

## GEA, FLORA ET FAUNA

# Primer reporte de una especie de cinípido dañina para *Q. humboldtii* en Colombia: *Zapatella petiolata* n. sp. Pujade-Villar & Caicedo (Hym., Cynipidae)

Juli Pujade-Villar\*, Guadalupe Caicedo-Ramirez\*\*, Pedro A. Rodríguez\*\*\*, Sara Fernández-Garzón\* & Marcos Roca-Causachs\*

\* Universitat de Barcelona. Facultat de Biologia. Departament de Biologia Animal. Avda. Diagonal, 645. 08028 Barcelona. Catalunya. A/e: [jpujade@ub.edu](mailto:jpujade@ub.edu), [sarafegar8@gmail.com](mailto:sarafegar8@gmail.com), [marcosrocacausachs@gmail.com](mailto:marcosrocacausachs@gmail.com)

\*\* Jardín Botánico José Celestino Mutis, Bogotá, Colombia. A/e: [gcaicedo@jbb.gov.co](mailto:gcaicedo@jbb.gov.co)

\*\*\* ICA-Instituto Colombiano Agropecuario, Tibaitatá, Kilómetro 14 vía Bogotá, Mosquera, Colombia. A/e: [pedro.rodriguez@ica.gov.co](mailto:pedro.rodriguez@ica.gov.co)

Autor per a la correspondència: Juli Pujade-Villar. A/e: [jpujade@ub.edu](mailto:jpujade@ub.edu)

Rebut: 28.04.2017; Acceptat: 29.05.2017; Publicat: 30.06.2017

## Resumen

Se describe una nueva especie de *Zapatella* Melika & Pujade-Villar, 2012 para Colombia: *Z. petiolata* Pujade-Villar & Caicedo n. sp. (Hym., Cynipidae), capaz de causar enormes distorsiones en el porte de *Quercus humboldtii* Bonpl. Se trata de la primera especie dañina de cinípido para Colombia. Esta especie ocasiona una agalla plurilocular y leñosa en los peciols de las hojas, colonizando las hojas de las ramas jóvenes causando la muerte gradual del brote infectado. Se describe e ilustra la nueva especie, se proporcionan los datos de los daños ocasionados y de su biología, se comenta el origen y dispersión de ésta nueva especie. Se cita por primera vez para Sudamérica *Taphrina caerulescens* (hongo, Ascomycota) en robles, donde la nueva especie de cinípido está presente. Se proporciona el barcoding de esta especie nueva.

**Palabras clave:** Cynipidae, avispas de las agallas del encino, *Zapatella*, taxonomía, morfología, distribución, biología.

## Abstract

**First record of a dangerous species on *Q. humboldtii* from Colombia: *Zapatella petiolata* n. sp. Pujade-Villar & Caicedo (Hym., Cynipidae)**

A new species of *Zapatella* Melika & Pujade-Villar, 2012 capable of causing enormous distortions in the appearance of *Q. humboldtii* Bonpl. is described from Colombia: *Z. petiolata* Pujade-Villar & Caicedo n. sp. It is the first damaging species of cynipid for Colombia. This species causes a plurilocular and woody gall in the petioles of the leaves of the young branches causing the death of the infected shoots. The new species is described and illustrated, data of the damage and biology are provided, and the origin and dispersion of this new species is discussed. *Taphrina caerulescens* (fungus, Ascomycota) is mentioned for the first time from South America in oaks where the new Cynipid species is present. The barcoding of this new species is provided.

**Key words:** Cynipidae, oak gallwasp, *Zapatella*, taxonomy, morphology, distribution, biology.

## Resum

**Primer report d'una espècie de cinípid nociva per *Q. humboldtii* a Colòmbia: *Zapatella petiolata* n. sp. Pujade-Villar & Caicedo (Hym., Cynipidae)**

Es descriu una nova espècie de *Zapatella* Melika & Pujade-Villar, 2012 per a Colòmbia: *Z. petiolata* Pujade-Villar & Caicedo n. sp. (Hym., Cynipidae), capaç de causar enormes distorsions en l'aparença de *Quercus humboldtii* Bonpl. Es tracta de la primera espècie nociva de cinípid per a Colòmbia. Aquesta espècie ocasiona una gala plurilocular i llenyosa en els peciols de les fulles, colonitzant les fulles de les branques joves causant la mort gradual del brot infectat. Es descriu i s'illustra la nova espècie, es proporcionen les dades dels danys ocasionats i de la seva biologia, es comenta l'origen i dispersió d'aquesta nova espècie. Es cita per primera vegada per Sud-amèrica *Taphrina caerulescens* (fong, Ascomycota) en roures, on la nova espècie de cinípid és present. Es proporciona el barcoding d'aquesta nova espècie.

**Paraules clau:** Cynipidae, vespes de les gales de l'encino, *Zapatella*, taxonomia, morfologia, distribució, biologia.

## Introducción

La familia Cynipidae (Hymenoptera: Cynipoidea) se distribuye principalmente en la zona templada del Hemisferio Norte (Stone *et al.*, 2002). Biológicamente se caracterizan por producir agallas o por ser inquilinas de éstas. Las avispa gallícolas del roble (Cynipini) son, con mucho, el grupo de cinípidos más rico en especies, con aproximadamente 1.000 especies agrupadas en 34 géneros y distribuidas en todo el mundo (Ronquist *et al.*, 2015). La fauna Neártica es la más rica, con aproximadamente 700 especies en 22 géneros (Melika & Abrahamson, 2002) mientras que en el Neotrópico pocas especies han sido citadas. De Costa Rica se conocen 3 especies (Melika *et al.*, 2011), de Panamá 10 aunque quedan muchas por describir (Medianero & Nieves-Aldrey, 2011), de Guatemala 6 (Medianero & Nieves-Aldrey, 2011), algunas de México (Pujade-Villar *et al.*, 2009), de Nicaragua 1 (Pujade-Villar, 2015) y de Colombia 3 (Pujade-Villar *et al.*, 2015; Pujade-Villar & Rodríguez, 2015).

Pocas especies pertenecientes a la tribu Cinipini son capaces de dañar los robles en los que se desarrollan. Así por ejemplo, *Plagiotrochus amenti* Kieffer, 1901 puede ser una plaga muy perjudicial de *Quercus suber* L. (sección *Cerris*) en el área mediterránea (Benia *et al.*, 2009), particularmente en el noreste de España (Garbin *et al.*, 2005), y en Estados Unidos y Argentina, donde se introdujo *Q. suber* para obtener corcho para la industria del vino (Bailey & Stange, 1966; Díaz, 1973; Zuparko, 1996). Este impacto agresivo en el hospedador es inusual en los cinípidos; sin embargo, en México, *Andricus quercuslaurinus* Melika & Pujade-Villar, 2009 es una especie muy dañina que ataca *Q. affinis* Pomel y *Q. laurina* Bonpl. (sección *Quercus*) produciendo un cambio drástico del ecosistema al morir estos robles (Melika *et al.*, 2009; Pujade-Villar, 2013) y *Andricus breviramuli* Pujade-Villar, 2014 produce drásticos acortamientos de las ramas y engrosamientos distales en *Q. laeta* (sección *Quercus*) lo que da al roble un aspecto enfermizo (Pujade-Villar *et al.*, 2014). También recientemente, Buffington *et al.* (2016) han descrito de Estados Unidos la especie, *Zapatella divisae* Buffington & Melika, 2016 que es capaz de producir la muerte de ramas enteras de *Q. velutina* (Sección *Lobatae*) en los estados de Massachusetts y New York.

