Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural

86 (1-4)

Barcelona 2022

Institut d'Estudis Catalans

Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural

86 (1-4)

Barcelona 2022

INSTITUCIÓ CATALANA D'HISTÒRIA NATURAL

Editor en Cap

Juli Pujade-Villar, Universitat de Barcelona, Facultat de Biologia, Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals (Secció invertebrats), Barcelona.

Coeditors

Albert Masó, Universitat de Barcelona, Facultat de Biologia, Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals (Secció ecologia), Barcelona
Joan Pino, Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF), Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra.
Llorenç Sáez, Unitat de Botànica, Facultat de Ciències, Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra.
Amador Viñolas, Corsorci del Museu de Ciències Naturals de Barcelona, Laboratori de Natura, Col·lecció d'artròpodes, Barcelona.

L'edició d'aquest Butlletí ha estat possible gràcies al suport de l'Institut d'Estudis Catalans

Figura de la portada: Edeagus en visió lateral de *Trichodesma verdugoi* n. sp. Dibuix d'Amador Viñolas.

Aquesta publicació es diposita, per donar compliment a l'Esmena als articles 8, 9, 10, 21 i 78 de el Codi Internacional de Nomenclatura Zoològica (ed. 1999), referents a l'ampliació i perfeccionament dels mètodes de publicació en els repositoris en línia Internet arxive (http://www.archive.org) i Biotaxa (http://www.biotaxa.org/index/index), amb enllaços a la pròpia pàgina de la publicació, en el lloc web: https://ichn2.iec.cat/Butlleti_85.htm i https://publicacions.iec.cat/PopulaFitxa.do?moduleName=revistes_cientifiques&subModuleName=&idColleccio=162.

Data de publicació online volum 86 (1): 31 de març de 2022. Pàgines: 3-36.
Data de publicació online volum 86 (2): 30 de juny de 2022. Pàgines: 37-93.
Data de publicació online volum 86 (3): 30 de setembre de 2022. Pàgines: 95-119.
Data de publicació online volum 86 (4): 30 de desembre de 2022. Pàgines: 121-213.

Data de publicació volum 86 (1-4): 30 de desembre de 2022

© Els autors dels articles

Aquesta edició és propietat de la Institució Catalana d'Història Natural (filial de l'Institut d'Estudis Catalans)
Carrer del Carme, 47. 08001 Barcelona

Compost per Amador Viñolas

ISSN: 2013-3987 (online edition)
ISSN: 1133-6889 (print edition)

GEA, FLORA ET FAUNA

Primera cita en Costa Rica de dos especies de avispas gallícolas (Hym., Cynipidae, Cynipini) descritas de Panamá

Juli Pujade-Villar *, Victor Cuesta-Porta* & Paul Hanson **

* Universitat de Barcelona. Facultat de Biologia. Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals (BEECA). Avda. Diagonal 645, 08028-Barcelona, Cataluña. A/e: *jpujade@ub.edu; victorcp93@gmail.com*
** Universidad de Costa Rica. Museo de Zoología (CIBET). San Pedro, Costa Rica. A/e: *paul.hanson@ucr.ac.cr*

Autor de correspondencia: Juli Pujade-Villar. A/e: *jpujade@ub.edu*

Rebut: 15.12.2022; Acceptat: 24.01.2022; Publicat: 31.03.2022

Resumen

Se citan por primera vez para Costa Rica dos especies de cinípidos (Hym., Cynipidae, Cynipini) conocidas previamente de Panamá: *Bassettia caulicola* Medianero & Nieves-Aldrey, 2010 y *Neuroterus elvisi* Medianero & Nieves-Aldrey, 2017. Se discute el huésped vegetal de ambas especies y se confirma que *B. caulicola* corresponde a una forma sexual, describiendo el macho.

Palabras clave: Cynipidae, agallas, *Bassettia*, *Neuroterus*, Panamá, Costa Rica.

Abstract

First record in Costa Rica of two species of gall wasps (Hym., Cynipidae, Cynipini) described from Panama

Two species of cynipids (Hym., Cynipidae, Cynipini) previously known from Panama are recorded for the first time in Costa Rica: *Bassettia caulicola* Medianero & Nieves-Aldrey, 2010 and *Neuroterus elvisi* Medianero & Nieves-Aldrey, 2017. The plant host of both species is discussed and it is confirmed that *B. caulicola* corresponds to a sexual form, the male of which is described here.

Key words: Cynipidae, oak gallwasp, *Bassettia*, *Neuroterus*, Panama, Costa Rica.

Resum

Primera cita a Costa Rica de dues espècies de vespes cecidògenes (Hym., Cynipidae, Cynipini) descrites de Panamà

Se citen per primera vegada per a Costa Rica dues espècies de cinípids (Hym., Cynipidae, Cynipini) conegudes prèviament de Panamà: *Bassettia caulicola* Medianero & Nieves-Aldrey, 2010 i *Neuroterus elvisi* Medianero & Nieves-Aldrey, 2017. Es discuteix l'hoste de les dues espècies i es confirma que *B. caulicola* correspon a una forma sexual; es descriu el mascle.

Paraules clau: Cynipidae, gales, *Bassettia*, *Neuroterus*, Panamà, Costa Rica.

Introducción

Las avispas de las agallas del roble (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini) se encuentran predominantemente en la región Holártica. Las regiones Neártica y Paleártica han acumulado la mayor cantidad de especies descritas (Stone et al., 2002; Melika, 2006; Pénzes *et al*., 2018) mientras que la región Neotropical ha sido históricamente más ignorada en el estudio de los cinípidos (Medianero & Nieves-Aldrey, 2011a). Durante los últimos años, el Neotrópico de Centroamérica ha experimentado un aumento significativo de muestreos principalmente en Panamá (Tabla 1). Como resultado de este esfuerzo de muestreo, han sido descritas un total de 18 especies de Panamá pertenecientes a los géneros: *Amphibolips* Reinhard, 1865; *Bassettia* Ashmead, 1887; *Barucynips* Medianero & Nieves-Aldrey, 2013; *Coffeikokkos* Pujade-Villar & Melika, 2012; *Disholcaspis* Dalla Torre & Kieffer, 1910; *Kokkocynips* Pujade-Villar & Melika, 2013; *Loxaulus* Mayr, 1881; *Melikaiella* Pujade-Villar, 2014; *Prokius* Nieves Aldrey, Medianero & Nicholls, 2021; *Neuroterus* Hartig, 1840; *Odontocynips* Kieffer, 1910 y *Striatoandricus* Pujade-Villar, 2020, aunque se estima que el número de especies se acerca a 70 (Medianero & Nieves-Aldrey, 2011a; Medianero *et al*., 2014). A pesar de esto, países como Belice, Honduras y El Salvador carecen por el momento de citas de Cynipini.

En Costa Rica, la primera especie conocida fue descrita por Pujade-Villar (2008) habiéndose descrito un total de 8 especies en este siglo (Medianero & Nieves-Aldrey, 2017; Melika *et al*., 2009, 2011; Pujade-Villar, 2008; Pujade-Villar & Hanson, 2021; Pujade-Villar *et al*., 2012a, 2012b, 2022): *Andricus costaricensis* Pujade-Villar & Melika, 2009

Tabla 1. Relación de especies de Cynipidae citadas en Centroamérica y su distribución por país (CRi = Costa Rica; Gua = Guatemala; Pma = Panamá; Nic = Nicaragua) indicando las referencias correspondientes a la descripción y las que han contribuido a su posición taxonomica actual.

Acraspis fugiensi Kinsey	Gua	Kinsey (1936)
Amphibolips aliciae Medianero & Nieves-Aldrey	Pma	Medianero & Nieves-Aldrey (2010a)
Amphibolips castroviejoi Medianero & Nieves-Aldrey	Pma	Medianero & Nieves-Aldrey (2010a)
Amphibolips dampfi Kinsey	Mex	Kinsey (1937)
Amphibolips salicifoliae Medianero & Nieves-Aldrey	Pma	Medianero & Nieves-Aldrey (2010a)
Andricus costaricensis Pujade-Villar & Melika	CRi	Melika *et. al*. (2009)
Andricus imitator (Cameron)	Gua	Cameron (1883); Medianero & Nieves-Aldrey (2011a)
Andricus guatemalensis (Cameron)	Gua	Cameron (1883); Ritchie & Shorhouse (1987); Pujade-Villar *et al.* (2011, 2022)
Andricus partali Pujade-Villar, Cuesta-Porta & Hanson	CRi	Pujade-Villar *et al*. (2022)
Atrusca luminata (Kinsey)	Gua	Kinsey (1936); Weld (1952)
Atrusca lucaris (Kinsey)	Gua	Kinsey (1936); Weld (1952)
Bassettia caulicola Medianero & Nieves-Aldrey	Pma, CRi*	Medianero & Nieves-Aldrey (2010b)
Barucynips panamensis Medianero & Nieves-Aldrey	Pma	Medianero & Nieves-Aldrey (2013)
Coffeikokkos korytkowskii Medianero & Nieves-Aldrey	Pma	Medianero & Nieves-Aldrey (2013)
Coffeikokkos copeyensis Pujade-Villar & Melika	CRi	Pujade-Villar *et. al*. (2012a)
Disholcaspis bettyanne Medianero & Nieves-Aldrey	Pma	Medianero & Nieves-Aldrey (2011b)
Disholcaspis bisethiae Medianero & Nieves-Aldrey	Pma	Medianero & Nieves-Aldrey (2011b)
Disholcaspis costaricensis Melika & Pujade-Villar	CRi	Melika *et. al.* (2011)
Kokkocynips panamensis Medianero & Nieves-Aldrey	Pma	Nieves-Aldrey et al (2021)
Loxaulus championi Medianero & Nieves-Aldrey	Pma	Medianero *et al*. (2011a)
Loxaulus panamensis Medianero & Nieves-Aldrey	Pma	Medianero *et al.* (2011a)
Melikaiella cameroni (Medianero & Nieves-Aldrey)	Pma	Medianero & Nieves-Aldrey (2014); Nicholls & Pujade-Villar (2020)
Neuroterus elvisi Medianero & Nieves-Aldrey	Pma, CRi*	Medianero & Nieves-Aldrey (2017)
Neuroterus pulchrigalla Medianero & Nieves-Aldrey	Pma	Medianero & Nieves-Aldrey (2017)
Neuroterus glandiphilus Nieves-Aldrey & Medianero	CRi	Medianero & Nieves-Aldrey (2017)
Neuroterus titou Pujade-Villar & Hanson	CRi	Pujade-Villar & Hanson (2021)
Odontocynips championi (Cameron)	Pma, Gua	Cameron 1883; Dalla Torre & Kieffer (1910); Medianero *et al*. 2011b
Odontocynips hansoni Pujade-Villar	CRi, Pma	Pujade-Villar 2008; Medianero *et al*. 2011b
Prokius Nieves Aldrey, Medianero & Nicholls	Pma	Medianero *et al.* (2021)
Striatoandricus barriosi (Medianero & Nieves-Aldrey)	Pma	Medianero & Nieves-Aldrey (2019); Cuesta-Porta *et al*. (2020)
Striatoandricus maesi (Pujade-Villar)	Nic	Pujade-Villar (2015); Cuesta-Porta *et al.* (2020)
Zapatella grahami Pujade-Villar & Melika	CRi	Pujade-Villar *et al*. (2012b)

y *A. partali* Pujade-Villar, Cuesta-Porta & Hanson, 2022; *Coffeikokkos copeyensis* Pujade-Villar & Melika, 2012; *Disholcaspis costaricensis* Melika & Pujade-Villar, 2011; *Neuroterus glandiphilus* Nieves-Aldrey & Medianero, 2017 y *N. titou* Pujade-Villar & Hanson, 2021; *Odontocynips hansoni* Pujade-Villar, 2008; y *Zapatella grahami* Pujade-Villar & Melika, 2012. No obstante, Pujade-Villar & Hanson (2006) estimaron que la diversidad de avispas de las agallas del roble (Cynipini) podría ser superior a las 30 especies, por lo que aún queda mucho por determinar.

En este estudio se citan por primera vez de Costa Rica dos especies previamente conocidas de Panamá: *Bassettia caulicola* Medianero & Nieves-Aldrey, 2010 y *Neuroterus elvisi* Medianero & Nieves-Aldrey, 2017; además se describe el macho de *Bassettia caulicola*, por lo que esta especie pasa a ser una forma sexuada. El número de especies conocidas de Costa Rica asciende a 10 (Tabla 1).

Materiales y métodos

El material examinado fue recolectado con trampa Malaise, con manga de vegetación o emergió en el laboratorio de las agallas colectadas en Costa Rica sobre *Quercus copeyensis* C.H.Mull. (sección Quercus). Parte de los adultos obtenidos fue enviado a la Universidad de Barcelona por el tercer autor para su identificación.

Se ha utilizado Liljeblad & Ronquist (1998) y Melika (2006) para a la terminología morfológica. Las medidas y abreviaturas utilizadas aquí incluyen: F1-F14, primer flagelómero y siguientes; POL (distancia post-ocelar), distancia entre los márgenes internos de los ocelos posteriores; OOL (distancia ocular-ocular), distancia desde el borde exterior de un ocelo posterior hasta el margen interior del ojo compuesto; LOL, la distancia entre ocelos laterales y frontales.

Las imágenes de adultos se tomaron con una cámara Olympus SC30, acoplada a una Olympus U-CMAD3, adaptada a un estereomicroscopio Olympus SZX10. Se lograron múltiples combinaciones de fotografías con un Helicon Focus 6.2.2 para apilar y procesar imágenes.

Los ejemplares están depositados en las siguientes instituciones: UB, Universitat de Barcelona, Cataluña (Juli Pujade-Villar col.); MZUCR, Museo de Zoología, Universidad de Costa Rica (Paul Hanson curador).

Resultados y discusión

Bassettia caulicola Medianero & Nieves-Aldrey, 2010

Material estudiado

(1 ♂ & 5 ♀). 1 ♂ (UB): Costa Rica, San José, Cerro de la Muerte, 6km N. San Gerardo, 2800 m., i-ii.1993, Hanson & Godoy; 1 ♀ (UB): mismos datos, viii-1992; 1 ♀ (UB): Costa Rica, Cartago, 6 km S. Empalme, 2500 m., (26.iii.1995) 26.iii-4.iv-1995, P. Hanson, *Q. copeyensis*, hidden galls in twig; 1 ♀ (UB): Costa Rica, Cartago, 4 km NE Canón, Genesis II, 2300 m., ix.1995, P. Hanson; 1 ♀ (MZUCR): Costa

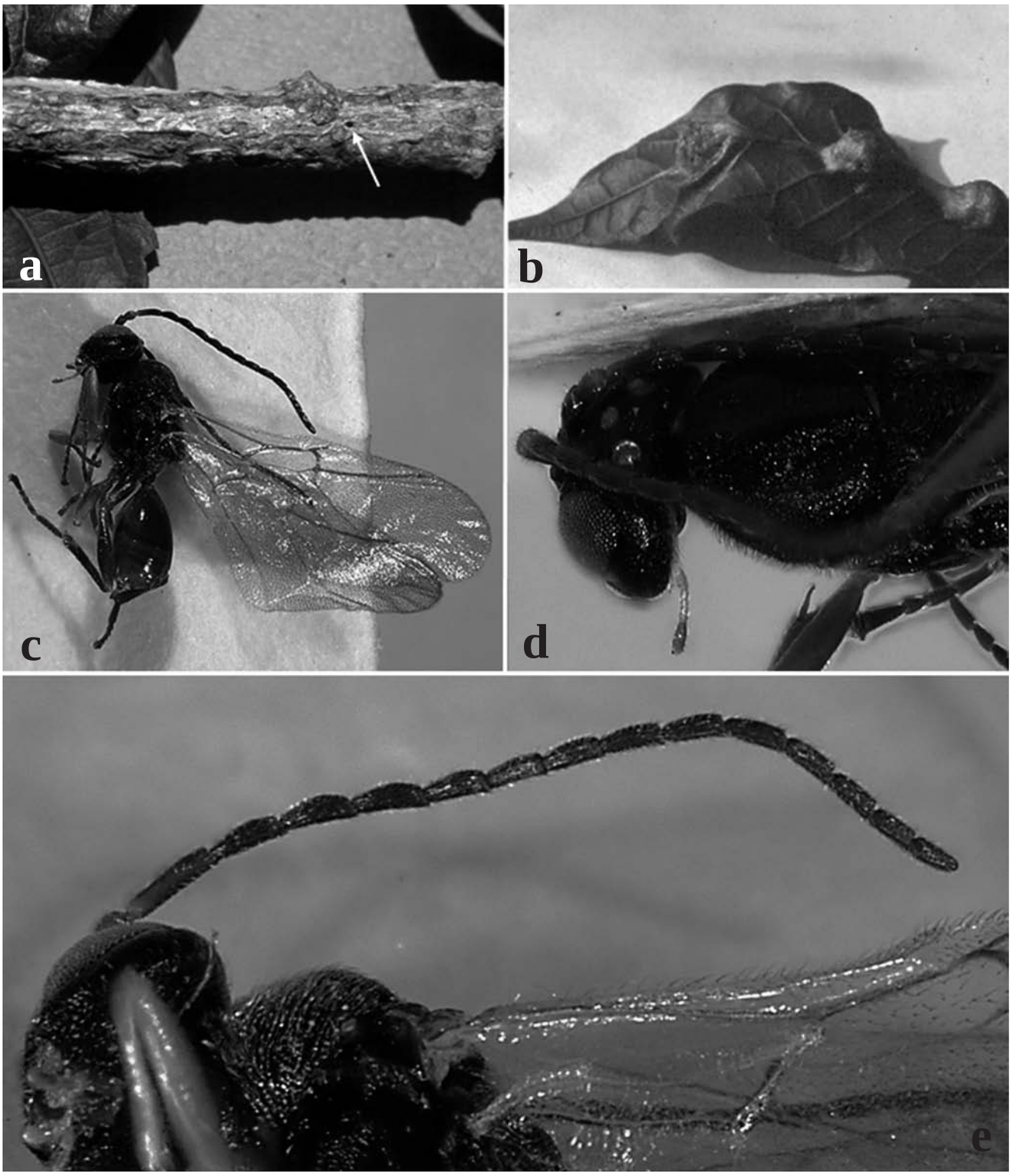


Figura 1. (a) Agalla de *Bassettia caulicola*, la flecha indica el orificio de emergencia; (b) agalla de *Neuroterus elvisi*; macho de *Bassettia caulicola* (c) habitus, (d) cabeza y mesosoma dorsal, (e) flagelomeros de la antena.

Rica, San José, 19 km S, 3 km W of Empalme, 2600 m, i-ii.1989, P. Hanson; 1 ♀ (MZUCR): Costa Rica, San José 6 km S. Empalme, 8.ix.1991, P. Hanson.

Según Medianero & Nieves-Aldrey (2010b), *B. caulicola* y las especies neárticas *B. tenuana* (Weld, 1921) y *B. virginiana* (Melika & Abrahamson, 2007) se parecen en color, sin embargo, las hembras de *B. caulicola* difieren de *B. tenuana* y *B. virginiana* en el número de segmentos antenales (15 segmentos en *B. caulicola*), en la proyección relativamente más corta de la espina del hipopigio (tan larga como ancha en *B. caulicola*) y por presentar la cara con estrías radiantes desde el clípeo.

Esta especie fue descrita en base a un ejemplar hembra por

lo que los autores asignaron a esta especie el status de forma asexuada. Las colectas realizadas en Costa Rica mostraron la presencia de machos y hembras por lo que *B. caulicola* es una forma sexual. El macho es morfológicamente igual a la hembra excepto por (Figs 1c-e): ocelos más grandes siendo la relación POL: OOL: OCO 5: 3: 2; diámetro del ocelo igual a OCO; antena con 16 segmentos y con sensilias placoideas en todos los flagelómeros; la longitud relativa de los antenómeros es: 4,5: 4: 8: 6: 6: 6: 6: 5: 5: 5: 5: 5: 4,5: 4,5: 4: 4; F1 débilmente curvado y débilmente ensanchado distalmente; F2-F5 con el lado dorsal curvado; F6-F14 cilíndricos, más de dos veces más largos que anchos; escutelo con algunos puntos pilíferos. Longitud 2.7 mm (N=1).

Las agallas son crípticas. Las cámaras larvales se desarrollan en el tallo, debajo de la corteza de las ramitas. Su presencia no causa, por lo general, ningún hinchazón (Fig. 1a), por lo que la única evidencia se produce con los orificios de emergencia de los adultos. Las agallas que contienen adultos completamente desarrollados se encuentran en diciembre, al comienzo de la temporada seca (Medianero & Nieves-Aldrey, 2010b). Las agallas analizadas en el presente estudio se colectaron mayoritariamente entre enero y marzo, y el único adulto obtenido a partir de estas agallas emergió entre finales de marzo y principios de abril. Esta especie fue colectada mayoritariamente con trampa Malaise o con manga de vegetación a partir de enero.

Por otro lado, el hospedador mencionado en la descripción original es *Q. bumelioides* Liebm., considerando con base en Kappelle (1996), *Q. copeyensis* como sinónimo de *Q. bumelioides*. Sin embargo, actualmente se considera que *Q. bumelioides* es sinónimo de *Q. sapotifolia* Liebm. (Hélardot, 2020), el cual pertenece a la sección Lobatae, mientras que *Q. copeyensis* es una especie válida perteneciente a la sección Quercus. Basándonos en las ilustraciones de Medianero & Nieves-Aldrey (2010b), no tenemos ninguna duda de que el huésped correcto es *Q. copeyensis*.

Neuroterus elvisi Medianero & Nieves-Aldrey, 2017

Material estudiado

(2 ♂ & 22 ♀). 14 ♀: Costa Roca, San José, Cerro de la Muerte, Villa Mills., 3000 m., (i.1989) ii.1989, P. Hanson, *Quercus copeyensis*, petiole/mid vein swelling (6 ♀ UB, 8 ♀ MZUCR); 2 ♂ & 8 ♀: Costa Rica, Cartago, Cerro de la Muerte, Est. Biológ. Cuericí, 2600 m., (ii.1997) ii-iii.1997, P. Hanson, *Quercus copeyensis*, petiole/mid vein swelling (2♂ & 7 ♀ UB, 1 ♀ MZUCR).

Según Medianero & Nieves-Aldrey (2017), *N. elvisi* se agrupa dentro de las especies Neárticas y Neotropicales de *Neuroterus*, las cuales difieren de las especies Paleárticas de *Neuroterus* '*sensu lato*' por presentar uñas tarsales simples, surco malar diferenciado y carena propodeal media presente. Por otro lado, la cara amarilla identifica cromáticamente esta especie como distinta respecto a todas las especies conocidas de Centroamérica. Según Kinsey (1923), esta especie pertenece al subgénero *Dolichostrophus* por presentar trazas de notaulos, surco malar, F1 alargado y curvado, coloración amarillenta y agallas multiloculares e inseparables del órgano vegetal atacado.

Esta especie fue descrita en su forma sexual. Medianero & Nieves-Aldrey (2017) mencionan que la forma asexual podría corresponder a unas agallas muy parecidas que se desarrollan a principios de noviembre durante la temporada de lluvias cuando comienzan a aparecer nuevas hojas en el roble. Kinsey (1923) mencionó la similitud entre las agallas e insectos de las dos generaciones alternantes en especies neárticas de *Neuroterus* pertenecientes a los subgéneros *Diplobius* y *Dolichostrophus*.

Las agallas corresponden a hinchazones irregulares (10-18 mm de diámetro) del pecíolo y la nervadura central de las hojas (Fig. 1b). Son pluriloculares, de color verde claro cuando están frescas, pero de color verde oscuro cuando están maduras y marrones cuando están viejas. Las agallas fueron colectadas en enero-febrero y los adultos emergieron entre febrero y marzo.

Por otro lado, los hospedadores mencionados en la descripción original son *Q. bumelioides* Liebm. (sección Lobatae) y *Q. lancifolia* Schltdl. & Cham. (sección Quercus). Lo mencionado *Bassettia caulicola* referente a *Q. bumelioides* aplica también aquí. Por lo tanto, esta especie se encuentra en la sección Quercus: *Q. copeyensis* y *Q. lancifolia*.

Agradecimientos

A los evaluadores anónimos de éste manuscrito ya que sus comentarios han servido para corregir algunos errores y para mejorar algunas partes del texto.

Bibliografía

Cameron, P. 1883. *Zoology. Insecta. Hymenoptera*. Biologia Centrali-Americana. Vol. 1. 497 p. + 120 pl.

Cuesta-Porta, V., Arnedo, M.A., Cibrián-Tovar, D., Barrera-Ruiz, U.M., Rosa D. García-Martiñón, R.D., Equihua-Martínez, A., Estrada-Venegas, E.G., Clark-Tapia, R., Romero-Rangel, S., & Pujade-Villar, J. (2020) A New Genus of Oak Gall Wasp, *Striatoandricus* Pujade-Villar (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini) from America with Descriptions of Two New Mexican Species. *Zoological Studies*, 59: e8 (21 pàg.). DOI:10.6620/ZS.2020.59-08

Kappelle, M. 1996. *Los Bosques de Roble* (Quercus) *de la Cordillera de Talamanca, Costa Rica: biodiversidad, ecología, conservación y desarrollo*. Instituto Nacional de Biodiversidad y Universidad de Amsterdam. Heredia. 336 p.

Kinsey, A. C., 1923. The gall wasp genus *Neuroterus* (Hymenoptera). *Indiana University Studies*, 58: 1-150.

Kinsey, A. C. 1936. *The origin of the higher categories in Cynips*. Indiana University, Publication of Science Series, 4: 1-334.

Kinsey, A. C. 1937. New Mexican gall wasps (Hymenoptera, Cynipidae). II. *Revista de Entomologia*, 7: 428-471.

Liljeblad, J. & Ronquist, F. 1998. A phylogenetic analysis of higher-level gall wasp relationships (Hymenoptera: Cynipidae). *Systematic Entomology*, 23: 229-252. https://doi.org/10.1046/j.1365-3113.1998.00053.x

Medianero, E. & Nieves-Aldrey, J. L. 2010a. The Genus *Amphibolips* Reinhard (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini) in the Neotropics, with Description of three new Species from Panama. *Zootaxa*,

2360: 47-62.

Medianero, E. & Nieves-Aldrey, J. L. 2010b. Description of the first Neotropical species of *Bassettia* Ashmead (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini) from Panama. *Graellsia*, 66 (2): 213-220.

Medianero, E. & Nieves-Aldrey, J. L. 2011a. Primer estudio de las avispas de las agallas de la República de Panamá, incluyendo una lista actualizada de los cinípidos neotropicales (Hymenoptera, Cynipidae). *Boletín de la S.E.A.*, 48: 89-104.

Medianero, E. & Nieves-Aldrey, J. L. 2011b. First record of the genus *Disholcaspis* Dalla Torre & Kieffer (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini) in the Neotropics, with description of two new species from Panama. *Zootaxa*, 2802: 23-33.

Medianero, E., Barrios H. & Nieves-Aldrey, J. L. 2014. Gall-Inducing Insects and Their Associated Parasitoid Assemblages in the Forests of Panama. P. 465-496 (capítulo 22). In: Neotropical Insects Galls. Fernandes W. & Santos, J.C. (Eds.). Ed. Springer. Dordrecht, Holanda. 550 p.

Medianero, E., Nieves-Aldrey, J. L. & Melika, G. 2011a. Two new neotropical species of oak gall wasps of the genus *Loxaulus* Mayr (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini) from Panama. *Zootaxa*, 2811: 37-46.

Medianero, E., Nieves-Aldrey, J. L. & Pujade-Villar, J. 2011b. The genus *Odontocynips* Kieffer (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini) in Panama, with redescription of *Cynips championi* Cameron 1883. *Graellsia*, 67: 35-46.

Medianero, E. & Nieves-Aldrey, J. L. 2013. *Barucynips panamensis*, a new genus and species of oak gallwasps (Hymenoptera, Cynipidae, Cynipini) from Panama, and description of one new species of Coffeikokkos. *ZooKeys*, 277: 25–46. DOI:10.3897/zookeys.277.3942.

Medianero, E. & Nieves-Aldrey, J. L. 2014. *Callirhytis cameroni*: a new species of oak gall wasp (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini) in Panama. *Florida Entomologist*, 97: 1710-1717.

Medianero, E. & Nieves-Aldrey, J. L. 2017. First record of the oak gall wasp genus *Neuroterus* Hartig, 1840 (Hymenoptera, Cynipidae, Cynipini) from Central America with description of three new species from Panama and Costa Rica. Graellsia, 73 (1): e057. http://dx.doi.org/10.3989/graellsia.2017.v73.178.

Medianero E., Nieves-Aldrey J. L. 2019. *Andricus barriosi*: a new species of oak gall wasp (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini) from Panama. *Zootaxa*, 4577 (3): 585-595. DOI:10.11646/zootaxa.4577.3.12.

Medianero, E., Nicholls, J. A., Stone, G. N. & Nieves-Aldrey, J-L. 2021. A new genus of neotropical oak gall wasp, *Prokius* Nieves-Aldrey, Medianero & Nicholls, gen. nov. (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini), with description of two new species from Panama. *Zootaxa*, 5081 (2): 203-222. https://doi.org/10.11646/zootaxa.5081.2.2

Melika, G. 2006. Gall wasps of Ukraine. Cynipidae. *Vestnik Zoologii*, suppl. 21 (2): 305-644.

Melika, G., Pérez Hidalgo, N., Hanson, P. & Pujade-Villar, J. 2009. New species of oak gallwasp from Costa Rica (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini). *Dugesiana*, 16 (1): 35-39.

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.

Nieves-Aldrey, J. L., Nicholls, J. A., Tang CH.-T., Melika, G., Stone G.N. Pujade-Villar, J., Buffington, M., Maldonado, Y. & Medanero, E. 2021. Re-description and systematic re-appraisal of the genus *Kokkocynips* Pujade-Villar & Melika, (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini), including new combinations of Nearctic species and the description of a new species from Panama. *Zootaxa*, 4938 (2): 205-232. https://doi.org/10.11646/zootaxa.4938.2.3

Nicholls, J. A. & Pujade-Villar, j. 2020. Re-instatement of the species name *Callirhytis erythrosoma* (Dettmer, 1933), with comments on other *Callirhytis* species (Hymenoptera: Cynipidae). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 84: 31-34. DOI: 10.2436/20.1502.01.35

Pénzes, Z., Tang, C. T., Stone, G. N., Nicholls, J. A., Schwéger, S., Bozsó, M. & Melika, G. 2018. Current status of the oak gallwasp (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini) fauna of the Eastern Palaearctic and Oriental Regions. *Zootaxa*, 4433 (2): 245-289. https://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.4433.2.2

Pujade-Villar, J. 2008. Description of *Odontocynips hansoni* n. sp., from Costa Rica (Hymenoptera. Cynipi dae). *Dugesiana*, 15: 79-85.

Pujade-Villar J. 2015. *Andricus maesi* n. sp. Primera especie de cinípido gallícola para Nicaragua (Hymenoptera: Cynipidae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 57: 39-44. DOI:10.6620/ZS.2020.59-08

Pujade-Villar, J., Cuesta-Porta, V. & Hanson, P. 2022. *Andricus partali* n. sp. from Costa Rica (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini). *Dugesiana*, 29 (1): 3-12.

Pujade-Villar, J., Equihua-Martínez, A., Estrada-Venegas, E. G., Serrano-Muñoz, M. J. & Lomeli-Flores, R. 2011. Una nueva especie mexicana del género *Andricus* con caracteres muy peculiares*: A. georgei* Pujade-Villar n. sp. (Hymenoptera, Cynipidae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 49: 27-32.

Pujade-Villar, J. & Hanson, P. 2006. *Familia Cynipidae (las avispas cecidógenas)*. (P. 293-302). In: Hanson, P. & Gauld, I.A. (eds). Hymenoptera de la Región Neotropical Memoirs of the American *Entomological Institute*, 77.

Pujade-Villar, J. & Hanson, P. 2021. *Neuroterus titou* n. sp. from Costa Rica (Cynipidae: Cynipini). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 85 (3): 139-145.

Pujade-Villar, J., Hanson, P., Melika, G. 2012a. A new genus of oak gallwasp, *Coffeikokkos* Pujade-Villar & Melika, gen. n., with a description of a new species from Costa Rica (Hymenoptera, Cynipidae). *ZooKeys*, 168: 19-29.

Pujade-Villar, J., Hanson, P., Medina, C. A., Torres, M. & Melika, G. 2012b. A new genus of oak gallwasps, *Zapatella* Pujade-Villar & Melika, gen. n., with a description of two new species from the Neotropics (Hymenoptera, Cynipidae, Cynipini). *ZooKeys*, 210: 75-104. https://doi.org/10.3897/zookeys.210.3014

Ritchie, A. J. & Shorthouse, J. D. 1987. A review of the species of *Synergus* from Guatemala, with notes on *Cynips guatemalensis* Cameron (Hymenoptera: Cynipidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 89 (2): 230-241.

Stone, G. N., Schönrogge, K., Atkinson, R. J., Bellido, D. y Pujade-Villar, J. 2002. The population biology of oak gall wasps (Hymenoptera: Cynipidae). *Annual Review of Entomology*, 47: 633-668.

NOTA BREU

Primeres cites de la mosca paó *Callopistromyia annulipes* (Loew, 1873) (Diptera: Ulidiidae) a la península Ibèrica

First records of the peacock fly *Callopistromyia annulipes* (Loew, 1873) (Diptera: Ulidiidae) for the Iberian península

Rafael Carbonell Font*

* Institució Catalana d'Història Natural. Can Grau, 17850 Beuda. A/e: *rafaelcarbonellfont@gmail.com*

Rebut: 22.12.2022. Acceptat: 04.02.2022. Publicat: 31.03.2022

Callopistromyia annulipes (Loew, 1873) (Fig. 1) és una petita mosca de la família Ulidiidae, els membres de la qual es coneixen com a mosques d'ales tacades, originària del Neàrctic (Estats Units i Canadà) que va arribar accidentalment a Europa el 2007 i des d'aleshores s'ha anat estenent pel continent.

Els nord-americans anomenen a l'espècie *peacock fly,* que es podria traduir com mosca paó, ja que tant mascles com femelles tenen el costum d'aixecar les ales cap amunt i en ventall, de vegades amb les vores anteriors tocant-se, de manera semblant a com fan els paons amb les plomes de la cua. La funció d'aquest comportament no és clara, però no sembla estar lligada a l'exhibició sexual sinó que podria ser una estratègia de defensa, potser com a forma d'aparentar una mida més grossa en sentir-se amenaçada ja que es manifesta especialment quan l'animal s'acosta a un membre de la seva espècie, a un altre insecte o, per exemple, al dit d'un entomòleg o fotògraf (Smit & Hamers, 2011). Aquest comportament la diferencia, a més, de la seva única congènere, *C. strigula* (Loew, 1873), que no ho fa.

