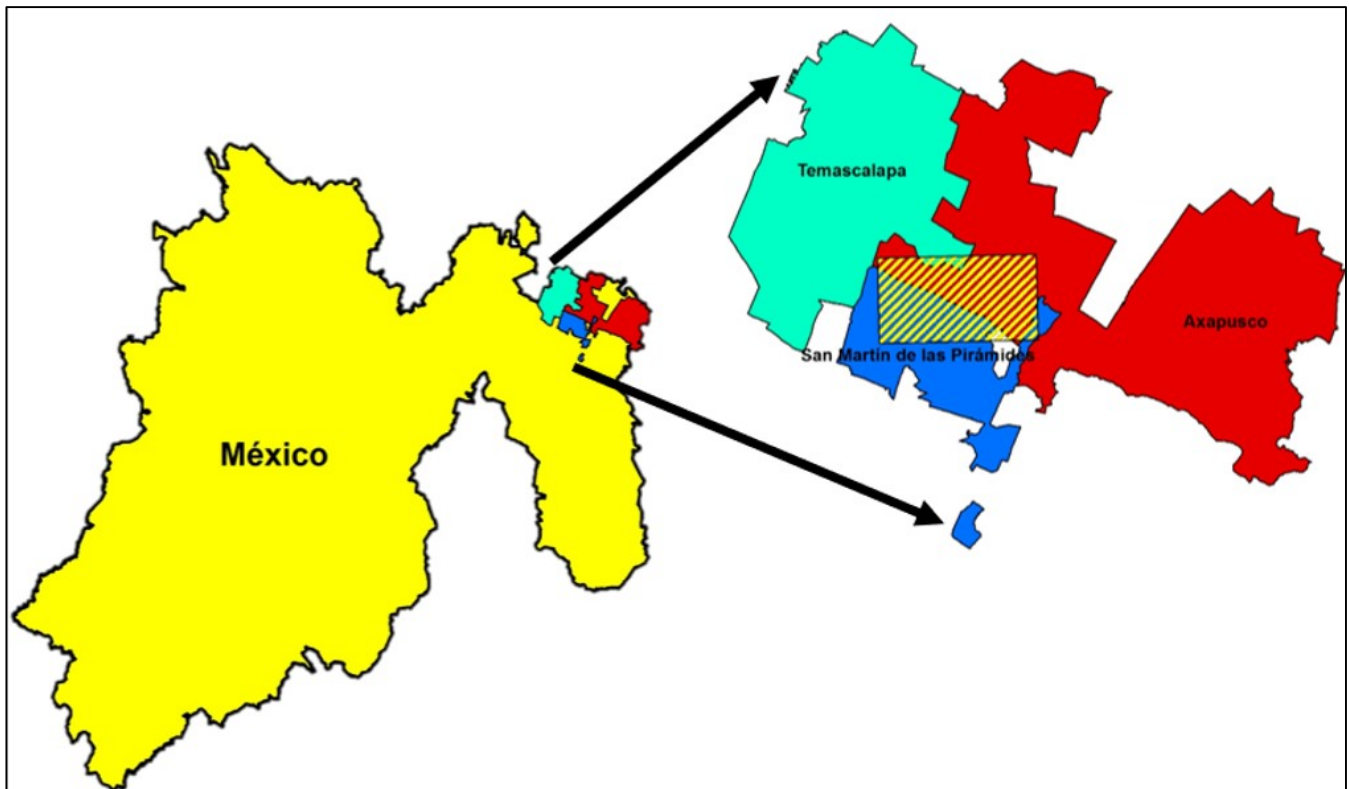
Los encinos son susceptibles al parasitismo de diversas avispa de la tribu Cynipini (Cynipidae), cuyas larvas provocan el desarrollo de agallas en cualquier órgano del huésped, siempre de forma específica (Pujade-Villar *et al.*, 2009). Actualmente, se citan para México más de 180 especies de cinípidos, las cuales parasitan alrededor de 30 taxones de *Quercus* (Pujade-Villar *et al.*, 2009; Pujade-Villar y Ferrer-Suay, 2015a). A pesar de las diversas detecciones en el territorio nacional, el estudio de estos insectos es escaso. Por otro lado, la identificación de las agallas sin conocer bien el huésped vegetal, ni los adultos de cinípidos puede ocasionar errores en la determinación (Pujade-Villar *et al.*, 2009).