Aquí describimos una nueva avispa de roble, *Zapatella petiolata* Pujade-Villar & Caicedo n. sp., que ataca *Q. humboldtii* (sección *Lobatae*) en Colombia. Su presencia ocasiona la muerte de brotes, los cuales son capaces de rebrotar a través de los peciolos atacados y lignificados, distorsionando profundamente las ramas de los árboles.

## Material y métodos

Los adultos, hembras asexuales, se obtuvieron a partir de agallas colectadas en *Q. humboldtii*.

Para la terminología de las estructuras morfológicas de los adultos se siguen los estudios de Liljeblad & Ronquist (1998) y Melika (2006), para la nerviación alar Ronquist & Nordlander (1989) y para la escultura cuticular Harris (1979). Las mediciones y abreviaturas utilizadas son: A1-A13, primero

y siguientes antenómeros (F = flagelómeros); POL (distancia post-ocelar) es la distancia entre los márgenes interiores de los ocelos posteriores; OOL (distancia ocelar-ocular) es la distancia desde el borde exterior de un ocelo posterior y el margen interno del ojo compuesto; LOL (distancia lateral-ocelar), es la distancia entre ocelos lateral y frontal. La anchura de la celda radial ala anterior se mide desde el margen del ala hasta la vena Rs.

Las imágenes SEM fueron tomadas por el primer autor (JP-V) con microscopio electrónico ambiental (FEI Quanta 200 ESEM) en el Servicio Científico-Técnico de la Universidad de Barcelona (España), a alto voltaje con recubrimiento de oro. El habitus fue tomado por el tercer autor (PR) con una cámara Nikon DS-Fi2 sobre estereoscopio Nikon SMZ1000 combinándose 13 fotografías con el programa «Combine ZP», en el laboratorio de moscas de la fruta del Instituto Colombiano Agropecuario ICA- Tibaiatá. Las agallas se tomaron por todos los autores mediante distintos modelos de cámaras digitales.

El material tipo ha sido depositado en las siguientes instituciones (entre paréntesis se indican los responsables):

IaVH	Instituto Alexander von Humboldt (Villa de Leyva, Colombia)
UB	Universitat de Barcelona (Catalunya, col. Juli Pujade-Villar)
ICA-Tibaitata	Instituto Colombiano Agropecuario, (Mosquera, Colombia, col. Pedro A. Rodríguez).
USHM	Smithsonian Institution (Washington, EEUU)
AMNH	American Museum of Natural History (New York, EEUU)

## Resultados

### *Zapatella petiolata* Pujade-Villar & Caicedo n. sp. (Figs. 1-7)

Material estudiado

#### Material tipo

HOLOTIPO ò depositado en IAaVH con las siguientes etiquetas: “Parque La Florida (Cota, Cundinamarca, COL), 4°43'47"N 74°09'00"O, 2.613 msnm, *Q. humboldtii*, (25.iv.2015) 25.iv-10.v.2015, leg. JP-V” (etiqueta blanca); “*Zapatella petiolata* ò Pujade-Villar & Caicedo 2017, desig. JP-V 2015” (etiqueta roja). PARATIPOS (91 ò) mismos datos que el holotipo: 12 ò (6 ò IAaVH, 6 ò UB); mismos datos holotipo, (6.vii.2016) 7-15.vii.2016: 15 ò (10 ò IAaVH, 5 ò UB); (15.i.2017) 15-31.i.2017: 61 ò (30 ò IAaVH, 17 ò UB; 7 ò USHM; 7 ò AMNH).

#### Material adicional

Mismos datos holotipo, 6 ♀ (3 ò UB para SEM); (6.vii.2016) 7-15.vii.2016: 11 ò; (15.i.2017) 15-31.i.2017: 1.626 ò (871 ò IAaVH, 155 ò UB, 600 ò utilizadas para experimentación); (23.iv.2017) iv.2017: 66 ò (56 ò IAaVH, 10 ò UB); v.2017: 118 ò (105 ò IAaVH, 13 ò UB). Sitio los Robles, Albán (Cundinamarca, COL), 4°50'53,12"N 74°26'27,32"W, 2.267 m. *Q. humboldtii* (6.i.2011) 11.i.2011, solo agallas (P. Rodríguez leg.); entre los municipios de La