La primera cita a Europa és de la primavera del 2007 a Suïssa (Merz, 2007) i a l'agost del mateix any a Alemania (Merz & van Gyseghem, 2007). Seguint l'ordre cronològic hi ha les primeres cites a Itàlia el 2009 (Korneyev *et al,* 2014), el 2011 a França, Eslovènia (Korneyev *et al,* 2014) i Països Baixos (Smit & Hamers, 2011), el 2014 a Àustria, Eslovaquia (Korneyev *et al,* 2014), i Bèlgica (Ravoet & Farinelle, 2017) i el 2016 a Hungria (Kameneva & Pekarsky, 2016) i Txèquia (Dvořák, 2017). El 2017 hi ha el primer registre a Catalunya (imatges de Jan Pesman) i a l'any següent al País Basc (imatges de Víctor Javier Marugán). Havent revisat els principals portals de ciència ciutadana (Biodiversidad Virtual, i Naturalist i Observado), incloem en aquesta nota altres registres coneguts, sempre en base a fotografies, tots ells de la part més septentrional de la península.

Figura 1. *Callopistromyia annulipes*: a) visió dorso-anterior, b) visió dorso-lateral (Fotos: Victor Castellar).

DOI: 10.2436/20.1502.01.98

CATALUNYA: Girona: Beuda: Can Meroles (coordenades latitud/longitud: 42.238940, 2.679696). Observació d'1 adult el 8/10/2017, per Jan Pesman, imatge determinada per Francisco Rodríguez i Piluca Álvarez. http://www.biodiversidadvirtual.org/insectarium/details.php?image_id=1075744; Girona: Cervià de Ter: Riu Ter: sobre el tap d'un contenidor de plàstic (coordenades latitud/longitud: 42.056350, 2.899976), observació d'1 adult el 14/09/2020 per Carles Ceballos, imatge determinada per l'autor d'aquesta nota: Girona: Sant Andreu Salou: a una barana de fusta a tocar d'una riera (coordenades latitud/longitud: 41.877562, 2.831501) observació d'1 femella el 13/6/2021 per Lluc Ausellé i Eduard Marquès, determinació de Katja Schulz. https://www.inaturalist.org/observations/83006594; Girona: Girona ciutat: Torre Gironella: Damunt d'una barana de fusta (coordenades latitud/longitud: 41.986775, 2.828572), observació d'1 adult el 13/04/2021 per Narcís Vicens, determinació de l'autor d'aquesta nota. https://www.inaturalist.org/observations/105918567.

PAÍS BASC: Guipúzcoa: Irun: A una tanca de fusta, al bidegorri (carril bici) cap a Bera de Bidasoa, molt a prop del riu Bidasoa (coordenades latitud/longitud: 43.331707, -1.751094.), observació d'1 adult el 2/5/2018 per Víctor Javier Marugán, imatges determinades per Piluca Álvarez. Altres observacions a la mateixa localitat, d'un mínim de 5 exemplars, els dies 28/04/2019, 5/05/2019, 22/05/2019, 4/07/2019 i 13/09/2019 (comunicació personal de Víctor Javier Marugán). http://www.biodiversidadvirtual.org/insectarium/details.php?image_id=1072830, http://www.biodiversidadvirtual.org/insectarium/details.php?image_id=1072831

Callopistromyia annulipes oviposita en arbres morts o senescents de *Robinia pseudoacacia*, i s'han trobat pupes o adults a altres arbres caducifolis morts *(Acer negundo, Acer* sp., *Populus* sp., *Ulmus* sp.) (Steyskal, 1979).

Agraïments

L'autor agraeix les dades i fotografies amablement facilitades per Jan Pesman, Carles Ceballos, Eduard Marquès, Narcís Vicens, i especialment Víctor Javier Marugán (alias Víctor Castellar Fratello), que ha cedit les imatges que il·lustren aquest treball.

Bibliografia

Dvořák, L. 2017. The first records of *Callopistromyia annulipes* (Macquart, 1855) (Diptera: Ulidiidae) from the Czech Republic. *Acta Musei Silesiae. Scientae Naturales*, 66: 111-112, 2017.

Kameneva, E.P. & Pekarsky, O. 2016. First record of Nearctic invader, the peacock fly *Callopistromyia annulipes* Macquart (Diptera: Ulidiidae: Otitinae: Myennidini) from Hungary. *Ukrainska Entomofaunistyka*, 7: 38.

Korneyev, V.A., Dvořák, L. & Kameneva, E. P. 2014. New Records of *Callopistromyia annulipes* Macquart (Diptera: Ulidiidae: Otitinae: Myennidini) in Europe. *Ukrainska Entomofaunistyka*, 5(2):10.

Merz, B. 2007. *Callopistromyia annulipes* (Macquart, 1855), a Nearctic species of Ulidiidae (Diptera), new for the Palaearctic Region. *Studia dipterologica*, 14(1): 161–165.

Merz, B. & van Gyseghem, R. 2007. *Callopistromyia annulipes* (Macquart, 1855), neu auch für Deutschland (Diptera, Ulidiidae). *Studia dipterologica*, 14(1): 165-166.

Ravoet, J. & Farinelle, C. 2017. The peacock fly *Callopistromyia annulipes* (Macquart, 1855): a long expected new addition to the Belgian fauna (Diptera: Ulidiidae). *Bulletin de la Société royale belge d'Entomologie / Bulletin van de Koninklijke Belgische Vereniging voor Entomologie*, 153: 121–122.

Smit, J. T. & Hamers, B. 2011. De invasieve noord-amerikaanse pauwvlieg *Callopistromyia annulipes* nieuw voor Nederland (Diptera: Ulidiidae). *Nederlandse faunistische mededelingen*, 36: 23–27.

Steyskal, G. C. 1979. Biological, anatomical, and distributional notes on the genus *Callopistromyia* Hendel (Diptera: Otitidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 81(3): 450-455.

NOTA BREU

Is the name *Sclerodermus* Latreille available from 1810, or 1809 after all? (Hymenoptera: Bethylidae)

Després de tot, el nom Sclerodermus Latreille està disponible des de 1810 o 1809? (Hymenoptera: Bethylidae)

Denis J. Brothers*, Celso O. Azevedo**, Amador Viñolas***, Josep Muñoz-Batet***, Juli Pujade-Villar****

* School of Life Sciences. University of KwaZulu-Natal. Pietermaritzburg. Private Bag X01. Scottsville, 3209 South Africa
** Universidade Federal do Espírito Santo. Departamento de Ciências Biológicas. Av. Fernando Ferrari 514. Goiabeiras, 29.075 910, Vitória, ES, Brazil
*** Museu de Ciències Naturals de Barcelona. Laboratori de Natura. Col·lecció d'artròpodes. Passeig Picasso, s/n. 08003 Barcelona, Catalonia.
**** Universitat de Barcelona. Facultat de Biologia. Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals. Avda. Diagonal 645. 08028 Barcelona, Catalonia

Corresponding author: Denis J. Brothers: A/e: *brothers@ukzn.ac.za*

Rebut: 31.01.2022. Acceptat: 22.02.2022. Publicat: 31.03.2022

Recently, Pujade-Villar *et. al*. (2021) concluded that the oldest available name for a genus of Bethylidae was *Sclerodermus* Latreille, 1810, since that was the earliest use of a generic name for the taxon concerned, then considered by its author to be valid and accompanied by a description. It was concluded that the earlier use of *Sclerodermus* by Latreille (1809) was unavailable according to Article 11.5 of the Code (ICZN 1999) since the name was not then treated as valid, being considered to be a junior synonym of *Methoca* Latreille, 1805.

It has subsequently been brought to our attention that another of the provisions of the Code had apparently been overlooked, though. Article 11.6 states that a name first published as a junior synonym of a name treated as valid is not available, a provision supporting our original conclusion, although we did not refer to that Article in our paper. However, this is qualified by Article 11.6.1, which, somewhat counter-intuitively, provides that if, before 1961, such a name had been treated as available, that act made it available, and the name takes the authorship and date of its original publication as a junior synonym. Latreille (1810) treated *Sclerodermus* as available, thereby making it available regardless of any other requirements for availability, and Article 11.6.1 requires that its authorship and date should be considered to be Latreille (1809), as has actually been done by several other authors before 1961, and since.

The prime result of our earlier investigation, determining that *Sclerodermus* is the correct spelling of the genus name, as used by Latreille, is unaltered. The only correction required is to its date of availability, 1809 instead of 1810. In summary, the correct generic assignation is thus *Sclerodermus* Latreille, 1909.

Acknowledgments

We are grateful to Jean-Sébastien Girard (Wikispecies and IRMNG contributor) for alerting us to our oversight; even after considerable experience, we can all still learn more about the complexities of the Code.

Bibliography

ICZN (International Commission on Zoological Nomenclature). 1999. *International Code of Zoological Nomenclature, Fourth Edition*. International Trust for Zoological Nomenclature, London. 335 p.

Latreille, P. A. 1809. *Genera Crustaceorum et Insectorum secundum ordinem naturalem in familias desposita, iconibus exemplisque plurimis explicata*. Vol. 4. Armand Konig. Parisiis et Argentorati (Paris & Strasbourg). 399 p.

Latreille, P. A. 1810. *Considérations générales sur l'ordre naturel des animaux composant les classes des crustacés, des arachnides, et des insectes; avec un tableau méthodique de leurs genres, disposés en familles*. F. Schoell, Paris. 444 p.

Pujade-Villar, J., Viñolas, A., Muñoz-Batet, J., Brothers, D. J. & Azevedo, C. O. 2021. *Sclerodermus* versus *Scleroderma* (Hymenoptera: Bethylidae). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural* 85 (1): 37-40; https://doi.org/10.2436/20.1502.01.71

GEA, FLORA ET FAUNA

La poda d'escarida primaveral com a tractament per a la reducció dels danys de la vespeta del castanyer i comentaris sobre altres mètodes de control utilitzats

Joan Lluís Jara-Chiquito*, Jorge Heras Dolader** & Juli Pujade-Villar*

* Universitat de Barcelona. Facultat de Biologia. Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals. Avda. Diagonal 643. 08028-Barcelona (Catalunya). A/e: juanluisjarachiquito@gmail.com, jpujade@ub.edu
** Generalitat de Catalunya. Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural. Servei de Gestió Forestal. Dr. Roux, 80, 08017-Barcelona (Catalunya). A/e: jorge.heras@gencat.cat

Autor per a la correspondència: Joan Lluís Jara-Chiquito. A/e: *juanluisjarachiquito@gmail.com*

Rebut: 30.12.2021; Acceptat: 23.02.2022; Publicat: 31.03.2022

Resum

Dryocosmus kuriphilus (Hym., Cynipidae) és una espècie invasora que va ser introduïda a Europa via Itàlia en 2002. A la península Ibèrica va ser detectada al 2012 a Catalunya propagant-se ràpidament per tot el territori peninsular on *Castanea sativa* hi és present. Provoca gales al castanyer ocasionant una disminució del seu vigor i pèrdues econòmiques. Al llarg d'aquests anys s'han anat provant diferents mètodes de control per intentar eradicar la plaga, que es revisen aquí de manera crítica indicant els avantatges i inconvenients. Entre els tractaments silvícoles viables econòmicament es proposa la poda d'escarida primaveral com a nou tractament cultural per pal·liar els danys produïts per aquesta plaga del castanyer, tot avaluant la seva eficiència i moment idoni d'aplicació tenint en compte la confluència en l'afectació per la malura del xancre.

Paraules clau: *Castanea*, Catalunya, *Dryocosmus kuriphilus*, mètodes de control, plaga, tractaments silvícoles, poda d'escarida.

Abstract

Spring tree pollarding as a treatment to reduce the damage of the chestnut wasp and comments on other control methods used

Dryocosmus kuriphilus (Hym., Cynipidae) is an invasive species that was introduced to Europe via Italy in 2002. Ten years after, in 2012, it was detected in Catalonia and spread rapidly throughout the Iberian Peninsula where *Castanea sativa* is present. It produces galls on chestnut tree causing a decrease in the vigour and economic loss. Over the years, various control methods have been used trying to eradicate this pest. These methods are updated here, indicating their advantages and disadvantages. Spring tree pollarding is proposed, among the economically feasible cultural treatments, as a new method to reduce damages caused by this chestnut pest. Effectiveness and ideal time for carrying it out are evaluated, taking into account that chestnut trees are also attacked by canker.

Key words: *Castanea*, Catalonia, *Dryocosmus kuriphilus*, control methods, pest, silvicultural treatments, spring tree pollarding.

Introducció

A Catalunya, el castanyer *Castanea sativa* (Mill.) és l'arbre forestal dominant a més de 12.000 ha (CHC50) principalment al Montseny-Guilleries, però també a la Garrotxa, l'Albera-Salines, les Gavarres, el Montnegre-Corredor i la Serra de Prades. Les nostres castanyedes actuals procedeixen gairebé totes de plantació, destinant-se principalment a producció de fusta ja que la recol·lecta de castanya és minoritària. Tanmateix, la seva explotació majoritàriament d'ús forestal ha condicionat l'estructura de les seves poblacions ja que al estar destinades a la producció de fusta han estat gestionades habitualment com a bosc menut originant perxades amb densitats molt elevades de tiges de petit diàmetre.

Els principals objectius silvícoles que es poden plantejar per als nostres boscos de castanyer són la producció de fusta de serra o bé de barramenta, la producció de fruit i el canvi d'espècie forestal. Fa uns anys es va publicar el manual de models de gestió del castanyer, dins la sèrie ORGEST (Beltrán *et al*., 2013), on es proposaven un seguit de models de gestió ajustats a les condicions catalanes segons les qualitats de les estacions forestals, és a dir, segons els factors ecològics abiòtics que caracteritzen un lloc, en relació amb l'adaptació a ell de les espècies forestals. Per tal d'adequar l'objectiu de la gestió a l'aptitud productiva, en aquell manual es proposava dirigir la producció de fusta de serra a les qualitats d'estació altes, la producció de barramenta a qualitats mitjanes, la producció de fruit a qualsevol tipus de qualitat d'estació,

essent en el cas de qualitats baixes la substitució de l'espècie forestal principal l'únic objectiu raonable per al retorn econòmic de la producció.

La gestió productiva, pel que fa als problemes sanitaris, ha tingut molt en compte la malaltia del xancre del castanyer, causada pel fong *Cryphonectria parasitica* (Murr.) Barr, malaltia introduïda a Europa des del continent asiàtic. L'afectació del xancre del castanyer a Catalunya ha estat força elevada, tal com indiquen tots els mostrejos realitzats fins al moment (Colinas *et al*., 2009) i està considerada com el problema més greu que tenen els castanyers a nivell mundial (Aguín *et al*., 2011). A Catalunya, la malaltia del xancre ha afectat greument a tot arreu, però de manera més acusada a zones on el castanyer està al límit de la seva distribució com, per exemple, a Prades. Per frenar la seva propagació cal evitar tota importació de material vegetal sense garanties sanitàries i extremar la profilaxi en les eines de tall atès que les ferides són la principal via d'entrada del fong als arbres. La tècnica més adient per controlar aquesta patologia consisteix en la realització d'inoculacions amb soques hipovirulentes. Tot i que el resultat d'aquests tractaments no ha estat homogeni a tot el territori, la seva eficàcia sí que ha estat sobradament demostrada sobre el terreny (Homs *et al*., 2001). Una altra alteració a tenir en compte, el cor roig, és una decoloració de la fusta que deprecia molt el seu valor, encara que no deteriora les seves propietats mecàniques, ve a redundar en la dificultat de plantejar produccions de fusta de castanyer de qualitat. Els darrers anys s'està avançant molt en el coneixement d'aquest problema (CTFC/UdL/IRTA).

No obstant, tot i considerar les anteriors afeccions, entre els itineraris silvícoles de gestió proposats fins ara no s'ha pogut incloure la més recentment introduïda vespeta del castanyer, *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera: Cynipidae) plaga exòtica invasora d'origen també asiàtic inclosa en el llistat A2 de la EPPO (Organització Europea per a la Protecció de les Plantes) des del 2002 (Pérez-Otero & Mansilla, 2014). Al nord-est ibèric va ser detectada l'any 2012, afectant ja totes les masses de castanyer de Catalunya (Pujade-Villar *et al*., 2013). En aquest estudi es farà un breu repàs dels diferents sistemes de control utilitzats per a la vespeta del castanyer: mètodes de control natural (parasitoids autòctons), control biològic clàssic (introducció de *Torymus sinensis* Kamijo, 1982), tractaments químics, millora de varietats resistents, etc.) i exposarem la poda d'escarida com un nou mètode paliatiu a tenir en compte en alguns cassos.

Material i métodes

S'ha assajat experimentalment la poda d'escarida amb la finalitat de testar l'eficiència d'aquest mètode entre els tractaments culturals viables econòmicament per pal·liar els danys produïts per aquesta plaga del castanyer. La poda d'escarida consisteix a despullar l'arbre completament eliminant dràsticament, a més de les branques seques, totes les ramificacions vives secundàries, i brots epicòrmics laterals i terminals, tot donant a la capçada una estructura amb aspecte de canelobre nu.

Les actuacions s'han conduït enfocant dos moments concrets del cicle de *D. kuriphilus*; primer a mitjans de maig (abans l'emergència dels adults) i segon a mitjans de setembre (abans l'eclosió dels ous). Cal mencionar que aquests dos moments coincideixen de ple amb l'època en què l'arbre es troba brotat i amb activitat fotosintètica, la qual cosa pot presentar complicacions fitosanitàries vinculades a l'atac del xancre. A banda, s'ha comprovat fins a quin punt podrien ser efectius aquests treballs culturals més enllà de la subsegüent re-infestació, per això ha estat perllongat dos anys el seguiment de la reacció dels arbres a la poda i de l'eventual reacció del cinípid davant la producció forçada de nous borrons.

Ha estat seleccionada, a tocar del Parc Natural del Montseny, una parcel·la experimental de 0.13 ha de superfície (Fig. 1a) al paratge Carena de Vallmanya (coordenades UTM 31N X:449640 Y:4620640 ETRS89) del terme municipal de Sant Pere de Vilamajor (comarca del Vallès Oriental). La parcel·la, orientada vers al vessant NNE i situada a 790 m d'altitud, ofereix un pendent mitjà aproximat del 15 % i enregistra 1.100 mm de pluviometria anual. El vol forestal es troba caracteritzat per un rodal de castanyers provinent antigament d'una explotació per a fruit de castanya i està format per un fustal de peus envellits proveïts d'abundants rebrots de soca. Confrontant pel seu llindar inferior amb la via forestal d'accés, es troba encerclada per un dens alzinar en règim de bosc de rebrot (Fig. 1b).

D'aquesta forma, les actuacions consistiren en sengles podes intenses d'escarida a dos grups de sis arbres d'experimentació (que anomenarem Grup A i Grup B), més un de Control, també configurat per 6 arbres, que no s'ha podat. Al Grup A, se li ha aplicat una poda d'escarida en primavera, el 19/05/2017, abans de l'emergència dels adults, moment en què les larves i pupes del cinípid encara no han completat el seu desenvolupament tot impedint el seu creixement fins a adults; al Grup B la poda d'escarida ha estat realitzada a la tardor, el 18/10/2017, després de l'eclosió dels ous, mentre les larves del cinípid encara es troben en el primer estadi estacionari pel que s'interromp completament el seu desenvolupament.

Per a fer les comprovacions de re-infestació apareguda de *D. kuriphilus*, després de la poda es va mostrejar la rebrotada dels arbres, estudiant aquesta re-infestació als brots xucladors induïts per les podes. Els danys es van recomptar a cadascun dels arbres tot definint quatre rangs d'infestació: absent (0 gales), present (1-10 gales), moderat (11-100) i afectat (>100 gales), fins a una alçada d'uns 5 m.

Les dades experimentals s'han analitzat mitjançant un test ANOVA complementat amb una comparació per parelles de TUKEY, al 95 % de confiança.

Les abreviatures mencionades són: UB (Universitat de Barcelona), DARP (Departament d'Agricultura, Pesca i Alimentació), CHC50 (Cartografia d'Hàbitats de Catalunya e: 1/50 000), ORGEST (Orientacions de Gestió Forestal Sostenible per a Catalunya), UdL (Universitat de Lleida), CTFC (Centre de Ciència i Tecnologia Forestal de Catalunya), OTPN (Oficina Tècnica del Parc Natural del Montseny), i IRTA (Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries).

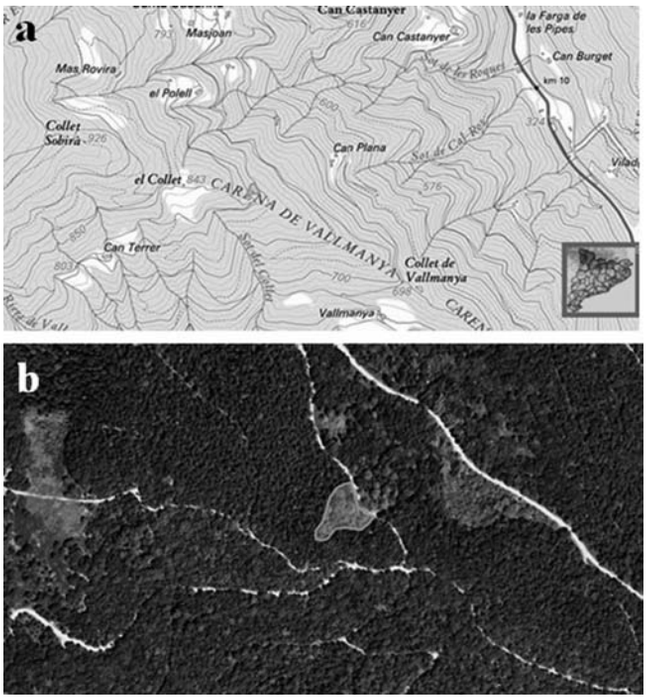


Figura 1. Situació de la parcel·la experimental en groc: (a) dins la comarca del Vallès Oriental (font: http://www.icc.cat/vissir3/, topogràfic), (b) visió aèria on es veu que llinda per boscos d'alzinars [font: http://www.icc.cat/vissir3/, ortofotogràfic].

Amb la finalitat de posar al dia els mètodes de control utilitzats per atacar les poblacions de *D. kuriphilus*, es farà un repàs breu d'algunes publicacions que destaquen per la seva importància o interès assenyalant les fites aconseguides. Abans però es comentarà breument la biologia i simptomatologia de l'himenòpter objecte d'estudi.

Resultats

La plaga de la vespeta del castanyer

Dryocosmus kuriphilus és un himenòpter univoltí, que presenta la particularitat de què únicament desenvolupa femelles per la qual cosa es reprodueix per agàmia indefinida; molt poques espècies de cinípids tenen aquesta facultat ja que normalment els cinípids que ataquen fagàcies presenten un cicle alternant (Pujade-Villar *et al*., 2001), fins i tot la seva espècie críptica de Xina (*Dryocosmus zhuili* Liu & Zhu, 2015) presenta mascles i femelles (Zhu *et al*., 2015) tot i que ha perdut la forma asexuada. Ambdues espècies de *Dryocosmus* formen gales en diverses espècies de *Castanea*.

La fenologia de *D. kuriphilus* s'acobla perfectament amb la del castanyer, de forma que a Catalunya, entre els mesos de juny i primers d'agost, les femelles fan la posta en grups de 1 a 5 ous a l'interior dels borrons. Cada femella pot col·locar més de 100 ous al llarg dels seus 10 dies de vida (Cabi, 2014). A causa de què diverses femelles poden ovipositar en el mateix borró, un sol borró pot albergar fins a 25 ous (Brussino *et al*., 2002). L'eclosió es produeix als 40 dies després de la posta i el desenvolupament de la larva de primer estadi durant la tardor i l'hivern és extremadament lent, no és estrictament una larva hivernant, i es comença a formar una gala interna al borró invisible externament. A la primavera, abans de l'inici de l'activitat vegetativa del castanyer, es produeix el segon estadi larvari la formació de gales típiques (Fig. 3) en 7-14 dies. Les larves s'alimenten durant 20-30 dies abans de pupar (Brussino et al., 2002). A finals de primavera la vespeta finalitzarà el seu desenvolupament biològic a l'interior de la gala emergint les femelles (Fig. 2).

La vespeta del castanyer va entrar a Europa via Itàlia (Brussino *et al*., 2002) i ràpidament colonitzà Eslovènia,

CASTANYER	Dormició			Brotada		Floració		Fructificació			Disseminació	
VESPETA	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setembre	Octubre	Novembre	Desembre
Ou	o	o	o			*	*	*	*	*	o	o
Estadis larvaris	L1	L1	L1	L1			L1	L1	L1	L1	L1	L1
			L2	L2	L2							
				L3	L3	L3						
Pre-pupa					PP	PP	PP					
Pupa						P	P					
Adult						I	I	I				

Figura 2. Fenologia de *Dryocosmus kuriphilus* sobre *Castanea sativa* a Catalunya (dades pròpies). Els colors més foscos dins d'una mateixa gama cromàtica indica major presència; (*): ou fèrtil, (o): restes d'ou després de que la larva ha emergit, (I): imago.

França, Hongria, Suïssa, Croàcia, Holanda, Alemanya, República Txeca i Eslovàquia (Borowiec *et al*., 2014). A la Península Ibèrica va ser detectada al 2012 a Catalunya (Pujade-Villar *et al*., 2013) tot i que a l'observar-se també gales lignificades pot establir-se que la irrupció de la plaga a la península Ibèrica es va produir entre els anys 2010 i 2011. Ràpidament es va propagar per tot el territori peninsular on els hostatgers hi són presents (al 2013 arriba a Cantàbria, al 2014 és detecta a Galícia, Andalusia i Portugal, al 2015 a Burgos, 2017 a Àvila, etc.). La propagació d'aquesta plaga és deguda al propi vol dels adults, que poden dispersar-se a distàncies considerables amb l'ajut del vent (Ros-Farré & Pujade-Villar, 1998), i també al transport comercial de material vegetal infectat destinat a nova plantació o bé a empelt. El principal símptoma que podem observar de l'atac produït per la vespeta és la formació de gales (Fig. 3); aquestes són estructures amb coloracions verd vermelloses consistents en unes inflamacions d'entre 5 i 45 mm, generades per hipertròfia cel·lular i hiperplàsia dels teixits vegetals dels brots i fulles (Warmund, 2013; Jara-Chiquito *et al*., 2020), rarament es troben als aments. Quan les infestacions són importants la gran quantitat de larves que conté en el seu interior fa que les fulles i/o el brots no es puguin desenvolupar reduint-se d'aquesta forma la capacitat fotosintètica dels arbres, comprometent així la pròpia producció de fusta, i en els casos més greus comporten també una important pèrdua de la producció de fruits de castanya fins i tot la pròpia salut de l'arbre (Brussino *et al*., 2002; Battisti *et al*., 2014).

Figura 3. Gales de vespeta del castanyer: a) en fulla i b) brots en les que es pot observar la disminució de la capacitat clorofil·lica per pèrdua de superfície foliar; c) gales abandonades de l'any anterior.

L'atac pot afectar al desenvolupament de l'arquitectura de la brancada de l'arbre, observant que els danys colpegen menys a nivell apical i que augmenten en direcció a les parts basals dels branquillons (Fig. 4), on s'hi donen unes més grans freqüències de danys; aquestes observacions concorden amb el que es va mencionar a Maltoni *et al*. (2012). Aquestes danys comporten la pèrdua de l'arquitectura arquetípica del castanyer que és més acusat visualment quantes més branques han deixat de desenvolupar-se any rere any. En canvi no són observables majors diferències en les incidències dels danys quant a les diferents posicions i alçàries a nivell de capçades del castanyer. Les gales es troben de manera indistinta per branques baixes com intermèdies o altes, ocupant la totalitat del volum de capçada.

Figura 4. Danys estructurals a nivell de branquillons

Mètodes de control de la plaga

Mètodes de control natural: parasitoids autòctons

Entre els insectes que poden exercir el control natural de *D. kuriphilus* existeixen diferents parasitoids. Els parasitoids són organismes les larves dels quals s'alimenten i desenvolupen a l'interior (endoparàsits) o a la superfície (ectoparàsits) del cos d'un altre artròpode, generalment un insecte; al final del seu cicle larval l'hoste mor. La vespeta del castanyer en no ser autòctona no presenta una xarxa tròfica de parasitoidisme associada d'antuvi. Els parasitoids dels cinípids són calcidoideus (Hymenopera) i aquests es troben en roures i alzines (*Quercus* spp). De seguida es va veure que de les gales localitzades als castanyers començaven a aparèixer espècies parasitoids. Aquestes són en la seva majoria espècies autòctones que ataquen cinípids de gales dels roures, les quals per reclutament poden esdevenir controladors naturals per a aquest nou cinípid del castanyer. Aquest aspecte és força interesant ja que els parasitoids autòctons han estat capaços de canviar d'hoste vegetal, ja que *D. kuriphilus* només fa gales al castanyer.

Sobre això, s'han estat duent a terme diferents estudis a Catalunya amb la finalitat de contrastar com i en quina mesura el complex parasitoid autòcton té un paper rellevant en el control de la plaga, mitjançant el progressiu reclutament i adaptació al nou hoste a partir de la seva introducció (Jara-Chiquito *et al*., 2016). Així, en el marc del seguiment fet a Catalunya de *D. kuriphilus*, entre els anys 2013 fins al 2017 es van fer una sèrie de mostrejos recol·lectant unes 5000 gales a principis d'estiu a diferents zones de distribució del castanyer (UB-DARP). Les gales es col·lectaven quan les pupes de vespeta estaven en fase avançada de desenvolupament i es posaven després a cambres de cria per fer recompte i identificació dels adults que emergien, tant vespetes com parasitoids (Jara-Chiquito *et al*., 2019). Aquests mostrejos han permès anar constatant un augment progressiu tant en el grau de parasitisme com en el nombre d'espècies de parasitoids autòctones que atacaven gales de *D. kuriphilus* a totes les zones de castanyer estudiades (Jara-Chiquito *et al*., 2019) i s'ha pogut identificar fins ara un total de 28 espècies diferents de parasitoids, 27 autòctones provinents dels roures i 1 exòtica (Taula 1) introduïda des de França (Jara-Chiquito & Pujade-Villar, 2018).

La presencia d'aquesta xarxa tròfica ha comportat una variació dels índex de parasitisme des del 2,10 % de mitjana en tot el territori durant 2012 fins el 61,13 % 2017 (Jara-Chiquito *et al*., 2019), arribat a ser al 2017 del 96,36 % a Albera-Salines. Hem obtingut també *Torymus sinensis* i *T. notatus*,

Taula 1. Espècies de parasitoids detectades a Catalunya, l'asterisc correspon a l'espècie introduïda.

Famílies (Chalcidoidea)	nº	Espècies de parasitoids
Eulophidae	1	*Aulogymnus obscuripes* (Mayr, 1877)
Eupelmidae	2	*Eupelmus annulatus* Ness, 1834
	3	*E. azureus* Ratzeburg, 1844
	4	*E. urozonus* Dalman, 1820
Eurytomidae	5	*Eurytoma brunniventris* Ratzeburg, 1852
	6	*Sycophila biguttata* (Swederus, 1785)
	7	*S. variegata* (Curtis, 1831)
Pteromalidae	8	*Cecidostiba fungosa* (Geoffroy 1785)
	9	*Mesopolobus albitarsus* (Walker, 1834)
	10	*M. amaenus* (Walker, 1834)
	11	*M. fasciiventris* Westwood, 1833
	12	*M. liechtensteini* (Mayr, 1903)
	13	*M. mediterraneus* (Mayr, 1903)
	14	*M. sericeus* (Walker, 1834)
	15	*M. tarsatus* (Ness, 1834)
	16	*M. tibialis* (Westwood, 1833)
Ormyridae	17	*Ormyrus nitidulus* (Fabricius, 1804)
	18	*O. pomaceus* (Geoffroy, 1785)
Torymidae	19	*Bootanomyia dorsalis* (Fabricius, 1798)
	20	*B. dumicola* (Boucek, 1982)
	21	*Torymus auratus* (Mueller , 1764)
	22	*T. erucarum* (Schrank, 1781)
	23	*T. flavipes* (Walker, 1833)
	24	*T. formosus* (Walker, 1833)
	25	*T. geranii* (Walker, 1833)
	26	*T. nobilis* Boheman, 1834
	27	*T. notatus* (Walker, 1833)
	28	*T. sinensis** Kamijo, 1982

principalment, emergits a la primavera del 2017 i 2018 a partir de gales col·lectades el 2016 i 2017. A Europa s'han trobat també moltes d'aquestes espècies que interaccionen amb la vespeta del castanyer així com també d'altres especies que no hem obtingut a Catalunya (Aebi *et al*., 2006; Kos et al., 2015; Panzavolta *et al*., 2018; Quacchia *et al*., 2013; entre d'altres). Les dades obtingudes a Catalunya sobre aquests parasitoids mostren preponderància de *Torymus flavipes* (Walker, 1833) (Torymidae), *Bootanomyia dorsalis* (Fabricius, 1798) (Megastigmidae) i *Sycophila variegata* (Curtis, 18319 (Eurytomidae) en gales de l'any i, en canvi, predomina *Torymus notatus* (Walker 1833) en gales post-hivernals a més de *T. sinensis* Kamijo, 1982 a partir de 2017.

Control biològic clàssic: introducció de *Torymus sinensis*

La lluita biològica clàssica ja disposava d'experiència sobre la utilització d'un parasitoid a l'àrea d'origen contra la vespeta del castanyer, *T. sinensis*; aquesta espècie és un enemic natural de *D. kuriphilus* al Paleàrtic oriental. És un parasitoid originari de Xina que ataca específicament la vespeta del castanyer i que ha estat emprat amb èxit com a agent de control biològic clàssic al Japó (Moriya *et al*., 1989, 2003) i als Estats Units (Rieske, 2007; Cooper & Rieske, 2007). A Europa, els primers alliberaments de *T. sinensis* van tenir lloc a Itàlia en 2005 (Quacchia *et al*., 2008). El fet de que en pocs anys es produïssin reduccions inferiors al 30 % dels nivells d'infestació de les poblacions de *D. kuriphilus* (Matošević *et al*., 2015), animà països veïns com Eslovènia, Croàcia, Hongria i França a prendre també aquesta mateixa iniciativa. A la península Ibèrica també han estat realitzats alliberaments, especialment a Galícia, Màlaga i Astúries, a partir de 2015 (Nieves-Aldrey *et al*., 2019) i a Portugal també al 2015 (Santos, *et al*., 2017). L'any 2019, el Ministeri d'Agricultura, Pesca i Alimentació va autoritzar el seu ús com a organisme de control biològic tot establint un protocol molt estricte per l'alliberament i control d'aquest parasitoid (MAPA, 2020), però a Catalunya no s'ha realitzat cap alliberament de *T. sinensis* degut, principalment a la menor repercussió econòmica d'aquesta plaga per als propietaris ja que, com s'ha comentat, el castanyer a Catalunya té caràcter majoritàriament forestal i el xancre segueix sent el principal problema sanitari. La causa primordial per la qual es va obrir la porta a la seva introducció controlada a aquests diversos països amb afectació de *D. kuriphilus* es fonamenta en les característiques del seu cicle biològic, que impliquen, en el seu país d'origen, una absoluta especificitat amb la vespeta com a hoste diana i una perfecta sincronització amb la fenologia d'aquesta (Moriya *et al*., 2003). La normativa Catalana impedí que a partir del la gran expansió de la plaga de l'any 2014 s'utilitzés aquest parasitoid degut a que les afirmacions de Moriya *et al*. (2003) no estaven suportades per cap estudi científic. A Itàlia la plaga era molt dura i els productors de castanyes tenien collites molt disminuïdes per la presencia de *D. kuriphilus* de manera que l'impacte econòmic era molt alt (Aebi *et al*., 2006). Quacchia *et al*. (2014a) van afirmar que els experiments de comportament confirmaven alts nivells d'especificitat de l'hostatger per part del parasitoid i suggerien que la hibridació amb especies natives de *Torymus* era altament improbable. La principal raó d'aquesta conclusió és la presencia de una diapausa perllongada en *T. sinensis*, però aquesta hibernació també es dona a *T. notatus* precisament en gales de la vespeta del castanyer (dades no publicades). A més, hem de tenir en compte que *T. sinensis* és molt proper filogenèticament i morfològicament a *T. notatus* (Pogolotti *et al*., 2018) per la qual cosa la hibridació no seria descartable si coincideixen fenològicament, malgrat les conclusions de Quacchia *et al*. (2014a). Aquests autors esmenten que l'ús d'anàlisis genètiques podria ser eficaç en el futur per saber si s'han hibridat o no, tot i que aquestes anàlisis revelaran esdeveniments passats, en lloc de predir possibilitats futures.

