

NUEVOS DATOS SOBRE *AULACIDEA FREESEI* Y *PHANACIS ZWOELFERI* (HYMENOPTERA, CYNIPIDAE, AYLACINI), INDUCTORES DE AGALLAS EN *SILYBUM MARIANUM* (ASTERACEAE), EN LA PENÍNSULA IBÉRICA, INCLUYENDO LA DESCRIPCIÓN Y COMPARACIÓN DE SUS ÚLTIMOS ESTADIOS LARVALES Y SUS AGALLAS

José Luis Nieves-Aldrey*, José F. Gómez & María Hernández Nieves

Museo Nacional de Ciencias Naturales. Departamento de Biodiversidad y Biología Evolutiva. José Gutiérrez Abascal 2, 28006 Madrid.

*Autor para correspondencia. E-mail: aldrey@mncn.csic.es

Resumen: La presencia en la fauna ibérica de *Aulacidea freesei* y *Phanacis zwoelferi* (Hymenoptera, Cynipidae), dos especies que inducen agallas en tallos de *Silybum marianum* (Asteraceae), se confirma con nuevas citas en la Comunidad de Madrid y Andalucía. Por primera vez se han encontrado las dos especies en una misma localidad y compartiendo la misma planta huésped. Se describen e ilustran con fotografías de microscopio electrónico de barrido los últimos estadios larvales de las dos especies y se aportan claves de identificación que permiten la separación de las dos especies por la morfología larval y las agallas. Se incluyen también claves de identificación de los adultos respecto a las especies ibéricas de los géneros a los que pertenecen y se dan datos taxonómicos y biológicos de las dos especies. Se presenta el primer registro de Chalcidoidea parasitoides en las agallas de las especies estudiadas, aportando una lista de 5 especies. Se ha postulado que el fenómeno de colonización del mismo huésped vegetal por parejas de cinípidos de distinto linaje filogenético estaría facilitado por parasitismo interespecífico. Se comenta esta cuestión en el ejemplo representado por la pareja de especies estudiadas. Las evidencias encontradas pudieran favorecer dicha hipótesis. La planta hospedadora de las especies estudiadas, *Silybum marianum*, representa un problema fitosanitario grave como planta invasora después de haber sido introducida en numerosos países. Se discuten algunos aspectos del posible uso de las especies de cinípidos estudiadas como controladores biológicos de la planta.

Palabras clave: Cynipidae, Aylacini, *Aulacidea freesei*, *Phanacis zwoelferi*, larvas, *Silybum*, agallas, biocontrol, relaciones planta-insecto, claves de identificación, España.

New data on *Aulacidea freesei* and *Phanacis zwoelferi* (Hymenoptera, Cynipidae, Aylacini), gall inducers on *Silybum marianum* (Asteraceae), from the Iberian Peninsula, including the description and comparison of their terminal larvae and galls

Abstract: The presence in the Iberian fauna of *Aulacidea freesei* and *Phanacis zwoelferi* (Hymenoptera, Cynipidae), two cynipid wasps that induce galls in stems of *Silybum marianum* (Asteraceae), is confirmed with new records from the Community of Madrid and Andalusia. The two species have been recorded for the first time from the same locality and on the same host plant sample. Terminal-instar larvae of both species are described for the first time and illustrated with SEM pictures; identification keys are provided separating both species according to larval morphology and galls. Identification keys of adult females from close related Iberian species are also given and taxonomical and biological data for each species included. First records are also given for five chalcid wasp parasitoid species reared from the studied galls. It has been hypothesised that convergent colonization of the same host plants by couples of herb galling cynipid species from distantly related lineages has been facilitated by interspecific parasitism. We comment on this fact with the *Silybum marianum* associated species case study. The available evidence might support this hypothesis. The milk thistle, *Silybum marianum*, is a serious phytosanitary problem as an invader plant after it was introduced in many countries outside its native range. We discuss the possible use of these two associated cynipids as biocontrol agents of this invader plant.

Key words: Cynipidae, Aylacini, *Aulacidea freesei*, *Phanacis zwoelferi*, larvae, *Silybum*, galls, biocontrol, insect-plant relationships, identification keys, Spain.

Introducción

La familia Cynipidae se distingue de otros Cynipoidea (Hymenoptera) porque sus miembros son fitófagos especializados, inductores de agallas o inquilinos en las agallas producidas por otros cinípidos. El grueso de la diversidad del grupo lo constituyen las especies asociadas a *Quercus* (Fagaceae), pero una fracción importante, encuadrada en la tribu Aylacini, está integrada por especies que inducen agallas en plantas herbáceas de distintas familias botánicas,

principalmente en Asteraceae, Lamiaceae, Rosaceae y Papaveraceae. La fauna ibérica de cinípidos, revisada por Nieves-Aldrey (2001), suma 142 especies, después de algunas recientes actualizaciones (Nieves-Aldrey, 2002; 2003; Nieves-Aldrey & Parra, 2003), 35 de las cuales son Aylacini. Por otra parte, confirmando la predicción de Nieves-Aldrey (2001) de que el futuro incremento del número de especies de cinípidos de la Península Ibérica

vendría dado por las expectativas de nuevos hallazgos dentro de la tribu Aylacini, dos especies de esta tribu nuevas para la ciencia, recientemente encontradas, y actualmente en estudio, aumentarán efectivamente la lista de cinípidos ibéricos en un futuro próximo (Nieves-Aldrey, en preparación).

Aulacidea freesei Nieves-Aldrey, 1995 y *Phanacis zwoelferi* Nieves-Aldrey, 1995 son las dos únicas especies conocidas de cinípidos de la tribu Aylacini asociadas específicamente con *Silybum marianum* (L.), planta de la tribu Cardueae de la familia de las compuestas (Asteraceae). A pesar de que los datos de los autores indican que ambas especies pueden ser localmente comunes, como lo es de forma general su planta hospedadora en toda la cuenca mediterránea, tanto los adultos como sus agallas habían pasado inadvertidos para los cecidólogos en general, al igual que para los especialistas en cinípidos, y fueron descubiertas y descritas sólo en tiempos relativamente recientes (Nieves-Aldrey, 1995). La razón de este hecho probablemente hay que buscarla en la naturaleza críptica de las agallas de dichos cinípidos, cuya presencia no se revela en el exterior de los tallos de una planta que, por demás, está erizada de conspicuas espinas que dificultan en extremo o disuaden su inspección ocular o disección. Sólo un programa sistemático de búsqueda de especies potencialmente útiles en el control biológico de *Silybum marianum*, planta invasora que es un problema fitosanitario grave en grandes áreas de Norteamérica y Australia (Rees *et al.*, 1996; Coombs *et al.*, 1996), reveló la presencia de las agallas de estos cinípidos.