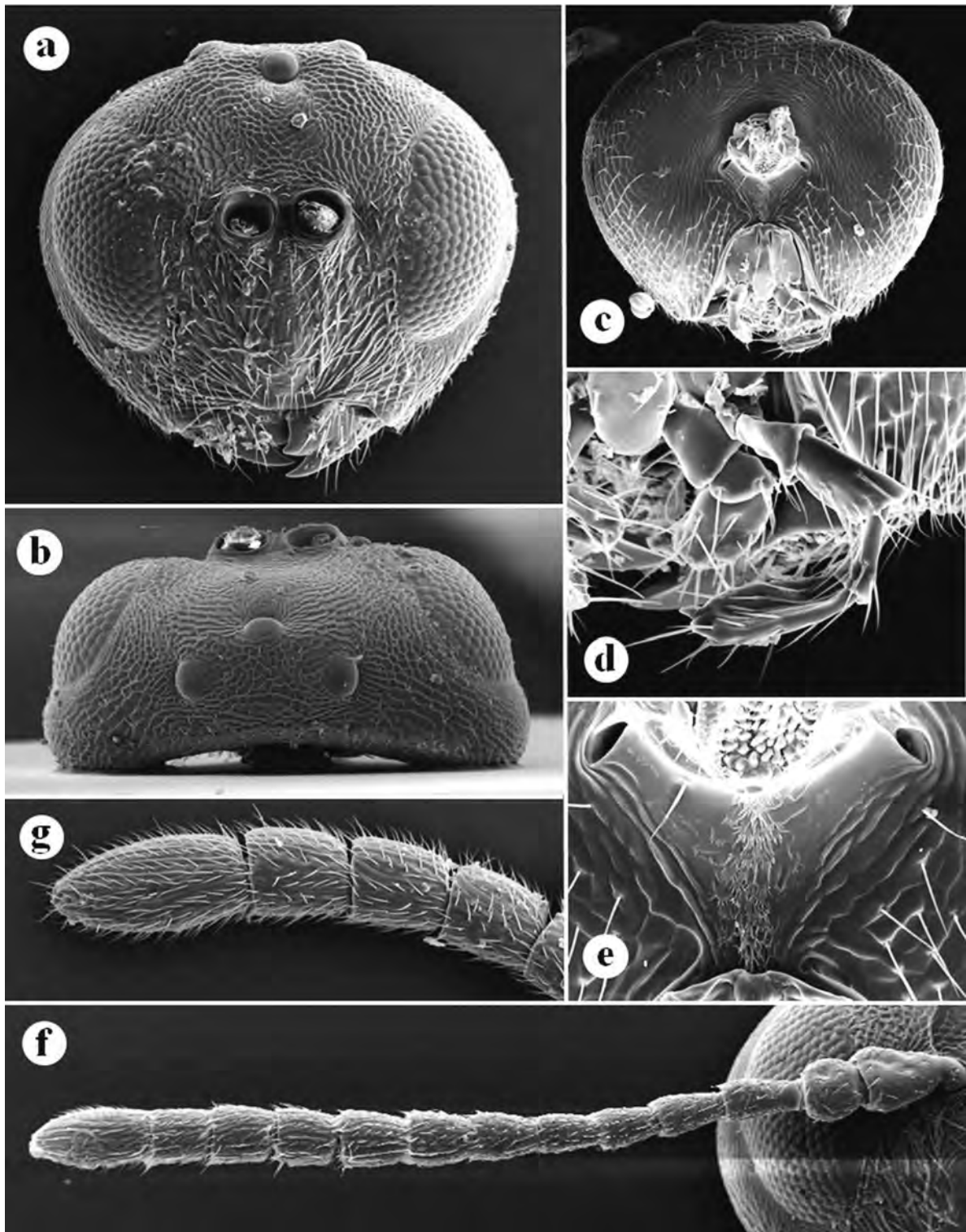


Figura 1. *Zapatella petiolata*: (a) cabeza en visión frontal, (b) cabeza en visión dorsal, (c) cabeza en cisión posterior, (d) palpos labiales y maxilares, (e) área gular, (f) antena, (g) flagelómeros distales.

Calera y Guasca (Cundinamarca), 9-ii-2017, solo agallas (A. González leg.)

#### Diagnosis

Especie parecida a *Z. davisae*, tanto en lo que respecta a la biología como a la morfología, ya que son las dos únicas es-

pecies que presentan la parte distal de la antena (F5-F11) formando una débil maza. *Zapatella petiolata* se diferencia de *Z. davisae* en la forma de la cabeza (con mejillas más anchas en *Z. davisae*), escapo globular (más largo que ancho en *Z. davisae*), F1 solo ligeramente más largo que el F2 (1,3 veces en *Z. davisae*), en la mesopleura completamente escultura-

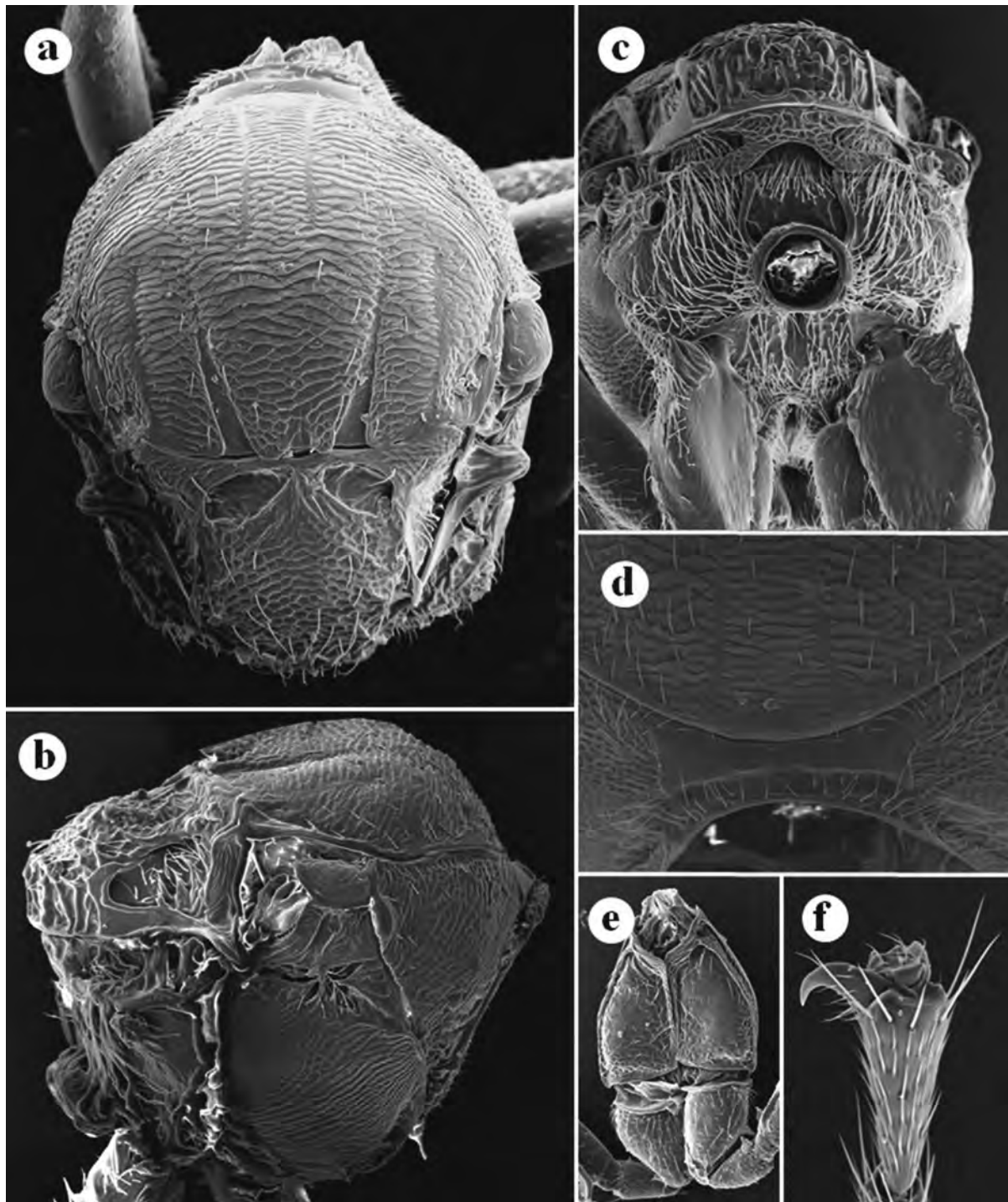


Figura 2. *Zapatella petiolata*: (a) mesosoma en visión dorsal, (b) mesosoma en visión lateral, (c) propodeo, (d) pronoto en visión frontal, (e) propleuras y coxas I, (f) último tarso y uña tarsal.