Torymus sinensis és haplodiploid i els seus ous fèrtils produeixen femelles diploides en tant que els no fertilitzats desenvolupen mascles haploides (Quacchia *et al*., 2014a). La femella fa la posta a inicis de primavera sobre gales noves en formació de *D. kuriphilus*. A l'estiu, la larva atura la seva alimentació, no pupant fins a l'hivern i emergint l'adult a la primavera següent. Un reduït percentatge de les pupes entrarà en diapausa perllongada un any més per a emergir a la primavera del segon any (Quacchia *et al*., 2014a). *Torymus sinensis* mostra una alta capacitat d'expansió, propagant-se a distàncies curtes mitjançant vol actiu i a distàncies llargues amb ajuda del vent, sent capaç de cobrir en conseqüència fins a uns 70 km anuals (Colombari & Battisti, 2015; Moriya *et*

al., 1989, 2003; Jara-Chiquito & Pujade-Villar, 2018). Un cop deixat anar, aquest organisme no només ocupa l'àrea on s'allibera sinó que es dispersa, consolidant-se a àrees noves, degut a aquesta alta mobilitat. Així ha succeït a diversos països com Suïssa (Aebi *et al*., 2011), Bòsnia i Hercegovina (Matošević *et al*., 2017), Anglaterra (Bartlett, 2016) i Catalunya (Jara-Chiquito & Pujade-Villar, 2018), on ha estat citada sense que s'haguessin fet, in situ, alliberaments previs.

Pel que fa a Catalunya, àrea d'aquest estudi, l'any 2016 es va detectar aquest parasitoid exòtic a les comarques de La Garrotxa (Can Jordà), El Gironès (Sant Miquel de Celrà) i La Selva (Coll de Sant Marçal) (Jara-Chiquito & Pujade-Villar, 2018) i també més tard a la comarca del Vallès Oriental (Sant Marçal) (Nieves-Aldrey *et al*., 2019). Malgrat ser localitats distanciades entre 300-400 km d'aquells punts d'alliberament francesos més propers, factors com la presència de masses de *C. sativa* infestades de gales de *D. kuriphilus* sense pràcticament discontinuïtats geogràfiques, juntament amb l'ajuda d'uns vents de tramuntana dominants, han propiciat la seva arribada i implantació a Catalunya (Jara-Chiquito & Pujade-Villar, 2018). Aquesta introducció de *T. sinensis* només s'explica per la migració d'espècimens des de França, atès que no ha estat efectuada cap control biològic amb alliberaments al nostre país.

Encara està per veure quin són els nivells d'infestació de *T. sinensis* en les gales de *D. kuriphilus* a la península Ibèrica, però per les dades provisionals que tenim de Catalunya aquest és molt baix en comparació als parasitoids autòctons; recentment, un estudi de Nieves-Aldrey *et al.* (2019) indica que a España la majoria de percentatges estan per sota de l'1 % malgrat haver-lo introduït en algunes contrades des del 2015. *Torymus sinensis* s'ha manifestat efectiu a llarg termini en el control de les poblacions de vespeta ja que necessita entre 5 i 7 anys després del seu primer alliberament i/o assentament, per assolir percentatges alts de parasitisme que garanteixin el control efectiu de la plaga (Quacchia et al., 2008, 2014b; Borowiec et al., 2014; Matošević et al., 2014, 2017; Ferracini et al., 2018). Com ja s'ha esmentat, a Espanya, el 2015 es van iniciar soltes experimentals controlades en diverses comunitats autònomes pel que els resultats de la seva eficiència podran ser avaluats en 2022.

D'altre banda també està per veure l'impacte en el ecosistema per la introducció d'aquest parasitoid tenint en compte que: (i) *T. notatus* també hiverna (com ja hem dit anteriorment), són morfològicament similars i filogenèticament propers, i (ii) que s'han trobat a Itàlia exemplars de *T. sinensis* emergits a partir de gales autòctones de cinípids del gènere *Andricus* i *Biorhiza* (Ferracini *et al*., 2015; Pogolotti *et al*., 2019) però no s'ha estudiat encara la pressió cinegètica que hi té en les gales de roures. Tot fa pensar que la alliberació de *T. sinensis* ha estat molt probablement imprudent.

Tractaments químics

Els tractaments químics externs resulten totalment impropis i insostenibles per diferents motius, tots ells derivats del cicle biològic amb partenogènesi telitòcica de *D. kuriphilus*, de la protecció que ofereix la seva gala en front de l'aplicació dels productes i sobre tot pel fet de ser la castanya un fruit comestible d'especial interès econòmic que no admet involucrar-se amb insecticides. També, en el cas dels castanyers, per a producció fustera, la pròpia alçària dels peus amb capçades mai situades a menys de 6 m, els elevats pendents on es situen usualment les perxades que dificulten les maniobres dels operaris, i la concurrència fenològica de la floració amb el vol dels adults, desaconsella l'ús d'insecticides (Aebi *et al*., 2011) per tal de protegir les abelles i altres pol·linitzadors. L'ús d'insecticides també és desaconsellada per protegir l'emergència dels parasitoids autòctons que es solapa parcialment amb l'emergència dels cinípids adults.

Per altra banda, els tractaments químics interns (endoterapia) tampoc són viables econòmicament en grans plantacions però podrien ser usades, i fins i tot recomanats, en exemplars d'arbres ornamentals i monumentals.

Finalment, la biologia de l'espècie amb l'absència de mascles impossibilita les trampes de feromones.

En resum la lluita química no és possible.

Varietats resistents

Una altra línia de recerca per al control i prevenció de la vespeta del castanyer consisteix en la millora de varietats resistents de castanyer per a noves plantacions, particularment com a peus a empeltar per obtenir peus mare de varietats locals seleccionades. Al Japó l'ús de varietats de castanyer resistents a la vespeta va resultar al principi molt efectiu; no obstant això, la plaga va tornar a augmentar fins i tot en varietats considerades resistents després de 20 anys a causa del desenvolupament d'un nou haplotip de *D. kuriphilus* (Moriya *et al*., 2003). Tot i això, la recerca de resistència ha estat desenvolupada també a Europa després de la invasió de la vespeta. Diversos estudis han determinat una susceptibilitat varietal diferencial trobant plantacions molt susceptibles i d'altres que són més resistents (Dini *et al*., 2012; Panzavolta *et al*., 2012; Sartor *et al*., 2015). En el cas de la varietat resistent «Bouche de Bétizac» s'han reconegut els mecanismes pels quals una resposta hipersensible evita que els borrons atacats per la vespeta generin gales (Dini *et al*., 2012). En aquest sentit Cuestas-Navarro (2019) va trobar diferencies de susceptibilitat (o de possible resistència parcial) a l'atac de *D. kuriphilus* entre les varietats «Gallega», «Pilonga», «Portuguesa» i «Temprana de Jubrique» de *Castanea sativa*. També se està estudiant clons híbrids «Soutovello» o les varietats «Belle Epine» o «Bouche Rouge», encara que aquesta última pot presentar problemes de septoriasis (Graña, 2018). A Catalunya, la utilització de peus de castanyer resistents actualment es limita a contades varietats de les diferents espècies de castanyer, varietats menys susceptibles i plantacions fruiteres amb varietats locals, línies actualment encara en estudi (Aletà *et al*., 2016; Abel & Aletà, 2020). En les noves plantacions es podran utilitzar varietats autòctones més resistents, una vegada que s'hagin definit.

Termohidroteràpia

La termohidroteràpia (o les seves sigles en anglès, HWT, «hot water treatment»), és un procediment senzill, econòmic

Figura 5. a) Estat previ de la massa de castanyer a la parcel·la experimental; b) escarida primaveral 19/05/2017; c) primera rebrotada 28/07/2017; d) segona brotada 14/07/2018

i respectuós amb el medi ambient, que es caracteritza per dur a terme la desinfecció mitjançant un tractament amb aigua calenta durant un determinat espai de temps i temperatura, que depenen del patògen i de l'hoste (Ciordia *et al*., 2020b). La primera cita del seu ús es remunta a 1882, en què es va utilitzar per prevenir la floridura de les patates (Agarwal & Sinclair, 1996). En l'actualitat es fa servir per desinfectar llavors de diversos cultius, així com material vegetal de diverses espècies, com la vinya, contra plagues de *Scaphoideus titanus* Ball, 1932 (Hemip., Cicadellidae), caparretes (Hemip., Pseudococcidae) i àcars, de fongs que causen malalties al tronc i bacteris (Ciordia *et al*., 2020a). La seva efectivitat sobre la vespeta també s'ha estudiat en el castanyer xinès (Warmund, 2014). A España, Ciordia *et al*., (2020a) informen de l'eficàcia d'un protocol senzill i respectuós amb el medi ambient basat en aigua calenta per a la desinfecció les plàntules i empelts de *C. sativa* contra *D. kuriphilus*. Això permetrà als vivers subministrar plantes lliures d'aquesta plaga, evitant així la dispersió d'insectes.

Tractaments silvícoles parcials i un nou mètode de control

El tractament proposat de poda d'escarida consisteix en l'eliminació dràstica de totes les ramificacions vives i seques de l'arbre amb els seus brots laterals i terminals excepte les guies principals, donant a la copa una estructura amb aspecte de canelobre nu, per induir així l'emissió de rebrots epicòrmics lliures de gales (Figs. 5b, 6a). Cal tenir present la possible eliminació de gales amb aquest mètode quan el nombre de peus és reduït, en bosquets, en arbredes o en els vivers, però aquesta acció no seria factible en grans masses forestals. Malgrat no ser considerat tradicionalment un tractament recomanable (Serrada *et al*., 2008) es proposa amb les degudes matisacions segons els àmbits assenyalats. En quant a la poda, pel que fa referència als itineraris silvícoles pal·liatius en relació amb les actuacions silvícoles preventives, és fonamental tenir en compte tant la dispersió de la vespeta i dels seus parasitoids, com també la de les altres afeccions actives com ara el xancre. Per això cal considerar molt acuradament què fer amb les restes de poda i aclarida, l'època per a la seva execució, la higiene de les eines, l'ús de fitosanitaris i demés aspectes relacionats amb les operacions silvícoles (Castaño *et al*., 2012).

En data 19 de maig 2017 es va fer la poda d'escarida primaveral del Grup A (Fig. 5a) obtenint-se una neteja total respecte la infestació de gales i postes de vespeta de l'any anterior 2016 i l'any corrent 2017 (Fig. 5b). A l'estiu en data 28

de juliol 2017 es va observar la primera rebrotada, en aquesta ocasió forçada per la poda primaveral efectuada, que com era d'esperar es trobava neta de gales de l'any corrent 2017 (Fig. 5c) ja que les possibles postes van ser eliminades amb la poda del maig. A l'estiu de l'any següent, en data 14 de juliol 2018, es va valorar la segona brotada, en aquesta ocasió ja natural i no forçada; es va observar també neta de gales (Fig. 5d) tot i que teòricament podria haver-n'hi ja que les postes de 2017 eren possibles. Cal dir que els arbres del voltant no podats sí tenien gales. Posteriorment, a l'estiu de 2020 dos anys després es va fer el reconeixement final de la tercera brotada, la qual presentava infestació moderada de gales de vespeta, no obstant amb una afectació inferior al grup control.

En data 28 d'octubre de 2017 es va procedir a fer la poda intensa d'escarida tardoral del Grup B obtenint-se una neteja total respecte la infestació de gales i postes de vespeta de l'any corrent 2017 (Fig. 6a). A l'estiu de l'any següent, en data 14 de juliol 2018, es va valorar la primera brotada, en aquesta ocasió natural i no forçada: es va observar que ja presentava cert grau infestació de gales de vespeta (Fig. 6b), també inferior a la dels arbres no tractats. Posteriorment, a l'estiu de 2020 dos anys després es va fer el reconeixement final de la tercera brotada, la qual continuava presentant infestació de gales de vespeta observant-se diferències amb els arbres no podats.

Figura 6. a) Escarida tardoral 28/10/2017; b) primera brotada 14 de juliol 2018

Durant el transcurs de l'assaig de camp tots els arbres control han tingut infestació de postes i gales durant els 4 anys de l'experiència. Els resultats d'ambdues podes i el control es presenten a la figura 9. Observem que dins del mateix tipus de poda hi ha molta variabilitat en el valors d'infestació. Tot i així no hi ha diferències significatives entre el nivell d'infestació de la poda primaveral i la poda de tardor. Ambdues podes tenen un nivell d'infestació mitjà entre present i moderat. En el grup control s'ha trobat un nivell d'infestació molt elevat.

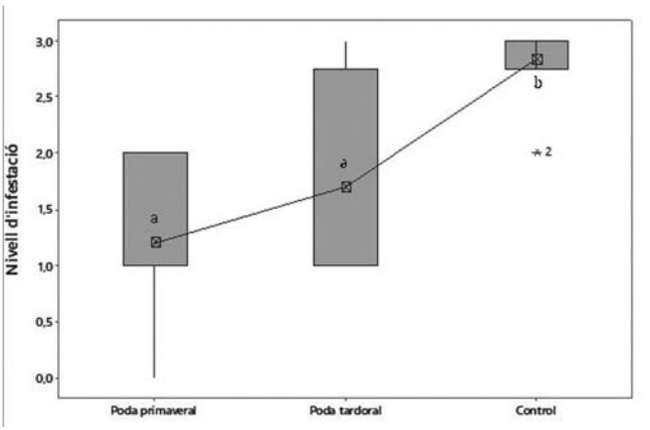


Figura 7. Comparació del rang d'infestació entre els diferents tractaments en relació amb la presència de gales en els brots a l'assaig de camp. Rangs d'infestació: 0 absent; 1 present; 2 moderat, 3 afectat. Els valors amb lletres diferents (a, b) són significativament diferents (P<0.05).

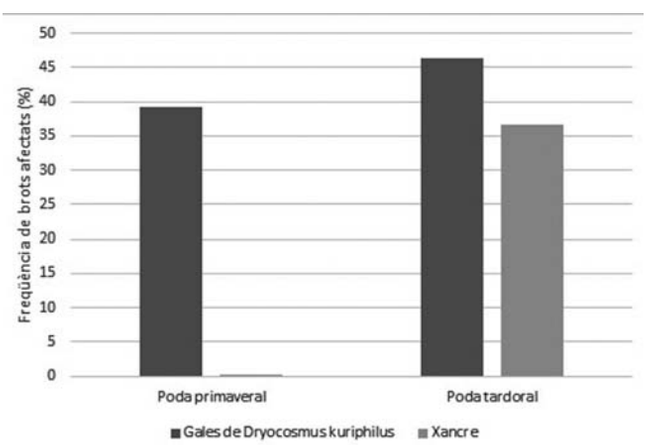


Figura 8. Freqüència de detecció de gales i afectació per xancre en l'experiment de poda entre els grups poda d'escarida primavera i poda d'escarida tardoral.

Pel que fa a la poda tardoral (Fig. 8) hi ha hagut una afectació per xancre molt acusada en comparació a la primaveral, on resulta pràcticament inexistent, malgrat les mesures de precaució adoptades. Aquesta infecció s'ha produït molt probablement per les ferides de poda degut a la dispersió de les espores del fong.

Discussió

Com hem vist al resultats, no hi ha cap mètode idoni que sigui capaç d'eliminar la vespeta del castanyer dels nostres boscos i l'efectivitat en la introducció de *Torymus sinensis* està per veure ja que la seva possible eficàcia es manifesta molts anys després del seu alliberament, alliberament que a més pot comportar problemes als ecosistemes per competició i hibridació amb espècies autòctones. A Itàlia, que va ser primer país europeu en alliberar-lo, ara farà 15 anys, no ha acon-

seguit ni de lluny eliminar la plaga, però ja s'ha comprovat que la seva introducció ha provocat un desplaçament negatiu de les poblacions autòctones de parasitoids en les gales dels roures (Ferracini *et al*., 2018), desplaçament que ja va ser mencionat anteriorment a Japó (Yara *et al*., 2012). Les possibles problemàtiques de desplaçament de la fauna parasitoid a l'ecosistema català estan per avaluar. La hibridació de *T. sinensis* amb les espècies autòctones (*T. notatus*, per exemple), desprès de les dades aquí exposades referents a la fenologia d'aquesta espècie a Catalunya, no es gens descartable; a Japó (Yara, 2014; Yara *et al*., 2000) aquesta hibridació ha estat corroborada amb *T. beneficus* Yasumatsu & Kamijo, 1979.

La poda d'escarida, que es presenta en aquest estudi, és un nou intent de fer minvar les poblacions de *D. kuriphilus* dels nostres castanyers. Cal tenir present que no és viable quan la finalitat del castanyer és obtenir castanyes donat que l'eliminació de la major part dels borrons de floració i el subsegüent rebrot, majoritàriament de gemmes dorments i de fusta, el fa totalment incompatible sense considerar una pèrdua en la producció de castanyes durant com a mínim dos anys. Però és molt aconsellable quan la finalitat de les plantacions és l'obtenció de fusta, com succeeix a Catalunya, ja que la rebrotada és forta i vigorosa, tot incrementant l'àrea fotosintètica foliar i la longitud de les tanyades de rebrot, i sobretot és molt aconsellable si el castanyer és ornamental o monumental. Fins i tot, podria ser aplicable en mitjanes extensions de forma selectiva.

Tenint en compte els resultats obtinguts a l'assaig realitzat, la poda primaveral resulta indicada ja que les larves de *D. kuriphilus* deixen de ser viables i els arbres es beneficien d'una bona capacitat de cicatrització juntament amb baix risc de propagació del xancre. Aquest tractament elimina les postes existents d'ous de la vespa i també de les gales dels brots estivals. A més, no interfereix amb els parasitoids adults autòctons, ja que no hi ha una coincidència en el moment de vol d'aquests adults al castanyer. La pèrdua potencial de parasitoids hivernants dins de gales velles de *D. kuriphilus* per efectes de la poda pot ser potencialment eliminada recol·lectant les branques podades gales de l'any anterior o no retirant del terreny les restes de poda amb gales ja que poden contenir parasitoids, particularment *T. sinensis* i *T. notatus*, que emergiran més tard. Per alta banda, hem pogut constatar que les especies que ataquen les gales de roures són precisament la font de l'atac contra les gales de *D. kuriphilus*. Les dates d'aparició de molts dels parasitoids emergits de gales de roures és compatible amb el parasitoidisme de la gala del castanyer. Aquesta dada es important ja que moltes de les especies implicades en les gales de roures són polífagues però es troben sobre un hoste vegetal diferent podent constituir el control natural d'aquesta espècie invasora. Per tant, mai s'han de tallar els roures existents als envoltants de la zona on hi ha castanyers, donat que les gales dels roures són els reservoris dels parasitoids autòctons (Jara-Chiquito *et al*., 2019). Malgrat això, alguns autors suggereixen que en ocasions aquestes disminucions temporals en les poblacions de la vespeta per efecte dels parasitoids autòctons no es mantenen en el temps (Gil-Tapetado *et al*., 2021), aspecte que s'haurà de comprovar. Tampoc s'han d'utilitzar insecticides durant al menys 3 anys al lloc després de la poda, per tal d'evitar perjudicar tots els parasitoids existents en cas d'un ús indiscriminat.

Els resultats de la poda mostren una clara tendència la reducció dels danys per les gales de la vespeta per efecte de les podes, en contrast amb els arbres control, amb infestacions significatives a tots els arbres no podats. Les dades posen de manifest que no hi ha diferències significatives entre podes de primavera i podes de tardor, però que les podes d'escarida primaverals són més convenients en evitar les afectacions del xancre del castanyer. En quant a la intensitat de poda, el castanyer reacciona molt bé a la disponibilitat en llum que proporciona la poda d'escarida, amb el manteniment d'un bon vigor vegetatiu, paral·lelament a l'eliminació d'un màxim de gales amb larves de vespeta. Tanmateix, en la poda s'han d'eliminar tots els brots xucladors encara que el *T. sinensis* pugui ser-hi present, ja que de fet són aquests òrgans vegetatius els que més priven al castanyer del seu vigor i fan que hi hagi menys flors i fruits, i a més quan arriba *D. kuriphilus* aquests són els primers de ser atacats.

Cal tenir en compte també el xancre, que és un problema molt greu dels nostres castanyers catalans. A les ja sabudes recomanacions de desinfecció de les eines de poda entre cada arbre, cal realitzar talls nets i emprar màstics fungicides per aplicar a les ferides. Hem de recordar que és a la primavera el moment ideal de poda per evitar la introducció de *Cryphonectria parasitica* (Murrill) Barr (Fungi: Cryphonectriaceae), ja que l'arbre pot cicatritzar més ràpidament les ferides i en ser una època de baixa humitat ambiental fa que el fong no es propagui. La detecció d'afectacions per xancre a la tardor són molt importants respecte a la primavera, per això s'ha de tenir molt en compte a l'hora d'efectuar els tractaments. En resum, com a tractament pal·liatiu dels danys *D. kuriphilus* en castanyers forestals destinats a producció de fusta i barramenta, la poda d'escarida resulta recomanable en qualsevol cas: si és a la primavera amb menys afectació de xancre, si és a la tardor ha de ser acompanyat d'importants mesures fitosanitàries de profilaxi per les infeccions fúngiques a les ferides de poda.

La poda d'escarida primaveral faculta el manteniment de dos períodes vegetatius nets de gales, en tant que una poda tardoral només en garanteix la meitat d'un sol període vegetatiu sense infestació de vespeta. Per això, i tenint en compte l'època de poda i els resultats obtinguts, la poda de la primavera és la més indicada. Aquesta poda a més d'eliminar les postes existents d'ous de la vespeta, no interfereix amb els parasitoids adults autòctons, ja que no hi ha una coincidència en el moment de vol d'aquests adults. No és així en el cas de *T. sinensis*, que sí podria comportar-li un cert destorb ja que pot continuar ovipositant potencialment fins a mitjans de juny. Això podria quedar parcialment solucionant si en la poda es recullen i dispersen pel territori gales de l'any passat que no presenten cap larva de *D. kuriphilus* en el seu interior però si que pot presentar parasitoids que emergeixen més tard, com són *T. sinensis* i *T. notatus*. Malgrat tot, els beneficis d'eliminació de les postes de vespeta amb la poda primaveral superen de llarg l'inconvenient de perdre *T. sinensis*, el qual com ja hem comentat pot comportar trastorns a l'ecosistema.

En el cas de la poda tardoral resulta particularment important no retirar del terreny les restes de poda amb gales ja que poden contenir *T. sinensis* i *T. notatus*, parasitoids que emergiran més tard. Per evitar la pèrdua de parasitoids hi-

vernants existents dins de gales, s'aconsella no cremar mai les restes de poda, atès que *T. sinensis* i alguna altra espècie autòctona mostren una diapausa prolongada i poden mantenir-se en l'agalla seca de dos a tres anys (dades no publicades). D'aquesta manera es permet l'emergència d'adults de diferents parasitoids.

Finalment hem de tenir present que les poblacions exòtiques invasores solen tenir uns pics creixents els primers anys per posteriorment caure de manera sobtada per diferents causes, la durada de la qual pot ser temporal o permanent. A Catalunya, partir de la seva detecció el 2012, l'expansió inicial va ser molt ràpida i en 2014 ja estaven afectats totes les masses de castanyedes, excepte a la serra de Prades on no es va confirmar la seva presència fins 2016. La intensitat de les afectacions va augmentar amb rapidesa fins al any 2018. Posteriorment, d'acord tant amb les observacions dels prospectors de les xarxes de seguiment fitosanitari forestal com la informació facilitada per propietaris i gestors forestals, a partir de 2018 es va estabilitzar de manera generalitzada la intensitat de les afectacions i en 2019 va començar una certa disminució que en 2020 va ser encara més acusada. A la zona de Prades, el 2019 encara hi havia afectacions importants mentre que el 2020 s'ha produït un descens. Cal destacar que aquesta disminució de les afectacions no s'ha percebut en altres zones de la península, ni tan sols en les comunitats on s'han realitzat alliberaments de *T. sinensis* des de fa anys. Aquesta davallada pot ser deguda a diversos factors: condicions meteorològiques, progressió de la comunitat de parasitoids autòctons, irrupció i establiment de *T. sinensis*, atacs fúngics a les gales, etc. En aquest sentit, algunes de les anomalies climàtiques que s'han produït en els darrers anys, degudes sens dubte al canvi climàtic que està patint el planeta, han pogut originar una mortalitat elevada a la població de la vespeta, fet que ja ha estat esmentat per (Bonsignore *et al*., 2020; Contarini *et al*., 2021; Lombardero *et al*., 2021). També s'ha constatat la progressió dels parasitoids autòctons en les gales de la vespeta tant en nombre d'espècies com en percentatge de parasotoidisme. Aquest fet contribueix, sens dubte, al control natural de la plaga, encara que, pot ser temporal o pot dependre de la grandària de la gala (Gil-Tapetado *et al*., 2021). També hi pot afectar l'espècie o espècies parasitoids predominants ja que en diferents poblacions les espècies majoritàries no són les mateixes. La presència de *T. sinensis*, parasitoid exòtic detectat l'any 2016, també ha pogut influir en la disminució de les poblacions de *D. kuriphilus* a Catalunya sobretot considerant les emergències obtingudes en les collectes del 2017 (dades publicades). L'atac fúngic natural, observat també a Catalunya (dades no publicades) malmet gales (Seddaiu *et al*., 2016) malgrat ser un patògen pel castanyer (Lione *et al*., 2019). Segurament l'actuació conjunta de diverses causes són les que justifiquen el descens poblacional observat de *D. kuriphilus* del nord-est ibèric.

També cal tenir present l'ús de varietats resistents així com evitar la propagació de la plaga no traslladant i eliminant material vegetal infestat, i la capacitat d'eliminar postes a les plàntules i empelts de *C. sativa* amb a la termohidroteràpia.

Agraïments

Agraïm la col·laboració amb el gabinet tècnic facultatiu competent de l'OTPN de la Diputació de Barcelona. Una versió resumida i divulgativa d'aquest estudi va ser requerida per a la seva publicació a la revista *Foresta* de l'*Ilustre Colegio de Ingenieros Técnicos Forestales* de Madrid. Agraïm també molt sincerament a Marta Ciordia Ara (Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA), Astúries, Espanya) pels comentaris referits a la termohidroterapia.

Bibliografia

Abel, J, & Aletà, N. 2020. La selecció de Castanyers per a fruita al Parc Natural del Montseny. Consorci Forestal de Catalunya. *Catalunya Forestal*, 145: 31-33.

Aebi, A., Schönrogge, K., Melika, M., Alma, A., Bosio, G., Quacchia, A., Picciau, L., Abe, Y., Moriya, S., Yara, K., Seljak, G. & Stone, G.N. 2006. *Parasitoid recruitment to the globally invasive chestnut gall wasp* Dryocosmus kuriphilus. Pp. 103–121. In Ozaki K., Yukawa J., Ohgushi T. & Price P.W. (eds). Ecology and Evolution of Galling Arthropods and their Associates. Springer, Tokyo,. 308 p.

Aebi, A., Schoenenberger, N. & Bigler, F. 2011. Evaluating the use of *Torymus sinensis* against the chestnut gall wasp *Dryocosmus kuriphilus* in the Canton Ticino, Switzerland. *Agroscope Reckenholz-Tänikon Report*, 40 p.

Agarwal, V. K. & Sinclair J. B. 1996. *Principles of Seed Pathology*, 2nd edn. CRC Press, Boca Raton, Florida, 560 p.

Aguín, O., Sainz, M. J., Montenegro, D. & Mansilla, J. P. 2011. Biodiversidad e hipovirulencia de *Cryphonectria parasitica* en Europa: implicaciones para el control biológico del cancro del castaño. *Recursos Rurais*, 7: 35-47.

Aletà, N., García, D. & Argemí, J. 2016. La selección de castaño para fruto en el Montseny. IRTA. *II Jornada de Arboricultura Forestal.* [Disponoble a: https://docplayer.es/69499618-La-seleccion-de-castano-para-fruto-en-el-montseny.html]

Bartlett, D. 2016. Viewpoint: Partnership in action-Europe and beyond. *Bulletin of the CIEEM*, 94: 13-15.

Battisti A, Benvegnù I, Colombari F, Haack RA, 2014. Invasion by the chestnut gall wasp in Italy causes significant yield loss in *Castanea sativa* nut production. *Agricultural Forest Entomology*, 16: 75-79. https://doi.org/10.1111/afe.12036.

Beltrán, M., Vericat, P., Piqué, M. & Farriol, R. 2013. *Models de gestió per als boscos de castanyer (*Castanea sativa *Mill.): producció de fusta i fruit*. Sèrie: Orientacions de gestió forestal sostenible per a Catalunya (ORGEST). Centre de la Propietat Forestal. Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural. Generalitat de Catalunya, Barcelona, 45 p.

Bonsignore, C. P., Vizzari, G., Vono, G. & Bernardo, U. 2020. Short-term stress affects parasitism on the Asian chestnut gallwasp *Dryocosmus kuriphilus*. *Insects*, 11 (12): 841. DOI:10.3390/insects11120841

Borowiec, N., Thaon, M., Brancaccio, L., Warot, S., Vercken, E., Fauvergue, X., Ris, N. & Malausa, J. C. 2014. Classical biological control against the chestnut gall wasp *Dryocosmus kuriphilus* (Hymenoptera, Cynipidae) in France. *Plant Protection Quarterly*, 29 (1):7-10.

Brussino G, Bosio G, Baudino M, Giordano R, Ramello F, Melika G, 2002. Pericoloso insetto esotico per il castagno europeo. *Informatore agrario*, 37: 59-61.

Cabi, 2014. CABI Datasheets. *Dryocosmus kuriphilus*. Disponible online en: <http://www.cabi.org/isc/datasheet/20005>. [Data de consulta: 30 de juny de 2020].

Castaño, C., Navarro, P., Rodríguez, J., Vericat, P., Colinas, C., & García García, M. 2012. El castanyer a Catalunya. Manual de gestió, conservació i valorització. Diputació de Barcelona i Obra Social «La Caixa». Manuals de gestió (col.). 143 p.

Ciordia, M., García, J. C. & Loureiro, M. D. 2020a. Hot water treatment: an effective method for disinfecting *Castanea sativa* mill. dormant scions against *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu. *Pest Management Science*, 76: 1944–1948. DOI: 10.1002/ps.5727

Ciordia, M., Loureiro, M. D. & García J. C. 2020b. Termohidroterapia: una solución para eliminar la avispilla del castaño en púas de madera leñosa. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA*, 23: 26-32. Disponible a: <http://www.serida.org/pdfs/8123.pdf> [Data de consulta: 30 de juny de 2020] i <http://www.serida.org/publicacionesdetalle.php?id=8055> [Data de consulta: 30 de juny de 2020].

Colinas, C., Rojo, M., Argemí, J., Heras, J., Castaño, C., Rotllan, X., Gómez, M., Gilarte, S., Ustrell, E. & Sarri, H. 2009. *El Control Biológico del Chancro del Castaño en Catalunya*. Eds. S.E.C.F.-Junta de Castilla-León, *Actas 5º Congreso Forestal Español*. Sociedad Española de Ciencias Forestales. Ávila. CD-Rom.

Colombari, F. & Battisti, A. 2015. Spread of the introduced biocontrol agent *Torymus sinensis* in north-eastern Italy: dispersal through active flight or assisted by wind? *BioControl*, 61(2): 127-139. DOI: 10.1007/s10526-015-9712-1

Contarini, M., Rossini, L., Caccia, R., Morelli, S., Beritognolo, I., Gaudet, M., Villani, F., Paparatti, B. & Speranza, S. 2021. Do Castanea sativa wild provenances influence *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae) infestations?. *Turkish Journal of Zoology*, 45: 206-215. doi:10.3906/zoo-2101-16

Cooper, W. R. & Rieske, L. K. 2007. Community associates of an exotic gallmaker, *Dryocosmus kuriphilus* (Hymenoptera: Cynipidae), in Eastern North America. *Annals of the Entomological Society of America*, 100: 236–244. https://doi.org/10.1603/0013-8746(2007)100[236:CAOAEG]2.0.CO;2

Cuestas Albaro, M. I. 2019. Diversidad genética y resistencia del castaño a factores bióticos y abióticos. Tesis Doctoral, Universidad de Córdova. 120 pp. Disponible a: <https://helvia.uco.es/xmlui/bitstream/handle/10396/18717/2019000001937.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. [Data de consulta: 30 de juny de 2020].

Dini, F., Sartor, C. & Botta, R. 2012. Detection of a hypersensitive reaction in the chestnut hybrid „Bouche de Bétizac" infested by *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu. *Plant Physiology and Biochemistry*, 60: 67-73. https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2012.07.023

Ferracini, C., Ferrari, E., Saladini, M. A., Pontini, M., Corradetti, M. & Alma, A., 2015. Non-target host risk assessment for the parasitoid *Torymus sinensis*. *BioControl* 60: 583–594. https://doi.org/10.1007/s10526-015-9676-1

Ferracini, C., Bertolino, S., Bernardo, U., Bonsignore, C. P., Faccoli, M., Ferrari, E., Lupi, D., Maini, S., Mazzon, L., Nugnes, F., Rocco, A., Santi, F. & Tavella, L. 2018. Do *Torymus sinensis* (Hymenoptera: Torymidae) and agroforestry system affect native parasitoids associated with the Asian chestnut gall wasp? *Biological Control*, 121: 36-43. https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2018.01.009

Gil-Tapetado, D., Castedo-Dorado, F., Nieves-Aldrey, J. L. & Lombardero, M.J. 2021. Gall size of *Dryocosmus kuriphilus* límits down-regulation by native parasitoids. *Biological Invasions Journal*, 23: 1157-1174. https://doi.org/10.1007/s10530-020-02427-x.