Después de su descripción con material colectado en el sureste de Francia se encontraron agallas, por primera vez el sur de España, sobre la misma planta hospedadora, sin que pudiese precisarse a cual de las dos especies de cinípidos correspondían, dado que no se pudo obtener insectos adultos (Nieves-Aldrey, 2001); ambas especies fueron citadas, pues, aunque con el estatus de dudosas, como posiblemente integrantes de la fauna ibérica. La presunción se confirma ahora con el hallazgo de agallas y adultos de las dos especies en el sur de la Comunidad de Madrid, donde coexisten, no solamente en una misma localidad, sino también sobre los mismos pies de planta hospedadora, lo que ha permitido estudiar las posibles diferencias entre las agallas y las larvas de las dos especies, consideradas en un principio prácticamente indiferenciables.

El objetivo de este trabajo es dar cuenta de la confirmación de la presencia de las dos especies de cinípidos asociadas con *Silybum marianum* en la Península Ibérica, describir e ilustrar las larvas desarrolladas y las agallas de las dos especies, así como aportar claves de identificación de adultos, larvas y agallas que permitan su diferenciación entre sí y respecto a las especies afines de la fauna ibérica. Por otra parte, un conocimiento detallado de la biología de estas dos especies puede contribuir a comprender interesantes aspectos evolutivos y de biología aplicada que también afectan a otros casos de parejas de cinípidos, de linajes filogenéticos distantes, pero que sin embargo atacan la misma planta herbácea y/o pueden ser objeto de utilización como agentes de control biológico de plantas herbáceas invasoras introducidas en países distintos a los de su área de distribución nativa.

Material y métodos

Se colectaron en el campo tallos de las plantas hospedadoras infectados con agallas. Las colectas se efectuaron en dos periodos: durante el verano sobre plantas frescas desarrolladas, y a finales del invierno, en este último caso sobre plantas secas del año anterior. Una parte de las agallas se diseccionaron en el laboratorio para aislar e identificar el contenido de las distintas cámaras larvales. De este modo se obtuvieron larvas, pupas e insectos adultos de las dos especies de cinípidos gallicolas, además de miembros de su comunidad asociada de Chalcidoidea parasitoides. Los estados inmaduros, larvas y pupas se mantuvieron en cápsulas de gelatina, de acuerdo a la técnica descrita por Shorthouse (1972), hasta la transformación en adultos. Una parte de las agallas se mantuvo sin diseccionar, en cajas de emergencia en las condiciones de laboratorio, hasta obtener insectos adultos, tanto de los cinípidos inductores de las agallas como de la comunidad asociada de parasitoides. Se tomaron imágenes fotográficas de las agallas y estados inmaduros con una cámara digital Nikon Coolpix adaptada a un microscopio binocular Leica, Wild MZ8. Todo el material estudiado, agallas e insectos, está depositado en la colección del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid. La terminología morfológica empleada para la descripción de los adultos es la seguida en Nieves-Aldrey (2001). Las larvas fueron preparadas sin fijación previa ni metalización, para su observación directa a Bajo Vacío con un microscopio electrónico ambiental de barrido FEI Quanta 200, para lo cual las muestras se deshidrataron completamente mediante inmersión en alcohol absoluto durante al menos 24 horas (Nieves-Aldrey *et al.*, enviado); las mandíbulas de las larvas, sin embargo, después de diseccionadas, se prepararon con el método habitual de metalización de la muestra con baño de oro y observación a Alto Vacío. Para la descripción de la larva utilizamos la terminología usada en Vance and Smith (1933) y Short (1952) modificada para Cynipoidea en Nieves-Aldrey *et al.* (enviado).

Resultados

Aulacidea freesei Nieves-Aldrey, 1995

Material estudiado: MADRID, Rivas Vaciamadrid, en Casa Eulogio, tallos de *Silybum marianum* (Asteraceae) con agallas (16/02/03): 20/03/03 emergen 3&&. Arganda del Rey, en Monte Pajares (8/12/03): 02/04, 4&&. J. L. Nieves-Aldrey leg. Adicionalmente se colectaron agallas con larvas, sin obtener adultos en: MADRID, Arganda del Rey, Dehesa el Carrascal (6/11/02). MÁLAGA, Casares-Manilva (20/08/02); Torcal de Antequera (17/08/02). J. L. Nieves-Aldrey leg.

El género *Aulacidea* Ashmead, 1897 incluye 34 especies en todo el mundo (Nieves-Aldrey, 1994; Liljeblad, 2002) de las cuales 7, con la presencia confirmada de esta especie, forman parte de la fauna de la Península Ibérica y una más está a la espera de descripción (Nieves-Aldrey, en prep.). En la clave de identificación de las especies ibéricas de *Aulacidea* de Nieves-Aldrey (2001) *Aulacidea freesei* se ubicaría como sigue (se omiten las referencias a las figuras).

1. Antenas de la hembra con 12 artejos *A. freesei*
 ● Antenas de la hembra con 13 artejos, a veces con 14 artejos visibles pero con el último y penúltimo no completamente individualizados 2
 (resto de las especies, 6 en la Península Ibérica)

Comentarios taxonómicos

En el aspecto taxonómico la especie está bien caracterizada, diferenciándose bien del resto de las especies del género, tanto desde el punto de vista morfológico (antenas de 12 artejos) como desde el biológico, asociación con *Silybum marianum*.

La especie se ha incluido en un reciente análisis de filogenia molecular de Cynipidae (Nylander *et al.*, 2004a, 2004b) y, por tanto, hay información disponible de secuencias de tres genes de la especie, uno mitocondrial y dos nucleares, en GenBank. Los resultados del mencionado análisis molecular indican que la especie es filogenéticamente cercana a un clado integrado por las especies *Aulacidea tragopogonis* (Thomson, 1877) y *Aulacidea hieracii* (Linnaeus, 1758), que constituyen su grupo hermano en el árbol resultante.

Distribución geográfica

La especie se describió a partir de material colectado en las cercanías de Avignon, en el sureste de Francia (Nieves-Aldrey, 1995). La confirmación de su presencia en el centro y sur de España amplía notablemente su área de distribución conocida. A priori es presumible que la especie pueda estar presente en gran parte de la cuenca mediterránea, área de distribución de su planta huésped.

Biología

El ciclo biológico es univoltino. Hasta ahora todo el material estudiado de la especie corresponde a hembras, lo que sugiere un tipo de reproducción por partenogénesis telitoca, tipo de reproducción que presentan también otras especies de cinípidos que inducen agallas en plantas herbáceas (Folliot, 1964; Nieves-Aldrey, 2001).