da (lisa en la parte ventral del triángulo mesopleural hacia el metapleuron en *Z. davisae*), fosetas escutelares esculpturadas y ampliamente separadas (lisas y estrechamente separadas en *Z. davisae*), carenas del propodeo curvadas (paralelas en *Z. davisae*) y anillo setoso en la parte proximal de metasoma poco denso (muy denso en *Z. davisae*). Además, comparada con otras especies del género *Zapatella*, en *Z. petiolata* el surco medio posterior es muy corto a ausente a diferencia

de *Z. quercusphellos*, *Z. cryptica* y *Z. oblata* en los que se extiende de 1/3 a 1/2 la longitud del mesosoma; los notaulos son cortos a diferencia de *Z. herberti* que son completos; la relación POL es mayor que la OOL, F1 es mayor que F2 y la coloración del cuerpo es oscura a diferencia de *Z. quercusmedullae*, *Z. nievesaldreyi*, *Z. inflata* y *Z. tuberosa*; y el mesosoma está uniformemente coloreado sin manchas oscuras y mesopleura completamente esculpturada de a diferencia

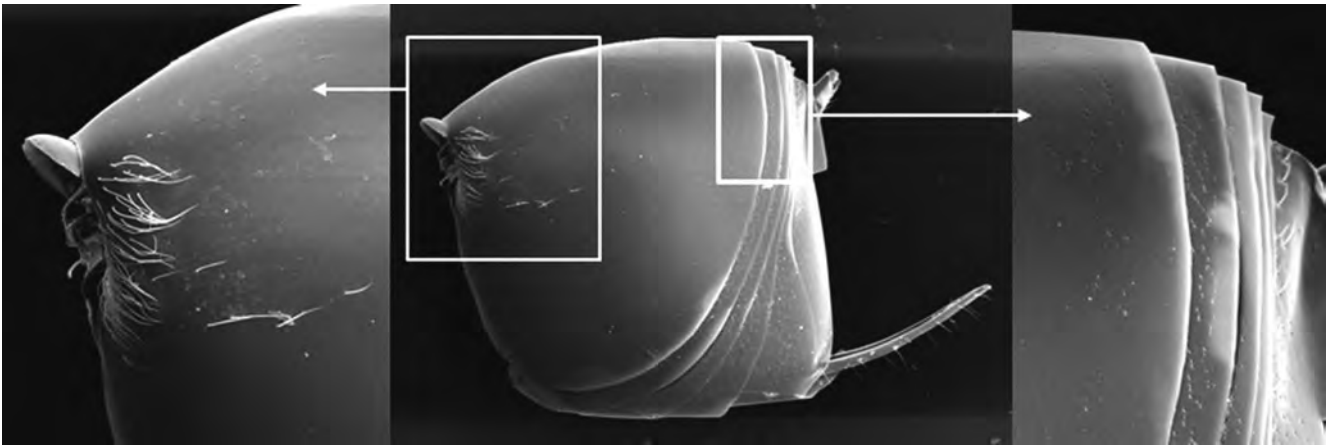


Figura 3. Metasoma de *Zapatella petiolata*.

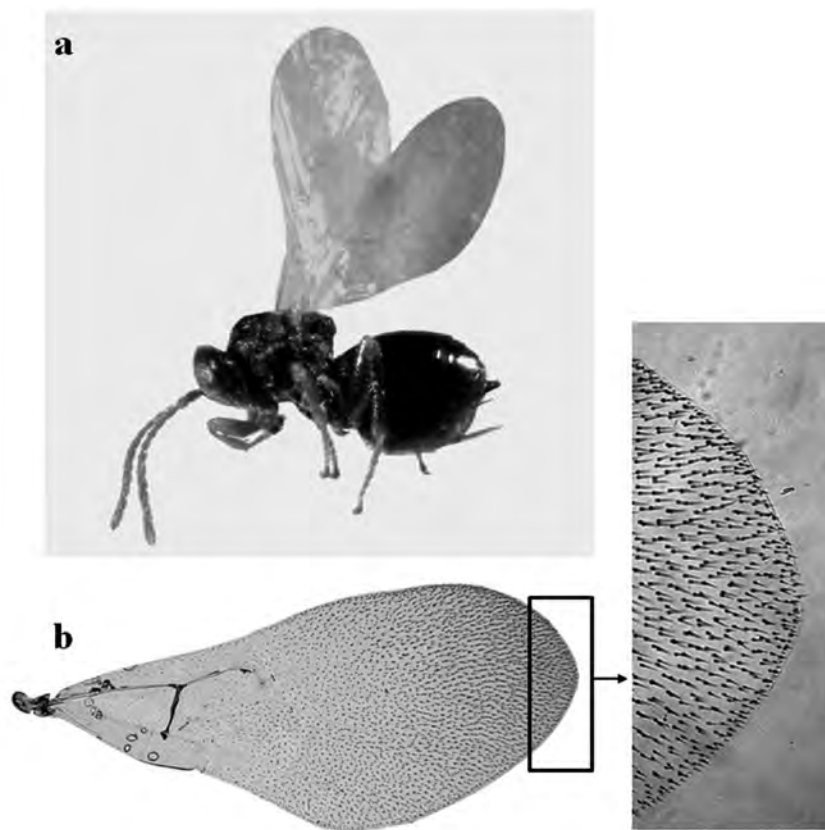


Figura 4. (a) Habitus de *Zapatella petiolata*, (b) primer par de alas y detalle del margen anterior.

*Z. grahami* (con manchas negras en el mesosescudo y mesopleura lisa ventralmente).

Descripción. Forma asexual.

Longitud

Hembra: 1,6-2,3 mm (n = 35).

Coloración (Fig. 4a)

Cuerpo negro; antenas, patas y tégulas marrones o testáceo oscuro (A1-A7 usualmente más claros). Alas translúcidas, venas muy poco pigmentadas.

Cabeza (Figs. 1a-e)

Anchura similar al mesosoma, con algunas setas de color blanco, cortas, más densas en la cara inferior. Contorno redondeado, unas 1,2 veces tan ancha como alta en vista anterior; transversal desde arriba, unas 2,2-2,3 veces más ancha que larga en vista dorsal; gena débilmente dilatada detrás del ojo compuesto, lateralmente ligeramente más ancha que el diámetro transversal del ojo, con una escultura alutáceo-imbrincada; espacio malar sin surco, 0,3 veces más largo que la altura del ojo compuesto, con estrías visibles que irradian del cíleo, llegando al margen del ojo. Cara inferior coriá-

cea, área medial escasamente elevada. Clípeo poco definido, escasamente pubescente, alutáceo y ligeramente emarginado ventralmente; margen medial casi recto, fosetas tentoriales pequeñas, indistintas; surco epistomal ausente, líneas clipeopleurostomales indiferenciadas. Margen interno de los ojos compuestos convergentes. Distancia transfacial similar a la altura del ojo compuesto. Diámetro del toruli igual a la distancia ente el toruli y el ojo compuesto. POL:OOL:OOL = 5:3:2, OOL unas tres veces la longitud del ocelo lateral, área interocellar microrreticulada, no elevada; frente, vértice y occipucio microrreticulado; postoccipucio y postgena con una escultura imbrincada. Palpo labial 3-segmentado, segmentos II i III setosos; palpo maxilar 5-segmentado, los tres segmentos terminales setosos.