Además, es factible encontrar especies inquilinas en las agallas inducidas por cinípidos (Ronquist *et al.*, 2015). En general, estas han perdido la capacidad de inducir agallas, pero es posible que modifiquen el sitio de alimentación; y en algunos casos, influyen en el tamaño y la forma de la agalla (Pujade-Villar *et al.*, 2016c).

Dado que los encinos del parque estatal Cerro Gordo representan los elementos estructuralmente más relevantes de la vegetación nativa, se considera importante mantenerlos con buenas condiciones de sanidad. Por lo anterior, y ante la falta de información, se hizo la determinación de las especies de *Quercus*, así como de los insectos asociados a las agallas, y su distribución en dicho parque.

## Materiales y Métodos

Se ubicaron tres sitios de recolecta en el suroeste del parque estatal Cerro Gordo (Figura 1), Estado de México: sitio 1 (3 030 msnm, 19°45´13.3" N, 098°49´38.4" O); sitio 2 (2 996 msnm, 19°45´07.8" N, 098°49´42.5" O); y sitio 3 (2 985 msnm, 19°45´00.1" N, 098°49´26.5" O).



**Figura 1.** Ubicación de la zona de muestreo en el Parque Estatal Cerro Gordo.

Se recolectaron ejemplares de encinos con incidencia de agallas, presencia de hojas maduras en buen estado y frutos; se herborizaron para su posterior identificación con el apoyo de claves taxonómicas (Zavala, 1995; Romero *et al.*, 2002), y se cotejaron con el material del herbario de la División de Ciencias Forestales (CHAP) de la Universidad Autónoma Chapingo, donde se depositaron.

En los sitios, se establecieron parcelas de 50 × 50 m para el muestreo de árboles, y subparcelas dentro de ellas de 10 × 10 m, para los arbustos. En cada parcela se seleccionaron y marcaron los encinos con un diámetro normal mayor a 20 cm (20 a 40 años de edad), así como aquéllos cuya altura fue superior a 70 cm (arbustos). Se realizaron cinco recolectas mensuales, durante el periodo febrero a julio de 2017, de 40 agallas de brotes en árboles y 20 de ramas de los arbustos.

Las agallas, de brotes y ramas, se separaron y mantuvieron en distintas cámaras de emergencia bajo condiciones controladas (15-22 °C, fotoperiodo 12:12). Se revisaron cada tercer día por dos meses, y los adultos obtenidos se colocaron en frascos con etanol al 75 % para su transporte a la Universidad de Barcelona, España, donde se hizo su registro fotográfico (microscopio óptico LEICA) e identificación con claves taxonómicas (Melika *et al.*, 2011; Pujade-Villar *et al.*, 2013).

## **Resultados y Discusión**

Los encinos correspondieron a cuatro especies: *Quercus laurina* Bonpl. (número de registro del herbario CHAP, 69 367), taxón poco abundante en la zona, sin representantes en los sitios de muestreo, ni presencia de agallas; *Q. rugosa* Née (registro del herbario CHAP, 69 369), con 278 individuos ha<sup>-1</sup>; y *Q. crassipes* Humb. & Bonpl (registro del herbario CHAP, 69 368), con 278 individuos ha<sup>-1</sup>; *Q. microphylla* Née (registro del herbario CHAP, 69 370) es la planta dominante en lugares abiertos localizados en un intervalo altitudinal de 2 700 a 3 000 m, conforman matorrales de encino de 1 m de altura, con una densidad de 878 individuos ha<sup>-1</sup> en los sitios de muestreo. *Q. rugosa* y *Q. crassipes* se distribuyen en las zonas de mayor altitud,

forman encinares con una altura de dosel entre 7 y 8 m. Las únicas especies con incidencia de agallas en ramas fueron *Q. crassipes* en brotes y *Q. microphylla*.