Graña, X. 2018. Qué medidas debemos tomar contra la avispilla del castaño (*Dryocosmus kuriphilus*). *Mundo forestal*, 02 May. Accessible en https://www.hifasforesta.com/blog/que-medidas-debemos-tomar-contra-la-avispilla-del-castano-dryocosmus-kuriphilus/. [Dat de consulta 02/11/2020].

Homs, G., Rodríguez, J., Rigling, D. & Colinas, C. 2001. *Caracterización de la población de* Cryphonectria parasitica *y detección de cepas hipovirulentas en 3 subpoblaciones de Cataluña*. Montes para la Sociedad del nuevo milenio. III Congreso Forestal Español. Ed. Junta de Andalucía. Granada. 6 pàg. [Disponible a: <https://www.researchgate.net/publication/267247617_Caracterizacion_de_la_poblacion_de_Cryphonectria_parasitica_y_deteccion_de_cepas_hipovirulentas_en_3_subpoblaciones_de_Cataluna>. [Data de consulta: 30 de juny de 2020].

Jara-Chiquito, J. L., Askew, R. & Pujade-Villar, J. 2019. The invasive asian chestnut gall wasp *Dryocosmus kuriphilus* (Hymenoptera:Cynipidae) in Spain: native parasitoid recruitment and associations with oak gall inducers in Catalonia. Oxford University Press: *Forestry*, 93 (1): 178-186. DOI:10.1093/forestry/cpz061

Jara-Chiquito, J. L., Heras, J. & Pujade-Villar, J. 2016. Primeros datos de reclutamiento de himenópteros parasitoides autóctonos para la Avispilla del Castaño en Cataluña. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 59: 219–226.

Jara-Chiquito, J. L. & Pujade-Villar, J. 2018. *Torymus sinensis* Kamijo, 1982 (Hymenoptera, Torymidae) has arrived in Spain. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 82: 3-4.

Jara-Chiquito, J. L., Pujade-Villar, J., Ferreira, B., Álvarez, R. 2020. Ground meristem and vascularization patern alterations induced by Asian chestnut gall wasp (*Dryocosmus kuriphilus*, Hymenoptera: Cynipidae) on *Castanea sativa* (Fagaceae). *Arthropod-Plant Interactions*, 15 (2): 223–233. https://doi.org/10.1007/s11829-021-09810-y

Kos, K., Kriston, E. & Melika, G., 2015. Invasive chestnut gall wasp *Dryocosmus kuriphilus* (Hymenoptera: Cynipidae), its native parasitoid community and association with oak gall wasps in Slovenia. *European Journal of Entomology*, 112 (4): 698–704. DOI: 10.14411/eje.2015.091

Lione, G., Danti, R., Fernandez-Conradi, P., Ferreira-Cardoso, J. V., Lefort, F., Marques, G., Meyer, J. B., Prospero, S., Radócz, L., Robin, C., Turchetti, T., Vettraino, A. M. & Gonthier, P. 2019. The emerging pathogen of chestnut *Gnomoniopsis castaneae*: the challenge posed by a versatile fungus. *European Journal of Plant Pathology*, 153: 671–685. https://doi.org/10.1007/s10658-018-1597-2

Lombardero, M. J., Castedo-Dorado, F. & Ayres, M.P., 2021. Extreme climatic events affect populations of Asian chestnut gall wasps, *Dryocosmus kuriphilus*, but do not stop the spread. *Agricultural and Forest Entomology*, 23: 473-488. DOI: 10.1111/afe.12448

Maltoni, A., Mariotti, B. & Tani, A. 2012. Case study of a new method for the classification and analysis of *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu damage to Young chestnut sprouts. *Biogeosciences and Forestry*, 5 (2): 50-59. https://doi.org/10.3832/ifor0598-008

MAPA, 2020. Directrices para el control biológico de la avispilla del castaño (*Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu) mediante el uso del parasitoide *Torymus sinensis*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Subdirección General de Sanidad e Higiene Vegetal y Forestal. 14 pp. Disponible a: <https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/directricesparaelcontrolbiologicodelaavispilladelcastano_v2_mayo_tcm30-540138.pdf>. [Data de consulta: 30 de juny de 2020].

Matošević, D., Quacchia, A., Kriston, E. & Melika, G. 2014. Biological control of the invasive *Dryocosmus kuriphilus*

(Hymenoptera: Cynipidae) – an overview and the first trials in Croatia. *South-East European Forestry*, 5 (1): 3-12. https://doi.org/10.15177/seefor.14-05

Matošević, D., Lackovič, N., Melika, G., Kos, K., Franič, I., Kriston, E., Bozso, M., Seljak, G. & Rot, M. 2015. Biological control of invasive *Dryocosmus kuriphilus* with introduced parasitoid *Torymus sinensis* in Croatia, Slovenia and Hungary. *Periodicum Biologorum*, 117: 471-477. DOI: 10.18054/pb.2015.117.4.3445

Matošević, D., Mujezinović, O. & Dautabašić, M. 2017. First record of biocontrol agent *Torymus sinensis* (Hymenoptera, Torymidae) in Bosnia and Herzegovina. *South-east European forestry*, 8 (2): 147-149. DOI: 10.15177/seefor.17-14

Moriya, S., Inoue, K., Ôtake, A., Shiga, M. & Mabuchi, M. 1989. Decline of the chestnut gall wasp population, *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae) after the establishment of Torymus s*inensis* Kamijo (Hymenoptera: Torymidae). *Applied Entomology and Zoology.*, 24: 231–233. https://doi. org/10.1303/aez.24.231

Moriya, S., Shiga, M. & Adachi, I. 2003. Classical biological control of the chestnut gall wasp in Japan: Proceedings of the 1st International symposium on biological control of arthropods (ed. by RG van Driesche) USDA Forest Service, Washington, USA, pp. 407–415.

Nieves-Aldrey, J-L., Gil-Tapetado, D., Gavira, O. N., Boyero, J. R., Polidori, C., Lombardero, M. J., Blanco, D., Rey del Castillo, C., Rodríguez-Rojo, M. P., Vela, J. M. & Wong, M. E. 2019. *Torymus sinensis* Kamijo, a biocontrol agent against the invasive chestnut gall wasp *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu in Spain: its natural dispersal from France and first data on establishment after experimental releases. *Forest Systems*, 28(1): e001. https://doi.org/10.5424/fs/2019281-14361

Panzavolta, T., Croci, F., Bracalini, M., Melika, G., Benedettelli, D., Florenzano, G.T. & Tiberi, R. 2018. Population dynamics of native parasitoids associated with the Asian chestnut gall wasp (*Dryocosmus kuriphilus*) in Italy. *Psyche: A Journal of Entomology*, 2018(2):1-13. https://doi.org/10.1155/2018/8078049

Panzavolta, T., Bracalini, M., Croci, F., Campani, C., Bartoletti, T., Miniati, G. & Tiberi, R. 2012. Asian chestnut gall wasp in Tuscany: gall characteristics, egg Distribution and chestnut cultivar susceptibility. *Agricultural and Forest Entomology*, 14: 139-145. DOI: 10.1111/j.1461-9563.2011.00551.x

Pérez-Otero, R. & Mansilla, J. P., 2014. El cinípido del castaño *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 llega a Galicia (NO de la Península Ibérica). *Arquivos Entomolóxicos*, 12: 33-36.

Pogolotti, C., Cuesta-Porta, V., Pujade-Villar, J. & Ferracini, C. 2018. Seasonal flight activity and genetic relatedness of *Torymus* species in Italy. *Agricultural and Forest Entomology*, 21 (2): 159-167. DOI: 10.1111/afe.12316.

Pujade-Villar J., Torrell, A. & Rojo, M. 2013. Primeres troballes a la península Ibèrica de *Dryocosmus kuriphilus* (Hym., Cynipidae), una espècie de cinípid d'origen asiàtic altament perillosa pel castanyer (Fagaceae). *Orsis*, 27: 295-301.

Pujade-Villar, J., Bellido, D., Segú, G. & Melika, G. 2001. Current state of knowledge of heterogony in Cynipidae (Hymenoptera, Cynipoidea). *Sessions Entomològiques ICHN-SCL*, 11 (1999): 87-107.

Quacchia, A., Moriya, S., Askew, R. & Schönrogge, K. 2014a. *Torymus sinensis*: biology, host range and hybridization. *Acta Hortic*. 1043: 105-111. https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2014.1043.13

Quacchia, A., Moriya, S. & Bosio, G. 2014b. Effectiveness of *Torymus sinensis* in the biological control of *Dryocosmus kuriphilus* in Italy. *Acta Horticulturae*, 1043 (1043): 199-204. DOI: 10.17660/ActaHortic.2014.1043.26

Quacchia, A., Moriya, S., Bosio, G., Scapin, I. & Alma, A. 2008. Rearing, release and settlement prospect in Italy of *Torymus sinensis*, the biological control agent of the chestnut gall wasp *Dryocosmus kuriphilus*. *BioControl*, 53: 829-839. DOI: 10.1007/s10526-007-9139-4

Quacchia, A., Ferracini, C., Nicholls, J. A., Piazza, E., Saladini, M. A., Tota, F., Melika, G. & Alma, A. 2013. Chalcid parasitoid community associated with the invading pest *Dryocosmus kuriphilus* in north-western Italy. *Insect Conservation and Diversity*, 6:114-123. https://doi.org/10.1111/j.1752-4598.2012.00192.x

Rieske, L. K. 2007. Success of an exotic gallmaker, *Dryocosmus kuriphilus*, on chestnut in the USA: a historical account. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, 37: 172-174.

Ros-Farré, P. & Pujade-Villar, J. 1998. Estudio mediante una trampa Malaise de la comunidad de cinípidos cecidógenos e inquilinos de Santa Coloma, Andorra (Hymenoptera, Cynipidae). *Ecología*, 12: 441-454.

Santos, A., Pereira, J. A., Santos, S. A. P., Quacchia, A., & Bento, A. 2017. Biological control based on native parasitoids associated with *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu in invaded countries. *Natural Enemies*, 1-23.

Sartor, C., Dini, F., Marinoni, D. T., Mellano, M. G., Beccaro, G. L., Alma, A. & Botta, R. 2015. Impact of the Asian wasp *Dryocosmus kuriphilus* (Yasumatsu) on cultivated chestnut: Yield loss and cultivar susceptibility. *Scientia Horticulturae*, 197: 454-460. DOI: 10.1016/j.scienta.2015.10.004

Seddaiu, S., Cerboneschi, A., Sechi, C. & Mello, A. 2016. *Gnomoniopsis castaneae* associated with *Dryocosmus kuriphilus* galls in chestnut stands in Sardinia (Italy). *iForest*, 10: 440-445. DOI: 10.3832/ifor2064-009

Serrada, R., Montero, G. & Reque, J. A. 2008. Compendio de selvicultura aplicada en España. INIA. Madrid. España, 1179 p.

Warmund, M. R. 2013. *Dryocosmus kuriphilus*-induced Chestnut Galls and Their Inhabitants. *Hortscience*, 42(8): 969-974. DOI: 10.21273/HORTSCI.48.8.969

Warmund, M. R. 2014. Disinfestation of *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu in *Castanea* Scion wood: proceedings of the V international chestnut symposium; 2012 Sep 04–08; Shepherdstown,WV Leuven, Belgium. *Acta Horticulturae*, 1019: 243-247.

Yara, K. 2014. Interaction between *Torymus sinensis* (Hymenoptera: Torymidae) and *T. beneficus*, introduced and indigenous parasitoids of the chestnut gall wasp *Dryocosmus kuriphilus* (Hymenoptera: Cynipidae). *Japan Agricultural Research Quarterly*, 48 (1): 35-40. DOI: 10.6090/jarq.48.35

Yara, K., Matsuo, K., Sasawaki, T., Shimoda, T., & Moriya, S. 2012. Influence of the introduced parasitoid *Torymus sinensis* (Hymenoptera: Torymidae) on *T. koreanus* and *T. beneficus* as indigenous parasitoids of the chestnut gall wasp *Dryocosmus kuriphilus* (Hymenoptera: Cynipidae) on chestnut trees in Nagano Prefecture, Japan. *Applied Entomology and Zoology*, 47 (1): 55-60. https://doi.org/10.1007/s13355-011-0088-0

Yara, K., Yano, E. Sasawaki, T. & Shiga, M. 2000. Detection of híbrids introdiced *Torymus sinensis* and native *T. beneficus* (Hymenoptera: Torymidae) in central Japan, using malic enzyme. *Applied Entomology and Zoology*, 35 (2): 201-206.

Zhu, D.-H., Liu, Z., Lu, P.-F., Yang, X.-Y., Su, C.-Y. & Liu, P. 2015. New Gall Wasp Species Attacking Chestnut Trees: *Dryocosmus zhuili* n. sp. (Hymenoptera: Cynipidae) on Cas*tanea henryi* from Southeastern China. *Journal of Insect Science*, 15 (1): 156. DOI: 10.1093/jisesa/iev118

NOTA BREU

Primers registres de *Culex laticinctus* Edwards, 1913 (Diptera: Culicidae) per a Catalunya

First records of *Culex laticinctus* Edwards, 1913 (Diptera: Culicidae) for Catalonia

Carles Aranda*, Rubén Bueno-Marí**, ***, Tomás Montalvo**** & Carlos Pradera*****

* Servei de Control de Mosquits, Consell Comarcal del Baix Llobregat, Barcelona. A/e: caranda@elbaixllobregat.cat
** Laboratorios Lokímica, Departamento de Investigación y Desarrollo (I+D), Paterna, València. A/e: rbueno@lokimica.es
*** Àrea de Parasitologia, Departament de Farmàcia i Tecnologia Farmacèutica i Parasitologia, Universitat de València, Burjassot, València.
**** Agència de Salut Pública de Barcelona, Barcelona. A/e: tmontal@aspb.cat
***** Bionet, Finca el Macià, Masies de Roda, Barcelona. A/e: desinsectador@yahoo.es

Autor per a la correspondència: Carlos Pradera: A/e: *desinsectador@yahoo.es*

Rebut: 22.12.2022. Acceptat: 08.03.2022. Publicat: 31.03.2022

Culex laticinctus Edwards,1913 (Diptera: Culicidae) és una espècie que s'estén des de les Canàries fins al sud-oest d'Àsia passant pels països del Mediterrani. A Europa consta per Portugal, Espanya, Romania, Itàlia, Grècia i ex Iugoslàvia (Becker *et al.*, 2010).

A Espanya la cita per primer cop Gil Collado (1930) a les províncies de Granada, Huelva, Múrcia, Salamanca i Ciudad Real. Torres Cañamares (1979) la cita a Mallorca. Báez i Fernández (1980), a les illes del Hierro i La Gomera. Encinas Grandes (1982), a Cádiz i València. Báez (1987), a les illes de Tenerife, Gran Canaria i La Palma. Melero-Alcíbar (2006), a Eivissa. Bueno Marí (2010), a Castelló i Alacant. Bueno-Marí *et. al.* (2012), a Osca. Sánchez-Murillo *et al.* (2014) a Càceres. Sánchez Romero (2018), a Sevilla. Bueno Marí (2020), a Terol. Bengoa *et al.* (2020), a Menorca.

A Catalunya no havia estat encara citada. En aquesta nota aportem les primeres dades sobre la seva presència a les províncies de Barcelona i Tarragona on en total s'ha trobat en tres ocasions en forma de larves entre la primera cita de 2007 i la darrera de 2021:

1– Localitat de Castelldefels, Barcelona. Altitud 3 msnm. Larves recollides el 26-11-2007 per Carles Aranda. Població larvària present en una mena de safareig en un hort d'una casa. Espècie trobada conjuntament amb larves d'altres membres de la família Culicidae: *Culisieta longiareolata* (Macquart, 1838) i *Culex pipiens* (Linnaeus, 1758). No es va tornar a trobar i el lloc de cria va desaparèixer temps després. Les preparacions microscòpiques (Fig. 1) es mantenen a la col·lecció del Servei de Control de Mosquits del Consell Comarcal del Baix Llobregat.

2– Localitat de Vallvidrera a la Font de Can Castellví, Barcelona (Fig. 2). Altitud 330 msnm. Larves recollides el 01-07-2015 per Tomás Montalvo i Rubén Bueno mentre es feia una recollida de mostres a fonts naturals de Barcelona. A la Font de Can Castellví es van fer dos mostreigs, un al juliol i un altre a l'octubre i només es va trobar larves al primer mos-

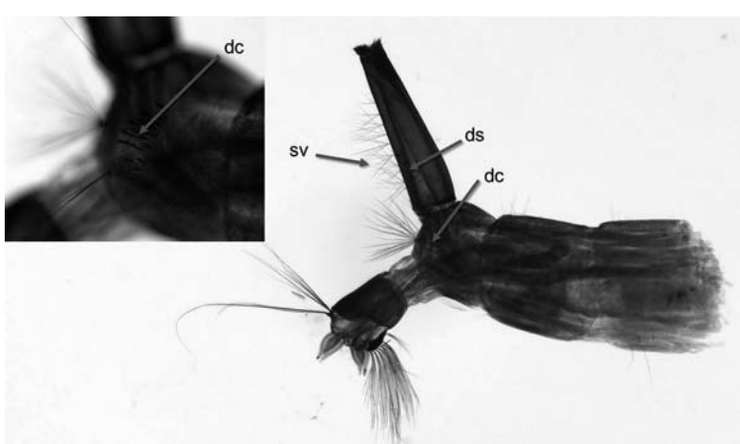


Figura 1. Aspecte del final de l'abdomen amb el sifó i segment VIII amb les sedes ventrals (sv), les dents del sifó (ds) així com les dents de la carda (dc) del segment VIII (magnificació 40x). A la imatge petita es poden veure ampliades aquestes dents sense espina mitjana més llarga que la resta, caràcter que juntament amb la resta d'observats al sifó, discriminen aquesta espècie com a *Culex laticinctus* (magnificació 120x). Imatge: C. Aranda.

Figura 2. Font de Can Castellví (Vallvidriera, Barcelona). Imatge: R. Bueno & T. Montalvo.

Figura 3. Toll a Fontcalda (Gandesa, Tarragona). Imatge: C. Pradera.

treig. La mostra consistia en 8 exemplars de *Cx. laticinctus*, 27 de *Cs. longiareolata* i 8 de *Cx. pipiens*. No es guarda mostra (Bueno-Marí *et al*., 2016).

3– Localitat de Gandesa, Fontcalda, Tarragona. Altitud 280 msnm. Mostra de 19 larves de *Cx laticinctus* recollides l'11-09-2021 per Carlos Pradera. Trobades a un toll a la roca al marge esquerre del riu la Canaleta (Fig. 3). Es guarda mostra a col.lecció particular de C. Pradera.

Culex laticinctus és una espècie multivoltina. Les larves es troben generalment en aigua dolça, però també es poden trobar en aigua salabrosa. Aquesta espècie és present principalment durant l'estiu, però pot aparèixer durant la resta de l'any (Becker *et al.*, 2010). La diapausa es dona en la forma de femelles hivernants. Les larves es poden trobar tant en acumulacions naturals d'aigua com en acumulacions artificials. A Espanya s'ha trobat fins als 1.300 msnm (Bueno Marí *et al.*, 2009).

És una espècie zoòfila de la que es coneix molt poc del seu comportament. No s'ha observat que les femelles adultes entrin a les cases ni tampoc es té constància que piquin a les persones. És per això que no es considera d'importància mèdica (Becker *et al.*, 2010), i per tant no figura com a espècie vectora en salut humana (WRBU, 2021). No obstant, estudis recents duts a terme a península Ibèrica indiquen que *Cx. laticinctus* sí que podria tenir un rol vectorial important en la transmissió de certes filàries zoonòtiques (Manoj *et al.*, 2021).

La determinació de les espècies s'ha fet amb les claus d'Schaffner *et al.*, 2001.

Bibliografia

Báez, M. & Fernández, J.M. 1980. Notes on the Mosquito Fauna of Canary Island. *Mosquito Systematics*, 12(3): 349-355.

Báez, M. 1987. Atlas preliminar de los mosquitos de las Islas Canarias (Diptera, Culicidae). *Vieraea*,17: 193-202.

Becker, N., Petric, D., Zgomba, M., Boase, C., Madon, M., Dahl, C. & Kaiser, A. 2010. *Mosquitoes and Their Control. Second Edition*. Ed. Springer. 577 pp.

Bengoa, M., Delacour, S., Barceló, C., González, M.A., Luzón, R., Mendes, J., Melero, R. & Carreras, D. 2020. Los culícidos (Diptera: Culicidae) de Menorca (España). *Boletín de la SEA*, 66: 177-183.

Bueno Marí, R., Chordá Olmos, F.A., Bernués Bañeres, A. & Jiménez Peydró, R. 2009. Aportaciones al conocimiento de los mosquitos (diptera, culicidae) de alta montaña presentes en la Península Ibérica. *Pirineos*, 164: 49-68.

Bueno Marí, R. 2010. *Bioecología, diversidad e interés epidemiológico de los culícidos mediterráneos (Diptera: culicidae*). Servei de Publicacions de la Universitat de València. Valencia, España. 420 pp.

Bueno Marí, R. 2020. Análisis faunístico de los mosquitos (Diptera, Culicidae) de la provincia de Teruel. *Revista del Instituto de Estudios Turolenses*, 95-96 (1): 337-371.

Bueno-Marí, R., Bernués-Bañeres, A. & Jiménez-Peydró, R. 2012. Updated checklist and distribution maps of mosquitoes (Diptera: Culicidae) of Spain. *European Mosquito Bulletin*, 30: 91-126.

Bueno-Marí, R., Gómez, A., Navarro, S., López, J., Fernández, L., Peracho, V. & Montalvo, T. 2016. Faunistic inventory of mosquitoes (Diptera, Culicidae) and characterization of breeding sites in natural fountains of Barcelona city (Spain). 20 th European Society of Vector Ecology (ESOVE) Conference. Lisboa, Portugal.

Encinas Grandes, A. 1982. *Taxonomía y biología de los mosquitos del área salmantina*. CSIC - Ed. Universidad de Salamanca. 437 pp.

Gil Collado, J. 1930. Datos actuales sobre la distribución geográfica de los Culícidos Españoles. *Eos*, 6: 329-347.

Manoj, R.R.S., Latrofa, M.S., Cavalera, M.A., Mendoza-Roldan, J.A., Maia, C. & Otranto, D. 2021. *Molecular detection of zoonotic filarioids in Culex spp. from Portugal*. Medical & Veterinary Entomology, 35 (3): 468-477.

Melero-Alcíbar, R., Molina, R. & Aransay, A.M. 2006. Aportación al conocimiento de la fauna de Culícidos de las Islas Baleares I: Isla de Ibiza. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, 38: 331−332.

Sánchez-Murillo, J.M., Martínez Díaz, M.M. & Alarcón-Elbal, P.M. 2014. Culicids (Diptera, Culicidae) associated with ruminant farms in Extremadura, western Spain. *Biologist*, 12: 323–336.

Sánchez Romero, T. 2018. *Fauna de Culícidos (Díptera) presente en los distintos enclaves hídricos de Sevilla (España)*. Trabajo Fin de Grado Experimental. Universidad de Sevilla. 36 pp.

Schaffner, F., Angel, G., Geoffroy, B., Hervy J.P., Rhaiem, A. & Brunhes, J. 2001. Les moustiques d'Europe: logiciel d'identification et d'enseignement = The mosquitoes of Europe: an identification and training programme. Paris, IRD ; EID, 2001, 1 CD ROM. ISBN 2-7099-1485-9 ISSN 1142-2580

Torres Cañamares, F. 1979. Breve relación crítica de los mosquitos españoles. *Revista de Sanidad e Higiene Pública*, 53: 985-1002.

WRBU (Walter Reed Biosystematics Unit). 2021. Disponible a https://wrbu.si.edu/index.php/ Data de consulta: 14/12/2021.

NOTA BREU

Nous o interessants Ptinidae (Coleoptera) per a Catalunya

New or interesting Ptinidae (Coleoptera) from Catalonia

Amador Viñolas* & Josep Muñoz-Batet*

* Museu de Ciències Naturals de Barcelona. Laboratori de Natura. Col·lecció d'artròpodes. Passeig Picasso s/n. 08003 Barcelona.

Autor per a la correspondència: Amador Viñolas. A/e: *av.rodama@gmail.com*

Rebut: 04.03.2022. Acceptat: 12.03.2022. Publicat: 31.03.2022

Durant l'any 2021 es va dur a terme un estudi sobre la fauna de coleòpters en un bosc de *Pinus uncinata* Raymond ex A.DC, situat a la Baga de Ventallola, terme municipal de Setcases, comarca del Ripollès (Girona) a una altitud de 1950 m (Fig. 1).

El mostreig es va dur a terme durant els mesos de juny a setembre, mitjançant trampes polytrap.

En total es van recol·lectar sis espècies pertanyents a la família Ptinidae (3 a la subfamília Ernobiinae, 1 a l'Anobiinae i 2 a la Ptininae). D'elles cal destacar una espècie d'Ernobiinae, la qual només s'havia citat de Navarra en l'àrea peninsular, sent els exemplars estudiats la segona citació ibèrica i la primera per a Catalunya. La resta d'espècies amplien la seva distribució a l'àrea catalana.

De cadascuna de les espècies es relaciona el material estudiat, se'n comenta la distribució general i en particular la catalana, també s'aporten dades sobre la seva biologia i s'acompanya l'habitus del mascle de cada espècie.

Subfamíla Ernobiinae Pic, 1912

Episernus angulicollis C. G. Thomson, 1863 (Fig. 2)

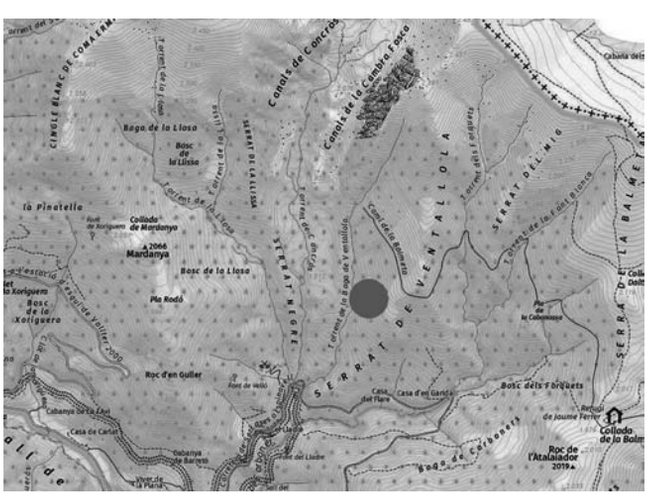


Figura 1. Indicació del lloc on s'ha realitzat la campanya de recol·lecció. Baga de Ventallola, 1950 m, Setcases, Ripollès, Girona.

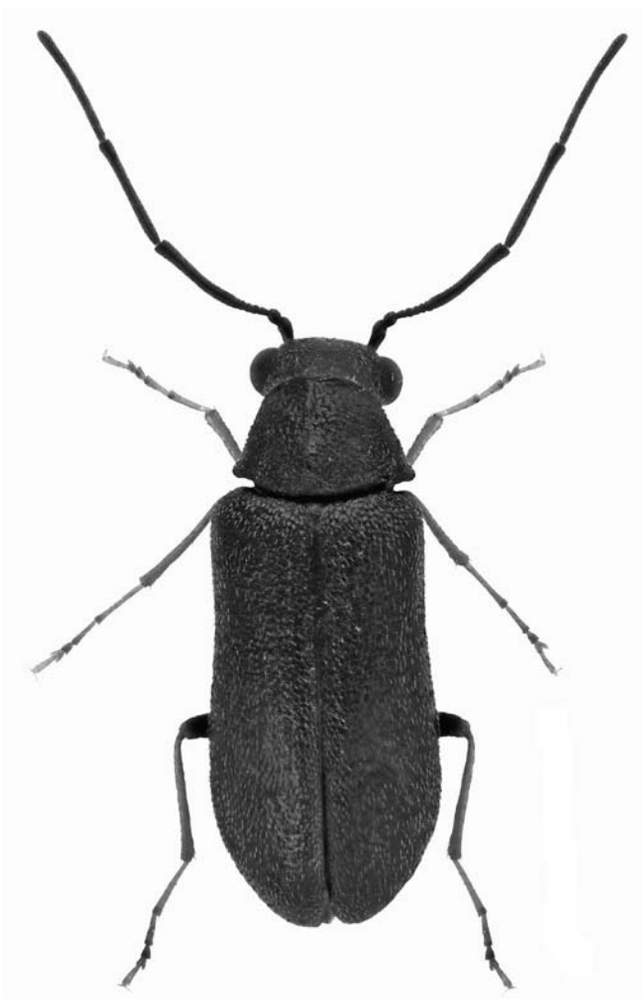


Figura 2. Habitus del ♂ del Ernobiinae *Episernus angulicollis* C. G. Thomson, 1863.

Material estudiat

14 ♂♀, etiquetats: 9 ex. «8-VII-2021, Baga de Ventallola, Setcases, 1950 m, Ripollès, Girona, A. Planella & E. Piera leg.»; 5 ex. «25-VII-2021, Baga de Ventallola, Setcases, 1950 m, Ripollès, Girona, A. Planella & E. Piera leg.».

L'espècie va ser citada per primera vegada en l'àrea peninsular de Navarra (Viñolas & Recalde Irurzun, 2018; Viñolas, 2020), sent la present la segona citació ibèrica i la primera per a Catalunya.

Espècie xilòfaga que es localitza preferentment en *Picea abies* L., citada també de *Pinus cembra* L., *P. sylvestris* L. i *P. uncinata*. (Viñolas, 2020). A Navarra va ser col·lectada en *P. sylvestris* i a Girona en *P. uncinata*. Es considera un bon indicador de l'estat de conservació del bosc, ja que no pot fer el seu cicle en boscos de plantació o en els què la massa forestal ha estat manipulada (Dodelin, 2016).

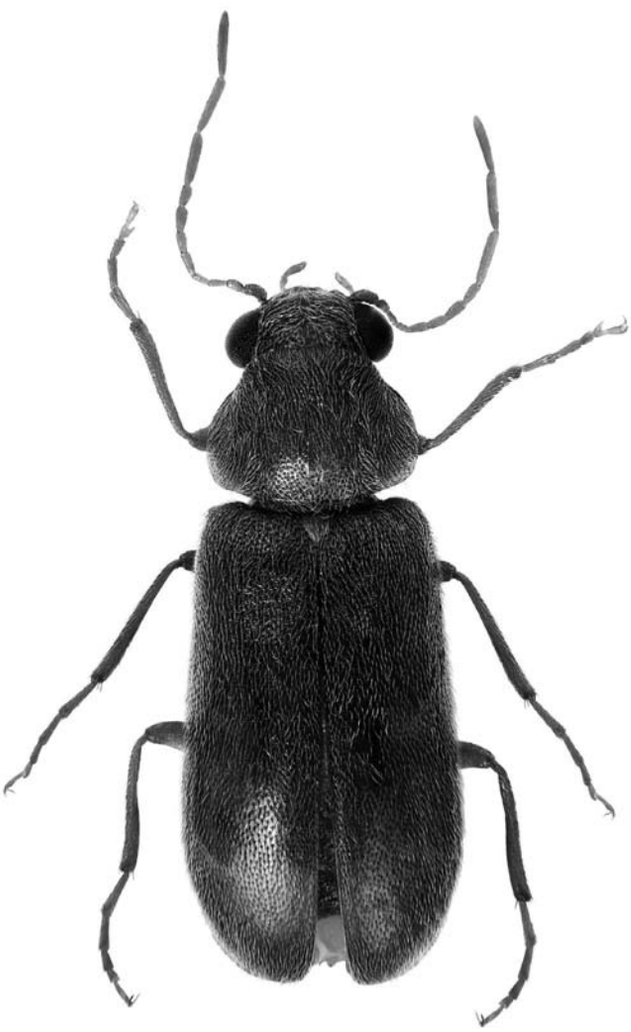


Figura 3. Habitus del ♂ del Ernobiinae *Ernobius mollis mollis* (Linnaeus, 1758).

Ernobius mollis mollis (Linnaeus, 1758) (Fig. 3)

Material estudiat

8 ex., etiquetats: 1 ex. «25-VI-2021, Baga de Ventallola, Setcases, 1950 m, Ripollès, Girona, A. Planella & E. Piera leg.»; 2 ex. «25-VII-2021, Baga de Ventallola, Setcases, 1950 m, Ripollès, Girona, A. Planella & E. Piera leg.»; 4 ex. «28-VIII-2021, Baga de Ventallola, Setcases, 1950 m, Ripollès, Girona, A. Planella & E. Piera leg.»; 1 ex. «13-IX-2021, Baga de Ventallola, Setcases, 1950 m, Ripollès, Girona, A. Planella & E. Piera leg.».

Espècie amb una àmplia distribució paleàrtica (Europa, Àfrica i Àsia) i que ha estat introduïda a les regions Afrotropical, Australiana, Neàrtica, Neotropical i Oriental, actualment se la pot considerar una espècie cosmopolita (Zahradník, 2007). En la península Ibèrica s'ha citat de Andorra, España septentrional i Portugal, també es coneix de les illes Balears. Girona era la única província catalana de la que no es tenien dades de la seva presencia.

Es desenvolupa en l'escorça de resinoses, branques mortes i en les seves pinyes. Com altres espècies del gènere pot atacar la fusta morta sempre que aquesta conservi l'escorça (Viñolas, 2020).

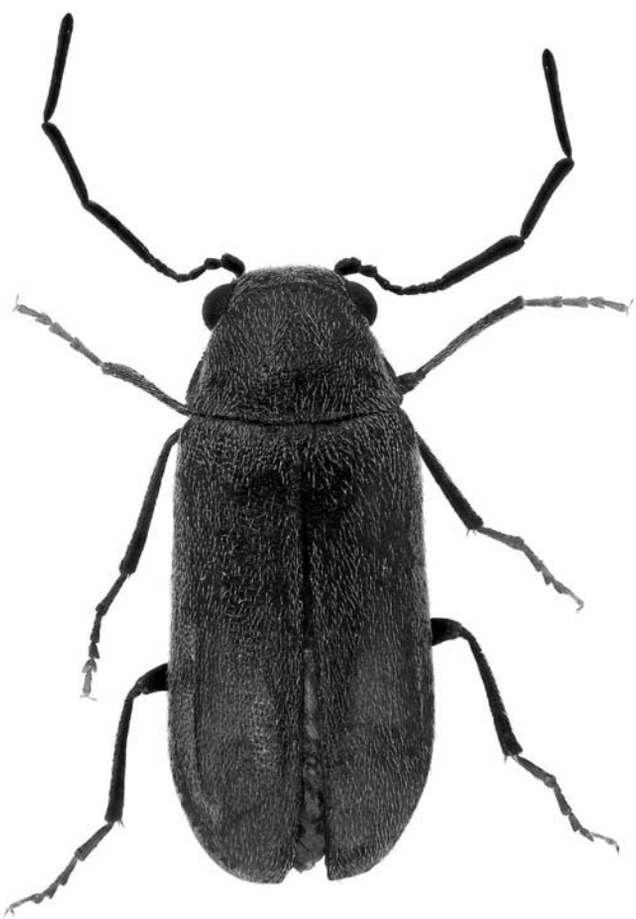


Figura 4. Habitus del ♂ del Ernobiinae *Ernobius nigrinus* (Sturm, 1837).