#### Antena (Figs. 1g-f)

13-segmentada, más larga que la longitud combinada de cabeza y mesosoma (32:25); pedicelo tan largo como ancho lateralmente, ligeramente más largo que ancho dorsalmente; F1 1,1 veces más largo que F2, F3 y F4 de similar longitud ligeramente más cortos que F2; F5-F11 más gruesos que los anteriores formando una ligera maza, F6-F10 tan largos como anchos; F11 como mínimo 2,0 veces más largo como F10; sensillas placodeas en F5-F11, en F5 poco visibles. Fórmula antenal: 3: 2,5: 3,5: 3,25: 3: 3: 2,5: 3: 2,5: 2,5: 2,5: 2,5: 6.

#### Mesosoma (Figs. 2a-e)

En vista lateral ligeramente más largo que alto, mesoescondo dorsalmente cóncavo. Pronoto casi glabro, con una escultura lateral uniforme delicadamente microrreticulado, sin carenas posterolateralmente; carina pronotal lateral ausente, placa pronotal estrecha, dorsalmente brillante y lisa, depresión pronotal submedial profunda, continua, abierta lateralmente. Propleuras reticuladas en los márgenes con algunas finas carenas lateralmente, alutáceas en el centro y escasamente pubescentes. Mesoescudo ligeramente más largo que ancho en vista dorsal, con setas esparcidas, escasas en la parte anterior y al lado de los notaulos; escultura transversal coriácea. Notaulos incompletos, profundos y amplios posteriormente, estrechándose hacia el extremo anterior, alcanzando casi la mitad de la longitud del mesoescudo, fondo liso; línea mesoscutal mediana ausente o extremadamente corta; líneas parapsidales distintas, extendiéndose hasta las 2/3 partes de la longitud de mesoescudo; líneas paralelas anteriores distintas, que se extienden a 1/3 la longitud del mesoescudo. Mesopleuron uniformemente microrreticulado, alutáceo y brillante inferiormente. Mesoscutellum tan ancho como largo, en vista dorsal, brillante, alutáceo a débilmente coriáceo, más intensamente en los márgenes laterales; foveas escutelares subrectangulares, con fondo débilmente esculpado (coriáceo-alutáceo) y brillante, claramente separadas medialmente por una carena, no delimitadas en la parte posterior por una carena. Metascutellum reticulado, inciso ventralmente, más alto que la altura de la zona lisa y brillante impresionada ventralmente al metanoto; foseta metanotal coriáceo-alutáceo, brillante, con numerosas setas blancas. Propodeo coriáceo, con densas setas blancas lateralmente; área propodeal brillante, centro liso, delimitado por las carenas curvas; área media anterior

del centro del propodeo con densas setas blancas, mitad posterior glabro. Nucha corta, con rugosidades longitudinales.

#### Patas

Coxas III con un parche posterior denso de las setas, esparcidas y apretadas en todos los fémures y tibias. Fémures con escultura de chagrínada, tibias y tarsómeros suavemente reticulados. Uñas tarsales simples, sin lóbulo basal (Fig. 2f).

#### Primer par de alas (Figs. 4b)

Más largas que el cuerpo (75:53), pubescentes en la superficie de la lámina y sin pubescencia marginal; 2r distinta; venas R1 y Rs muy poco pigmentadas, casi no trazables, ausentes o apenas visibles; celda radial abierta, alrededor de 3,8-4,0 veces más larga que ancha; vena Rs + M dirigiéndose ligeramente por debajo de la mitad de la vena basal; areola indistinta, por lo general invisible.

#### Metasoma (Figs. 3)

Tan largo como la cabeza y mesosoma juntos, ligeramente más largo que alto; segundo terguito metasomal liso y brillante con un anillo de setas blancas relativamente poco denso, dorsalmente interrumpido, y prácticamente glabro en la superficie lateral del terguito, débilmente micropuntuado en la zona distal. Tercer terguito metasomal y siguientes con una micropuntuación delicada y densa. Espina ventral del hipopigio en forma de aguja, estrechándose hacia el ápice, unas 10 veces más larga que ancha, con dos filas paralelas de setas cortas, blancas y dispersas.

#### Agalla

Las agallas son pluriloculares e inseparables del tejido vegetal. Se sitúan en los peciolo foliares (Figs. 5-7). Pueden ser hinchazones leves (3-6 mm de longitud) o muy aparentes (hasta 25 mm de longitud y hasta 12 mm de diámetro) dependiendo del número de cámaras larvales, las cuales varían entre pocas celdas hasta superar las 50 por agalla. Las agallas de mayor tamaño se han observado en el morfotipo de roble con mayor tomento. La superficie de la agalla es rugosa. La hoja afectada decolora y necrosa (Fig. 5) por el colapso de los haces vasculares laterales del peciolo en las agallas más viejas cuando los insectos han emergido. La estructura resultante actúa como una pequeña rama abortada de la que en la parte apical, meristemática, desarrollará a menudo una nueva rama a partir del peciolo deformado (Fig. 7b). Este fenómeno se reconoce como reiteración (Mora-Osejo, 1987; Perreta & Vegetti, 2005). A su vez ésta nueva rama, que producirá nuevas hojas, podrán ser atacadas de nuevo por nuevas generaciones de *Zapatella*. Las cámaras larvales están situadas justo debajo de la superficie de la parte engrosada sin seguir un patrón arquitectónico (Fig. 6d, 7a) siendo su tamaño de 2×1 mm.

#### Huésped

Colectado exclusivamente en *Q. humboldtii* (sección *lobatae*).

#### Biología

Las agallas se desarrollan en el peciolo de las hojas jóvenes cuyos meristemas se caracterizan por la riqueza de anto-

cianos. Mientras la agalla madura el meristemo pasa a ser clorofílico y la hoja se torna cartácea. La vida larvaria varía entre 14-18 meses dependiendo del régimen pluviométrico y de humedad ambiental de la zona. Los periodos de sequía prolongados alargan el desarrollo larvario. Los adultos salen antes de las lluvias y en días de un brillo solar intenso. Las avispas han emergido en periodos distintos en las tres anualidades examinadas; en 2015 en abril, en 2016 en julio y en 2017 en enero y abril. *Zapatella petiolata* es explosiva, las larvas se desarrollan casi al mismo tiempo y salen de forma sincronizada.

Múltiples ejemplares fueron expuestos en condiciones confinadas a plántulas con hojas jóvenes de color rojizo (ricos en antocianos) y nunca se observó puesta ni se obtuvo ninguna agalla ni en las hojas ni en las ramas. Por ello descartamos que la reproducción de esta especie se dé por agámia indefinida. La generación sexual es por tanto desconocida, aunque sospechamos que se podría encontrar en las bellotas de *Q. humboldtii* puesto que existe también una gradación de desarrollos de bellotas (datos no publicados).