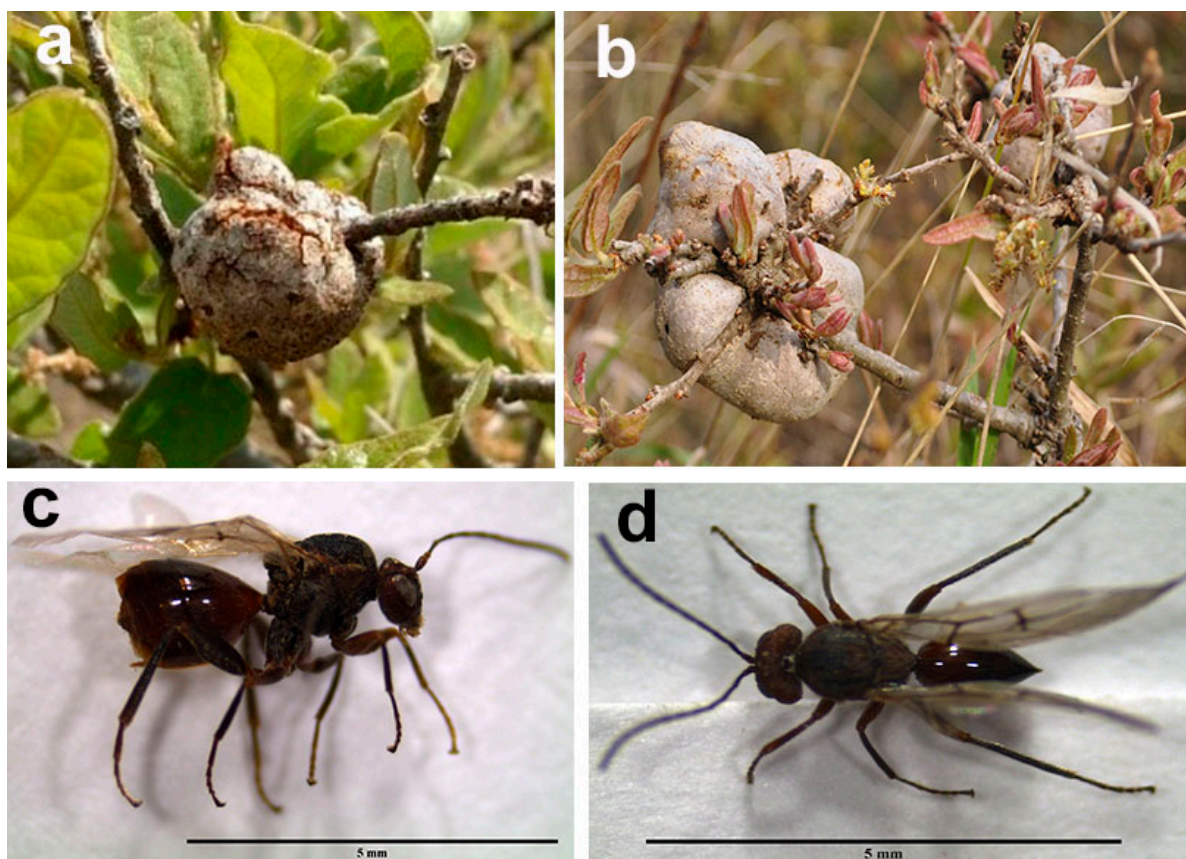
### **Agallas de *Quercus microphylla***

Arbusto con agallas de forma globosa y completamente lignificadas que rodean, de manera parcial, a pequeñas ramas (Figura 2a y 2b); su número en cada ejemplar fue de 15 a 27 agallas. En el periodo de mayo a julio de 2017 emergieron tres especies de cinípidos: *Andricus carrilloi* Pujade-Villar 2013, *Synergus mexicanus* Gillette 1896 y *Synergus* sp., además de otros individuos de la familia Eulophidae.

El taxón principal fue *Andricus carrilloi* (Figura 2c y 2d), avispa que se detectó por primera vez en la Ciudad de México en 2013 sobre *Q. laeta* Liebm. (Pujade-Villar *et al.*, 2013), cuyas agallas son semejantes a las observadas en el presente estudio. Este insecto se caracteriza por tener antenas con 13 flagelómeros, escutelo rugoso, línea del mesoescutelo presente, carenas del propodeo curvadas, alas hialinas y celda radial relativamente corta; antenas y patas de color café a negro, cuerpo oscuro (de rojizo a castaño) y metasoma de rojizo a café (Pujade-Villar *et al.*, 2013). El género *Andricus* es el más numeroso de la familia Cynipidae, y causan agallas tuberosas en encinos; en México, se citan 43 especies (Pujade-Villar *et al.*, 2016a y 2016b).