Ernobius nigrinus (Sturm, 1837) (Fig. 4)

Material estudiat

116 ♀, etiquetades: 31 ♀ «25-VI-2021, Baga de Ventallola, Setcases, 1950 m, Ripollès, Girona, A. Planella & E. Piera leg.»; 57 ♀ «8-VII-2021, Baga de Ventallola, Setcases, 1950 m, Ripollès, Girona, A. Planella & E. Piera leg.»; 27 ♀ «25-VII-2021, Baga de Ventallola, Setcases, 1950 m, Ripollès, Girona, A. Planella & E. Piera leg.»; 1 ♀ «13-IX-2021, Baga

de Ventallola, Setcases, 1950 m, Ripollès, Girona, A. Planella & E. Piera leg.».

En la península Ibèrica la espècie es coneix d'Andorra (Viñolas & Bookwalter, 2018) i de les províncies espanyoles d'Osca, La Rioja, Lleida, Navarra, Segòvia (Viñolas, 2017, 2020). Els espècimens estudiats són la primera citació per la província de Girona i la segona per a Catalunya. Curiosament la nombrosa sèrie d'exemplars estudiats tots són femelles.

Realitza el seu desenvolupament en branques primes, inicialment atacades per espècies dels gèneres *Magdalis* Germar, 1817 i *Hylastes* Erichson, 1836 (Curculionidae), de *Pinus cembra, P. sylvestris, P. uncinata* i *Picea abies* (Viñolas, 2020).

Figura 5. Habitus del ♂ del Anobiinae *Hemicoelus costatus* (Aragona, 1830).

Subfamília Anobiinae Fleming, 1821

Hemicoelus costatus (Aragona, 1830) (Fig. 5)

Material estudiat

1 ex., etiquetat: «08-VII-2021, Baga de Ventallola, Setcases, 1950 m, Ripollès, Girona, A. Planella & E. Piera leg.».

Espècie d'àmplia distribució europea, en la península Ibèrica es coneix de la mitat septentrional espanyola i portuguesa. De Catalunya ja estava citada de las províncies de Barcelona, Girona i Lleida (Viñolas, 2020).

Espècie estretament lligada a *Fagus sylvatica* L., on efectua el seu cicle biològic, encara que també s'ha localitzat en àrees de *Quercus* sp. sense presència de *F. sylvatica* (Viñolas, 2020).

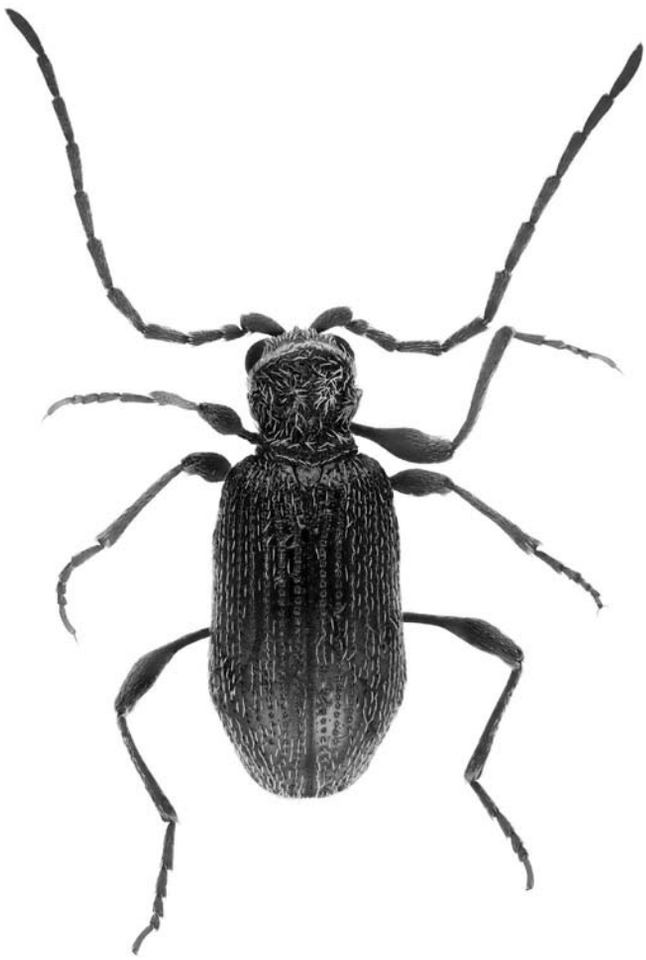


Figura 6. Habitus del ♂ del Ptininae *Ptinus* (*Gynopterus*) *dubius* Sturm, 1837.

Subfamilia Ptininae Latreille, 1802

Ptinus* (*Gynopterus*) *dubius Sturm, 1837 (Fig. 6)

Material estudiad

20 ex., etiquetats: 2 ex. «25-VI-2021, Baga de Ventallola, Setcases, 1950 m, Ripollès, Girona, A. Planella & E. Piera leg.»; 2 ex. «8-VII-2021, Baga de Ventallola, Setcases, 1950 m, Ripollès, Girona, A. Planella & E. Piera leg.»; 10 ex. «25-VII-2021, Baga de Ventallola, Setcases, 1950 m, Ripollès, Girona, A. Planella & E. Piera leg.»; 2 ex. «9-VIII-2021, Baga de Ventallola, Setcases, 1950 m, Ripollès, Girona, A. Planella & E. Piera leg.»; 3 ex. «25-VI-2021, Baga de Ventallola, Setcases, 1950 m, Ripollès, Girona, A. Planella & E. Piera leg.»; 1 ex. «13-IX-2021, Baga de Ventallola, Setcases, 1950 m, Ripollès, Girona, A. Planella & E. Piera leg.».

Amb una àmplia distribució paleàrtica occidental, esmentada de tota l'àrea ibèrica. De Girona només s'havia localitzat a Blanes i Torroella de Montgri (Viñolas, 2020).

Espècie xilòfaga, pel que sembla estretament relacionada amb coníferes, especialment amb Pinus sylvestris (Calmont, 2016; Viñolas, 2020).

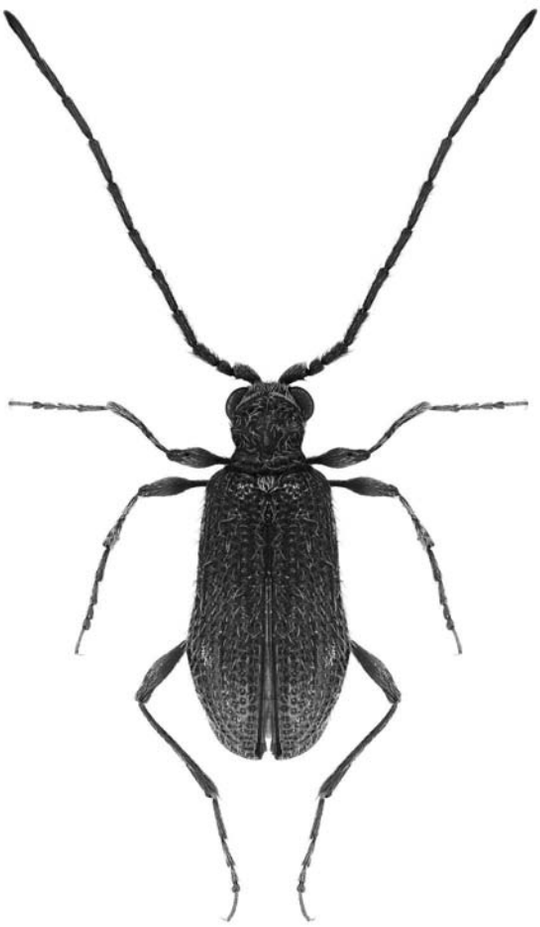


Figura 7. Habitus del ♂ del Ptininae *Ptinus* (*Ptinus*) *subpilosus* Sturm, 1837.

Ptinus* (*Ptinus*) *subpilosus Sturm, 1837 (Fig. 7)

Material estudiat

8 ex., etiquetats: 31 ♀ «25-VI-2021, Baga de Ventallola, Setcases, 1950 m, Ripollès, Girona, A. Planella & E. Piera leg.».

Espècie amb una àmplia distribució europea (Borowski, 2007). A la Península Ibèrica, segons sembla, l'espècie està circumscrita a l'àrea septentrional espanyola i andorrana (Viñolas, 2020). De Girona només s'havia citat de Viladrau.

Espècie considerada estrictament forestal, localitzant-se a la fusta en podriment i de vegades en formiguers (Calmont, 2016; Viñolas, 2020).

Agraïments

Als membres del Projecte «INTERREG SUDOE CERES» Jordi Camprodon i Pol Guardis del Centre de Ciència i Tecnologia Forestal de Catalunya, i Jordi Vayreda i Lluís Comas del Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals. A Albert Vila del Parc Natural de les Capçaleres del Ter i Freser. A Anna Planella i Eduard Piera de Naturalea Conservació S. L. per les recol·leccions realitzades.

Bibliografia

Borowski, J. 2007. *Ptinidae: Gibbiinae, Ptininae*. P. 328-339. In: Löbl, I. & Smetana, A. (eds.). Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 4. Apollo Books. Stenstrup. 935 p

Calmont, B. 2016. *Coléoptères Gibbinae et Ptininae de France*. Hors série No 2 du Bulletin de l'Association entomologique d'Auvergne. All Numéric. Clermond-Ferrand. 202 p.

Dodelin, B. 2016. Sur les *Episernus* Paléarctiques (Col., Ptinidae, Ernobiinae). *Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon*, 85 (9-10): 278-302.

Viñolas, A. 2017. Nueva aportación al conocimiento de los Ptinidae (Coleoptera) de la Península Ibérica e Islas Canarias, con la descripción de un nuevo Stagetus Wollaston, 1861 de Navarra. *Arquivos Entomoloxicos*, 18: 137-148.

Viñolas, A. 2020. Catálogo comentado de los Ptinidae (Coleoptera) de la Península Ibérica, Islas Baleares e Islas Canarias. *Monografies de la Institució catalana d'Història Natural*, 1: 3-179.

Viñolas, A. & Bookwalter, J. 2018. Six interesting species of Ptinidae (Coleoptera) from Andorra and Tarragona, Catalonia (Iberian Peninsula). *Heteropterus*, 18 (1): 97-106.

Viñolas, A. & Recalde Irurzum, I. 2018. Los Ernobiinae de la Península Ibérica e Islas Baleares. 1a nota. El género *Episernus* C. G. Thomson, 1863 (Coleoptera: Ptinidae). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 82: 97-107.

Zahradník, P. 2007. *Ptinidae* (excepto subfamilias Gibbiinae y Ptininae). P. 339-362. In: Löbl, I. & Smetana, A. (eds.). Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 4. Apollo Books. Stenstrup. 935 p.

GEA, FLORA ET FAUNA

Trichodesma verdugoi n. sp. (Coleoptera: Ptinidae: Anobiinae) de Somalia

Amador Viñolas*

* Museu de Ciències Naturals de Barcelona. Laboratori de Natura. Col·lecció d'artròpodes. Passeig Picasso, s/n. 08003 Barcelona. A/e: *av.rodama@gmail.com*

Rebut: 07.03.2022; Acceptat: 14.03.2022; Publicat: 31.03.2022

Resum

Es descriu de Somalia una nova espècie del gènere *Trichodesma, T. verdugoi* n. sp. molt ben diferenciada per la pubescència de la part superior del cos i sobretot per la conformació ventral i lateral d'edeagus, caràcters que la separen de les set espècies conegudes del continent africà. S'hi adjunta la representació de l'habitus dels exemplars tipus, antena del mascle i l'edeagus de totes les espècies africanes conegudes. També es comenta una nova localització de *T. dentitibia* Español, 1966, amb mapa de distribució de les dues espècies**.**

Paraules clau: Coleoptera, Ptinidae, Anobiinae, *Trichodesma verdugoi* n. sp., Somalia.

Abstract

***Trichodesma verdugoi* n. sp. (Coleoptera: Ptinidae: Anobiinae) from Somalia**

A new species of the genus *Trichodesma* from Somalia is described. *T. verdugoi* n. sp. very well differentiated by the pubescence of the upper part of the body and especially by the ventral and lateral conformation of aedeagus, characters that separate it from the seven known species of the African continent. The representation of the habitus of the type specimens, male antennae and aedeagus of known African species are also indicated. A new location of *T. dentitibia* Español, 1966, with a distribution map of the two species, is also mentioned.

Key word: Coleoptera, Ptinidae, Anobiinae, *Trichodesma verdugoi* n. sp., Somalia.

urn:lsid:zoobank.org:pub: F9A96D59-6DAA-44CF-BFEA-5E8BE75F7478

Introducció

En la revisió d'un grup d'espècimens pertanyents a la família Ptinidae pendents de determinació, es van detectar tres exemplars del gènere *Trichodesma* LeConte, 1861. Un cop realitzat el seu estudi es va veure que un dels exemplars pertanyia a l'espècie *T. dentitibia* Español, 1966, ampliant la seva àrea coneguda de distribució i els altres dos a una espècie nova, *T. verdugoi* n. sp.

El gènere *Trichodesma,* amb nombrosos representants al continent americà, va ser citat per primera vegada d'Àfrica per Pic (1903) amb la descripció de *T. lateritia*. Posteriorment Español (1966) amplia el contingut específic en el continent africà amb la descripció de dues noves espècies *T. dentitibia* i *T. nigrofasciata*. Posteriorment Viñolas & Masó (2007) descriuen una altra espècie de l'africa austral, *T. endroedyyoungai*. Finalment Viñolas (2018) efectua la revisió de les espècies africanes amb clau específica i representació dels habitus i edeagus de totes les espècies i n'afegeix tres de noves al contingut específic, *T. munyozi, T. lisae* i *T, soleri*.

A les set espècies conegudes ara en podem afegir una altra, *T. verdugoi* n. sp. de Somàlia. D'aquesta se'n fa la descripció, amb la representació de l'habitus dels dos exemplars coneguts (Figs. 1-2) holotipus i paratipus, ja aquest últim te la pubescència de la part superior del cos quasi perfecta, l'antena (Fig. 3) i l'edeagus en visió ventral i lateral (Figs. 18-19).

També s'adjunta la representació gràfica de l'edeagus de totes les espècies africanes (Figs. 4-19), en posició ventral i lateral, així com el mapa de distribució de les dues tractades (Fig. 20).

A la vista dels espècimens del gènere que hem pogut estudiar i la seva distribució coneguda al continent africà (Viñolas, 2018), queden moltes zones on la presència del gènere és desconeguda, i creiem que futurs estudis podran reportar moltes novetats i ampliacions en la distribució de les espècies ja conegudes.

Material i mètodes

Els exemplars estudiats primer s'han estovat per poder situar els apèndix correctament i poder extraure l'edeagus,

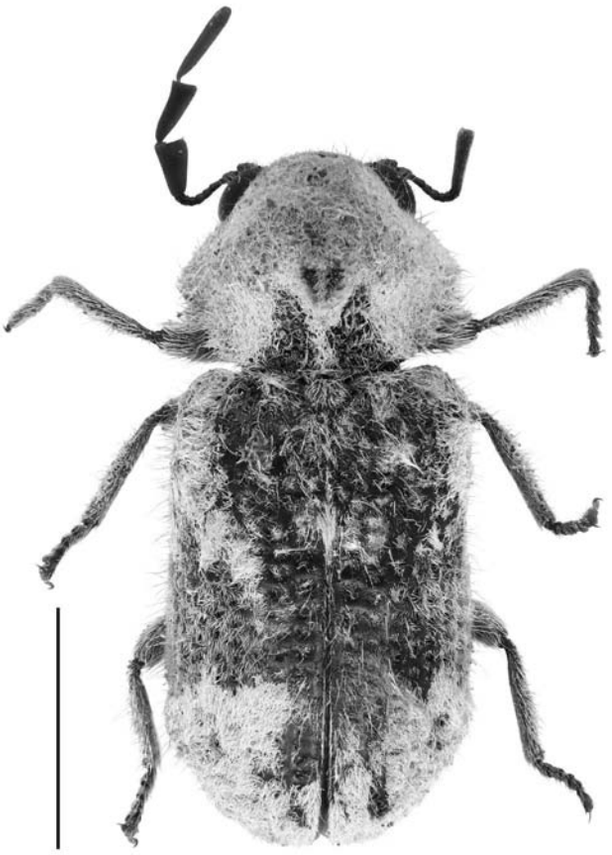


Figura 1. Habitus del holotypus ♂ de *Trichodesma verdugoi* n. sp. Escala = 2 mm.

Figura 2. Habitus del paratypus ♂ de *Trichodesma verdugoi* n. sp. Escala = 2 mm.

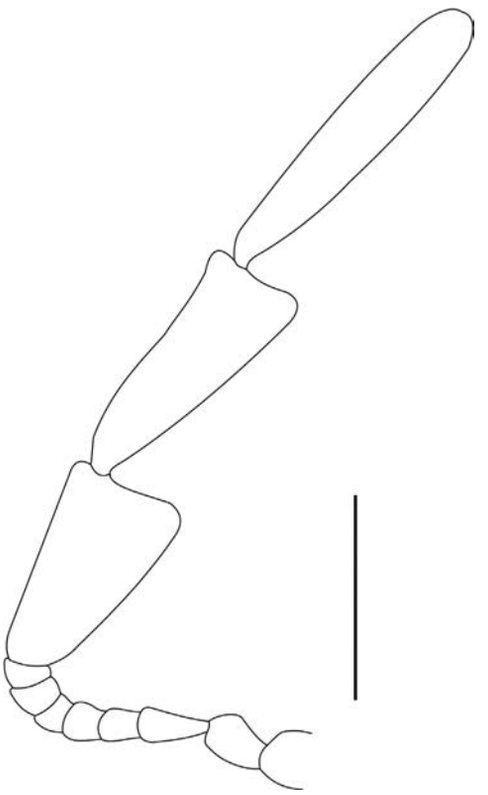


Figura 3. Antena del ♂ de *Trichodesma verdugoi* n. sp. Escala = 0,5 mm.

S'han muntat, tant l'espècimen com el edeagus, sobre cartolina entomològica. Les fotografies es van realitzar amb una càmera Canon® model EOS 760D, amb objectiu de microscòpia i pel mètode de capes, amb tractament de les imatges mitjançant el programa Zerene Stacker®. Els dibuixos es van realitzar amb el programa d'Adobe® Ilustrator CS5, amb l'obtenció de fitxers PostScript® 3™.

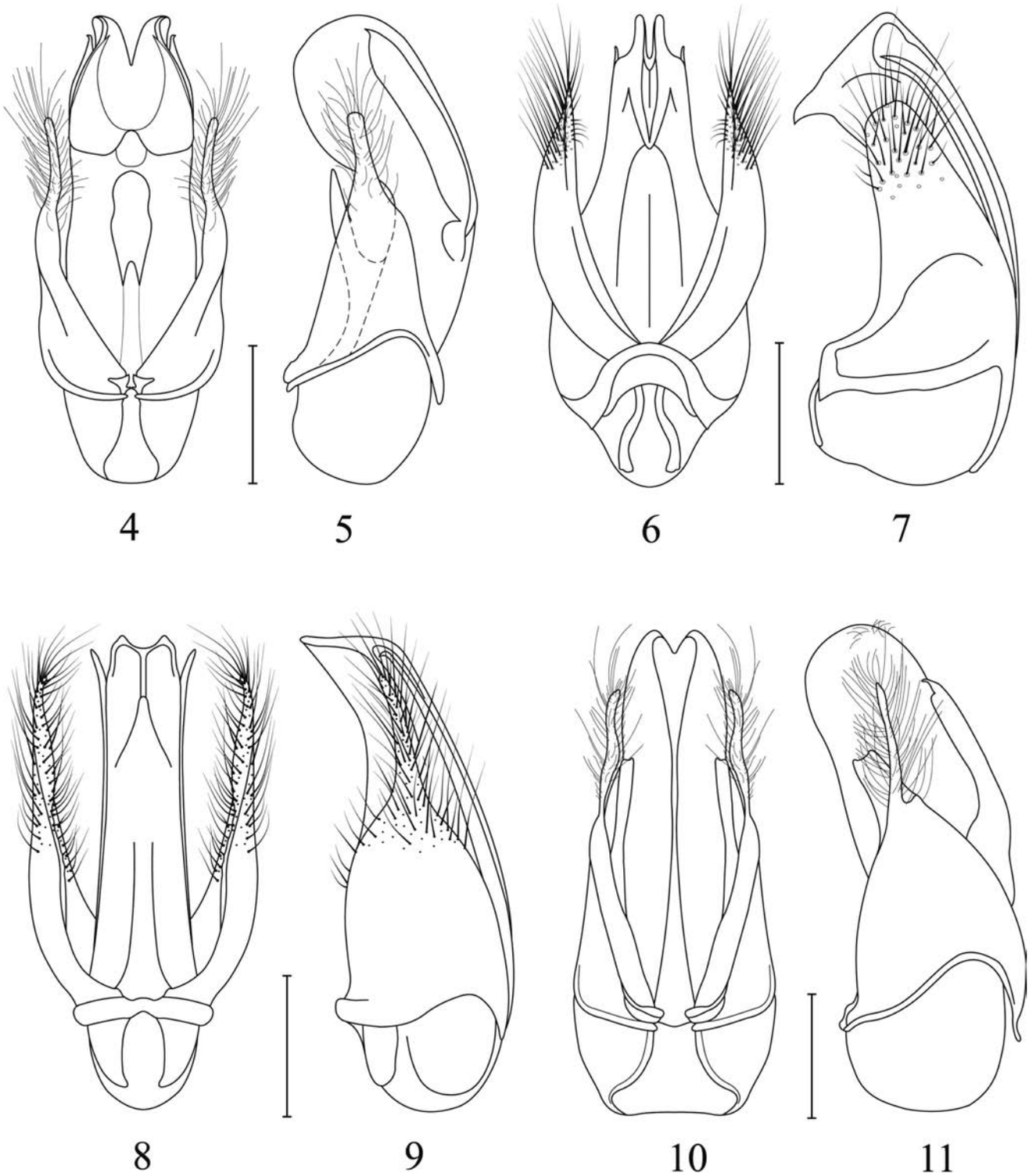
Resultats

urn:lsid:zoobank.org:act:EB771521-E2A3-45C5-8C42-B37551EEB16C

Trichodesma verdugoi n. sp.

Diagnosis

Les meso- i metatibies amb la vora exterior no dilatada la separen de *T. dentitibia* i *T. munyozi*, situant-la en el grup *T. lateritia*, 1903. Dins d'aquest grup se situa en la proximitat de *T. endroedyyoungai*, pel color de la pubescència, encara que al protòrax només té dues taques i les dues dels èlitres arriben als marges però no a la sutura. La conformació de l'edeagus amb els paràmers amples, l'àpex estret i el lòbul mitjà en visió lateral molt sortint (Fig.19) l'acosten a *T. endroedyyoungai* encara que se separa pels paràmers no estrets a l'àpex, el lòbul mig poc sortint i les lacínies molt més curtes en *T. endroedyyoungai* (Figs. 6-7). Propera també de *T. lateritia* de la què se separa per la diferent conformació de la pubescència de la part superior del cos, el edeagus amb l'es-

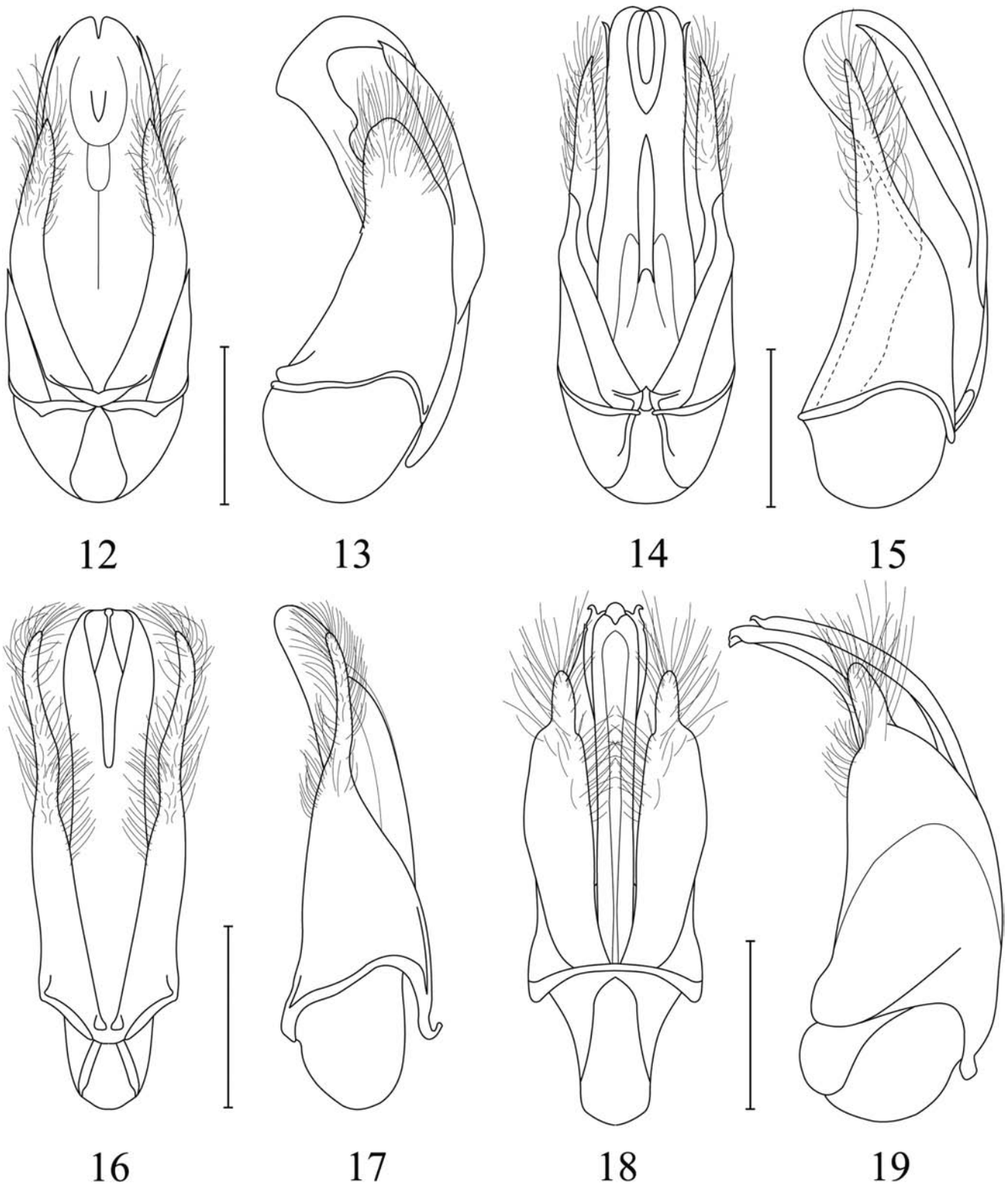


Figures 4-11. Edeagus en visió ventral i lateral de: 4-5) *Trichodesma dentitibia*; 6-7) *T. endroedyyoungai*; 8-9) *T. lateritia*; 10-11) *T. lisae*. Escala = 0,5 mm..

trenyiment curt i ample de l'àpex dels paràmers, el lòbul mitjà molt més sortint i les lacínies molt més llargues (Fig. 8-9, 18-19). Molt ben diferenciada de la resta d'espècies africanes conegudes per la pubescència de la part superior del cos (Fig. 2), per la maça antenal (Fig. 3), l'estriació elitral i sobretot per la conformació de l'edeagus (Figs. 18-19).

Descripció

Longitud de 5,80 a 5,85 mm. Cos de contorn subparal·lel, convex, 2,28 vagades més llarg que ample, d'un color marró vermellós fosc; superfície superior amb la pubescència pròpia del gènere, molt imbricada, sent la de fons de color blanc groguenc (Figs. 1-2). Cap cobert en part pel protòrax; ulls



Figures 12-19. Edeagus en visió ventral i lateral de: 12-13) *Trichodesma munyozi*; 14-15) *T. nigrofasciata*; 16-17) *T. soleri*; 18-19) *T. verdugoi* n. sp. Escala = 0,5 mm.

grans i sortints; antenes d'onze artells amb maça terminal de tres molt desenvolupats (Fig. 3), amb el primer artell del funicle més ample que el segon i tots dos més llargs que amples, del tercer al sèptim lleugerament transversos, primer artell de la maça molt dilatat lateralment, el segon menys dilatat i el tercer molt estret; palp maxil·lar fusiforme, amb l'àpex truncat. Protòrax lleugerament transvers, 1,21 vegades més ample que llarg, amb la major amplada a la meitat basal i gi-

bós a la zona discal; àpex i base arrodonits, marges explanats de contorn corbat i amb la vora ben marcada; angles anteriors subrectes i arrodonits, els posteriors obtusos, molt arrodonits i gens marcats, les zones junt als angles estan deprimides; superfície amb granulació no molt gran i disposta irregularment; la pubescència de fons deixà dos zones lliures basals, triangulars i molt properes a la línia mitja; amb dues taques discals petites, triangulars, de pubescència marró, ben separades (Fig. 2). Escutel transvers de contorn arrodonit. Èlitres de contorn paral·lel amb el terç basal arrodonit i 1,56 vegades més llargs que amples mesurats conjuntament; húmers ben indicats, arrodonits; estries formades per punts grossos, molt marcats i amb les vores elevades, amb forma de cràter, atenuats cap al marge lateral; intervals molt estrets; la pubescència de fons deixà al descobert dos amplies zones situades en la part mitja elitral, assolint la vora marginal i separades de la sutura per una ampla franja de pubescència de fons (Fig. 2). Abdomen segons model del gènere, amb la superfície coberta de pubescència fina, de color groc molt clar, llarga i gens densa. Pro-, meso- i metatibies de conformació normal, amb la vora externa no dilatada. Edeagus (Figs. 18-19) amb els paràmers no molt llargs, amples tant en visió ventral com dorsal, amb l'àpex molt afuat; lòbul mig estret amb visió ventral (Fig. 18), molt llarg i fortament corbat en visió lateral (Fig. 19); lacínies molt llargues i proveïdes en l'àpex de una petita dent corbada, visible tant ventralment com lateralment (Figs. 18-19).

No es coneix la femella.

Material estudiat

Holotypus 1 ♂, etiquetat: «SOMALIA IT. | Jach Scrumo | Giuba | Patrizi 1923» «Holotypus | Trichodesma | verdugoi n. sp. | A. Viñolas det. 2022». Dipositat en la col·lecció d'A. Viñolas.

Paratypus 1 ♂, etiquetat: «SOMALIA IT. | Jach Scrumo | Giuba | Patrizi 1923» «Paratypus | Trichodesma | verdugoi n. sp. | A. Viñolas det. 2022». Dipositat en la col·lecció d'A. Viñolas.

Biologia

No es tenen dades sobre la seva biologia, ni de la metodologia de captura.

Etimologia

Espècie dedicada a Antonio Verdugo, de San Fernando (Cadis), per la seva tasca entomològica en la família Buprestidae i Cerambycidae, així com per la seva dedicació en les publicacions entomològiques de tercers.

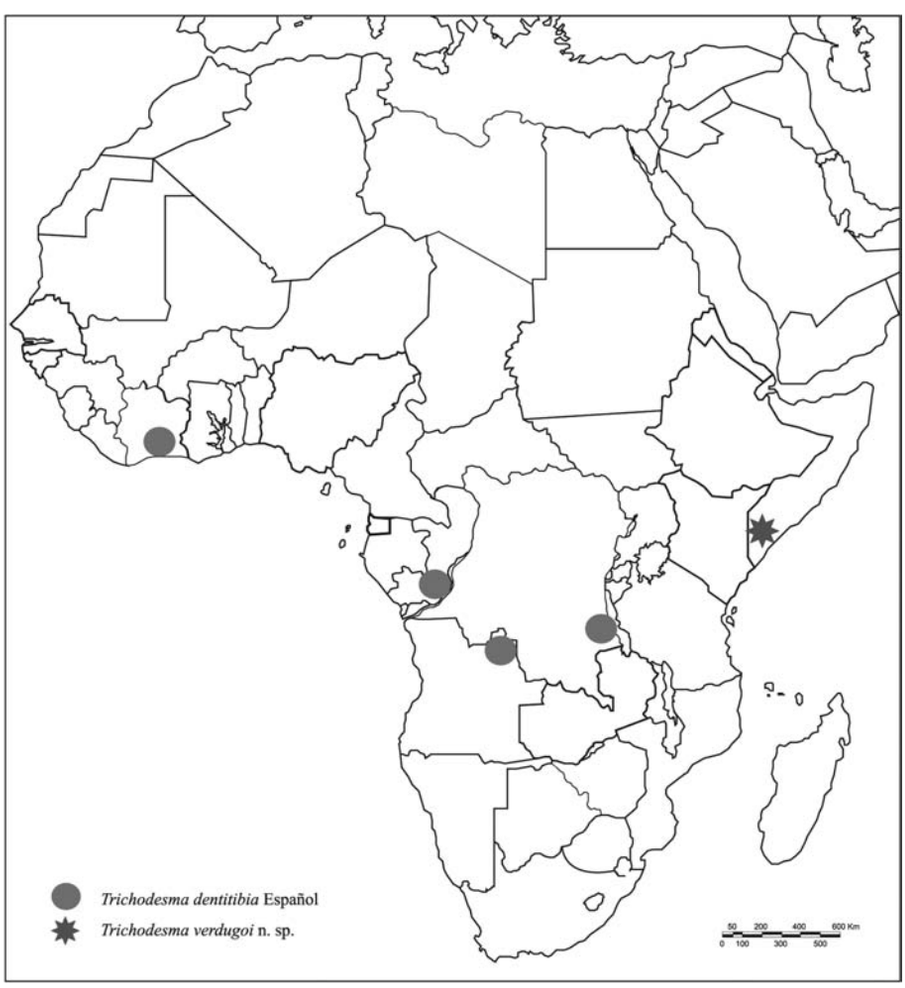


Figura 20. Mapa amb la distribució de les dues espècies tractades, amb indicació de les localitats conegudes.

Distribució

Només coneguda de la localitat típica en la regió de Jubbada Hoose sud de Somàlia (Fig. 20),

Trichodesma dentitibia Español, 1966

Material estudiat

1 ♂, etiquetat: «Rep. Pop. Congo | Voka | XI-1980 | G. Onoré» «Trichodesma | dentitibia | Español, 1966 | A. Viñolas det. 2022». Dipositat en la col·lecció d'A. Viñolas.

L'espècie es va descriure amb espècimens recol·lectats a Dundo (província Lunda Nord, Angola), Bingerville (departament d'Abidjan, Costa d'Ivori) i Kalamie (antiga província Tanganyika, ara Katanga, República Democràtica del Congo). El exemplar estudiat amplia la seva àrea de distribució a la República del Congo.