#### Parasitoides e inquilinos

Estas agallas están prácticamente desprovistas de fauna inquilina y parasitoide. Del seguimiento de 3 años (2015-2017) tan solo se han obtenido 11 ejemplares. *Synergus* sp. (inquilino, Synergini): Parque La Florida (Cota, Cundinamarca,

COL), (15.i.2017) 15-31.i.2017: 1 ♂ y (23.iv.2017) 23.iv-10.v.2017: 3 ♀; Pteromalidae (parasitoide, Chalcidoidea): Parque La Florida (Cota, Cundinamarca, COL), (2.ii.2017) 9.ii.2017: 1 ♀ y (23.iv.2017) 23.iv-10.v.2017: 4 ♂ & 2 ♀.

#### Distribución

Colombia (departamento de Cundinamarca)

#### Etimología

Referido a la localización de la agalla, en los peciolos foliares.

#### Código de barras

El código de ADN (Barcoding) de la muestra recogida en el Parque de la Florida (Colombia) a partir de las agallas colectadas en *Q. humboldtii* está depositado en la UB y está disponible en BOLD (<http://www.boldsystems.org>) bajo el código de identificación de la muestra JP-V1.

#### Discusión

Los síntomas de la infestación de árboles por *Zapatella petiolata* incluyeron un retroceso en el crecimiento marcado por ramitas hinchadas. Estos engrosamientos a veces son muy importantes, empiezan en el peciolo foliar el cual se lignifica y fusiona con la rama en su base dando la apariencia

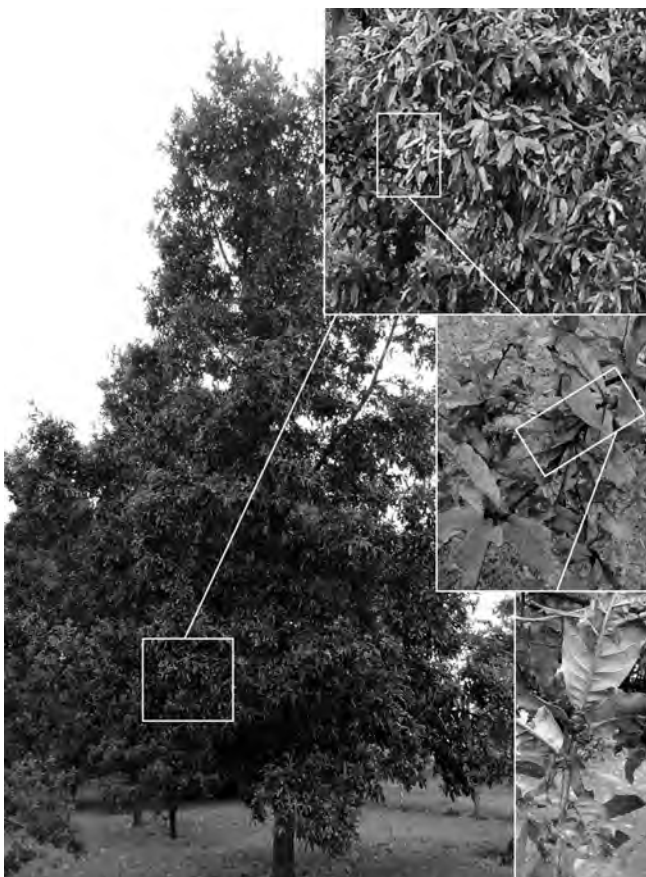


Figura 5. Daños en *Q. humboldtii* causados por *Zapatella petiolata* con detalle de la muerte gradual centrífuga en hojas de ramas colonizadas.

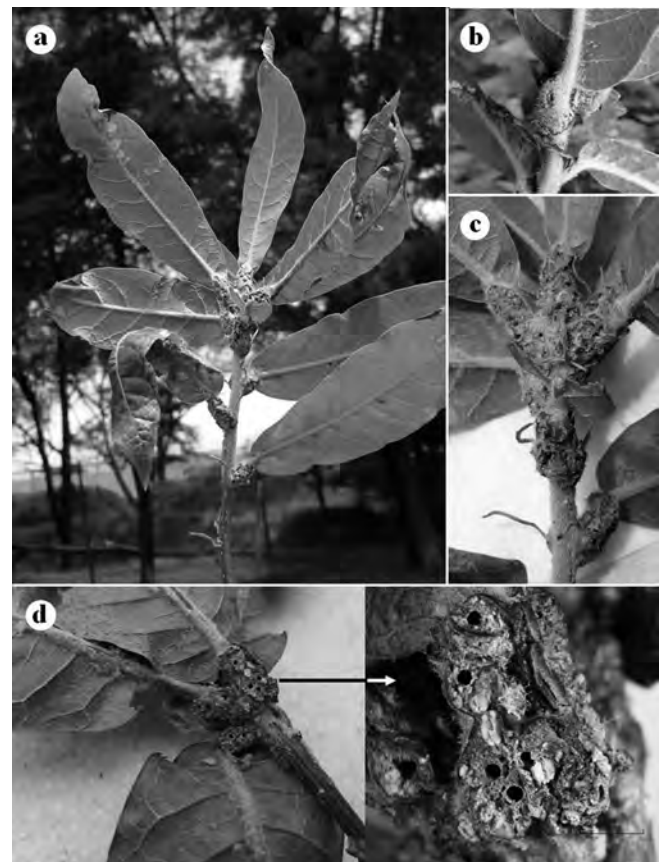


Figura 6. Agallas de *Zapatella petiolata*: (a) rama afectada por *Zapatella petiolata* y hojas por *Taphrina caerulescens*, (b) agalla joven, (c) agallas maduras, (d) detalle de las agallas en la que los adultos ya han emergido.



Figura 7. (a) Corte transversal de una sección de una agalla de *Zapatella petiolata* en el que se observa una cámara vacía cortada transversalmente y otra cortada longitudinalmente con un adulto en su interior. (b) Rama de *Q. humboldtii* en las que se observa el desarrollo de las agallas de *Z. petiolata* de dos anualidades (izquierda) y el fenómeno de reiteración (derecha) en el que a partir del ápice de las agallas (óvalos en amarillo) aparecen nuevas ramas (flechas).

de ramitas abortadas. Los daños causados por las celdas larvales y las avispas emergentes perturban significativamente el sistema vascular, y pueden causar la mortalidad, lo cual se observa al principio por un amarilleo de las hojas (Fig. 5). La infestación es centrífuga, comienza típicamente en la parte inferior y se desplaza hacia el ápice (Figs. 6a, c). Los árboles muestran retroceso ya en el segundo año de la infestación. Los que están fuertemente infestados pueden tener cerca del 100 % de brotes deformados, hinchados y acortados.

Los peciolo afectados, engrosados y lignificados, actúan como ramas acortadas puesto que a menudo se conserva la parte meristemática apical de la que saldrá una nueva rama, la base de la cual es el peciolo deformado.