Los adultos del género *Synergus* tienen hábitos inquilinos, y se asocian con las agallas de Fagaceae (Ronquist *et al.*, 2015).





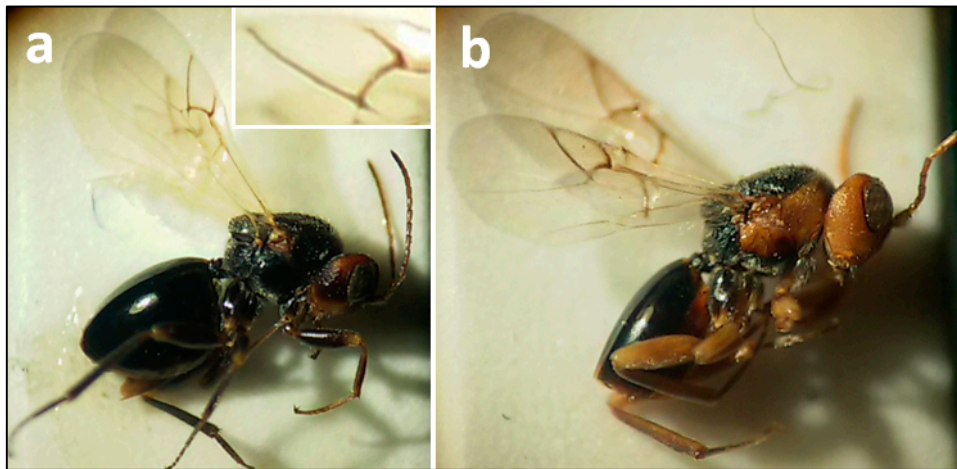
**Figura 2.** a) Agallas desarrolladas sobre *Quercus microphylla* Née y avispa emergida; b) Agallas de forma globosa; c) y d) Adultos de *Andricus carrilloi* Pujade-Villar 2013 asociados a las agallas.

En total, a nivel mundial, se conocen alrededor de 200 taxa de cinípidos inquilinos, pertenecientes a 10 géneros, clasificados en tres tribus: Synergini, Ceroptresini y Diastrophini (Ronquist *et al.*, 2015). En la región Neártica se han detectado a 87 especies y 15 en la región Neotropical (Pénzes *et al.*, 2012). En México, se han registrado *Ceroptres*, *Synophromorpha* y *Synergus* (Pujade-Villar *et al.*, 2008).

De los 125 taxones de *Synergus* en el mundo (Pénzes *et al.*, 2012; Schwéger *et al.*, 2015; Lobato-Vila *et al.*, 2017), en México se han identificado 10: *S. cibriani* Pujade-Villar & Lobato-Vila 2017; *S. citriformis* Ashmead 1922; *S. equihuai* Pujade-Villar & Lobato-Vila 2016; *S. estradae* Pujade-Villar & Lobato-Vila 2016; *S. filicornis* Cameron 1883; *S. gilletti* Pujade-Villar & Lobato-Vila 2017; *S. longimalaris* Pujade-Villar &

Lobato-Vila 2017; *S. longiscapus* Pujade-Villar & Lobato-Vila 2016; *S. mexicanus* Gillette y *S. striatifrons* Pujade-Villar & Lobato-Vila 2017 (Ritchie y Shorthouse, 1987; Pujade-Villar y Melika, 2005; Lobato-Vila y Pujade-Villar, 2017). En este estudio se documenta la primera detección en *Q. microphylla*.

*Synergus mexicanus* (Figura 3) presenta la celda radial abierta, lo que difiere de la mayoría de los representantes del género y es la única con dicha característica en México (Figura 3a). Las hembras tienen 12 flagelómeros y carenas frontales laterales completas o no, pero siempre existentes (Pujade-Villar *et al.*, 2015). En el 2015, se obtuvo de agallas tumorales de *Q. rugosa*, producidas por individuo de *Andricus* spp. (Pujade-Villar *et al.*, 2015).



**Figura 3.** Adultos de *Synergus mexicanus* Gillette 1896; a) *habitus* de la hembra y detalle de la celda radial; b) *habitus* del macho.