Descripción del último estadio larval

Figs 1A, C, E, G, I

Longitud 1,7-2 mm

El último estadio o estadio terminal larval de *Aulacidea freesei* es, como sucede en todos los Cynipoidea, de tipo himenopteriforme, desprovisto de apéndices y sin pilosidad aparente. La forma es más o menos cilíndrica, ligeramente más ancha en la parte cefálica, que está recurvada en forma de U sobre la parte ventral del cuerpo; hacia la parte caudal el cuerpo se adelgaza progresivamente (Fig. 1A). Color blanco amarillento y tegumento liso con excepción de la parte dorsal lateral de todos los segmentos corporales, que llevan varias hileras irregulares de pequeños dentículos de forma triangular (Fig. 1C); este carácter es exclusivo de esta especie y no lo presenta ninguna de las larvas de cinípidos estudiadas hasta ahora (Nieves-Aldrey, observaciones personales). Cuerpo con 13 segmentos de forma anular; primer segmento, en vista ventral, con la porción dorsal más ancha medialmente, la ventral estrechándose en la parte inferior de la cabeza pero sin dividirse en dos porciones; segmentos 6 al 11 de similar longitud pero

progresivamente más estrechos; último segmento truncado en el ápice. Cabeza (Fig. 1C) de forma redondeada, más ancha dorsalmente; vértex no inciso; superficie frontal rugosa; área antenal y antenas invisibles, tan sólo se aprecian dos pares de pequeñas sedas antenales separadas. Par de sedas genales muy cortas pero visibles. Piezas bucales (Fig. 1E); parte ventral del clipeo corta y subrectangular, par de sedas clipeales visibles, labro de forma subtrapezoide, con el margen apical más estrecho y los márgenes laterales redondeados, convergiendo hacia el margen apical; el labro deja al descubierto al menos el ápice de una de las mandíbulas; el margen apical del labro porta dos pares de sedas. Maxilas de forma subtriangular, con dos pares de palpos maxilares visibles y un par de sedas maxilares. Labio (Fig. 1E) de forma más o menos romboidal, más ancho apicalmente; se aprecian un par de palpos labiales; orificio salival visible; inferiormente al mismo se aprecia un área densa de pequeñas vesículas. Par de sedas labiales visibles.

Mandíbulas (Fig. 1G, I), ligeramente asimétricas, sin escultura ni sedas; en visión anterior la mandíbula derecha presenta dos dientes principales y basalmente uno o dos dientes secundarios más pequeños. El diente apical o externo está mucho más desarrollado, casi el doble de largo que el segundo o intermedio; el ápice de los dientes de las mandíbulas, especialmente el del diente basal intermedio, es relativamente romo, ligeramente redondeado. La mandíbula izquierda es similar a la derecha con excepción de los dientes secundarios, especialmente el primero, que es ligeramente más romo y está situado más basalmente que el de la mandíbula derecha.

***Phanacis zwoelferi* Nieves-Aldrey, 1995**

Material estudiado: MADRID, Rivas Vaciamadrid, en Casa Eulogio, tallos de *Silybum marianum* (Asteraceae) con agallas (16/02/03): 20/03/03 emerge 1&. J. L. Nieves-Aldrey leg. Adicionalmente se colectaron agallas con larvas, sin obtener adultos en: MADRID, Arganda del Rey, Dehesa el Carrascal (6/11/02); Monte Pajares (8/12/03). MÁLAGA, Casares-Manilva (20/08/02); Torcal de Antequera (17/08/02). J. L. Nieves-Aldrey leg.

El género *Phanacis* Foerster, 1860 incluye 24 especies repartidas por la región holártica (Liljeblad, 2002). Todas las especies con excepción de dos, una ligada a *Phlomis* y otra a *Eryngium*, atacan plantas de la familia Asteraceae. En la Península Ibérica, con la confirmación de esta especie, se conocen un total de 4. En la clave de identificación de las especies ibéricas de *Phanacis* de Nieves-Aldrey (2001) *Phanacis zwoelferi* se ubicaría como sigue (se omiten las referencias a las figuras)

1. Fosetas escutelares poco definidas y no delimitadas posteriormente, generalmente formando un arco continuo con estrías longitudinales. Celda radial aparentemente cerrada en el margen, a veces la vena R1 está poco pigmentada en su prolongación por el margen alar. Notaulos incompletos y/o poco marcados e impresión mesoescutal mediana muy corta. Primeros cinco artejos antenales de coloración mucho más clara que el resto del flagelo antenal 2

- Fosetas escutelares bien definidas y delimitadas, oval-transversas, sin estrías longitudinales. Celda radial en apariencia abierta en el margen apical; la vena R1 es obsoleta o poco pigmentada en su prolongación por el margen alar. Notaulos generalmente completos e impresión mesoescutal mediana relativamente más larga. Antenas uniformemente parduscas o bien todo el flagelo antenal contrastando en color con el escapo y pedicelo 3
2. Antenas relativamente cortas, apenas más largas que el conjunto de cabeza y mesosoma. Todos los artejos antenales relativamente más cortos con relación a su anchura; primer flagelómero menos de 1,5 veces más largo que el pedicelo. Fosetas escutelares menos definidas, con estrías longitudinales. Celda radial relativamente más larga y estrecha (unas 2,5 veces más larga que ancha), con la vena R1 pigmentada en su prolongación por el margen alar; areola pequeña. Machos braquípteros, de coloración mucho más clara que las hembras. Agallas en tallos de especies de *Centaurea*. *P. centaureae*
- Antenas relativamente más largas, claramente más largas que la longitud conjunta de cabeza y mesosoma. Todos los antenómeros relativamente más largos con relación a su anchura; primer flagelómero al menos 1,5 veces más largo que el pedicelo. Fosetas escutelares mejor definidas anterior y lateralmente, sin estrías longitudinales. Celda radial relativamente más corta y ancha (2,3 veces más larga que ancha), con la vena R1 poco pigmentada en su prolongación por el margen; areola alar grande, conspicua. Machos alados, de similar coloración a las hembras. Agallas en tallos de *Silybum marianum*. *P. zwoelferi*

Distribución geográfica

Al igual que *A. freesei* la especie fue descrita con materiales colectados en el sureste de Francia (Nieves-Aldrey, 1995), pero en el caso de esta especie, el material estudiado provenía de las cercanías de Montpellier. Nuestros datos confirman su presencia en el centro de España, lo que amplía notablemente su área de distribución conocida. Es importante resaltar el hecho de que se ha encontrado por primera vez que la especie es simpátrica con *A. freesei* y las dos especies pueden incluso compartir, al menos en el centro de España, no sólo la misma localidad sino el mismo pie de planta hospedadora.