Per la seva àrea coneguda d'Angola, República Democràtica del Congo, República del Congo i de Costa d'Ivori (Fig. 20), fa pensar que l'espècie haurà de localitzar-se en altres zones atlàntiques del continent africà.

Agraïments

A Berta Caballero i Glòria Masó, conservadores de la col·lecció d'artròpodes del Museu de Ciència Naturals de Barcelona haver permès consultar la col·lecció de Ptinidae de la Institució. A Josep Muñoz, de Girona, els consells i la revisió del text de la nota.

Bibliografia

Español, F. 1966. Notas sobre anóbidos (Coleoptera). XVII. *Las Trichodesma* del África tropical. *Eos, Revista Española de Entomología*, 41 (2–3): 215-222.

Pic, M. 1903. Coléoptères exotiques nouveaux (2e Article). *L'Echange*, 19 (219): 105-107.

Viñolas, A. 2018. Revisión del género *Trichodesma* LeConte, 1861 en el continente africano, con la descripción de nuevas especies (Coleoptera: Ptinidae: Anobiinae). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 82: 145-156.

Viñolas, A. & Masó, G. 2007. Nuevas especies de los géneros *Trichodesma* LeConte, 1861 y *Gastrallus* Jacquelin du Val, 1860, del África Austral (Coleoptera, Anobiidae). *Animal Biodiversity and Conservation*, 30 (1): 53-70.

GEA, FLORA ET FAUNA

Aportacions al coneixement de la flora de les Guilleries orientals i àrees properes (nord-est de Catalunya) – IV

Josep Gesti Perich*

* C/ Sant Ignasi, 42. 17430 Santa Coloma de Farners. A/e: *josepgesti@gmail.com*

Rebut: 14.03.2022; Acceptat: 02.04.2022; Publicat: 30.06.2022

Resum

S'aporten dades sobre diversos tàxons al·lòctons observats a l'àrea oriental de les Guilleries, on no hi havien estat indicats prèviament i que són rars o poc coneguts al nord-est de Catalunya. Indiquem *Celtis sinensis*, *Miscanthus sinensis* i *Ophiopogon japonicus* per primera vegada a Catalunya i donem noves localitats d'*Achillea filipendulina*, *Amaranthus caudatus*, *A. hypochondriacus*, *Bothriochloa barbinodis*, *Hyacinthus orientalis*, *Nandina domestica*, *Oenothera lindheimeri*, *Opuntia engelmannii* subsp. *lindheimeri*, *Solanum pseudocapsicum*, *S. sisymbriifolium*, *Verbena brasiliensis* i *Zephyranthes candida.*

Paraules clau: flora al·lòctona, Guilleries, Catalunya, península Ibèrica.

Abstract

Contributions to the knowledge of the flora of the Eastern Guilleries and nearby areas (northeastern Catalonia) – IV

We provide data on alien flora observed in the eastern area of the Guilleries massif, not previously reported in this area and that are rare or little known in Catalonia. We indicate *Celtis sinensis*, *Miscanthus sinensis* and *Ophiopogon japonicus* for the first time in Catalonia and we give new localities of *Achillea filipendulina*, *Amaranthus caudatus*, *A. hypochondriacus*, *Bothriochloa barbinodis*, *Hyacinthus orientalis*, *Nandina domestica*, *Oenothera lindheimeri*, *Opuntia engelmannii* subsp. *lindheimeri*, *Solanum pseudocapsicum*, *S. sisymbriifolium*, *Verbena brasiliensis* and *Zephyranthes candida.*

Key words: alien flora, Guilleries, Catalonia, Iberian Peninsula.

Introducció

Seguint la línia de treballs anteriors (Gesti & Vilar, 2019, 2020, 2021), en aquest article aportem informació sobre la presència de diverses plantes al sector oriental del massís de les Guilleries (nord-est de Catalunya) que no hi havien estat indicades i que, a més, són infreqüents o poc conegudes a Catalunya. Totes les espècies que indiquem són al·lòctones, per bé que el grau de naturalització és ben diferent segons el tàxon. De fet, només una petita part són clarament establertes al territori, mentre que la majoria hi tenen un comportament casual (el manteniment de les seves poblacions depèn de la introducció repetida de propàguls des dels punts on són cultivades). Les prospeccions que es realitzin en el futur permetran determinar si algunes d'elles s'acaben establint al territori, si s'hi mantenen casuals o si en desapareixen.

Materials i mètodes

Les dades que aportem provenen dels municipis d'Amer, la Cellera de Ter, Anglès, Brunyola i Sant Martí Sapresa i Santa Coloma de Farners, a l'extrem oriental del massís de les Guilleries. El llistat dels tàxons es presenta en ordre alfabètic i, per cadascun, donem localitats concretes amb indicació de la comarca, municipi, lloc, quadrat UTM d'1 km de costat (sempre a la zona 31T, sistema de referència ETRS89), altitud, hàbitat, data d'observació i –quan n'hi ha– el número de plec de l'Herbari de la Universitat de Girona (HGI). A cada tàxon fem una breu descripció de l'àrea de procedència, la distribució a Catalunya, l'hàbitat, l'estat de les poblacions localitzades i el grau de naturalització a nivell local (aquest darrer referit sempre a l'àmbit de l'estudi, les Guilleries orientals).

Resultats i discussió

Achillea filipendulina Lam.

Selva: la Cellera de Ter, marge del camí de can Martra, DG6845, 210 m, 16-II-2022 (HGI 24262).

Asteràcia originària de l'Orient mitjà i de l'Àsia central i introduïda, entre d'altres zones, a bona part de l'Europa occidental (Soriano, 2019). A Catalunya n'hi ha citacions disperses (Font, 2022), de les quals les més properes a l'àrea d'estudi són les de Campdorà, al Gironès (HGI 19366 i HGI 20743, J. Font, VII-2013 i VII-2009 respectivament) i de Sant Pau de Segúries, al Ripollès (Aymerich, 2019).

A la localitat indicada n'hi hem vist cinc peus, propers entre ells, creixent en un herbassar ruderal poc humit al marge del camí (Fig. 1). La seva presència podria estar relacionada amb el cultiu, anys enrere, com a planta ornamental al mas proper, segons que ens explicà el seu propietari. És, doncs, una al·lòctona casual.

Figura 1. *Achillea filipendulina*, la Cellera de Ter.

Amaranthus caudatus L.

Selva: la Cellera de Ter, al marge d'un camí a les hortes del Pladevall, DG6945, 150 m, 17-X-2021 (HGI 24263).

Amarantàcia nativa de l'àrea occidental de l'Amèrica del Sud però naturalitzada en moltes altres regions del planeta atès el seu ús alimentari i, sobretot, com a planta ornamental. A Catalunya ha estat poc reportada, en localitats disperses al Berguedà, Baix Llobregat, Bages, Maresme, Osona, etc. (Font, 2022; GBIF, 2022). A la comarca de la Selva havia estat indicada d'Hostalric (Llensa, 1945).

N'hem vist una única població, formada aproximadament per una desena d'individus, al marge d'un camí en una zona d'hortes propera a la riera d'Osor (Fig. 2). Casual.

Figura 2. *Amaranthus caudatus*, la Cellera de Ter.

Amaranthus hypochondriacus L.

Selva: Santa Coloma de Farners, sorrals de la riera de Santa Coloma, entre la depuradora i el pont del balneari, DG7233, 115 m, 8-X-2021 (HGI 24264).

Amarantàcia originària de l'Amèrica del Nord que és present en la flora al·lòctona de moltes altres regions del planeta (POWO, 2022). Tot i que a Catalunya n'hi ha un nombre considerable de citacions (vegeu distribució al Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya; Font, 2022), no ens en consta cap procedent de la comarca de la Selva ni de les Guilleries.

N'hem vist quatre peus, en flor el més d'octubre, en un tram d'uns 150 m de la riera de Santa Coloma, creixent en sorrals molt humits (Fig. 3). És una al·lòctona casual a l'àrea d'estudi.

Figura 3. *Amaranthus hypochondriacus*, Santa Coloma de Farners.

Bothriochloa barbinodis (Lag.) Herter

Selva: Anglès, al marge de la carretera C63, prop del trencall de Sant Amanç, DG7043, 215 m, 11-X-2021 (HGI 24265); Santa Coloma de Farners, al polígon industrial Mas Llorenç, marge de la carretera, DG7334, 115 m, 5-XI-2021 (HGI 24266); Santa Coloma de Farners, descampat al costat del parc de bombers, DG7235, 175 m, herbassar ruderal, 14-I-2022.

Poàcia originària d'Amèrica que es va localitzar a Catalunya per primera vegada l'any 2010 a la Roca del Vallès (Pyke, 2010) i que després s'ha anat trobant en d'altres localitats, associada a diferents vies de comunicació. Al nord-est del país se'n coneixen citacions i testimonis d'herbari procedents de l'Alt Empordà, el Berguedà, el Gironès, la Selva i el Vallès (Verloove & Aymerich, 2020; Aymerich, 2021).

L'hem observada en diferents localitats de la façana oriental de les Guilleries, entre Anglès i Santa Coloma de Farners, en marges de carretera o, més rarament, en algun descampat proper a aquestes vies de comunicació, on constitueix poblacions que en alguns casos estan formades per centenars d'individus. Es troba naturalitzada i sembla en expansió al territori (Fig. 4).

Figura 4. *Bothriochloa barbinodis*, Santa Coloma de Farners.

Celtis sinensis Pers.

Selva: Anglès, a la riera d'Osor, prop de la Fanera, DG6844, 170 m, bosc de ribera, 4-XI-2021.

Aquesta cannabàcia originària de l'Àsia oriental no havia estat citada fins ara a Catalunya com a espècie al·lòctona (Aymerich & Sáez, 2019). Es tracta d'un arbre que es cultiva en jardins i parcs urbans i que es coneix com a al·lòcton en diferents regions, sobretot a l'Àfrica del sud i a Austràlia, on pot arribar a colonitzar vigorosament espais oberts i àrees ripàries (Armstrong & Keegan, 1996; Siebert *et al*., 2018; O'Brien *et al*., 2022). A Europa, de les indicacions recollides a GBIF (2022), només les dels Països Baixos i de Bèlgica podrien correspondre a plantes fora de cultiu (no es pot confirmar a partir de la informació disponible en aquests plecs), mentre que la resta, les de Noruega i d'Espanya, corresponen a individus cultivats.

C. sinensis es diferencia d'altres espècies cultivades del mateix gènere per les fulles brillants, de base arrodonida asimètrica i amb el marge enter o dentat únicament a la meitat distal, i pels fruits globosos de color marronós (Siebert *et al*., 2018) (Fig. 5).

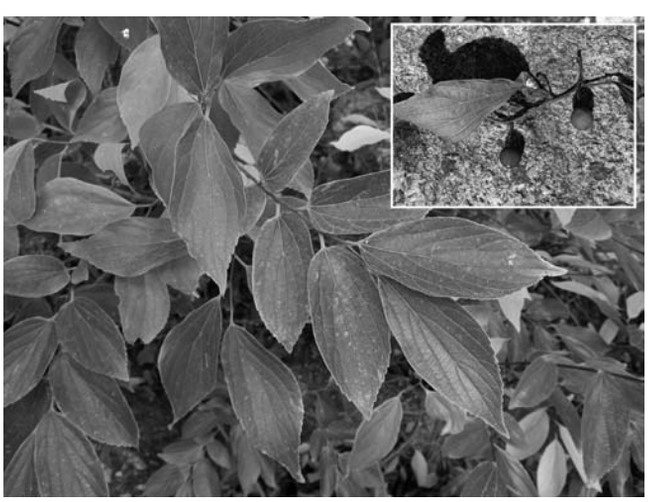


Figura 5. *Celtis sinensis*, Anglès: branca amb fulles i detall dels fruits.

N'hem vist només alguns individus, que deuen tenir uns pocs anys d'edat atenent al seu port, creixent a la terrassa fluvial de la riera d'Osor i al marge d'un camí. L'origen d'aquests exemplars probablement es degui a fruits procedents d'un exemplar de grans dimensions situat a uns 100 m, en el límit entre un viver de plantes llenyoses i un camp. Presència casual.

Hyacinthus orientalis L.

Selva: la Cellera de Ter, sobre la central hidroelèctrica de can Ribes, DG6847, 160 m, vorada forestal, 27-II-2022.

Es tracta d'una asparagàcia bulbosa originària de la Mediterrània oriental que és molt freqüentment utilitzada en jardineria com a planta ornamental, en diversos cultivars. A Catalunya se n'han recollit poques citacions fora de cultiu, a Montserrat (M. Companó i J. Montserrat Archs, *in* Marcet, 1952) i al Berguedà (Aymerich, 2017).

Al sector oriental de les Guilleries ja havia estat observada l'any 2004 per M. Corominas prop de la riera de Santa Coloma (HGI 18136, III-2004), on no l'hem pogut retrobar. A la Cellera de Ter n'hem vist una població formada per una desena de peus, en flor a final del mes de febrer, repartits entre una vorada forestal i un petit prat adjacent (Fig. 6). La suposem casual en aquella localitat.

Figura 6. *Hyacinthus orientalis*, la Cellera de Ter.

Miscanthus sinensis Andersson

Selva: la Cellera de Ter, al marge del camí de can Peixet (Plademunt), DG6847, 175 m, 31-X-2021 (HGI 24267).

Al·lòctona originària de l'Àsia oriental que no havia estat citada fins ara a Catalunya (Aymerich & Sáez, 2019), per bé que es coneix com a espècie introduïda en moltes regions del planeta atès el seu ús com a planta ornamental.

N'hem observat diversos peus al llarg d'un vial paral·lel a la variant de la C63 al seu pas per la Cellera de Ter, on forma diverses tofes denses a les cunetes i marges i sembla localment naturalitzada (Fig. 7). Desconeixem l'origen d'aquesta població, per bé que sabem que la introducció ha d'haver estat relativament recent, ja que aquesta via de servei va ser

construïda a principi del s. XXI. Hem vist aquesta planta cultivada en alguns jardins del municipi veí d'Anglès.

Figura 7. *Miscanthus sinensis*, la Cellera de Ter: aspecte general i detall de la inflorescència.

Nandina domestica Thumb.

Selva: Anglès, als camps de Perarnau, en un marge entre un conreu i un viver de plantes llenyoses, DG6844, 170 m, 4-XI-2021 (HGI 24268).

Berberidàcia originària de la Xina i el Japó que és habitual veure en jardins i zones verdes urbanes, i que s'ha naturalitzat en diverses regions del planeta. A Catalunya ha estat reportada de Barcelona (L. Gustamante *in* Sáez & Aymerich, 2021).

A la localitat referida n'hem vist un grup de peus resseguint un marge de camp immediat a un viver de plantes llenyoses (Fig. 8). Desconeixem si es tracta d'una colonització a partir de llavors o bé de fragments vegetatius que hi puguin haver estat abocats. Casual en aquesta localitat.

Figura 8. *Nandina domestica*, Anglès.

Oenothera lindheimeri (Engelm. & A. Gray) W. L. Wagner & Hoch

Selva: Brunyola i Sant Martí Sapresa, al voral de la carretera C-63, entre Sant Martí Sapresa i can Pujades, DG7141, 260 m, 1-XI-2021 (HGI 24269).

Onagràcia originària del sud dels Estats Units que es planta com a ornamental i que a Catalunya ha estat indicada al Baix Camp (Aymerich & Gustamante, 2016) i al Barcelonès (Gómez-Bellver *et al*., 2019).

A la zona d'estudi, on hem constatat que es planta en diferents municipis, només l'hem vista fora de cultiu a Sant Martí Sapresa, on n'hi havia alguns individus que creixien en el sòl adjacent a l'asfalt de la carretera (Fig. 9). Al·lòctona casual.

Figura 9. *Oenothera lindheimeri*, Brunyola i Sant Martí Sapresa.

Ophiopogon japonicus (Thunb.) Ker Gawl.

Selva: Anglès, plantació de plàtans entre l'antiga fàbrica Burés i el riu Ter, DG6945, 145 m, 26-I-2022 (HGI 24270); Anglès, al Rissec, DG7044, 170 m, 6-II-2022, bosc de ribera; Santa Coloma de Farners, talús de la riera de Santa Coloma, sota el parc de Sant Salvador, DG7133 i DG 7134, 125 m, 27-I-2022.

Al·lòctona que no havia estat citada fins ara a Catalunya (Aymerich & Sáez, 2019). Es tracta d'una asparagàcia originària de l'Àsia oriental que és emprada en jardineria com a planta entapissant gràcies al seu port baix i cespitós, i a la capacitat de formar estolons. GBIF (2022) recull dos plecs de Figueres d'Agustin (BCN 58309, 15-VII-1922, «Collège Hispano-Français. Colitur» i BCN 58310, XII-1922, «cultivé en gazon») on semblaria procedir de cultiu, i una observació de Barcelona de C. Gómez-Bellver en el marc del BioBlitz Barcelona (11-V-2014, «Parc del Laberint d´Horta») on també era cultivada (Carlos Gómez-Bellver, com. pers.).

En una de les localitats on l'hem observat (Santa Coloma de Farners) creix en diversos punts dels talussos situats entre la riera i un parc on havia estat cultivada i on encara n'hi persisteixen clapes extenses. A Anglès, en canvi, n'hem observat diversos rodals en una plantació de plàtans (*Platanus orientalis* L. var. *acerifolia* Aiton) i en un bosc de ribera,

sense zones enjardinades al seu voltant. En dues d'aquestes localitats (Santa Coloma i Burés) era fructificada al mes de gener (Fig. 10). L'espècie semblaria incipientment naturalitzada a nivell local.

Figura 10. *Ophiopogon japonicus*, Santa Coloma de Farners.

Opuntia engelmannii Salm-Dyck subsp. ***lindheimeri*** (Engelm.) U. Guzmán & Mandujano

Selva: la Cellera de Ter, sobre la central hidroelèctrica de can Ribes, DG6847, 160 m, talús, 27-II-2022; Amer, sobre l'embassament del Pasteral, DG6648, 190 m, marge de la carretera, 11-II-2018.

Cactàcia nativa del nord de Mèxic i del sud dels Estats Units que és utilitzada com a planta ornamental i que ha estat documentada creixent fora de cultiu en diferents punts de Catalunya (Sanz-Elorza *et al*., 2006; Mallol & Maynés, 2008; Aymerich, 2015a, 2015b, 2017; Aymerich & Gustamante, 2015; Gómez-Bellver *et al*., 2019, etc.).

N'hem observat dues poblacions, l'una (al Pasteral) integrada per uns pocs peus al marge de la carretera i l'altra (can Ribes), en canvi, ocupant densament un talús d'uns 25 m^2 orientat al sud (Fig. 11). En ambdós casos les plantes són

Figura 11. *Opuntia engelmannii* subsp. *lindheimeri*, la Cellera de Ter.

atribuïbles a la var. *linguiformis* (Griffiths) B.D. Parfitt & Pinkava, d'artells molt allargats. Al territori estudiat la considerem una al·lòctona casual.

Solanum pseudocapsicum L.

Selva: Anglès, marge del camí de can Serra, DG6944, 180 m, herbassar ruderal, 14-XI-2021 (HGI 24271).

Solanàcia nativa de l'Amèrica de sud però present també a la flora al·lòctona de moltes altres regions del planeta sobretot a causa de la seva utilització com a espècie ornamental tant en jardins exteriors com en interiors. A Catalunya ha estat citada fora de cultiu a l'Alt Empordà, la Garrotxa, el Segrià (Casasayas, 1989), al Barcelonès, al Vallès Oriental (Gómez-Bellver *et al*., 2019), al Baix Llobregat (Guix *et al*., 2001) i a bona part de les comarques tarragonines (Balada *in* Font, 2022).

N'hem vist sis individus creixent en un herbassar ruderal situat entre una pista i un petit torrent (Fig. 12). Si bé no la vam veure plantada enlloc proper, el camí transcorre entre granges, masos i vivers, on podria trobar-se cultivada. Casual.

Figura 12. *Solanum pseudocapsicum*, Anglès.

Solanum sisymbriifolium Lam.

Selva: la Cellera de Ter, codolars de la riera d'Osor a tocar del pont de la Via Verda del Carrilet, DG6945, 150 m, 16-X-2021 (HGI 24272).

Solanàcia originària de l'Amèrica del Sud que a Catalunya ha estat reportada de l'Alt Empordà (HGI 19010, J. Font, VIII-2016), la Garrotxa (HGI 24154, J. Font, X-2005) i el Vallès Oriental (Gómez-Bellver *et al*., 2016). Així mateix, al portal *iNaturalist* n'hi ha observacions amb fotografies verificables procedents del Vallès Occidental, del Maresme i del Gironès (iNaturalist, 2022).

N'hem observat tres petits nuclis distribuïts al llarg de 750 m del tram final de la riera d'Osor, sumant entre tots una desena d'individus, amb flors i fruits al mes d'octubre. Un dels exemplars, situat en un talús lateral aigües amunt de la riera, presentava la base de la tija completament llenyosa, de més

de 3 cm de diàmetre, el que confirmaria que la planta hi és present des de fa diversos anys. La resta d'exemplars, sense aquesta lignificació acusada, creixien aigües avall, en sorrals i codolars de la llera que van ser completament remodelats pel temporal Gloria del gener de 2020, de manera que probablement hi van créixer amb posterioritat. Sembla en vies de naturalització local (Fig. 13).

Figura 13. *Solanum sisymbriifolium*, la Cellera de Ter.

Verbena brasiliensis Vell.

Selva: la Cellera de Ter, prop de can Martra, DG6845, 190 m, herbassar ruderal humit, 6-II-2022.

Verbenàcia nativa de l'Amèrica del sud des d'on s'ha introduït a moltes altres regions d'ambdós hemisferis. A Catalunya ha estat indicada sobretot en dues àrees, l'una entorn de les zones basals del Montseny i Montnegre i del tram baix de la Tordera (Gutiérrez & Sáez, 1996; Gutiérrez, 1998; Verloove, 2003, 2005; P. Barnola *in* Font, 2022) i l'altra al curs baix del riu Llobregat (Álvarez *et al*., 2016)

N'hem observat un petit nucli en un herbassar a tocar d'un torrent, en un indret ruderalitzat i transitat per maquinària agrícola. La suposem casual.

Figura 14. *Zephyranthes candida*, Santa Coloma de Farners.

Zephyranthes candida (Lindl.) Herb.

Selva: Santa Coloma de Farners, prop del pont de Sant Salvador, DG7134, 130 m, herbassar ruderal en un descampat, 16-IX-2021.

Amaril·lidàcia originària de l'Amèrica del sud que s'utilitza com a bulbosa ornamental en parterres i testos i que ha estat reportada com a introduïda en diverses regions del planeta, per bé que a Europa n'hi ha ben poques dades (GBIF, 2022; POWO, 2022). A Catalunya ha estat indicada de Girona (J. Coll *in* Sáez & Aymerich, 2021).

N'hem vist un petit rodal, florit el mes de novembre, en un descampat situat entre la riera de Santa Coloma i les primeres cases del poble (Fig. 14). Casual.

Agraïments

A Lluís Vilar per facilitar l'accés a la base de dades i als plecs de l'Herbari de la Universitat de Girona i per la informació sobre la distribució d'alguns dels tàxons. A Carlos Gómez-Bellver per la informació facilitada sobre *Ophiopogon japonicus.* Aquest treball s'ha desenvolupat gràcies al Premi de Recerca Guilleries 2021 de la Càtedra de l'Aigua, Natura i Benestar (UdG – UVic-UCC) atorgat al projecte *La flora vascular de les Guilleries orientals. Catàleg, caracterització florística i espècies singulars.*

Bibliografia

Álvarez, H., Ibáñez, N., Gómez-Bellver, C. 2016. Noves aportacions al coneixement de la flora al·lòctona de la comarca del Baix Llobregat (Catalunya, Espanya). *Collectanea Botanica*, 35: e007.

Armstrong, T. R. & Keegan, S. L. 1996. Celtis sinensis *and its control*. P. 504-505. *In*: Shepherd, R. C. H. (ed.). Proceedings of the 11th Australian Weeds Conference. Weed Science Society of Victoria Inc. Melbourne. Austràlia. 597 p.

Aymerich, P. 2015a. Notes sobre plantes al·lòctones d'origen ornamental a la Costa Brava (nord-est de la península ibèrica). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 79: 65-68.

Aymerich, P. 2015b. Contribución al conocimiento de las cactáceas en Cataluña. *Bouteloua*, 22: 76-98.

Aymerich, P. 2017. Notes sobre flora al·lòctona a Catalunya. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 81: 97-116.

Aymerich, P. 2019. Notes sobre flora al·lòctona a Catalunya. II. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 83: 3-21.

Aymerich, P. 2021. Notes florístiques de les conques altes dels rius Segre i Llobregat. V. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 85: 41-53.

Aymerich, P. & Gustamante, L. 2015 Nuevas citas de plantas alóctonas de origen ornamental en el litoral meridional de Cataluña. *Bouteloua*, 20: 22-41.

Aymerich, P. & Gustamante, L. 2016. Nuevas citas de plantas alóctonas de origen ornamental en el litoral meridional de Cataluña, II. *Bouteloua*, 24: 93-112.

Aymerich, P. & Sáez, L. 2019. Checklist of the vascular alien flora of Catalonia (northeastern Iberian Peninsula, Spain). *Mediterranean Botany*, 40: 215-242.

Casasayas, T. 1989. *La flora al·lòctona de Catalunya. Catàleg raonat de les plantes vasculars exòtiques que creixen sense cultiu al NE*

de la Península Ibèrica. Tesi Doctoral. Universitat de Barcelona. 892 p.

Font, X. 2022. Mòdul de Flora i Vegetació. Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya. Generalitat de Catalunya i Universitat de Barcelona. Disponible a: http://biodiver.bio.ub.es/biocat/homepage.html [Data de consulta: 28 febrer 2022].

GBIF. 2022. Global Biodiversity Information Facility. Disponible a: https://www.gbif.org/ [Data de consulta: 25 febrer 2022].

Gesti, J. & Vilar, L. 2019. Aportacions al coneixement de la flora de les Guilleries orientals i àrees properes (nord-est de Catalunya). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 83: 195-198.

Gesti, J. & Vilar, L. 2020. Aportacions al coneixement de la flora de les Guilleries orientals i àrees properes (nord-est de Catalunya) – II. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 84: 243-248.

Gesti, J. & Vilar, L. 2021. Aportacions al coneixement de la flora de les Guilleries orientals i àrees properes (nord-est de Catalunya) – III. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 85: 163-169.

Gómez-Bellver, C., Álvarez, H. & Sáez, L. 2016. New contributions to the knowledge of the alien flora of the Barcelona province (Catalonia, Spain). *Orsis*, 30: 167-189.

Gómez-Bellver, C., Nualart, N., Ibáñez, N., Burguera, C., Álvarez, H. & López-Pujol, J. 2019. Noves dades per a la flora al·lòctona de Catalunya i del País Valencià. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 83: 23-40.

Guix, J. C., Soler, M., Martín, M., Fosalba, M. & Mauri, A. 2001. Introducción y colonización de plantas alóctonas en un área mediterránea: evidencias históricas y análisis cuantitativo. *Orsis*, 16: 145-185.

Gutiérrez, C. 1998. Novetats florístiques per al Montseny i el Montnegre. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 66: 59-62.

Gutiérrez, C. & Sáez, L. 1996. Aportacions al coneixement de la flora vascular del Montseny. *Folia Botanica Miscellania*, 10: 67-75.

iNaturalist, 2022. Disponible a: https://www.inaturalist.org [Data de consulta: 28 febrer 2022].

Llensa, S. 1945. Inventario razonado de la Flora de Hostalrich y su comarca. *Anales de la Escuela de Peritos Agrícolas y Superior de Agricultura y de los Servicios Técnicos de Agricultura*, 5: 121-290.

Mallol, A. & Maynés, J. 2008. Nous xenòfits al Baix Empordà (Catalunya). *Acta Botanica Barcinonensia,* 51: 59-77.

Marcet, A. 1952. Flora Montserratina. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, Sección biológica*, 50: 299-379.

O'Brien, C. J., Mellor, V., Galea, V. J. 2022. Controlling Woody Weed Chinese Elm (*Celtis sinensis* Pers.) with Stem-Implanted Herbicide Capsules. *Plants*, 11: 444.

POWO. 2022. Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Disponible a: http://www.plantsoftheworldonline.org [Data de consulta: 3 març 2022].

Pyke, S. 2010. Three recently-introduced alien grasses in the Iberian Peninsula. *Collectanea Botanica (Barcelona)*, 29: 91-93.

Sáez, L. & Aymerich, P. 2021. *An annotated Checklist of the Vascular Plants of Catalonia (northeastern Iberian Peninsula)*. Kit-book Serveis Editorials, S.C.P. Barcelona. 717 p.

Sanz-Elorza, M., Dana Sánchez, E. D., & Sobrino Vesperinas, E. 2006. Further naturalised Cactaceae in northeastern Iberian Peninsula. *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, 63: 7-11.

Siebert, S.J., Struwig, M., Knoetze, L. & Komape, D.M. 2018. *Celtis sinensis* Pers. (Ulmaceae) naturalised in northern South Africa and keys to distinguish between *Celtis* species commonly cultivated in urban environments. *Bothalia*, 48(1): a2288.

Soriano, I. 2019. *Achillea* L. P. 1753-1774. *In*: Benedí, C.; Buira, A.; Rico, E.; Crespo, M. B.; Quintanar, A.; Aedo, C. (eds.). Flora iberica XVI (III) - Compositae (partim). Real Jardín Botánico. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid. 903 p.

Verloove, F. 2003. *Physalis ixocarpa* Brot. ex Hornem. and *Verbena litoralis* Kunth, new Spanish xenophytes and records of other interesting alien vascular plants in Catalonia (Spain). *Lazaroa*, 24: 7-11.

Verloove, F. 2005. New records of interesting xenophytes in Spain. *Lazaroa*, 26: 141-148.

Verloove, F. & Aymerich, P. 2020. Chorological novelties for the alien flora of northeastern Catalonia (Iberian Peninsula). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 84: 137-153.

NOTA BREU

Sobre la presència de *Bulinus truncatus* (Audouin, 1827) (Mollusca: Gastropoda) en sediments històrics de la zona del Poblenou (Delta del Besòs, Barcelona)

On the presence of *Bulinus truncatus* (Audouin, 1827) (Mollusca: Gastropoda) in historical sediments of the Poblenou area (Besòs Delta, Barcelona)

Vicenç Bros*

* Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Diputació de Barcelona. Urgell, 187. 08036 Barcelona. A/e: *vbrosc@gmail.com*

Rebut: 03.04.2022. Acceptat: 01.05.2022. Publicat: 30.06.2022

En la present nota es dona a conèixer una nova localitat on s'han recol·lectat conquilles de *Bulinus truncatus* (Audouin, 1827) fruit d'un sondatge sedimentològic realitzat en el barri del Poblenou de Barcelona. L'espècie s'ha identificat en uns nivells orgànics a 2,5 i 2,6 m de fondària, amb una cronologia C14 posterior al s. XVI i anterior al s. XVIII. Aquesta espècie, que en la seva distribució europea es localitza en el mediterrani occidental i costes de Portugal, es pot considerar actualment extinta de les comarques barcelonines, segons les dades disponibles.

El gènere *Bulinus* O.F. Müller, 1781 (Mollusca, Gastropoda, Planorbidae) comprèn espècies principalment distribuïdes per regions càlides de la regió Etiòpica (Brown, 1980; Dana, 2015). Són un dels mol·luscs més coneguts per la seva importància mèdica. Actuen com a importants hostes intermedis en els cicles vitals d'esquistosomiasis urinàries produïda per trematodes paràsits: *Schistosoma haematobium* (Bilharz, 1852), predominantment en la regió Etiòpica i zones adjacents (Hazza, 1983; Jordan & Webbe,1982).

Actualment, es reconeixen 37 espècies de *Bulinus* (Martinez-Ortí *et al.* 2015; 2019; Young *et al.* 2021). La dificultat per separar les espècies de *Bulinus* ha portat a l'ús dels anomenats complexos d'espècies (Albrecht *et al*., 2018). La majoria d'autors consideren que pertanyen a la família *Planorbidae* Rafinesque, 1815 (Welter-Schultes, 2012; Dana *et al.* 2015; Lotfy & Lotfy, 2015). Però alguns malacòlegs (Glöer,2019; Lydeard & Cummings, 2019), proposen incloure el gènere *Bulinus* en la família *Bulinidae* P. Fischer & Crosse, 1880. De tota manera, en un estudi recent sobre el genoma mitocondrial d'aquest gènere s'apunta la seva pertinença a la família *Planorbidae* (Young *et al.* 2021).

Alguns autors inclouen les poblacions ibèriques en la subespècie «*contortus*» (Michaud, 1829). Altres sinònims són: *Physa contorta* (Michaud, 1846; Chia, 1887), *Bullinun contortus* (Bofill & Haas 1920), *Isidora contortula* (Haas, 1929) i *Bulinus contortus* (Brown, 1980).

És un caragol pulmonat d'aigua dolça amb una conquilla levogira, de coloració còrnia, lleugerament transparent quan

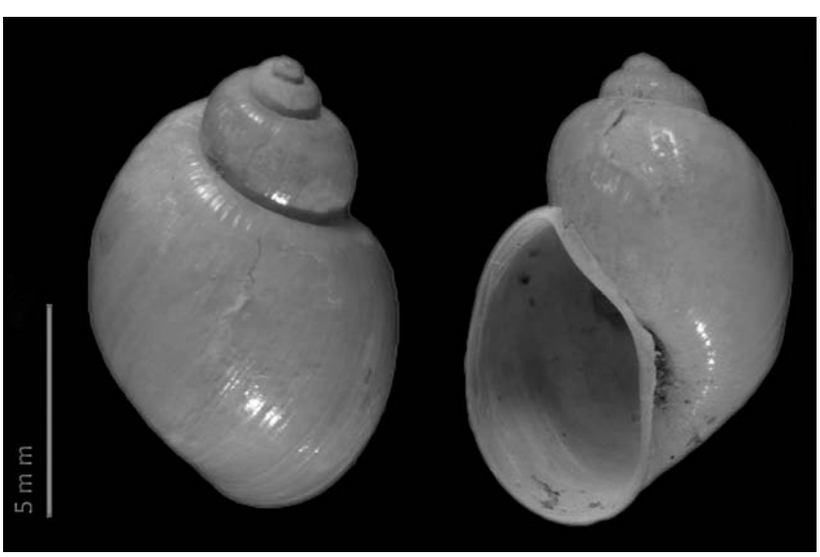


Figura 1. *Bulinus truncatus* (Audouin, 1827). Conquilla obtinguda al carrer Llacuna, 42 (Barcelona) a una profunditat de 2,5 m.

és fresca, opaca i blanca quan és vella. Disposa de 3 a 4 o 5 voltes arrodonides. Presenta una obertura proporcionalment gran i sutures molt profundes. L'alçada de la closca és de 10-13 mm, i l'amplada de 6-8 mm. (Giusti *et al.* 1995; Glöer, 2019). El fet de disposar d'una conquilla levogira fa possible la seva confusió amb una espècie invasora actualment molt comuna arreu de Catalunya: *Physa acuta* (Draparnaud, 1805), de la qual es diferencia per disposar d'una obertura proporcionalment més gran, voltes més anguloses i una conquilla més globosa i generalment més gran.