Otras especies inquilinas detectadas fueron adultos de la familia Eulophidae, subfamilia Tetrastichinae (Figura 4). La familia Eulophidae (Chalcidoidea) es uno de los grupos de parasitoides más comunes en agallas de cinípidos, y en Europa se han detectado en 59 especies de encinos (Csóka *et al.*, 1998). La taxonomía de este grupo está poco estudiada, por lo que la identificación de los géneros es compleja debido a su enorme diversidad y su gran uniformidad morfológica (Gómez *et al.*, 2006).

En la región Paleártica se han identificado 36 taxa pertenecientes a ocho géneros asociados con agallas de cinípidos (Serrano-Muñoz *et al.*, 2015; 2016); en México, se desconocen las especies de Eulophidae desarrolladas en agallas de encinos.



**Figura 4.** a) Ejemplares macho y b) hembra de Eulophidae: Tetrastichinae recolectados en agallas de *Quercus microphylla* Neé.

### **Agallas de *Quercus crassipes***

Se ubicaron en yemas, de forma redonda (Figura 5a) y con un tamaño entre 7.3 y 8.2 cm, de color verde al inicio de las recolectas y posteriormente se tornaron rojas; su consistencia era suave y al realizarles un corte longitudinal solo se observó una cámara larvaria. En todas las recolectas de los árboles muestreados se obtuvieron agallas. En enero y febrero, solamente se registraron de 25 a 45 agallas momificadas por individuo arbóreo; mientras que, a partir de marzo su número fue superior a 80. Únicamente en el material correspondiente a ese mes, la cámara larval tuvo más de una larva, pertenecientes a especies inquilinas o parásitas; sin embargo, no hubo presencia de adultos. En las agallas recolectadas a partir de abril, rojas y de mayor tamaño (Figura 5b), emergieron adultos del cinípido *Amphibolips hidalgoensis* Pujade-Villar & Melika 2011, lo cual ocurrió a finales de febrero y en julio (Figura 5c y d).





**Figura 5.** a) Árbol de *Quercus crassipes* Humb. & Bonpl. con agallas; b) Agallas encontradas y recolectadas en mayo; c) y d) Adultos de *Amphibolips hidalgoensis* Pujade-Villar & Melika 2011 asociados a las agallas.

*Amphibolips hidalgoensis* se detectó por primera vez en el estado de Hidalgo, en agallas de *Q. candicans*, *Q. crassifolia* y *Q. candicans* (Melika et al., 2011). Su presencia en *Q. crassipes* representa un nuevo registro de hospedante. Esta especie tiene una emarginación posterior del mesoescutelo y una línea oscura a lo largo del margen anterior de las alas, la cual se interrumpe por una banda clara que cruza en la celda delimitada por R1+Sc y Rs+M. Su cabeza es negra, excepto los palpos maxilares y labiales que son de color café claro. Las antenas, el mesosoma, el metasoma y las patas son negras, aunque los tarsómeros 2-5 son de color café oscuro (Melika et al., 2011).

Las avispas del género *Amphibolips* de las regiones Neártica y Neotropical producen agallas en encinos de la sección Lobatae; hasta el momento, se han descrito 50 especies; de ellas, 19 son exclusivas de México (Pujade-Villar y Ferrer-Suay, 2015b). Dentro del género, se distinguen dos grupos morfológicos (Nieves-Aldrey *et al.*, 2012): *niger* con adultos provistos de antenas con 14-15 flagelómeros y agallas extremadamente pubescentes, con una agalla central muy dura; y el *nassa*, caracterizado por la presencia de 11-12 antenómeros y agallas ni pubescentes, ni duras. Las hembras adultas de *Amphibolips* obtenidas en este trabajo pertenecen al *nassa*. Ambos grupos tienen un cuerpo robusto, con la cabeza y el mesosoma rugosos y oscuros (Melika *et al.*, 2011). Tanto la generación sexual, como la asexual de las especies de *Amphibolips* inducen agallas en hojas, yemas o brotes de encinos rojos. El grupo *nassa* produce agallas semejantes a una manzana globosa y esponjosa, o piriforme, con una sola cámara larvaria localizada en el centro de su parénquima esponjoso, o sujeta con filamentos irradiantes (Melika y Abrahamson, 2002; Nieves-Aldrey *et al.*, 2012).