Biología

El ciclo biológico es bisexual univoltino. A diferencia de *A. freesei*, la proporción de machos y hembras de *P. zwoelferi* en el material estudiado de Francia resultó normal, hecho que no puede ser confirmado aún con el material ibérico dado que sólo se ha obtenido un único adulto.

Descripción del último estadio larval

Figs 1B, D, F, H, J

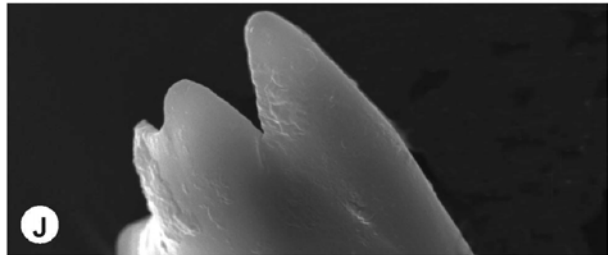
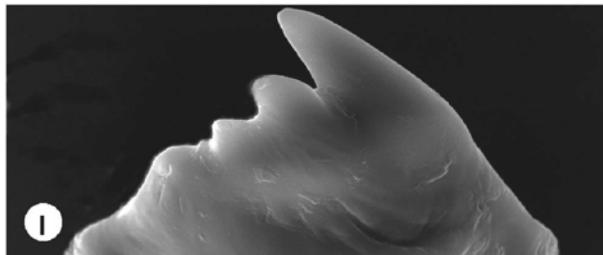
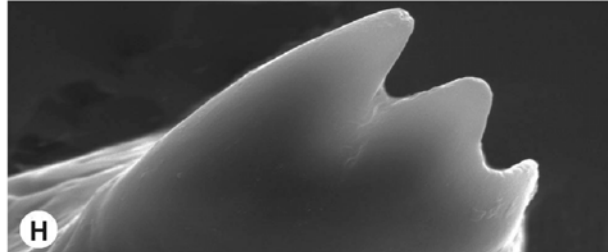
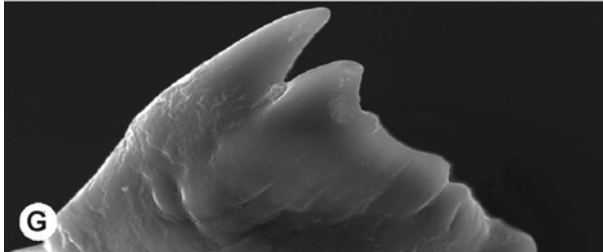
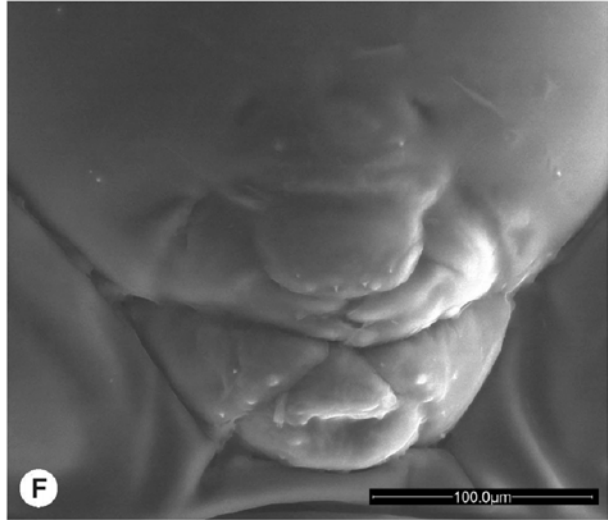
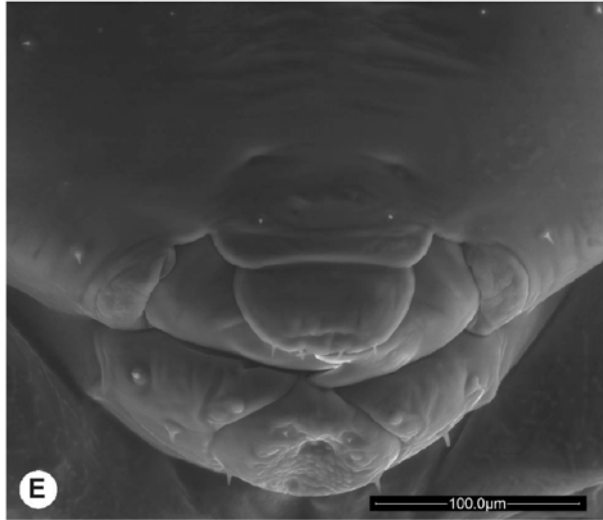
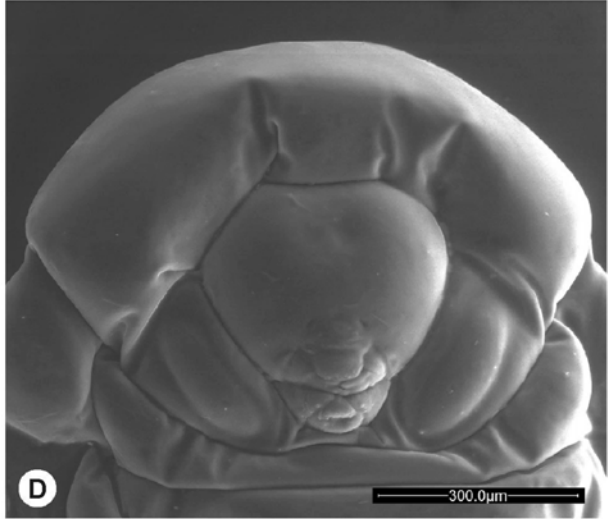
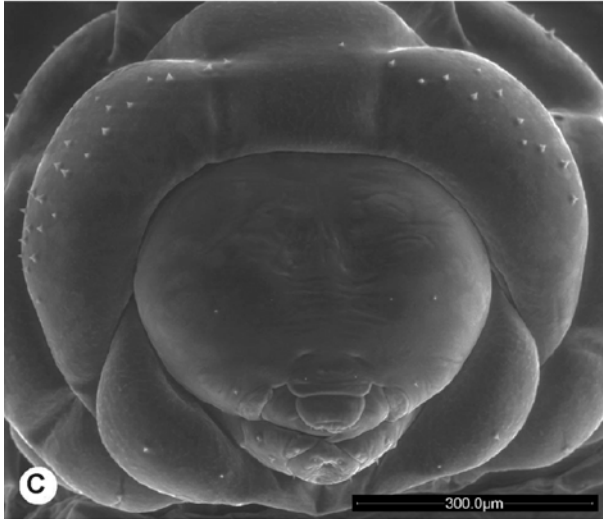
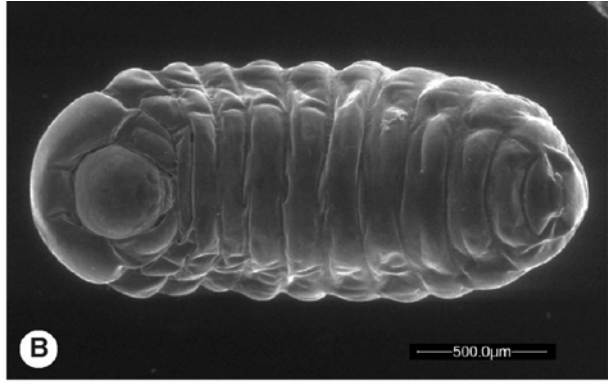
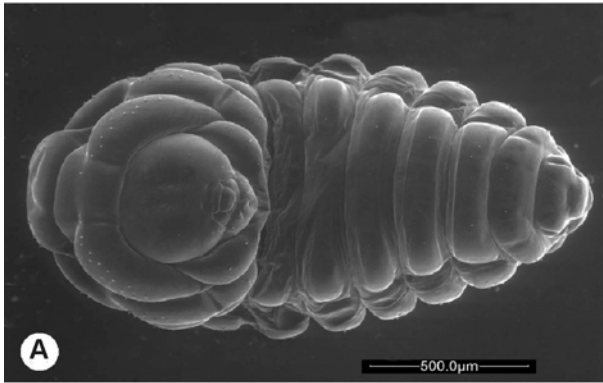
Longitud 1,8-2,3 mm