Bulinus truncatus té una àmplia distribució geogràfica. Es troba de manera irregular per la regió Etiòpica i, puntualment, a les illes i zones costaneres de la Conca mediterrània i regió Irano-turaniana (Brown, 1980; Dana, 2015; Glöer, 2019). Viu en aigües netes i tranquil·les, sobre el substrat fangós i la flora aquàtica d'algues i macròfits (Yacoubi *et al.* 2007; Welter-Schultes, 2012). *Bulinus truncatus* està catalogat com a preocupació menor (Albrecht *et al.* 2018) en la Llista vermella d'espècies amenaçades de la UICN.

S'han estudiat mostres malacològiques procedents de sondatges sedimentològics realitzats al carrer Llacuna, 42 (Barcelona) (Fig. 1). Aquests treballs estan emmarcats dins els sondatges i perfils que es realitzen per tal d'estudiar la geomorfologia i la paleogeografia del delta del Besòs durant l'Holocè, en el projecte d'estudi «PALEOBÀRCINO», coordinat pel Servei d'Arqueologia de Barcelona de l'Ajuntament de Barcelona i per la Secció de Prehistòria i Arqueologia de la Universitat de Barcelona.

S'ha obtingut una datació radiocarbònica amb un resultat de 1495 a 1634 dC (Beta-547103) a una fondària de -3,8 m del sondatge. Les dues mostres estudiades, localitzades a -2,5 i -2,6 m, poder correspondre a un període lleugerament posterior al s. XVI, però anterior al s. XVIII quan els medis humits d'aquest sector es troben ja dessecats. S'han trobat 2 exemplars al carrer Llacuna, 42, al barri del Poblenou, a Barcelona, a una profunditat de 2,6 m i 5 exemplars, a una profunditat de 2,5 m (Fig. 1). La fauna de mol·luscs gasteròpodes associada trobats a la mateixa fondària està formada per *Gyraulus* (Charpentier, 1837), *Stagnicola* (Jeffreys, 1830), *Planorbis* (O.F.Müller, 1773), *Radix* (A. Fritsch, 1908) *i Valvata cristata* O.F. Müller, 1774, entre d'altres. Tots aquests tàxons són indicatius d'ambients lacustres i d'aiguamolls.

Les referències a *B. truncatus* en l'àmbit territorial proper a Barcelona han estat molt poques i sovint confuses. Primerament, ha estat esmentada com a subfòssil en argiles blavoses del subsòl de Can Ubach de Rubí (Almera & Bofill, 1898). Graells (1846) també la menciona a la província de Barcelona, sense indicar la localitat exacta.

Chía (1887) l'esmenta en les aigües entollades de Can Tunis (Casa Antúnez), que fou una barriada de Barcelona situada entre Montjuïc, el mar i la desembocadura del riu Llobregat. Actualment, aquesta zona està ocupada per una urbanització extensiva de caràcter industrial i infraestructures portuàries.

Posteriorment, va estar llistada en el treball recopilatori de la malacologia catalana de Bofill i Poch & Chia (1914).

En les col·leccions malacològiques del Museu de Ciències Naturals de Barcelona hi consten alguns exemplars recol·lectats en unes hortes al barri de la Bonanova (MCNM–15.05/40640, MCNM–15.05/40630, MNCN–15.05/26320; Cobos coll. Altimira ex–coll., Ortiz de Zárate coll., Bech coll) (Martinez-Ortí *et al.* 2015), la presencia dels quals podria estar relacionada amb una introducció de caràcter antròpic.

En quant a les dades recopilades en el Delta del Llobregat, cal destacar que Haas (1929) menciona aquest tàxon en l'estany del Remola. Per altra banda, en una anàlisi de sediments quaternaris del complex deltaic i del complex detrític inferior del delta del Llobregat, s'esmenta aquesta espècie (Marques i Roca, 1984). Així mateix, ha estat trobada, en el mateix delta del Llobregat, en fang producte del dragatge de sèquies en les proximitats de «La Farola» en l'any 1967 i també conquilles mortes, en detritus de la platja contigua a «La Farola», procedents de terreny d'al·luvió del riu en l'any 1962 (Altimira, 1969).

Segons les dades de què disposem actualment, no està present a les llacunes litorals del delta del Llobregat ni en altres medis aquàtics de les comarques barcelonines (Bros, 2009; Orozco *et al.* 2018).

De tot el que s'ha dit, es dedueix que *B. truncatus* podria haver sigut, en el passat, una espècie més abundant en els medis aquàtics de Catalunya. Las seves extincions locals es podrien atribuir a les alteracions de l'hàbitat, a la contaminació de les aigües i per la competència d'espècies nouvingudes, avui dia comunes, com *Physa acuta* caracteritzada pel seu potencial invasiu, present a les comarques barcelonines, pel cap baix, des de l'any 1846 (Graells, 1846). *P. acuta* pot haver estat introduïda directament per l'home mitjançant la importació de plantes aquàtiques, del Nou Món a Europa, o per aus aquàtiques migratòries (Vinarski, 2017).

La plana al·luvial del Barcelonès ha sofert canvis morfològics del litoral significatius durant l'Holocè. On, actualment, trobem l'entramat urbà i industrial de la ciutat de Barcelona, antigament s'hi trobaven estanys i altres ambients lèntics avui en dia desapareguts (Solé Sabarís, 1963; Riera *et al.* 2019).

Agraïments

A Santiago Riera (Secció de Prehistòria i Arqueologia de la Universitat de Barcelona) pels comentaris sobre la datació dels sondatges realitzats. Agraïm també als revisors, Josep Quintana (Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont, Universitat Autònoma de Barcelona) i Albert Orozco (col·laborador del Museu de Ciències Naturals de Barcelona), tots ells han millorat el text.

Bibliografia

Albrecht, C., Trajanovski, S., Kuhn, K., Streit, B. & Wilke, T. 2006. Rapid evolution of an ancient lake species flock: freshwater limpets (Gastropoda: Ancylidae) in the Balkan lake Ohrid. *Organisms Diversity & Evolution,* 6: 294-307.

Albrecht, C., Clewing, C. & Lange, C. 2018. *Bulinus truncatus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T99507883A120114540. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK. 2018- 2.RLTS.T99507883A120114540.en

Almera, J. & Bofill A. 1898. Moluscos fósiles recogidos en los terrenos pliocenos de Cataluña. Descripciones y figuras de las formas nuevas y enumeración de todas las encontradas en dichos yacimientos. *Boletin de la Comision del Mapa Geológico de España*, 24: 1-223.

Altimira, C., 1969. Notas malacológicas. 8. Moluscos del delta del Llobregat. *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, 46: 91-105.

Bofill i Poch, A. & Chía, M. De. 1914. Fauna de Catalunya: Fauna malacològica. Fascicle I. Publicacions de l'Institut de Ciències, Barcelona. 32 p.

Bofill, A. & Haas, F., 1920. Estudi sobre la malacologia de les Valls Pirenaiques: Conca del Llobregat. *Treballs del Museu de Ciències Naturals de Barcelona*, 3 (13): 380-830.

Bros, V., 2009. Inventari faunístic dels mol·luscs continentals de la serra de Collserola (Barcelona, NE de la península ibèrica): resultat d'una revisió bibliogràfica. *Arxius de Miscel·lània Zoològica*, 7: 1-45.

Brown D. S . 1980. *Freshwater snails of Africa and their Medical importance.* Taylor & Francis Ltd. London. 201 p.

Chía, M., 1887. *Nota de los moluscos terrestres y de agua dulce de los alrededores de Barcelona.* Gerona. 14 p.

Dana, E. D., García-de-Lomas, J., Juan Bañón, J. L., Esteban, E., Grácio, M. A. A., González-Miras, E., Rodríguez-Luque, F. & Ceballos, G. 2015. New location for *Bulinus truncatus* (Audouin, 1827) (*Gastropoda: Planorbidae*) intermediate host of *Schistosoma haematobium* and its distribution in the Iberian Peninsula. *Graellsia*, 71 (2): e030. http://dx.doi.org/10.3989/graellsia. 2015.v71.133

Giusti, F., Manganelli, G. & Schembri, P.J. 1995. The non-marine molluscs of the Maltese Islands. *Museo Regionale di Scienze naturali Torino, Monografie*, 15: 1-607.

Glöer, P. 2019. *The freshwater gastropods of the West-Palaearctis.* Vol. 1. *Fresh- and brackish waters except spring and subterranean snails.* Hetlingen, Germany. 399 p.

Graells, M. P. 1846. *Catálogo de los moluscos terrestres y de agua dulce observados en España y descripción y notas de algunas especies nuevas o poco conocidas del mismo país.* Imp. Martínez, Madrid y Lima. 24 p.

Haas, F. 1929. Fauna malacológica terrestre y de agua dulce de Cataluña. *Treballs del Museu de Zoologia*, 5: 1-491.

Hazza, Y.A., Arfaa, F. & Haggar, M. 1983. Studies on schistosomiasis in Taiz Province, Yemen Arab Republic. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 32 (5): 1023-1028.

Jordan, P. & Webbe, G. 1982. *Schistosomiasis: epidemiology, treatment and control.* Heinemann Medical Books, London, UK.

Lydeard, C., & Cummings, K. S. (Eds.). 2019. *Freshwater mollusks of the world: a distribution atlas.* Johns Hopkins University Press. Project MUSE, Baltimore. 256 p.

Lotfy, W. M. & Lotfy, L. M., 2015. Synopsis of the Egyptian freshwater snail fauna. *Follia Malacologica*, 23: 19-40.

Marquès i Roca, M, A.. 1984. *Las formacions quaternàries del delta del Llobregat.* Institut d'estudis Catalans. Arxius de la secció de Ciències, LXXI. 295 p.

Martínez–Ortí, A., Bargues, M. D. & Mas–Coma, S., 2015. Dos nuevas localizaciones para España de *Bulinus truncatus* (Audouin, 1827) (Gastropoda, Planorbidae), hospedador intermediario de Schistosomiasis urinaria. *Arxius de Miscel·lània Zoològica*, 13: 25–31.

Martínez–Ortí, A., Vilavella, D., Bargues, M. D. & Mas–Coma, S., 2019. Risk map of transmission of urogenital schistosomiasis by *Bulinus truncatus* (Audouin, 1827) (Mollusca Gastropoda, Bulinidae) in Spain and Portugal. *Animal Biodiversity and Conservation*, 42 (2): 257-266.

Orozco, A., Cadevall, J., Uribe, F., Bros, V. & Nebot, J.. 2018. *Composició de la comunitat de mol·luscs continentals al delta del Llobregat*. P. 249-260. In: J. Germain; J. Pino (eds). Els sistemes naturals del delta del Llobregat. Institució Catalana d'Història Natural. Institut d'Estudis Catalans. 715 p.

Riera, S., Julià, R. y Miró, C. 2019. Evolució del front marítim de la zona portuària de Barcelona de la Tardoantiguitat a l'Edat moderna. *Rodis. Journal of Medieval and Postmedieval Archaeology*, 2: 89-110.

Solé Sabarís, Ll., 1963. Ensayo de interpretación del Cuaternario barcelonés. *Miscellanea Barcinonensia*, 3: 7-54.

Yacoubi, B., Zekhnini, A., Rondelaud, D., Vignols, P., Dreyfuss, G, Cabaret, J. & Moukrim, A. 2007. Habitats of *Bulinus truncatus* and *Planorbarius metidjensis*, the intermediate hosts of urinary schistosomosis, under of semiarid or an arid climate. *Parasitology Research*, 436. Art 500-4.

Young, N. D., Kinkar, L., Stroehlein, A. J., Korhonen, P. K., Stothard, J. R., Rollinson, D. & Gasser, R. B. 2021. Mitochondrial genome of *Bulinus truncatus* (Gastropoda: Lymnaeoidea): implications for snail systematics and schistosome epidemiology. *Current Research in Parasitology & Vector-Borne Diseases*, 1: 100017.

Vinarski, M. V. 2017. The history of an invasion: phases of the explosive spread of the physid snail *Physella acuta* through Europe, Transcaucasia and Central Asia. *Biological invasions,* 19 (4): 1299-1314.

Welter-Schultes, 2012. *European Non-marine Molluscs, a Guide for Species Identification.* Planet Poster Editions. 757 p.

GEA, FLORA ET FAUNA

Noves cites per a Catalunya de les formigues paràsites socials *Formicoxenus nitidulus* (Nylander, 1846) i *Formica foreli* Bondroit, 1918 (Hymenoptera: Formicidae)

Fede García García*

* C/ Blesa, 45. 08004 Barcelona. A/e: *chousas2@gmail.com*

Rebut: 31.03.2022; Acceptat: 01.05.2022; Publicat: 30.06.2022

Resum

Formicoxenus nitidulus (Nylander, 1846) i *Formica foreli* Bondroit, 1918 són dues espècies de formigues paràsites socials amb escassos registres ibèrics. Es presenten les primeres cites per ambdues espècies al Pirineu Oriental Català i les referències bibliogràfiques ibèriques anteriors. Mascles de *F. nitidulus* van ser trobats sobre la superfície de nius de *Formica lugubris* Zetterstedt, 1838. Es comenten les diferències morfològiques de *F. foreli* amb les altres espècies del seu subgènere presents al Pirineu. S'aporten les altres espècies de formigues presents a les àrees de mostreig.

Paraules clau: *Formica foreli*, *Formicoxenus nitidulus*, paràsites socials, Pirineu.

Abstract

New records for Catalonia of the social parasitic ants *Formicoxenus nitidulus* (Nylander, 1846) and *Formica foreli* Bondroit, 1918 (Hymenoptera: Formicidae)

Formicoxenus nitidulus (Nylander, 1846) and *Formica foreli* Bondroit, 1918 are two social parasitic ant species with scarce Iberian records. First records for both species in the Eastern Catalan Pyrenees are presented, and also the previous bibliographical records. Males of *F. nitidulus* were found on the surface of *Formica lugubris* Zetterstedt, 1838 nests. The morphological differences among *F. foreli* and the other species in the subgenus líving in the Pyrenees are commented. A list of the other ant species found in the sampled localities is provided.

Key words: *Formica foreli*, *Formicoxenus nitidulus*, Pyrenees, social parasites.

Introducció

Formicoxenus nitidulus (Nylander, 1846) és una formiga de petita mida (fins a 3 mm a les obreres), color mel, i amb la superfície molt brillant (Seifert, 2018). Les castes femenines, obreres, reines i intercastes, compten amb 11 segments antenals. El mascle és ergatoide, amb 12 segments antenals, i el funicle més corbat que a les obreres (Francoeur *et al.*, 1985). És una paràsita social xenobiòtica sobre diverses espècies de *Formica* del grup *rufa* (Seifert, 2018), totes constructores de nius amb túmuls de material vegetal. Niuen a dins de les fustes o altres materials formant cavitats immersos dins el niu, i una sola colònia de *Formica* pot arribar a suportar diversos nius de *F. nitidulus* (Seifert, 2018). L'aparellament té lloc a la superfície dels túmuls entre juliol i agost (Seifert, 2018), tot i que el màxim de deteccions sembla produir-se a l'agost (Wegnez *et al.*, 2011).

En quant a *Formica foreli* Bondroit, 1918, pertany al subgènere *Coptoformica* Müller, 1923, que està format per espècies paràsites socials temporals sobre altres *Formica* de vida lliure (Seifert, 2000). Morfològicament, es caracteritzen per la concavitat de la part posterior del cap i pel pecíol còncau dorsalment (Seifert, 2000). Construeixen nius en dom de material herbaci que elles mateixes tallen, però d'inferior mida que els de *Formica* del grup *rufa* (Seifert, 2000). Al subgènere, totes les espècies són superficialment molt semblants en forma i coloració, basant-se la identificació específica d'obreres en caràcters de la quetotàxia a diverses parts del cos (Seifert, 2000). A Ibèria, les *Coptoformica* es troben principalment en àrees d'altitud de la meitat nord.

Es presenten noves cites catalanes per ambdues espècies, sent a més de les primeres al vessant ibèric del Pirineu Oriental, entès de la forma clàssica com la part situada a l'est de la fossa de la Cerdanya (Folch *et al*., 1984; Vigo & Ninot, 1987; Vigo, 2008). Es recullen les escasses cites bibliogràfiques anteriors per a la Península Ibèrica.

Materials i mètodes

El material va ser trobat mitjançant mostreig directe, observant la superfície dels nius, que en aquest cas resulten molt evidents per la seva forma i mida.

Les mesures biomètriques es van fer seguint Seifert (2018), on es poden trobar els detalls de cadascuna, que resumint són les següents: CL: longitud cefàlica màxima en vista frontal; CW: amplada cefàlica màxima en vista frontal; SL: longitud màxima de l'escap, excloent el còndil basal; sqPDO: arrel quadrada de la distància entre la pubescència a la zona del triangle ocel.lar; sqPDG: arrel quadrada de la distància entre la pubescència al dors del primer tergit gastral; TERG: segment del *gaster* on apareixen les primeres quetes erectes.

Les cites bibliogràfiques es van recopilar mitjançant el buscador Google Scholar, la base de dades FORMIS 2013 i la d'antmaps.org (Guénard *et al*., 2017).

Figura 1. Mascle de *Formicoxenus nitidulus* de La Molina, vista lateral. Escala: 0,5 mm.

Resultats i discussió

Formicoxenus nitidulus (Nylander, 1846)

Té una ampla distribució eurosiberiana (Seifert, 2018). A la Península Ibèrica l'espècie és escassament coneguda, amb registres del Pirineu del Pallars Sobirà amb *Formica lugubris* Zetterstedt, 1838 (Espadaler *et al*., 2010), de Guadarrama amb *Formica dusmeti* Emery, 1909 (Collingwood & Yarrow, 1969; Martínez, 1987; AIM, 2017), del Sistema Ibèric de Burgos amb *Formica rufa* Linnaeus, 1761 (García & Cuesta-Segura, 2017) i de Lugo amb *Formica pratensis* Retzius, 1783 (García, 2020). A la vessant nord del Pirineu, existeixen molts més registres, coneixent-se a gairebé una trentena de municipis (Antarea, 2022a).

La següent és la primera cita per a *F. nitidulus* al Pirineu Oriental català:

–Muntanya del Paborde, La Molina, Alp (La Cerdanya). 19-IX-2021. 42,350 N 1,964 E, 1580-1610 m. F. García *leg*. Bosc de pi negre. Deambulant sobre la superfície de cinc formiguers de *F. lugubris*, en dos punts separats uns 500 m. Els nius on es va observar són la totalitat dels formiguers de gran mida, gairebé un metre de diàmetre aproximadament, que es van trobar. En un número igual de formiguers de mida més petita no es van detectar. El temps era assolellat amb alguns núvols, però tots els nius es trobaven parcialment a l'ombra dels pins.

Altres espècies de formigues presents al mateix bosc foren: *Camponotus ligniperdus* (Latreille, 1802), *Formica decipiens* Bondroit, 1918, *Formica fusca* Linnaeus, 1758, *Formica rufibarbis* Fabricius, 1793, *Lasius flavus* (Fabricius, 1782), *Leptothorax acervorum* (Fabricius, 1793), *Myrmica ruginodis* Nylander, 1846, *Myrmica spinosior* Santschi, 1931, *Myrmica wesmaeli* Bondroit, 1918, *Temnothorax luteus* Forel, 1874, *Temnothorax tuberum* (Fabricius, 1775) i *Tetramorium* gr *caespitum*.

Tots els espècimens de *F. nitidulus* observats, una trentena, presenten 12 segments antenals i per tant són mascles (Fig. 1). Per les dates, és possible que es tractés d'un darrer esforç reproductiu, o bé què haguessin estats expulsats de les seves colònies després de la temporada de vols nupcials. La data de la troballa és semblant a una de les observacions fetes a Bèlgica, així com el fet que s'hagi trobat només als nius més grans (Wegnez *et al*., 2011).

Donat que pràcticament la totalitat de les espècies de *Formica* del grup *rufa* presents a la Península han estat trobades amb el paràsit i que totes són presents a l'àrea pirinenca (per exemple Espadaler *et al*., 2010; García, 2019), pagaria la pena focalitzar l'atenció sobre la superfície dels seus nius durant l'època d'activitat superficial. D'aquesta manera, es podria arribar a un coneixement major de *F. nitidulus* a la vessant ibèrica del Pirineu.

Sobre la espècie hostatgera, *F. lugubris* podria ser confosa amb *F. pratensis*, ja que ambdues presenten quetes al perfil occipital del cap. A més es poden trobar als mateixos indrets, a la

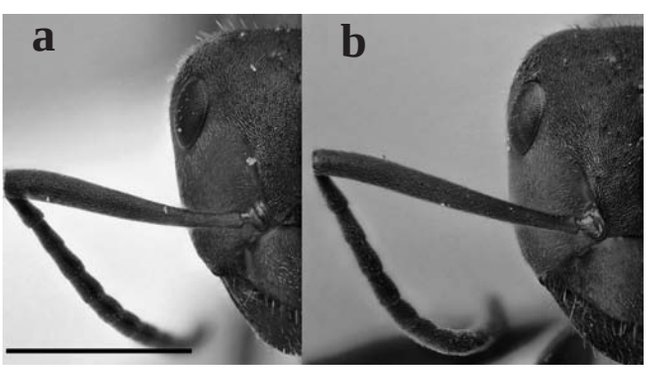


Figura 2. Caps en vista frontal d'obreres de a) *Formica lugubris* de La Molina; b) *Formica pratensis* de Toses. Escala: 0,5 mm.

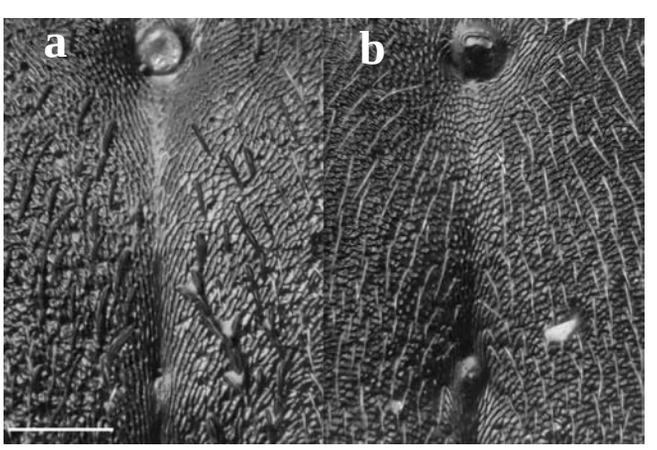


Figura 3. Microescultura al front d'obreres de: a) *Formica lugubris* de La Molina; b) *Formica pratensis* de Toses. Escala: 0,1 mm.

part inferior de la distribució altitudinal de *F. lugubris* i superior de la de *F. pratensis*. El patró de coloració del mesosoma, més o menys marcat, que ha vingut sent un caràcter clàssic per tal de diferenciar-les (Collingwood, 1978), pot ser ambigu en una part de les mostres, pel que s'han proposat altres característiques morfològiques (Seifert, 2018, 2021). Així, l'escap és relativament més gruixut a *F. lugubris* (Fig. 2). A més, a la regió frontal del cap l'aspecte de *F. lugubris* és més brillant, ja que la microescultura té una estructura més allargada i no tan reticulada com en *F. pratensis*, que en resulta més mat (Fig. 3).

Formica foreli Bondroit, 1918

Es distribueix pel Paleàrtic Occidental (Schultz & Seifert, 2007). Al vessant ibèric del Pirineu es coneixia només a tres localitats del Pallars Sobirà: Alòs d'Isil, Cerbi (Espadaler, 1986) i les Planes de Son (Espadaler *et al*., 2010), i a Andorra (Bernadou *et al*., 2006). Al vessant francès es coneix a cinc municipis, incloent quatre al Pirineu Oriental (Antarea, 2022b). Cal afegir que a la figura 5 del treball de Schultz & Seifert (2007) es mostra un registre a la Serralada Cantàbrica, però al text no es detalla cap localitat concreta.

S'aporten dos nous indrets, molt propers l'un de l'altre:

–Torrent de Pla de Rus, Toses (El Ripollès). 14-V-2014. 42,317 N 2,003 E. 1500 m. Dos nius. Prats amb matolls, a la vora d'un torrent, sec durant el mostreig. Altres formigues trobades a prop foren *F. decipiens*, *F. fusca*, *Formica rufa* Linnaeus, 1761, *F. rufibarbis*, *Lasius alienus* (Schenck, 1852), *L. flavus*, *Lasius piliferus* Seifert, 1992, *L. acervorum*, *Myrmica schencki* Viereck, 1903, *Tapinoma erraticum* (Latreille, 1798) i *Tetramorium alpestre* Steiner, Schlick-Steiner & Seifert, 2010.

–Serrat de les Comes Xiques, Toses (El Ripollès). 14-V-2014. 42,326 N 2,004 E. 1575 m. Un niu, prat amb matolls en clariana de pineda de pi roig. Les altres espècies de formigues trobades a l'entorn van ser *Anergates atratulus* (Schenck, 1852), *F. fusca*, *F. pratensis*, *L. alienus*, *Myrmica sabuleti* Meinert, 1861, *Ponera coarctata* (Latreille, 1802), *T. erraticum* i *Tetramorium* gr *caespitum*.

La morfologia dels nius és la típica per al seu grup, de petita mida, en general inferior a 30 cm de diàmetre, amb un dom central en ocasions cònic i en d'altres més o menys aplanat. Una corona d'herbes sol rodejar l'àrea d'acumulació vegetal. Les dues àrees eren a llocs oberts i assolellats, d'acord amb les preferències relativament termòfiles de l'espècie (Seifert, 2000, 2018).

La seva espècie bessona, *Formica pressilabris* Nylander, 1846 també és present al Pirineu (per exemple Espadaler *et a*l., 2010; García & Espadaler, 2018), encara que és menys termòfila (Seifert, 2000, 2018). La distinció d'ambdues es fa principalment a partir de les diferents densitats de la pubescència a l'àrea entre els ocels (Fig. 4) (Seifert, 2000; Seifert, 2018). Per a la identificació de les mostres s'ha aplicat la funció discriminant de les claus de Seifert (2018), que té en compte sis caràcters (Taula 1).

Formica exsecta Nylander, 1846, l'altra *Coptoformica* coneguda al Pirineu ibèric, té una sèrie de caràcters no presents a les altres dues espècies que fa que la confusió sigui poc probable: quetes curtes però visibles als ulls, mentre que a *F. foreli* i *F. pressilabris* o no n'hi han o tot just sobresurten d'entre els omatidis (Fig. 5); quetes presents al dors del *gaster* des de el primer o segon segments, mentre que a *F. foreli* i *F. pressilabris* no hi ha quetes fins al tercer o quart segments (Fig. 6); pilositat del clípeus en vista lateral més estesa que no a *F. foreli* i *F. pressilabris*, que només tenen quetes a l'extrem apical (Fig. 7) (Seifert, 2000; Seifert, 2018). *Formica bruni* Kutter, 1967, que no es coneix al vessant pirinenc ibèric però sí al francès (Antarea, 2022c), es distingeix de *F. pressilabris* i *F. foreli* per la major longitud de la pubescència de la part anterior del clípeus, que en sobrepassa el perfil, i de F. exsecta per la quasi absència de quetes a la part frontal de les coxes anterios, entre altres caracters (Seifert, 2000; 2018).

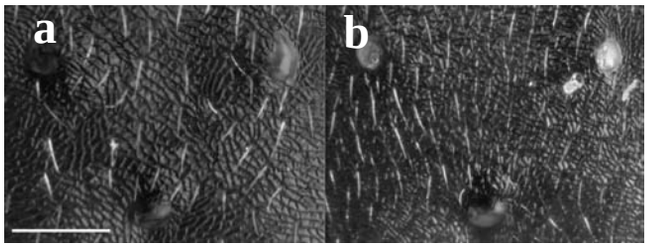


Figura 4. Detalls del triangle ocel.lar d'obreres de: a) *Formica pressilabris* de El Catllar (Vilallonga de Ter); b) *Formica foreli* de Toses. Escala: 0,1 mm.

Taula 1. Mides biomètriques, en micres, seguint Seifert (2000, 2018) d'obreres de tres nius de *Formica foreli* Bondroit, 1918 de Toses. La filera Disc 18 es correspon al valor per a la funció discriminant del pas 18 de les claus per a obreres de *Formica* de Seifert (2018), que ha de ser <0 per correspondre a *F. foreli* i >0 per a *F. pressilabris*. Mitjana (mínim; màxim).

Indret	*T. Pla de Rus*	*T. Pla de Rus*	*S. Comes Xiques*
n=	4	5	5
CL	1311,5 (1295;1345)	1328 (1278; 1361)	1294,4 (1228; 1394)
CW	1264 (1237; 1295)	1271,4 (1195; 1328)	1225 (1145; 1328)
SL	1336,25 (1328; 1361)	1331,4 (1262; 1378)	1334,8 (1262; 1444)
TERG	3,25 (3;4)	3,6 (3;4)	3,6 (3; 4)
sqPDG	6,015 (5,6; 6,35)	6,24 (5,77; 6,59)	6,102 (5,94; 6,35)
sqPDO	4,588 (4,47; 4,68)	4,993 (4,754; 5,315)	4,886 (4,603; 5,08)
Disc 18	-1,493 (-1,633; -1,150)	-0,588 (-1,297; -0,068)	-1,739 (-2,071; -1,017)

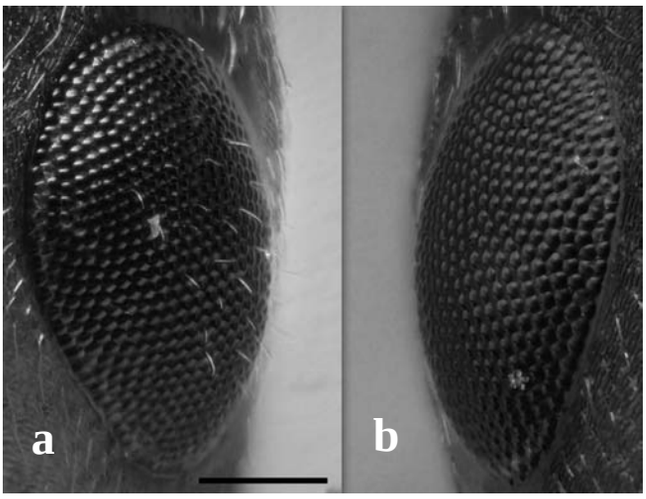


Figura 5. Detall de l'ull d'obreres de: a) *Formica exsecta* de Toses; b) *Formica foreli* de Toses. Escala: 0,1 mm.

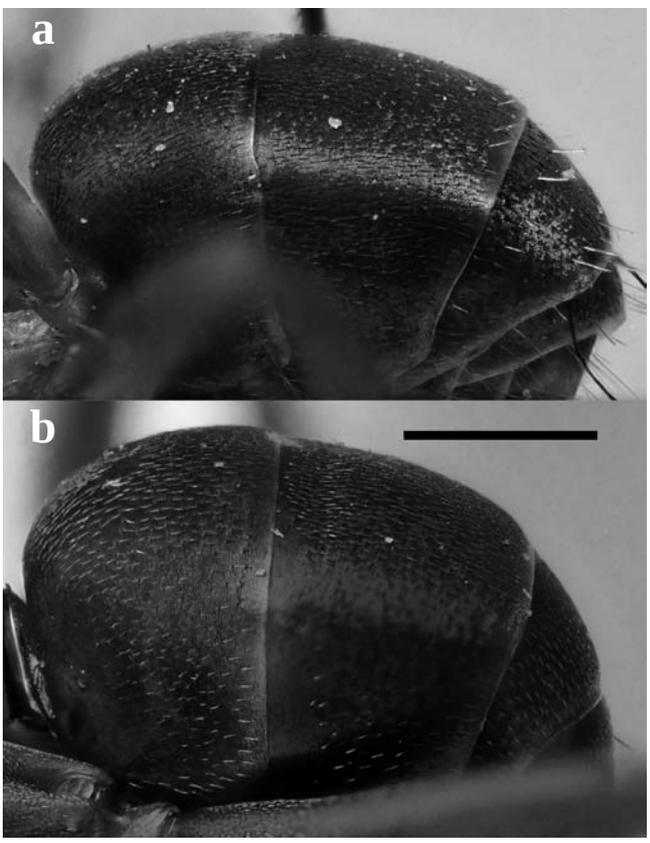


Figura 6. Detall de la pilositat del dors del *gaster* d'obreres de: a) *Formica exsecta* de Toses; b) *Formica foreli* de Toses. Escala: 0,5 mm. En aquest cas, TERG=2 per a a) i 4 per a b).

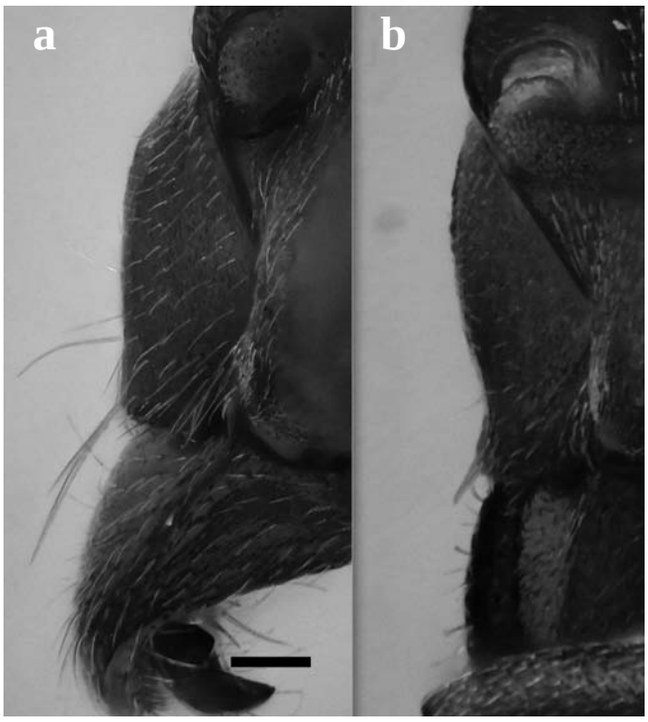


Figura 7. Detall de la pilositat del clípeus en vista lateral d'obreres de : a) *Formica exsecta* de Toses; b) *Formica foreli* de Toses. Escala: 0,1 mm.

Bibliografia

AIM, Asociación Ibérica de Mirmecología. 2017. Listado de especies de hormigas encontradas durante el "Taxomara de Madrid 2017". *Iberomyrmex*, 9: 77-80.

Antarea. 2022a. *Formicoxenus nitidulus* (Nylander, 1846). Disponible a: http://antarea.fr/fourmi/?repartition/repertition-especes.html?espece=30 [Data de consulta 20/III/2022].

Antarea. 2022b. *Formica foreli* Emery, 1909. Disponible a: http://antarea.fr/fourmi/?repartition/repertition-especes.html?espece=196 [Data de consulta 20/III/2022].

Antarea. 2022c. *Formica bruni* Kutter, 1967. Disponible a: http://antarea.fr/fourmi/?repartition/repertition-especes.html?espece=190 [Data de consulta 20/III/2022].