La sanidad de los encinos del parque Cerro Gordo es un tema relevante que debiese abordarse en futuros trabajos. Con base en la literatura conocida, se menciona que las agallas tumorales en ramas producidas por *A. carrilloi* ocasionan un aparente daño estético. Sin embargo, se conoce que *Andricus quercuslaurinus* Melika y Pujade-Villar 2009 afecta severamente a *Quercus laurina* Humb y Bonpl. y *Q. affinis* Scheidw, en Hidalgo (Melika *et al.*, 2009; Pujade-Villar, 2013). Además, existen otros taxones dañinos de este género que se han descrito en México sobre *Q. laeta* (Pujade-Villar *et al.*, 2014). En el caso de *A. hidalgoensis*, se reconoce su daño en las yemas (Melika *et al.*, 2011). En el parque estatal se observaron agallas en todos los ejemplares de *Q. crassipes*.



## Conclusiones

En el parque estatal Cerro Gordo se localizan los encinos: *Quercus laurina*, *Q. crassipes*, *Q. rugosa* y *Q. microphylla*. *Q. crassipes* y *Q. microphylla* son nuevos registros de hospedantes para las avispas endoparasíticas: *A. hidalgoensis* y *A. carrilloi*, respectivamente. Ambas especies son las primeras detecciones de cinípidos agalladores en este parque. Asociados a esos insectos se identificaron parasitoides de la subfamilia Tetrastichinae (Eulophidae) e inquilinos del género *Synergus*. El desarrollo de agallas globosas de *A. hidalgoensis* dañan las yemas de *Q. crassipes*, mientras que las agallas tuberosas producidas por *A. carrilloi*, al parecer solo afectan estéticamente a su hospedante, *Q. microphylla*, de acuerdo con la literatura.

## Agradecimientos

Se agradece al departamento de Preparatoria Agrícola de la Universidad Autónoma Chapingo por el apoyo de transporte; a los representantes municipales y ejidatarios de San Martín de las Pirámides, por su apoyo durante las salidas a campo.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran la inexistencia de conflictos de interés en el desarrollo de la presente investigación.

## Contribución por autor

Erika J. Zamora-Macorra: recolecta en campo, elaboración, redacción y corrección del documento; Ro L. Granados-Victorino: recolecta de encinos e identificación; Eduardo Santiago-Elena: recolecta de agallas y corrección del documento; Karla G. Elizalde-Gaytán: toma de fotografías y revisión del documento; Irene Lobato-Vila: identificación de insectos; Juli Pujade-Villar: identificación de insectos, redacción y corrección del documento.

## Referencias

- Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna (CEPANF). 2016. Fichas técnicas de las áreas naturales protegidas. Parque estatal denominado Cerro gordo. [https://cepanaf.edomex.gob.mx/sites/cepanaf.edomex.gob.mx/files/files/Fichas%20Técnicas/5\\_%20PARQUE%20ESTATAL%20DENOMINADO%20CERRO%20GORDO.pdf](https://cepanaf.edomex.gob.mx/sites/cepanaf.edomex.gob.mx/files/files/Fichas%20Técnicas/5_%20PARQUE%20ESTATAL%20DENOMINADO%20CERRO%20GORDO.pdf) (19 de febrero de 2019).
- Csóka, G., W. Mattson J., N. Stone G. and W. Price P. 1998. The biology of gall-inducing arthropods. Gen. Tech. Rep. NC-199. Department of Agriculture, Forest Service, North Central Research Station. St. Paul, MN USA. 329 p.
- Gómez J., F., N. Hernández M., T. A. Garrido M., R. Askew R. and J. Nieves-Aldrey L. 2006. Los Chalcidoidea (Hymenoptera) asociados con agallas de cinípidos (Hymenoptera, Cynipidae) en la comunidad de Madrid. *Graellsia* 62:293-331. doi: 10.3989/graelesia.2006.v62.iExtra.122.
- Lobato-Vila, I. and J. Pujade-Villar. 2017. Description of five new species of inquiline oak gall wasps of the genus *Synergus* Hartig (Hymenoptera, Cynipidae: Synergini) with partially smooth mesopleurae from Mexico. *Zoological Studies* 56(36): 1-28. doi:10.6620/ZS.2017.56-36.
- Lobato-Vila, I., S. Fernández-Garzón, R. Rojas C., M. González A. and J. Pujade-Villar. 2017. *Synergus pedroi* n. sp. from Colombia (Hymenoptera: Cynipidae: Synergini). *Folia Entomológica Mexicana* 3(3):106-113.
- Melika, G. and W. Abrahamson G. 2002. Review of the World Genera of Oak Cynipid Wasps (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini). *In*: Melika, G. and Cs Thuróczy (eds.). *Parasitic Wasps: Evolution, Systematics, Biodiversity and Biological Control*. Agroinform, Budapest, Hungary. pp. 150–190.