Larva himenopteriforme, ápoda y glabra. Deprimida dorsoventralmente; en vista ventral es de forma subrectangular alargada en el sentido del eje longitudinal, con márgenes laterales subparalelos y ápice caudal redondeado (Fig. 1B). Color blanco amarillento y tegumento liso sin sedas visibles. Cuerpo con 13 segmentos; primer segmento, en vista ventral, con la porción dorsal regularmente ancha, sin pilosidad ni denticulos; la ventral estrechándose mucho en la parte inferior de la cabeza dividiéndose prácticamente en dos porciones; segmentos 2 al 10 de similar longitud y anchura; último segmento truncado en el ápice. Cabeza (Fig. 1D) de forma redondeada, más ancha dorsalmente; vértex no inciso; superficie frontal lisa; área antenal y antenas invisibles; par de sedas antenales y genales apenas visibles. Piezas bucales (Fig. 1F); parte ventral del clipeo corta y subrectangular, par de sedas clipeales visibles, labro de forma subtrapezoide, con el margen apical más estrecho y los márgenes laterales redondeados, convergiendo hacia el margen apical; el labro deja al descubierto el ápice de ambas mandíbulas; el margen apical del labro porta dos pares de sedas. Maxilas de forma subtriangular, con dos pares de palpos maxilares visibles y un par de sedas maxilares. Labio de forma más o menos romboidal, más ancho apicalmente; medialmente se aprecia un área deprimida rodeando al orificio salival sin que, en el ejemplar examinado, se pueda apreciar con claridad la existencia o no de vesículas glandulares.

Mandíbulas (Fig. 1H, J) simétricas, sin escultura ni sedas; con tres dientes. En visión anterior ambas mandíbulas presentan dos dientes principales y basalmente uno secundario más pequeño. El diente apical o externo está más desarrollado, casi 1,5 veces más largo que el segundo o intermedio; el ápice de los dientes de las mandíbulas, especialmente el del diente basal intermedio es relativamente romo, ligeramente redondeado.

Fig. 1. Fotomicrografías de las larvas de *Aulacidea freesei* Nieves-Aldrey (a la izquierda, figuras A, C, E, G, I) y de *Phanacis zwoelferi* (Nieves-Aldrey) (a la derecha, figuras B, D, F, H, J): Cuerpo en visión ventral (A, B); Cabeza y primer segmento (C, D); detalle de las piezas bucales (E, F); mandíbula izquierda en visión dorsal (G, H); mandíbula derecha en visión dorsal (I, J).

Fig. 1. SEM pictures of the larvae of *Aulacidea freesei* Nieves-Aldrey (on the left, figures A, C, E, G, I) and of *Phanacis zwoelferi* (Nieves-Aldrey) (on the right, figures B, D, F, H, J): Body, ventral view (A, B); anterior view of head (C, D); mouthparts (E, F); anterior view of left mandible (G, H); anterior view of right mandible (I, J).



Clave de identificación de la larva de las dos especies

Las larvas de las dos especies de Aylacini gallícolas en *Silybum marianum*: *Aulacidea freesei* y *Phanacis zwoelferi* se pueden identificar fácilmente por su morfología externa por medio de la siguiente clave dicotómica:

1. Larva deprimida dorsoventralmente; de forma más o menos rectangular, alargada longitudinalmente, no recurvada en U sobre su cara ventral (Fig. 1B). Primer segmento, en vista ventral, liso en toda su superficie, sin denticulos (Fig. 1D). Mandíbulas simétricas, con dos dientes principales y uno basal secundario (Figs 1H, J) *P. zwoelferi*
- Larva de forma más o menos cilíndrica, poco o nada deprimida dorsoventralmente, adelgazada hacia su parte caudal, recurvada en U sobre su cara ventral (Fig. 1A). Primer segmento, en vista ventral, con el dorso recorrido por varias hileras de conspicuos denticulos de forma triangular (Fig. 1C). Mandíbulas ligeramente asimétricas; la derecha con dos dientes basales secundarios (Figs 1G, I) *A. freesei*

Diferenciación de las agallas de las dos especies

Las agallas de *A. freesei* y *P. zwoelferi* se consideraban indistinguibles hasta ahora (Nieves-Aldrey, 1995, 2001). Constituyen un ejemplo típico de agallas crípticas inducidas por algunas especies de cinípidos, las cuales no se manifiestan externamente, ya que no causan ensanchamiento o hipertrofia aparente de los tallos afectados (Fig. 2A). En ambos casos, consisten en simples celdillas de forma oval o elipsoidal adosadas al interior de los tallos de la planta, entre la pared interna de los mismos y el tejido medular; el tejido medular debe ser normalmente retirado para revelar la presencia de las cámaras larvales (Fig. 2B).

Aunque las agallas de las dos especies no se pueden distinguir externamente a primera vista, una disección y análisis detallado de las respectivas celdillas larvales permite su relativamente fácil diferenciación. Las cámaras o celdillas larvales de las dos especies son, en efecto, muy similares pero pueden diferenciarse con arreglo a la siguiente clave dicotómica. Esta clave puede trasladarse al punto 16 (3) (página 550) de la clave de identificación de agallas incluida en la monografía de los cinípidos ibéricos (Nieves-Aldrey, 2001).