También hemos observado que asociado a estas deformaciones los pies infectados incluyen en la mayor parte de los casos el patógeno fúngico *Taphrina caerulescens* un hongo ascomicete específico de Fagaceae (Petrýdesová *et al.*, 2013) de origen Norteamericano distribuido en todo el Hemisferio

Norte (Kasson & Tech, 2014); hay otras especies de *Taphrina* descritas inicialmente en *Lalaria* que pueden afectar robles en Europa (Igácio *et al.*, 2004; Anonimus, 2017a). *Taphrina caerulescens*, que se cita por primera vez en Sudamérica, produce una enfermedad denominada ampolla de la hoja del roble o la ampolla de *Taphrina* (Fig. 6a), muy común en muchas especies de robles que puede ocasionar una deformidad notable de la hoja (Anonimus, 2015); no obstante, a pesar del porte del roble afectado, el daño es usualmente estético (Anonimus, 2017b), igual que sucede con el cinípido *Disholcaspis cinerosa* (Bassett, 1881) que induce agallas de tallo afectando *Q. virginiana* (sección *Quercus*) en Texas (Frankie *et al.*, 1992), aunque Agrios (1998) menciona que en ocasiones *T. caerulescens* puede producirse una defoliación moderada o casi total del roble (del 50 al 85 %) causando un profundo debilitamiento de los árboles afectados. El desarrollo de la enfermedad está favorecida al encontrarse los pies en sitios húmedos y en zonas lluviosas. Los sínto-



mas aparecen a principios del verano como áreas amarillas, con ampollas, circulares, levantadas, de 1/16 a 1/2 pulgada de diámetro. Las ampollas se dispersan sobre la superficie superior de la hoja con las correspondientes depresiones de color gris en la superficie inferior. Se convierten de amarillo a marrón rojizo con la edad. La clorosis lateral superior corresponde normalmente con las lesiones en la parte inferior de la hoja. Varias ampollas pueden fusionarse y hacer que las hojas se curven. Los miembros del grupo del roble rojo (sección *Lobatae*) son particularmente susceptibles a la infección afectando su apariencia pero no ponen en peligro la salud del árbol (Anonimus, 2015), en cambio los robles blancos son raramente infectados. Es un patógeno oportunista que actúa como un agente de estrés secundario. El impacto combinado del hongo y el cinípido causa por un lado un decaimiento del porte del roble dándole un aspecto enfermizo (acción conjunta de los 2 agentes) y una disminución drástica del vigor de los pies afectados de *Q. humboldti* (causado por el cinípido).

Ha sido observado un depredador muy activo de los adultos de *Z. petiolata*, la golondrina plumiza (*Orochelidon murina*), vuela activamente por encima y en los laterales de las copas, rodeándolas, en los momentos de eclosión sincronizada de los adultos. También artrópodos como Opiliones, y arañas de las familias Salticidae y Thomisidae, se les ha visto alimentarse de adultos al salir éstos de las agallas. Por otro lado también se ha observado ejemplares de Reduviidae: Emesinae (Hemiptera) atacando pequeños artrópodos en peciolos con agallas de *Zapatella petiolata*, así como pulgones del género *Myzocallis* Passerini 1860 (*Neomyzocallis* Richards, 1965) succionando directamente de las agallas.

Es necesario realizar más investigaciones para comprender el mecanismo que utiliza *Zapatella petiolata* para inducir el estrés, la mortalidad de las ramas y reiteración periódica de *Q. humboldtii*. Se debe aclarar cómo *Z. petiolata* se ha propagado tan rápidamente en las zonas estudiadas y conocer si las áreas de infección siguen en aumento en los años venideros. Hemos de tener en cuenta que estamos en uno de los puntos más al sur en la distribución de Cynipini, por lo que desconocemos si se trata de una especie exótica o nativa.

Se han encontrado escasísimos ejemplares de *Synergus* sp. (especie inquilina, 4 ejemplares) y de parasitoides (Pteromalidae, 7) a pesar de los múltiples muestreos, las numerosas agallas colectadas y de los centenares de adultos obtenidos de *Z. petiolata*; por lo anterior es posible afirmar que para el periodo actual esta especie gallícola está sin un control biológico efectivo, descontrolada como mínimo en el Parque La Florida, Bogotá D. C., y una área poco documentada entre los municipios de La Calera y Guasca (conjunto residencial Alto de Potosí en Cundinamarca).

Finalmente, señalar que en Buffington *et al.* (2016) se menciona que es preciso analizar los límites morfológicos y moleculares de *Z. davisae* y *Z. quercusmedullae*. Los datos de este estudio implican también añadir esta nueva especie a las dos anteriormente mencionadas en dicho examen, debido a la similitud biológica y morfológica entre la especie que aquí se describe y *Z. davisae*. En este sentido, y para estudios posteriores, se proporciona el barcoding de *Z. petiolata*.

## Agradecimientos

A Nicolás Pérez (Universidad de León, España) la determinación de los pulgones mencionados. Al grupo de trabajo del Jardín Botánico de Bogotá, proyecto *Flora de Bogotá D.C.*, Línea de Organismos Asociados a la Flora de Bogotá Región, por su apoyo en el desarrollo de la presente investigación. A Andrés González por los datos y muestra proporcionada de agallas inmaduras colectadas entre La Calera y Guasca.