- Melika, G., D. Cibrián-Tovar, V. Cibrián-Llanderal D., J. Tormos and J. Pujade-Villar. 2009. New species of oak gallwasp from Mexico (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini) – a serious pest of *Quercus laurina* (Fagaceae). *Dugesiana* 16(2): 67-73.
- Melika, G., A. Equihua-Martínez, E. Estrada-Venegas G., D. Cibrián-Tovar, V. Cibrián-Llanderal D. and J. Pujade-Villar. 2011. New *Amphibolips* gallwasp species from Mexico (Hymenoptera: Cynipidae). *Zootaxa* 3105: 47–59.
- Nieves-Aldrey, J., L. Pascual, E. Maldonado-Lopez, Y. Medianero E. and K. Oyama. 2012. Revision of the *Amphibolips* species of Mexico excluding the “*niger complex*” Kinsey (Hymenoptera: Cynipidae), with description of seven new species. *Zootaxa* 3545: 1–40.
- Pénzes, Z., T. Chang-Ti, P. Bihari, M. Bozsó, S. Schwéger and G. Melika, 2012. Oak associated inquilines (Hymenoptera, Cynipidae, Synergini). *Tiscia Monograph. Series 11. Department of Ecology, University of Szeged. Szeged, Hungary. 76 p.*
- Pujade-Villar, J. and G. Melika. 2005. *Synergus castanopsidis* (Beutenmüller, 1918) and *Synergus mexicanus* Gillette, 1896, two conflictive cynipid inquilines species from America (Hymenoptera, Cynipidae: Synergini). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa* 37: 215–218.
- Pujade-Villar, J., A. Equihua-Martínez, E. G. Estrada-Venegas y P. Ros-Farré. 2008. Los Cinípidos mexicanos no asociados a encinos (Hymenoptera: Cynipidae), perspectivas de estudio. *Orsis* 23: 87-96.
- Pujade-Villar, J., A. Equihua-Martínez, E. G. Estrada-Venegas y C. Changoyán-García. 2009. Estado del Conocimiento de los Cynipini (Hymenoptera: Cynipidae) en México: Perspectivas de Estudio. *Neotropical Entomology* 38(6): 809-821.
- Pujade-Villar, J. 2013. Las agallas de los encinos: un ecosistema en miniatura que hace posible estudios multidisciplinarios. *Entomología mexicana* 12(1): 1-20.

Pujade-Villar, J., A. G. Pérez-García, A. Equihua-Martínez, E. G. Estrada-Venegas, D. Cibrián-Tovar, U.M. Barrera-Ruíz and M. Ferrer-Suay. 2013. Review of *Andricus* species (Hymenoptera, Cynipidae) producing woody tuberous oak galls in México and bordering areas of United States of America. *Dugesiana*, 20(2): 183-208.

Pujade-Villar, J., Y. Wang, X. Chen and J. He. 2014. Taxonomic review of East Palearctic species of *Synergus* section I, with description of a new species from China (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipinae). *Zoological Systematics* 39(4): 534-544.

Pujade-Villar, J., M. Serrano-Muñoz, G. A. Villecas-Guzmán y M. Roca-Cusachs. 2015. *Synergus mexicanus* Gillette, 1896: una especie que incrementa el conflicto genérico (Hym., Cynipidae: Synergini). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural* 79: 145-148.

Pujade-Villar, J. and M. Ferrer-Suay. 2015a. *Andricus protuberans* n. sp. (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini), a new species of oak gallwasp from Mexico. *Dugesiana* 22(2): 115-120. DOI: <http://dx.doi.org/10.32870/dugesiana.v22i2.4717>.