- Cámara larval de forma oval; pared recubierta por una delgada capa de seda que envuelve la larva (Figs. 2D, E). Larva muy despierta, que hace movimientos bruscos o sacudidas cuando es molestada *A. freesei*
- Cámara larval de forma elipsoidal, más alargada en el sentido del eje longitudinal; pared no recubierta por una capa de seda, larva desnuda (Fig 2F). Larva poco activa, no reaccionando con sacudidas cuando se la molesta *P. zwoelferi*

Comentarios finales

Comunidad asociada de Chalcidoidea parasitoides

Hasta ahora no existían datos publicados de la comunidad de Chalcidoidea parasitoides asociados a las agallas de las

dos especies de cinípidos en *Silybum marianum* estudiadas en este trabajo, si bien actualmente está en espera de publicación la descripción de una especie de *Idiomacromerus* Crawford, 1914 (Torymidae) nueva para la ciencia (Askew *et al.*, enviado). La lista que aportamos a continuación representa, por tanto, junto a la mencionada referencia, el primer registro publicado de dicha comunidad. Hay que hacer notar que la identificación de alguna de las especies listadas es aún provisional. El material estudiado de las especies listadas fue obtenido en todos los casos de tallos de *Silybum marianum*, conteniendo indistintamente agallas de *A. freesei* y/o *Phanacis zwoelferi*.

EURYTOMIDAE

Eurytoma timaspidis Mayr, 1904

Arganda, Dehesa (Madrid) (6/10/02), 1&; Rivas Vaciamadrid (Madrid) (16/02/03): 03/03, 1&. J. L. Nieves-Aldrey leg.

Eurytoma sp. (grupo *timaspidis*)

Arganda, Monte Pajares (Madrid) (7/09/03): 3&&. J. L. Nieves-Aldrey leg.

TORYMIDAE

Idiomacromerus silybi n. sp. (Askew *et al.*, enviado)

Esta especie, nueva para la ciencia, se ha obtenido de agallas colectadas en el Torcal de Antequera (Málaga) y en la dehesa de Arganda (Madrid) (Askew *et al.*, enviado).

PTEROMALIDAE

Homoporus subniger (Walker, 1835)

Arganda, Monte Pajares (Madrid) (7/09/03): 1&; Rivas Vaciamadrid (Madrid) (16/02/03): 03/03, 1&. J. L. Nieves-Aldrey leg.

EUELMIDAE

Eupelmus microzonus Förster, 1860

Torcal de Antequera (Málaga) (17/08/02): 3%%, 4&&. J. L. Nieves-Aldrey leg.

Calosota obscura Ruschka, 1921

Torcal de Antequera (Málaga) (17/08/02): 6%%; Casares-Manilva (Málaga) (20/08/02): 2%%. J. L. Nieves-Aldrey leg.

Caso de estudio del fenómeno de colonizaciones convergentes sobre una misma planta hospedadora herbácea en los cinípidos

Aulacidea freesei y *Phanacis zwoelferi* pertenecen a linajes filogenéticos distintos dentro del conjunto parafilético o polifilético integrado por los “Aylacini”, como ha sido puesto de manifiesto en recientes estudios de filogenia y evolución de la familia Cynipidae (Liljeblad & Ronquist, 1998; Ronquist & Liljeblad, 2001; Nylander *et al.*, 2004b). Sin embargo han colonizado la misma planta hospedadora, un hecho de colonización convergente que es “a priori” raro en los cinípidos, un grupo mono- u oligófago que en su evolución respecto a sus plantas hospedantes se ha caracterizado por muy escasos saltos evolutivos para colonizar plantas de linajes distantes (Ronquist & Liljeblad, 2001). Más aún, las agallas de dichas parejas de cinípidos, producidas sobre la misma planta hospedadora, son más parecidas morfológicamente de lo que cabría esperar por azar. Dichos autores, para explicar el mencionado hecho, repetido varias veces en los cinípidos, han sugerido que la convergencia se podría haber facilitado por un comportamiento de parasitismo interespecífico.

Las dos especies de cinípidos asociadas a *Silybum marianum* son un interesante caso de estudio del referido