## Bibliografía

- AGRIOS, G. N. 1998. *Fitopatología*. Editorial Limusa, SA de CV., Grupo Noriega (Eds.). México D. F. 838 p.
- ANONIMUS. 2015. Oak Leaf Blister: *Taphrina caerulescens*. Plant Disease Diagnostic Clinic, Cornell University. Disponible en: <http://plantclinic.cornell.edu/factsheets/oakleafblister.pdf>. [Fecha de consulta 11.iv.2017].
- ANONIMUS. 2017a. Species fungorum. Disponible online: <http://www.speciesfungorum.org/Names/names.asp?strGenus=Lalaria>. [Fecha de consulta 16.iv.2017]
- ANONIMUS. 2017b. *Taphrina caerulescens*. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/wiki/Taphrina\\_caerulescens](https://en.wikipedia.org/wiki/Taphrina_caerulescens). [Fecha de consulta 11.iv.2017].
- BAILEY, S. F. & STANGE, L. A. 1966. The twig wasp of cork oak - its biology and control. *Journal of Economic Entomology*, 59: 663-668.
- BENIA, F., KHELIL, M-A. & PUJADE-VILLAR, J. 2009. Présence en Algérie de *Plagiotrochus amenti* (Hymenoptera, Cynipidae): une espèce gallicole potentiellement dangereuse pour le chêne-liège (*Quercus suber* L.). *Nouvelle Revue d'Entomologie*, 25: 291-296.
- BUFFINGTON, M. L., MELIKA, G., DAVIS, M. & ELKINTON, J. S. 2016. The description of *Zapatella davisae*, new species, (Hymenoptera: Cynipidae) a pest gallwasp of black oak (*Quercus velutina*) in New England, USA. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 118 (1): 14-26.
- DÍAZ, N. B. 1973. Una nueva plaga del alcornoque en la República Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 34: 85-88.
- FRANKIE, G. W., MORGAN, D. L. & GRISELLE, E. E. 1992. *Effects of urbanization on the distribution and abundance of the cynipid gall wasp, Disholcaspis cinerosa, on ornamental live oak in Texas*. P. 258-279. In: J. D. Shorthouse and O. Rohfritsch [eds.], *Biology of Insects - Induced Galls*. Oxford University Press, New York and Oxford.
- GARBIN, L., DURFORT, M., DÍAZ, N. B. & PUJADE-VILLAR, J. 2005. Histological modifications on *Quercus suber* twigs (Fagaceae) caused by the gall wasps *Plagiotrochus suberi* (Hymenoptera, Cynipidae). *Entomologia Generalis*, 28: 91-102.
- HARRIS, R. 1979. A glossary of surface sculpturing. State of California, Department of Food and Agriculture, *Occasional Papers in Entomology*, 28: 1-31.
- INÁCIO, J., RODRIGUES, M. G., SOBRAL, P. & FONSECA, A. 2004. Characterisation and classification of phylloplane yeasts from Portugal related to the genus *Taphrina* and description of five novel *Lalaria* species. *FEMS Yeast Research*, 4: 541-555.
- KASSON, M. T. & TECH, V. 2014. *Taphrina caerulescens* (leaf blister on oak). Disponible online: [https://wiki.bugwood.org/Taphrina\\_caerulescens\\_\(leaf\\_blisters\\_on\\_oak\)](https://wiki.bugwood.org/Taphrina_caerulescens_(leaf_blisters_on_oak)). [Fecha de consulta 16.iv.2017]

- LILJEBLAD, J. & RONQUIST, F. 1998. A phylogenetic analysis of higher-level gall wasp relationships (Hymenoptera: Cynipidae). *Systematic Entomology*, 23: 229-252.
- MEDIANERO, E. & NIEVES-ALDREY, J. L. 2011. primer estudio de las avispa de las agallas de la República de Panamá, incluyendo una lista actualizada de los cinípidos neotropicales (Hymenoptera, Cynipoidea, Cynipidae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.)*, 48: 89-104.
- MELIKA, G. 2006. Gall Wasps of Ukraine. Cynipidae. *Vestnik Zoologii*, suplement 21: 1-300, 301-644.
- MELIKA, G. & ABRAHAMSON, W. G. 2002. *Review of the world genera of oak cynipid wasps (Hymenoptera: Cynipidae, Cynipini)*. P. 150-190. In: G. Melika and C. Thuróczy [eds.], *Parasitic Wasps: Evolution, Systematics, Biodiversity and Biological Control*. Agroinform, Budapest.
- MELIKA, G., HANSON, P. & PUJADE-VILLAR, J. 2011. A new species of *Disholcaspis* Dalla Torre and Kieffer oak gallwasp from Costa Rica (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini). *Dugesiana*, 18 (1): 17-22.
- MELIKA, G., CIBRIÁN-TOVAR, D., CIBRIÁN-LLANDERAL, V. D., TORMOS, J. & PUJADE-VILLAR, J. 2009. New species of oak gallwasp from Mexico (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini) - a serious pest of *Quercus laurina* (Fagaceae). *Dugesiana*, 16: 67-73.
- MORA-OSEJO L. E. 1987. *Estudios morfológicos, autoecológicos y sistematicos en angiospermas*. Academia Colombiana de Ciencias exactas, físicas y naturales. Serie alvarez Lleras No. 1. Bogotá, D.E. 195 p.
- PERRETA, M. G. & VEGETTI, A. C. 2005. Patrones estructurales en las plantas vasculares: una revisión. *Gayana Botánica*, 62 (1): 9-19.
- PETRÝDESOVÁ, J., BACIGÁLOVÁ K. & SULO, P. 2013. The reassignment of three 'lost' *Taphrina* species (*Taphrina bullata*, *Taphrina insititiae* and *Taphrina rhizophora*) supported by the divergence of nuclear and mitochondrial DNA. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 63: 3091-3098.
- PUJADE-VILLAR, J. 2013. Las agallas de los encinos: un ecosistema en miniatura que hace posible estudios multidisciplinaris. *Entomología mexicana*, 12 (1): 1-20.
- PUJADE-VILLAR, J. 2015. *Andricus maesi* n. sp., primera especie de cinípido gallícola para Nicaragua (Hymenoptera, Cynipidae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.)*, 57: 39-44.
- PUJADE-VILLAR, J., EQUIHUA-MARTÍNEZ, A., ESTRADA-VENEGAS, E. G. & CHAGOYÁN-GARCÍA, C. 2009. Estado de conocimiento de los Cynipini en México (Hymenoptera: Cynipidae), perspectivas de estudio. *Neotropical Entomology*, 38: 809-821.
- PUJADE-VILLAR, J. & RODRÍGUEZ, P. A. 2015. Primera cita del género *Melikaiella* (Hym.: Cynipidae) para Colombia y descripción de una especie nueva. *Orsis*, 29: 193-204.
- PUJADE-VILLAR, J., RODRÍGUEZ, P. A. & CAICEDO, G. 2015. Dos nuevas especies de *Zapatella* (Hym., Cynipidae) para Colombia que producen agallas en ramas de *Quercus humboldti* (Fagaceae). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 79: 79-90.
- PUJADE-VILLAR, J., CIBRIÁN-TOVAR, D., BARRERA-RUÍZ, U. M. & MELIKA, G. 2014. *Andricus breviramuli* Pujade-Villar n. sp. (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini): New Pest of Oaks in Mexico. *Southwestern Entomologist*, 39 (1): 97-106.
- RONQUIST, F. & NORDLANDER, G. 1989. Skeletal morphology of an archaic cynipoid, *Ibalia rufipes* (Hymenoptera: Ibalidae). *Entomologica Scandinavica*, supplement 33: 1-60.
- RONQUIST F., NIEVES-ALDREY J. L., BUFFINGTON M. L., LIU Z., LILJEBLAD J. & NYLANDER J. A. A. 2015. Phylogeny, Evolution and Classification of Gall Wasps. The Plot Thickens. *PLoS ONE*, 10(5): e0123301. doi: 10.1371/journal.pone.0123301
- STONE, G. N., SCHÖNRÖGGE, K., ATKINSON, R. J., BELLIDO, D. & PUJADE-VILLAR, J. 2002. The population biology of oak gall wasps (Hymenoptera: Cynipidae). *Annual Review of Entomology*, 47: 633-668.
- ZUPARKO, R. L. 1996. Hymenoptera reared from *Plagiotrochus suberi* (Hym.: Cynipidae) galls in California. *Pan-Pacific Entomology*, 72: 27-30.