Pujade-Villar, J. and M. Ferrer-Suay. 2015b. Adjudicació genèrica d'espècies mexicanes d'ubicació dubtosa descrites per Kinsey i comentaris sobre la fauna mexicana (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural* 79: 7-14.

Pujade-Villar, J., J. A. Acuña-Soto, E. Ruíz-Cancino and J. M. Coronado-Blanco. 2016a. *Andricus tamaulipensis* Pujade-Villar nom. nov. para *Disholcaspis mexicana* (Beutenmüller, 1911) (Hymenoptera: Cynipidae). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural* 80: 127-130.

Pujade-Villar, J., A. Equihua-Martínez, E. G. Estrada-Venegas, D. Cibrián-Tovar and U.M. Barrera-Ruíz. 2016b. New records and new hosts of *Andricus sphaericus* Pujade-Villar. 2016. (Hymenoptera: Cynipidae). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural* 80: 135-136.

Pujade-Villar, J., M. Roca-Cusachs y I. Lobato-Vila. 2016c. Descripción de las primeras especies de *Synergus* con hembras de 13 antenómeros para México (Hymenoptera: Cynipidae: Synergini). *Dugesiana* 23(2): 109-116.

Ritchie A., J. and J. Shorthouse D. 1987. A review of the species of *Synergus* from Guatemala, with notes on *Cynips guatemalensis* Cameron (Hymenoptera: Cynipidae). *Proc Entomol Soc Wash*, 89(2): 230–241.

Romero R., E. C. Rojas y M. de L. Aguilar. 2002. El género *Quercus* (Fagaceae) en el Estado de México. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 89:551–593.

Ronquist, F., J. L. Nieves–Aldrey, M. L. Buffington, Z. Liu, J. Liljeblad and J. A. Nylander A. 2015. Phylogeny, Evolution and Classification of Gall Wasps. *The Plot Thickens*. *PLoS ONE* 10(5): e0123301. doi: 10.1371/journal.pone.0123301.

Schwéger, S., G. Melika, C. Tang T., P. Bihari, M. Bozsó, G. Stone S., J. Nicholls A. and Z. Péntzes. 2015. New species of cynipid inquilines of the genus *Synergus* (Hymenoptera: Cynipidae: Synergini) from the Eastern Palaearctic. *Zootaxa* 3999(4): 451–497. doi: 10.11646/zootaxa.3999.4.1.

Serrano-Muñoz, M., A. Villegas G., A. Callejas-Chavero, J. R. Lomeli-Flores, S. Romero-Rangel y J. Pujade. 2015. Sinergini y chalcidoidea (Hymenoptera) asociados a una agalla inducida por *Atrusca* sp. (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini) de la región noroeste de Sierra de Guadalupe, Estado de México. *Entomología Mexicana* 2: 155-160.

Serrano-Muñoz, M., G.A. Villegas-Guzmán, A. Callejas-Chavero, J. R. Lomeli-Flores, U.M. Barrera-Ruiz, J. Pujade y M. Ferrer-Suay. 2016. Himenópteros asociados a las agallas de *Andricus quercuslanigera* (Hymenoptera: Cynipidae, Chalcidoidea) de Sierra de Guadalupe, estado de México. *Entomología Mexicana* 3: 177-182.

Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas Estado de México (SEANPEM). 2016. Parque Estatal Cerro Gordo. Recuperado de [http://sma.edomex.gob.mx/parque\\_estatal\\_cerro\\_gordo](http://sma.edomex.gob.mx/parque_estatal_cerro_gordo) (5 de febrero de 2019).

Zavala, F. 1995. Encinos hidalguenses. Universidad Autónoma Chapingo. División de Ciencias Forestales. Chapingo, Edo. de Méx., México. 133 p.



Todos los textos publicados por la **Revista Mexicana de Ciencias Forestales** –sin excepción– se distribuyen amparados bajo la licencia *Creative Commons 4.0 Atribución-No Comercial (CC BY-NC 4.0 Internacional)*, que permite a terceros utilizar lo publicado siempre que mencionen la autoría del trabajo y a la primera publicación en esta revista.