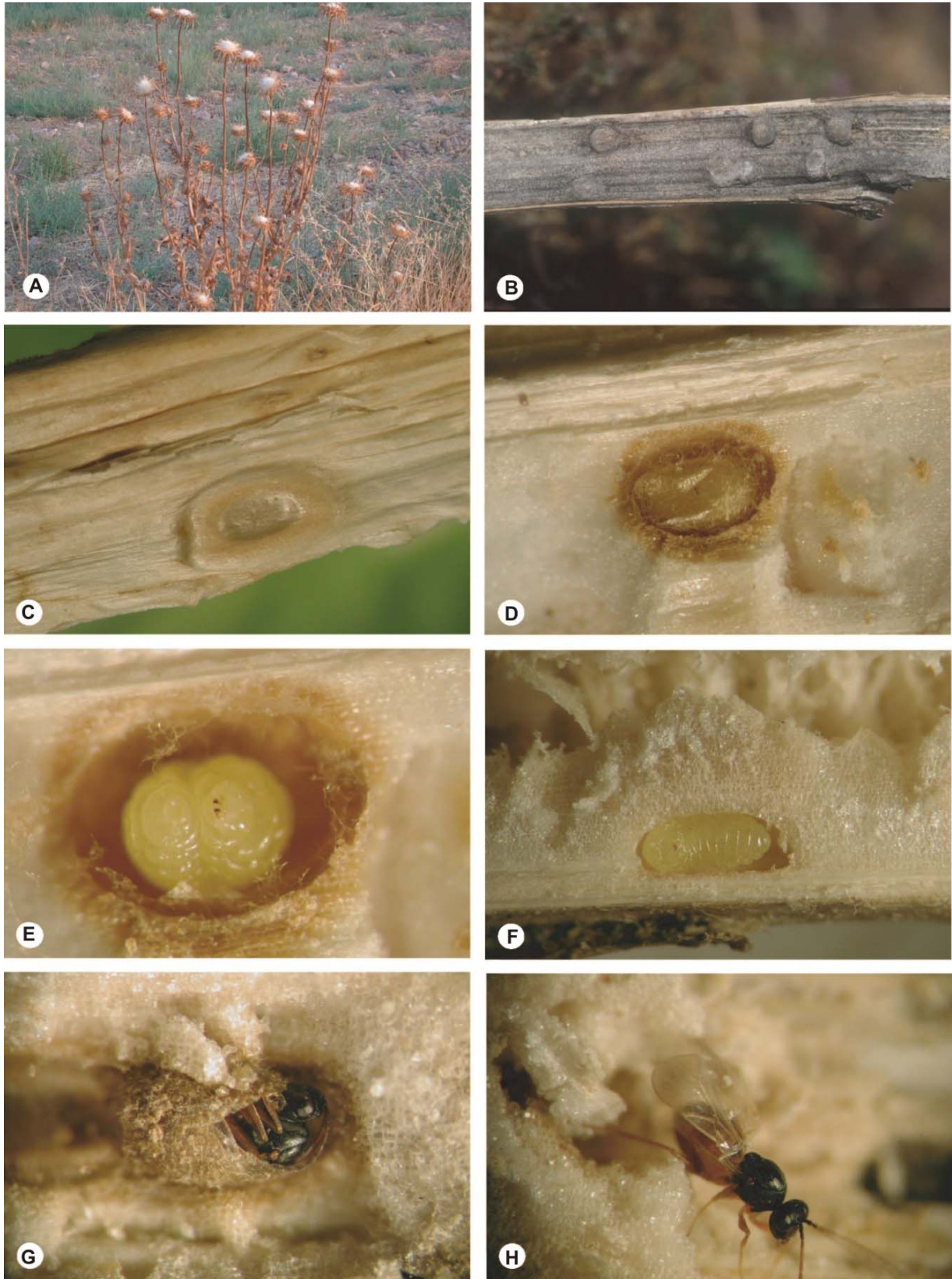


Fig. 2. Aspecto al final del estío de *Silybum marianum* (A); agallas de cinípidos en el interior de un tallo (B); agalla de *Aulacidea freesei* en visión del tallo externa (C); celdilla larval de *Aulacidea freesei*, mostrando la larva cubierta por una delgada envoltura de seda (D); ídem, detalle de la larva (E); celdilla larval y larva de *Phanacis zwoelferi* (F); agalla de *Aulacidea freesei* mostrando el adulto ya formado en su interior (G); hembra adulta de *A. freesei* poco después de emerger de la agalla (H).

Fig. 2. Late-summer image of the milk thistle *Silybum marianum* (A); cynipid galls inside a stem (B); gall of *Aulacidea freesei*, outer stem view (C); larval cell of *Aulacidea freesei* showing the larval silk cover (D); ibidem, detail of a larva (E); larval cell and larva of *Phanacis zwoelferi* (F); gall of *Aulacidea freesei* showing the adult wasp inside (G); adult female of *A. freesei* after emerging from gall (H).

hecho y su estudio detallado quizás podría confirmar o refutar la hipótesis de Ronquist y Liljeblad (2001). En este trabajo hemos demostrado, por una parte, que las dos especies son simpátricas, no sólo con respecto al área de distribución sino también con respecto a la planta huésped, y que tienen ciclos biológicos y fenologías similares; por otra, que el detallado análisis morfológico del último estadio larval y de las respectivas celdillas larvales de *A. freesei* y *P. zwoelferi* asociadas a *Silybum marianum* permite diferenciar las dos especies. Si no hay barrera física, ecológica o temporal entre las dos especies no está claro como evitarían la competencia interespecífica ya que, dada la ubicación de las agallas, los lugares de puesta de las hembras serían coincidentes para ambas. Las mencionadas observaciones parecen reforzar la hipótesis de que pueda existir o haber existido en el pasado una relación de dependencia que pudiera ser inquilinismo o parasitismo interespecífico. Sin embargo esto no deja de ser una mera especulación y está lejos de ser probado. Sólo detallados estudios de comportamiento y observaciones puntuales de campo podrían arrojar luz sobre el problema. De confirmarse sería muy interesante desde el punto de vista de nuestro conocimiento de la evolución de los cinípidos.

Potencial de biocontrol de las especies estudiadas

Silybum marianum (L.) (conocida vulgarmente como “cardo mariano” o “milk thistle”, en inglés), es una planta nativa de la cuenca mediterránea originalmente distribuida por el sur de Europa y norte de África. Es una planta anual o bianual, de porte erecto, que puede alcanzar hasta dos metros de altura, fácilmente distinguible por sus grandes cabezuelas florales de color púrpura, erizadas de largas espinas, y sus grandes hojas espinosas de color verde oscuro con manchas blanquecinas a lo largo de sus venas. En su área nativa de distribución es una planta ruderal, común en cunetas, escombreras pastizales abandonados y otras áreas degradadas en las cuales el nivel de nitrógeno en los suelos es alto.

La planta ha sido introducida en numerosos países, entre los que se pueden citar por su importancia Argentina, Australia, Canadá, Chile, Estados Unidos, Nueva Zelanda y Sudáfrica. En Estados Unidos, donde la introducción ha sido más estudiada, es abundante en los estados de California, Texas, Nebraska y Oregón. En muchas de las áreas donde se ha introducido representa un serio problema económico, al ser una planta invasora de campos y pastizales de suelos fértiles en los que desplaza a las plantas nativas y forrajeras útiles, limita el desplazamiento del ganado y es, además, tóxica para el mismo (Macadam, 1966; Parsons, 1973; Wheatley, 1971). La rápida propagación de esta planta en las áreas donde ha sido introducida se ve favorecida por el sobrepastoreo y los incendios, haciéndose muy difícil su erradicación. Para luchar contra la propagación de esta planta invasora se ha recurrido al control biológico con insectos fitófagos. Hasta ahora se ha utilizado con relativo éxito el gorgojo europeo *Rhinocyllus conicus* (Frölich, 1792) (Coleoptera, Apionidae) que ataca los aquenios en las cabezuelas florales y, en consecuencia, reduce la propagación de la planta al disminuir el número de sus semillas útiles. Sin embargo, en años recientes se ha detectado el paso del gorgojo utilizado como control, que

en Europa es una especie relativamente polífaga, a especies americanas nativas de *Cirsium* (Asteraceae), con el potencial efecto negativo que ello podría suponer.

Goeden (1971, 1976) alude a la investigación de otros insectos asociados a *Silybum marianum* como posibles agentes de biocontrol de la planta. Las dos especies de cinípidos aquí estudiadas no han sido aún postuladas como potenciales agentes de control biológico dado el relativamente reciente descubrimiento y descripción de las mismas (Nieves-Aldrey, 1995). Sin embargo los datos biológicos aquí aportados sobre el ciclo biológico de las dos especies, que incluyen información detallada sobre adultos, estados inmaduros, agallas, fenología y parasitoides, puede ser de gran ayuda en el necesario estudio previo y evaluación de las dos especies como potenciales agentes de control de la plaga. En este sentido hay ya al menos un precedente de utilización con éxito de una especie de cinípido en el control biológico de una planta invasora. Se trata de la reciente utilización de *Aulacidea subterminalis* Niblett, 1946 (Cynipidae, Aylacini) en Nueva Zelanda para controlar a la planta invasora *Hieracium pilosella* L. (Asteraceae) (Klöppel *et al.*, 2003)

Agradecimiento

Laura Tormo hizo posible la realización de las fotografías con el microscopio electrónico ambiental. El Dr. Richard Askew identificó los Chalcidoidea parasitoides. El trabajo ha sido financiado con fondos del Ministerio de Ciencia y Tecnología, proyecto REN2002-03518, concedido a J.L.N.A.

Bibliografía

- ASKEW, R. R., J. F. GÓMEZ & J. L. NIEVES-ALDREY. Species of Microdromerini (Hym., Chalcidoidea, Torymidae) associated with galls of Cynipidae (Hym.) in Europe. Enviado para su publicación en *Journal of Hymenoptera Research*.
- COOMBS, E. M., C. E. TURNER & N. E. REES 1996. Milk thistle *Silybum marianum*. In: Rees, N. E., Quimby, P. C., Piper, G. L., Coombs, E. M., Turner, C. E., Spencer, N. R. & Knutson, L. V. (eds). *The Biological Control of Weeds in the West*. Western Society of Weed Science, in cooperation with USDA Agricultural Research Service, Montana Department of Agriculture and Montana State University.
- FOLLIOU, R. 1964. Contribution à l'étude de la biologie des cynipides gallicoles (Hymenoptères, Cynipoidea). *Annales des Sciences Naturelles, Zoologie, Série 12*, 6: 407-564.
- GOEDEN, R. D. 1971. The phytophagous insect fauna of milk thistle in southern California. *Journal of Environmental Entomology*, 6(5): 1101-1104.
- GOEDEN, R. D. 1976. The palearctic insect fauna of milk thistle, *Silybum marianum* as a source of biological control agents for California. *Journal of Environmental Entomology*, 5(2): 345-353.
- KLÖPPEL, M., L. SMITH & P. SYRETT 2003. Predicting the impact of the Biocontrol Agent *Aulacidea subterminalis* (Cynipidae) on growth of *Hieracium pilosella* (Asteraceae) under differing environmental conditions in New Zealand. *Biocontrol Science and Technology*, 13(2): 207-218.
- LILJEBLAD, J. 2002. *Phylogeny and Evolution of Gall Wasps (Hymenoptera: Cynipidae)*. Ph. D. Thesis. University of Stockholm.

- LILJEBLAD, J. & F. RONQUIST 1998. A phylogenetic analysis of higher-level gall wasp relationships (Hymenoptera: Cynipidae). *Systematic Entomology*, **23**, 229-252.
- MACADAM, J.F. 1966. Some poisonous plants in the northwest. *Agricultural Gazette of New South Wales*, **77**(2) : 73-78.
- NIEVES-ALDREY, J. L. 1994. Revision of the West-European Genera of the Tribe Aylacini Ashmead (Hymenoptera, Cynipidae). *Journal of Hymenoptera Research*, **3**(1): 175-206.
- NIEVES-ALDREY, J. L. 1995. Two new species of Aylacini (Hymenoptera : Cynipidae) from France, associated with *Silybum* and a new gall from *Scorzonera* (Asteraceae). *Annales de la Societé entomologique de France*, (N. S.), **31**(4): 369-375.
- NIEVES-ALDREY, J. L. 2001. *Hymenoptera, Cynipidae*. In: Fauna Ibérica, vol. XVI. Ramos, M.A. *et al.* (eds). Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid. 636 pp.
- NIEVES-ALDREY, J. L. 2002. Anotaciones sobre la morfología y biología de *Neaylax salviae* (Giraud), nuevo cinípido para la fauna ibérica, incluyendo la descripción de la larva (Hymenoptera, Cynipidae). *Boletín de la Sociedad entomológica Aragonesa*, **31**: 61-65.
- NIEVES-ALDREY, J. L. 2003. Primera cita para España de *Timaspis urospermi* (Kieffer), con notas taxonómicas y biológicas, incluyendo la descripción de la larva (Hymenoptera, Cynipidae, Aylacini). *Boletín de la Sociedad entomológica Aragonesa*, **33**: 79-83
- NIEVES-ALDREY, J. L. & L.A. PARRA 2003. A new species of *Isocolus* (Hymenoptera, Cynipidae) from Spain, inducing galls in flower heads of *Leuzea conifera* (Asteraceae). *Annales de la Societé entomologique de France*, **39**(1): 49-54.
- NIEVES-ALDREY, J. L., H. VÁRDAL & F. RONQUIST. Comparative morphology of terminal instar larvae of Cynipoidea: phylogenetic implications. Enviado para su publicación en *Zoologica Scripta*.
- NYLANDER, J. A. A., F. RONQUIST, J. P. HUELSENBECK & J. L. NIEVES-ALDREY 2004a Bayesian phylogenetic analysis of combined data. *Systematic Biology*, **53**(1): 47-67.
- NYLANDER, J. A. A., M. BUFFINGTON, L. LIU, J. L. NIEVES-ALDREY, J. LILJEBLAD & F. RONQUIST 2004b. Molecular Phylogeny and Evolution of Gall Wasps. En: Nylander, J. A. A. *Bayesian phylogenetics and the evolution of gall wasps*. Ph. D. Thesis. University of Uppsala, Uppsala: 1-40.
- PARSONS, W. T. 1973. *Noxious weeds of Victoria*. Inkata Press, Ltd., Melbourne, Australia. 300 pp.
- REES, N.E., P. C. QUIMBY, G. L. PIPER, E. M. COOMBS, C. E. TURNER, N. R. SPENCER & L. V. KNUTSON (eds), 1996. *The Biological Control of Weeds in the West*. Western Society of Weed Science in cooperation with USDA Agricultural Research Service, Montana Department of Agriculture and Montana State University.
- RONQUIST, F. & J. LILJEBLAD 2001. Evolution of the gall wasp-host plant association. *Evolution*, **55**(12): 2503-2522.
- SHORT, J. R. T. 1952. The morphology of the head of larval Hymenoptera with special reference to the head of the Ichneumonoidea, including a classification of the final instar larvae of the Braconidae. *Transactions of the Royal entomological Society of London*, **103**, 27-84.
- SHORTHOUSE, J. D. 1972. An emergence technique for small insects. *Canadian Entomologist*, **104**: 1331-1332.
- VANCE, A. M. & H. D. SMITH 1933. The larval head of parasitic Hymenoptera and nomenclature of its parts. *Annals of the Entomological Society of America*, **26**: 86-94.
- WHEATLEY, W.M., 1971. Thistles – Prickly problem of pasture improvement. *The Agricultural Gazette of South Wales*, **82**(5): 258-261.

Grupos de Trabajo S.E.A.



Grupo de Trabajo sobre Lucanidae Ibéricos

<http://entomologia.rediris.es/gtli>

Aptdo. 385, 33400 Avilés (Asturias)
marcos.mendez@botan.su.se