Bernadou, A., Latil, G., Fourcassié, V., & Espadaler, X. 2006. Les formigues de la Vall del Madriu-Perafita-Claror: diversitat i distribució. *Hàbitats*, 13: 10–21.

Collingwood, C. A. 1978. A provisional list of Iberian Formicidae with a key to the worker caste (Hym. Aculeata). *EOS. Revista Española de Entomología*, 52: 65-95.

Collingwood, C. A., & Yarrow, I. H. H. 1969. A survey of Iberian Formicidae (Hymenoptera). *EOS. Revista Española de Entomología*, 44: 53-101.

Espadaler, X. 1986. *Formica decipiens* Bondr., 1918: descripción del macho y dos adiciones a la fauna ibérica (Hym., Formicidae). *Boletín de la Asociación Española de Entomología*, 10: 45-50.

Espadaler, X., Roig, X., Gómez, K., & García, F. 2010. Formigues de les Planes de Son i mata de València. *Treballs de la Institució Catalana d'Història Natural*, 16: 609-627.

Folch, R., Franquesa, T. & Camarasa, J.M. *Història Natural dels Països Catalans. Vol. 7: Vegetació*. 1984. Fundació Enciclopèdia Catalana. Barcelona. 442 p.

Francoeur, A., Loiselle, R., & Buschinger, A. 1985. Biosystématique de la tribu Leptothoracini (Formicidae, Hymenoptera). 1. Le genre *Formicoxenus* dans la région holarctique. *Naturaliste Canadien (Québec)*, 112: 343-403.

García, F. 2019. La mariquita mirmecófila *Coccinella magnifica* Redtenbacher, 1843 (Coleoptera: Coccinellidae), asociada a *Formica pratensis* Retzius, 1783 (Hymenoptera: Formicidae) en la comarca del Ripollès, Girona (noreste de la península ibérica). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 65: 237-238.

García, F. 2020. A formiga parasita social *Formicoxenus nitidulus* (Nylander, 1846) en Galicia, NO Iberia (Hymenoptera: Formicidae). *Arquivos Entomolóxicos*, 22: 399-400.

García F., & Cuesta-Segura, A.D. 2017. Primer catálogo de las hormigas de la provincia de Burgos, España (Hymenoptera: Formicidae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 60: 245-258.

García F., & X. Espadaler. 2018. *Pandora formicae* (Humber y Balazy) Humber 1989 (Entomophthorales) en la península ibérica, con *Formica pressilabris* Nylander, 1846 (Hymenoptera: Formicidae) como nuevo hospedante. *Iberomyrmex*, 10: 13-18.

Guénard, B., Weiser, M., Gómez, K., Narula, N., & Economo, E.P. 2017. The Global Ant Biodiversity Informatics (GABI) database: a synthesis of ant species geographic distributions. *Myrmecological News*, 24: 83-89.

Martínez, M. D. 1987. Las hormigas (Hym. Formicidae) de la Sierra de Guadarrama. *Boletín de la Asociación Española de Entomología*, 11: 385-394.

Seifert, B. 2000. A taxonomic revision of the ant subgenus *Coptoformica* Mueller, 1923 (Hymenoptera: Formicidae). *Zoosystema*, 22: 517-568.

Seifert, B. 2018. *The Ants of Central and North Europe*. Lutra Verlags. Tauer. 408 p.

Siefert, B. 2021. A taxonomic revision of the Palaearctic members of the *Formica rufa* group (Hymenoptera: Formicidae) – the famous mound-building red wood ants. *Myrmecological News*, 31: 133-179.

Schultz, R., & Seifert, B. 2007. The distribution of the subgenus *Coptoformica* Müller, 1923 (Hymenoptera: Formicidae) in the Palaearctic Region. *Myrmecological News*, 10: 11-18.

Vigo, J. 2008. *L'alta muntanya catalana. Flora i vegetació. 2ª edició*. Centre Excursionista de Catalunya. Institut d'Estudis Catalans. Secció de Ciències Biològiques. Barcelona. 443 p.

Vigo, J.P. & Ninot, J.M. *Pirineos*. P. 349-384. In: Peinado, M. & Rivas-Martínez, S. (eds). 1987. La vegetación de España. Universidad de Alcalá de Henares, Servicio de Publicaciones. Alcalá de Henares. 544 p.

Wegnez, P., De Greef, S., Degache, C., Ignace, D., & Dekoninck, W. 2011. Observations récentes de la fourmi *Formicoxenus nitidulus* (Nylander, 1846) en Belgique et en France (Hymenoptera Formicidae). *Bulletin de la Société royale belge d'Entomologie*, 147: 20-27.

GEA, FLORA ET FAUNA

Hypotyphlus clofentae n. sp. d'Anillina del Pallars Jussà, Catalunya (Coleoptera: Carabidae: Trechinae)

Jordi Comas* & Eduard Vives*

* Museu de Ciències Naturals de Barcelona. Laboratori de Natura. Col·lecció d'artròpodes. Passeig Picasso, s/n, 08003 Barcelona. A/e: *comasj2@gmail.com* i *eduard_vives@hotmail.com*

Autor per a la correspondència: Eduard Vives. A/e: eduard_vives@hotmail.com

Rebut: 25.03.2022; Acceptat: 10.05.2022; Publicat: 30.06.2022

Resum

És dona a conèixer una nova espècie del gènere *Hypotyphlus* Jeannel, 1937, *Hypotyphlus clofentae* n. sp., recol·lectada en una mina de la comarca del Pallars Jussà, Catalunya, que forma part del grup de *H. pandellei* segons la definició donada per Jeannel (1963). Es presenten imatges tant de l'aspecte com de les diferents estructures morfològiques característiques d'aquesta novetat.

Paraules clau: Coleoptera, Carabidae, Trechinae, Anillina, *Hypotyphlus clofentae* n. sp., Catalunya, Península Ibèrica.

Abstract

***Hypotyphlus clofentae* n. sp. of Anillina from Pallars Jussà, Catalonia (Coleoptera: Carabidae: Trechinae)**

It is described a new species of the genus *Hypotyphlus* Jeannel, 1937, *Hypotyphlus clofentae* n. sp., collected in a mine in the region of Pallars Jussà, Catalonia. This species is likely a member of the group of *H. pandellei* according to the criteria given by Jeannel (1963). Images of both the habitus and the different morphological structures characteristic of this novelty are presented.

Key words: Coleoptera, Carabidae, Trechinae, Anillina, *Hypotyphlus clofentae* n. sp., Catalunya, Iberian Península.

urn:lsid:zoobank.org:pub: 1353074C-4B33-43DB-89C1-DAC4372AB540

Introducció

En una visita efectuada pels amics Lluís Filbá i Joan Pallisé a la mina dels Covilars, localitzada en la comarca del Pallars Jussà, tingueren l'oportunitat de recollir unes restes d'*Hypotyphlus* que en ser estudiats resultaren formar part d'una nova espècie. En visites posteriors es va tenir l'oportunitat de capturar un total de dotze exemplars els quals han servit per a realitzar el present treball.

L'actual gènere *Hypotyphlus* Jeannel, 1937 fou descrit per Jeannel (1937) com a subgènere de *Microtyphlus*. El mateix Jeannel (1963) creà dins de *Hypotyphlus* el grup *pandellei* amb les espècies *H. pandellei* (Saulcy, 1867), *H. rialensis* (Guillebeau, 1890) i *H. ribagorzanus* (Bolivar, 1919). Aquest grup s'ha vist incrementat amb les espècies *H. navaricus* Coiffait, 1958, *H. sotilloi* Español, 1971, *H. andorranus* Español & Comas, 1984 i *H. lidiae* Hernando & Fresneda, 1993 a les quals s'ha d'incorporar la present novetat; no es fa constar l'espècie *H. lusitanicus* Serrano & Aguilar, (2004), donat que l'observació dels caràcters ventrals semblen no enquadrar massa bé amb la morfologia dels representants del grup *pandellei* (com presentar els èlitres amb les espatlles més caigudes i no deprimits en la base) i tal com donen a conèixer els seus autors (Serrano & Aguilar, 2004), seria necessari un estudi aprofundit per clarificar la seva posició en el grup.

Material i mètodes

El material fou col·lectat a la mina dels Covilars, comarca del Pallars Jussà, Lleida entre l'octubre i novembre del 2021.

L'Holotipus es deposita al Museu Ciències Naturals Barcelona (MCNB) i els paratipus a les col·leccions següents: Jordi Comas (JCC, Barcelona, Catalunya) Eduard Vives (EVC, Terrassa, Catalunya) i Javier Fresneda (JFC, Llesp, Catalunya).

L'acrònim ICGC correspon a les sigles de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya.

Resultats

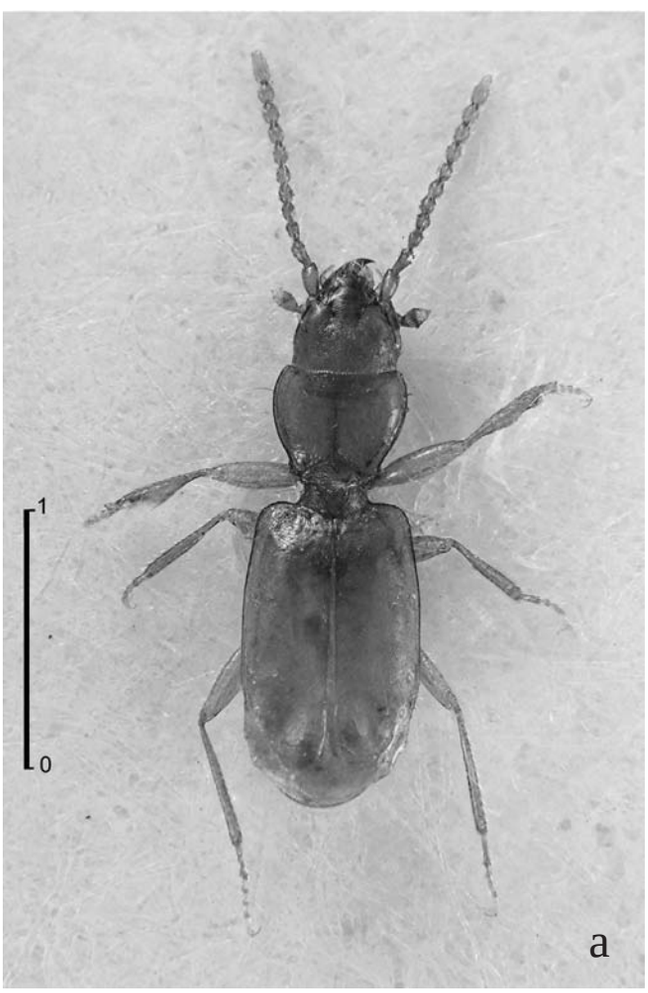
Hypotyphlus cloflentae n. sp. (Fig. 1)

urn:lsid:zoobank.org:act:6D277BCE-B45E-4D8E-8966-45BB1B792CB1

Material tipus

HOLOTIPUS: ♂, etiquetat: «Mina dels Covilars / Torre de Capdella / Pallars Jussà / 26-X-2021 / Comas & Meseguer leg.»; «ETRS89 Fus: 31N / 334465 / 4698185 / 1285m», coordenades en la part posterior (etiqueta blanca); «*Hypotyphlus* / *clofentae* n. sp. / J. Comas & E. Vives det. 2022» (etiqueta vermella). Depositat en el MCNB.

PARATIPUS: 2 ♀, «Mina dels Covilars / Torre de Capdella / Pallars Jussà / 26-X-2021 / Comas & Meseguer leg.»; «ETRS89 Fus: 31N / 334465 / 4698185 / 1285m», coordenades en la part posterior (etiqueta blanca); «*Hypotyphlus* / *clofentae* n. sp. / J. Comas & E. Vives det. 2022» (etiqueta vermella). 5 ♂ i 4 ♀, «Mina dels Covilars / Torre de Capdella / Pallars Jussà / 16-XI-2021 / Comas & Meseguer leg.»; «ETRS89 Fus: 31N / 334465 / 4698185 / 1285m», coordenades en la part posterior (etiqueta blanca); «*Hypotyphlus* / *clofentae* n. sp. / J. Comas & E. Vives det. 2022» (etiqueta vermella). Material repartit entre les col·leccions JCC, EVC, JFC, MCNB.



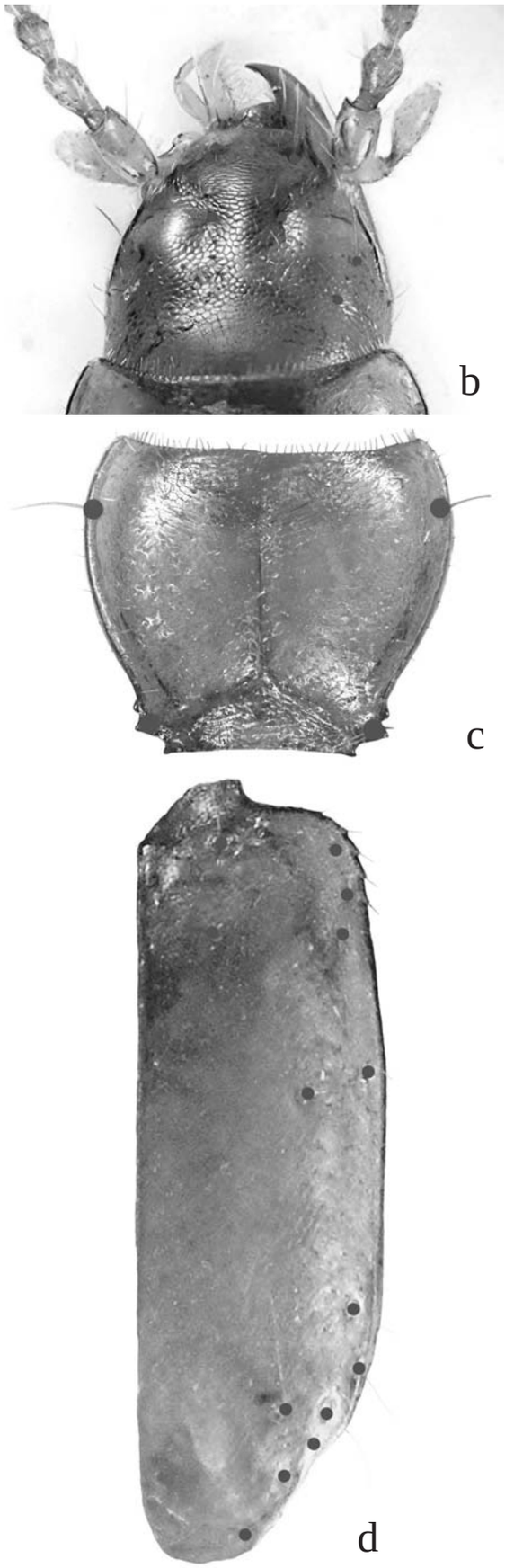


Figura 1. *Hypothyphlus clofentae* n.. sp.: (a) habitus de l'holotipus, (b) detall del cap i situació de les setes, (c) detall del pronot i situació de les setes, (d) detall de l'èlitre dret i situació de les setes.

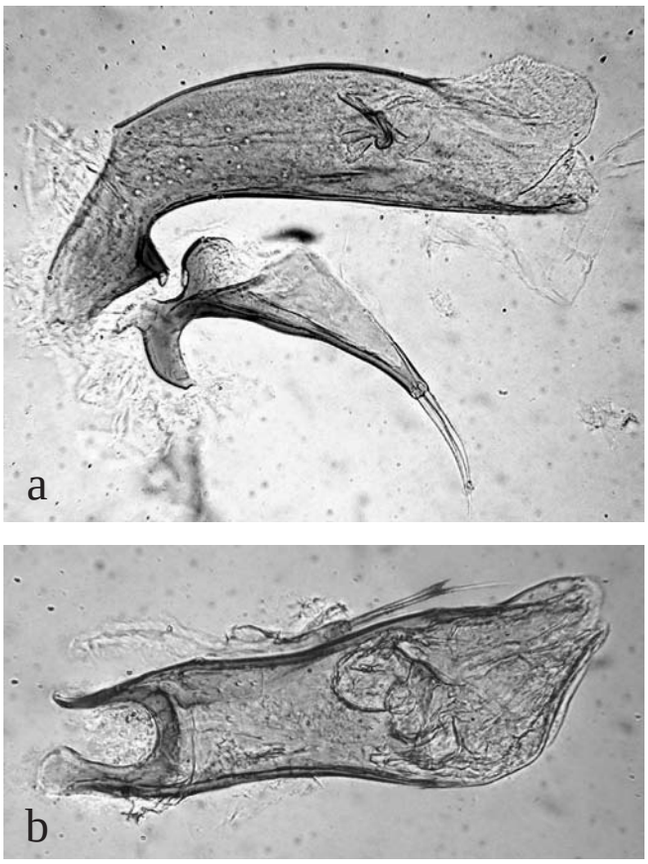


Figura 2. (a) Edeagus i paràmers en visió lateral, (b) edeagus en visió dorsal.

Diagnosi

Espècie propera a *H. pandellei* i a *H. andorranus* per presentar la primera seta discal. Aquesta seta falta a la resta d'espècies d'aquest grup. La distribució de la quetotàxia, és molt diferent d'*H. pandellei* i d'*H. andorranus*, també es diferent la morfologia de l'edeagus, i molt especialment de la seva peça copulativa.

Etimologia

El nom de *clofentae*, es un homenatge al record de na Joana Clofent i Farré, mare del recol·lector dels primers exemplars d'aquesta espècie, en Joan Pallisé i Clofent.

Descripció

Espècie de mida mitjana (Fig. 1a), semblant a d'altres espècies conegudes del grup *pandellei*; longitud total des de la part anterior del clipeus fins a l'àpex dels èlitres 1,86 mm, en l'holotipus, i de 1,91 mm de mitjana en els paratipus; sense pigment, de color groc clar, amb microescultura poligonal fortament impresa al cap i menys a la resta.

Cap una mica més estret que el protòrax, poc convex, de costats subparalels i cec, sense rastre d'ulls, l'amplada de l'holotipus 0,32 mm (Fig. 1b); proveït d'alguns pels gruixuts, i presentant 4 setes per cada meitat, la primera propera a la base del clipeus, un altre en el quart anterior a la meitat del solc frontal que és curt i deprimit, una tercera a la meitat properes a les galtes i l'última una mica més enrederida i més desplaçada cap a l'interior. Les antenes llargues, arribant fins a l'alçada del primer porus discal.

Pronot més ample que llarg (Fig. 1c), convex, l'amplada màxima es troba a nivell del quart anterior que es de 0,50 mm, i l'amplada de la base és de 0,35 mm. Solc mitjà diferenciat i profund, solc transversal posterior triangular fortament imprès. Base anterior arquejada, amb els angles rectes, lleugerament sortints cap endavant; angles posteriors aguts, formant una marcada dent sortint i un altre anterior més petita; dues setes marginals llargues i robustes a cada costat, una sobre el vorell en el quart anterior i l'altre sobre la base de la dent posterior. Tot el pronot proveït de pèls gruixuts dispersos.

Èlitres allargats 1,12 mm de costats subparal·lels, deprimits en la zona humeral que és més estreta que la resta, una vegada i un terç més llargs que amples, presenten abundants punts setígers disposats més o menys en sèries longitudinals, Húmer obtús i fortament arrodonit, vora humeral presentant quatre dents finament serrulades; Sèrie umbilicada disposada de la manera següent: una seta escutelar, dues setes humerals més una desplaçada enrere, una en el terç anterior, una altra en el terç posterior, tres preapicals i dues apicals; sèrie discal de tres setes, una en el terç anterior, una altra desplaçada cap al marge a l'alçada de la quarta marginal i una altra propera a la tercera preapical (Fig. 1d).

Edeagus robust, 0,32 mm de llargada; en vista lateral amb la part ventral recta, la dorsal convexa i amb bulb basal engruixit, arquejat en angle agut de 60º, àpex lleugerament punxegut (Figs. 2a-b). En visió dorsal l'àpex de l'edeagus està inclinat cap a l'esquerra, engrossit en la seva part mitjana anterior. Peça copuladora segons figura 3. La genitàlia femenina presenta una espermateca molt petita (0,04 mm), de forma globulosa, amb el conducte espermàtic força curt i robust.

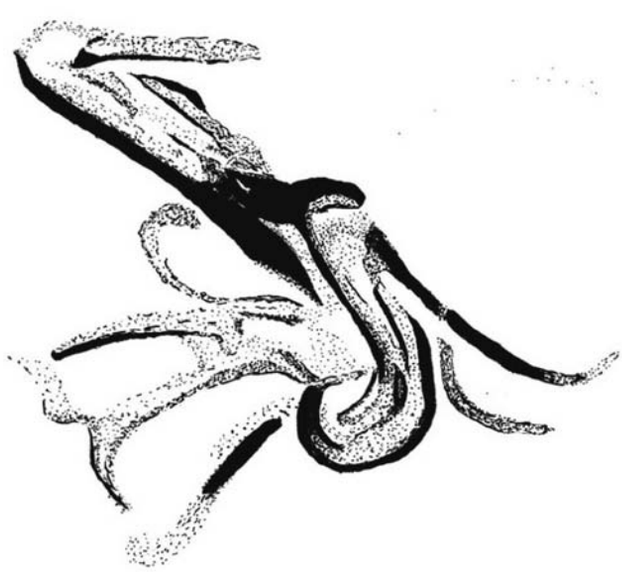


Figura 3. Representació de la peça quitinosa de l'endofalus masculí.

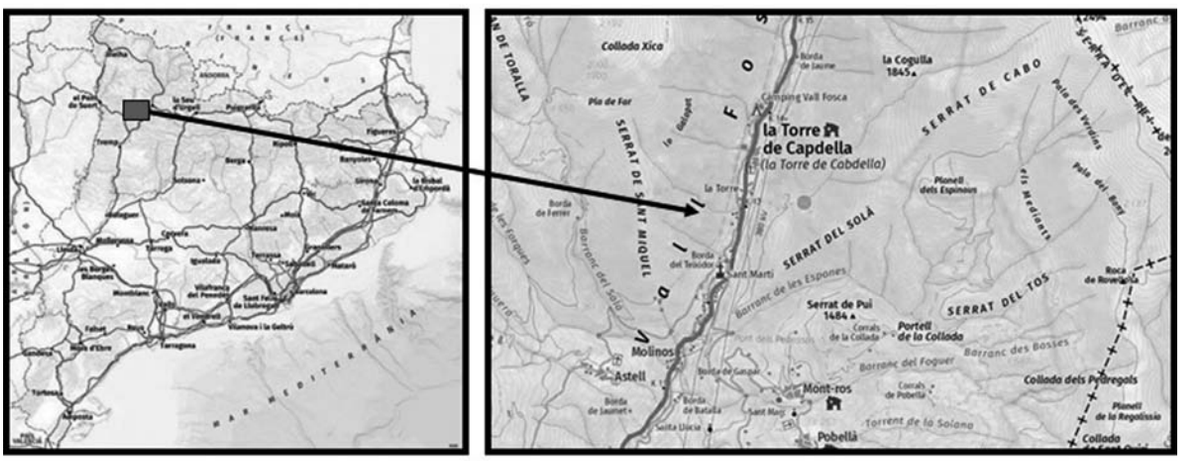


Figura 4. Mapa de situació de la Mina dels Covilars (ICGC).

Distribució

Especie col·lectada al Pallars Jussà (Fig. 4)

Anotacions finals

La nova espècie descrita es separa de les altres espècies conegudes d'*Hypotyphlus* perquè pertany al grup d'*H. pandelllei* (Jeannel, 1963) que reuneix les espècies que tenen els èlitres amb els angles humerals molt sortits i l'àpex elitral atrofiat a nivell de les dues últimes setes apicals.

Aquest gènere que a la península ibèrica te nou especies descrites, es pot dividir en dos grups: (i) les espècies que tenen la primera seta discal present (*pandellei, clofentae, rialensis, andorranus*) i (ii) les especies que els manca la primera seta elitral i l'àpex elitral menys atrofiat (*ribagorzanus, navaricus, sotilloi, lidiae, guadarramus*).

Hypotyphlus clofentae n. sp. es separa de les espècies més pròximes (*pandellei, rialensis, andorranus*) per la diferent distribució de les setes discals i per la diferent morfologia de l'edeagus, especialment de les peces quitinoses de l'endofalus (Fig. 3).

Bibliografia

Jeannel, R. 1937. Les Bembidiides endogés (Coleoptera, Trechidae). Monographie d'une lignée gondwanienne. *Revue Française d'Entomologie*, 3: 241-396.

Jeannel, R. 1963. Monographie des Anillini, Bembidiides endogés. *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturalle*, 28: 181-185.

Serrano, A. & Aguilar, C. 2004. A Remarkable New Endogean Species of the Genus *Hypotyphlus* Jeannel (Coleoptera Carabidae) from Portugal. *The Coleopterists Bulletin,* 58: 111-117.

NOTA BREU

Antitrichia californica (Leucodontaceae), nova espècie per a Catalunya

Antitrichia californica (Leucodontaceae), new species for Catalonia

César Pedrocchi-Rius* & Miquel Jover Benjumea**, ***

* Mas Casa Nova del Prat. 08180 Moià, Barcelona.
** LAGP-Flora i Vegetació. Institut de Medi Ambient. Universitat de Girona. Campus de Montilivi. 17003 Girona.
*** Naturalistes del Montnegre i la Tordera (NatMonT)

Autor per la correspondència: César Pedrocchi-Rius: A/e: *cpedrocchi@gmail.com*

Rebut: 20.05.2022. Acceptat: 24.05.2022. Publicat: 30.06.2022

Antitrichia californica Sull.

La Conca de Barberà: Vimbodí i Poblet, Serrat de l'Arena, recobrint blocs exposats de diorita prop de la pista que puja a la Casa Forestal de La Pena, 860 m, 31TCF3980, 24-IX-2021, *leg*. C. Pedrocchi-Rius & M. Jover Benjumea (HGI-Br 1026); Vimbodí i Poblet, a la Mola d'Estats, terraprims exposats sobre gresos silícics vermells del Buntsandstein, 1125 m, 31TCF3776, 16-III-2022, *leg.* C. Pedrocchi-Rius & M. Jover Benjumea (BC 983975; BCN-Bryo 3964) (Fig. 1).

Molsa de la família de les leucodontàcies, present a bona part de la península Ibèrica des de Portugal fins al sistema Ibèric (Fig. 2), així com també a l'illa de Mallorca (Brugués *et al*., 2021), on creix tant sobre roques de natura diversa com sobre troncs de diverses espècies d'arbres entre els 400 i 1800 d'altitud sobre el nivell del mar (Fuertes & Oliván, 2014). Es diferencia d'*A. curtipendula* pels fil·lidis dels caulidis secundaris lleugerament més curts (1,5-1,7 mm *vs*. 1,8-2,5 mm) i no plegats longitudinalment (Fig. 1a), curtament acuminats (llargament acuminats en *A. curtipendula*) i amb l'àpex de la cèl·lula terminal dels fil·lidis amb 1 o 2 dents no bifurcades (en *A. curtipendula* aquesta cèl·lula acaba en 2-3 dents de vegades bifurcades i corbades). També les cèl·lules

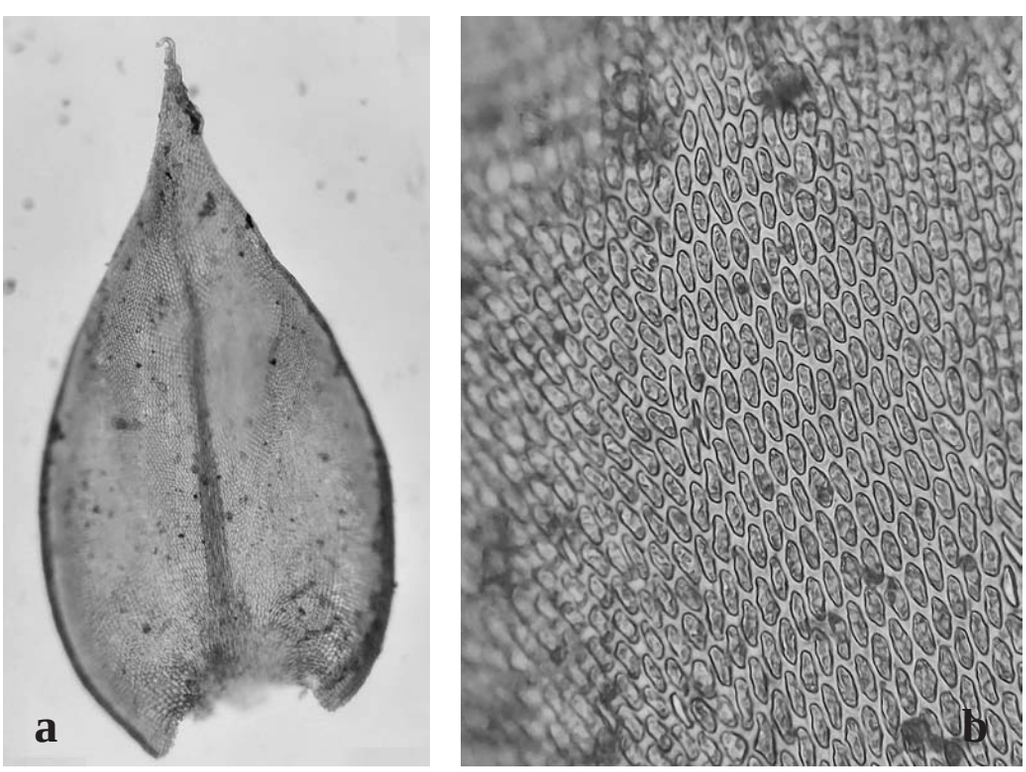


Figura 1. *Antitrichia californica*: a) vista general d'un fil·lidi dels caulidis secundaris, b) cèl·lules mitjanes d'un fil·lidi dels caulidis secundaris (Fotos: César Pedrocchi-Rius).

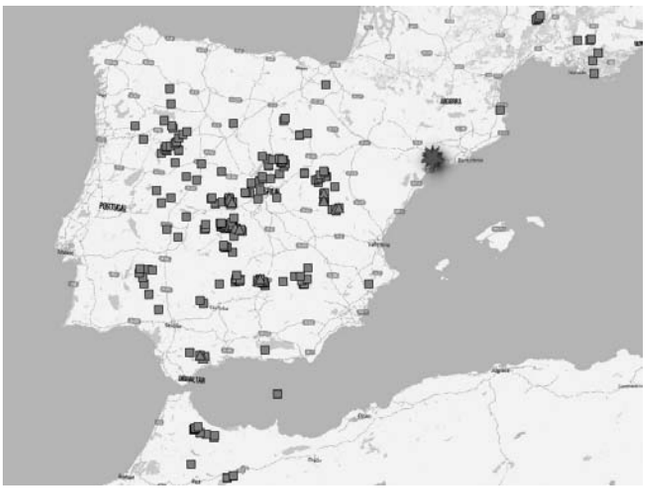


Figura 2. Distribució d'*Antitrichia californica* a la península Ibèrica, sud de França i nord d'Àfrica, on s'indica la ubicació de les dues localitats noves amb un marcador amb forma estrellada, amb un quadrat les cites descarregades de Gbif.org i amb un triangle les cites descarregades de Gbif.es. La localitat situada a la zona nord de Catalunya correspon a Banyuls de la Marenda (Banyuls-sur-Mer, França) amb un error de coordenades de fins a 5 quilòmetres especificat a la mateixa citació (Thouvenot, 2002). L'espècie també està present a Mallorca (Brugués *et al*., 2021), tot i que no consta en cap de les plataformes de Gbif.

superiors i mitjanes dels fil·lidis són un caràcter amb valor taxonòmic, doncs en *A. curtipendula* tenen forma de romboidal a vermicular i amb els extrems subaguts, mentre que en *A. californica* són romboidals amb els extrems d'obtusos a arrodonits (Fig. 1b) (Fuertes & Oliván, 2014).

Durant l'elaboració del catàleg dels briòfits del Paratge Natural d'Interès Nacional de Poblet, encarregat pel l'òrgan gestor del mateix Paratge, vàrem trobar aquesta espècie creixent sobre diorites exposades en una tartera propera a la pista forestal de La Pena, a uns 860 metres d'altitud. Posteriorment, vam trobar una segona localitat a la Mola d'Estats, en aquest cas sobre terraprims exposats sobre gresos silícics del Buntsandstein. Ambdues subpoblacions estan formades per diverses catifes amb una extensió d'entre 10 i 1000 cm^2, sovint barrejades amb d'altres molses pleurocàrpiques com *Leucodon sciuroides* o *Hypnum cupressiforme*, esteses per una àrea d'aproximadament d'entre 50 i 150 m^2.

En els exemplars recollits, si bé els caràcters diferencials s'acomplien en la majoria de fil·lidis dels caulidis secundaris, sovint la mida dels fil·lidis arribava als 2 mm i molt ocasionalment les cèl·lules mitjanes de la làmina eren allargades. Es van revisar plecs d'*A. californica* (BC 844595 i BC 844597) i es va comprovar que els caràcters esmentats també apareixien en aquestes mostres i que les diferències amb espècimens d'*A. curtipendula* (BC 844596) eren molt evidents.

Es tracta d'una espècie inclosa a la «Lista Roja de España peninsular y balear» (Brugués & González-Mancebo, 2012) amb la categoria LC, tant pel que fa al conjunt de l'Estat Espanyol com per a l'Espanya peninsular i les Illes Balears. A Catalunya el seu grau d'amenaça no ha estat avaluat, ja que és una espècie que no havia estat mai citada (Sáez *et al*., 2019). La població del Serrat de l'Arena creix sobre roquissars que no semblen estar sotmesos a cap amenaça imminent més enllà d'una aforestació a llarg termini (dificultada per la migradesa del sòl), i la seva extensió sembla suficient com per garantir la continuïtat de l'espècie. En canvi, la localitat de la Mola d'Estats pot veure's amenaçada si es donés un augment de la freqüentació, i per tant del trepig, per parts dels excursionistes que visiten aquest cim.

Agraïments

Agrair a en Juan Guerra, del Departament de Biologia Vegetal de la Universitat de Múrcia, la confirmació d'aquesta espècie i a Louis Thouvenot per els aclariments sobre la cita de Banyuls de la Marenda. També a la Neus Nualart i a l'Iván Pérez-Lorenzo de l'Institut Botànic de Barcelona, per les facilitats donades a l'hora de revisar els plecs d'*Antitrichia*. Aquesta troballa es va produir en el marc de l'estudi de la flora dels briòfits del PNIN de Poblet, finançat per aquest espai natural protegit.

Bibliografia

Brugués, M., Cros, R. M., Sérgio, C. & Fuertes, E. 2021. *Antitrichia californica*. In: Brugués, M., Cros, R. M. & Sérgio, C. Cartografia de Briòfits. Península Ibèrica i Illes Balears. Accessible a: https://gis.geovincles.com/briofits/. [Data de consulta: 19 d'abril de 2022]

Brugués, M. & González-Mancebo, J. M. 2012. Lista Roja de los Briófitos Amenazados de España (p. 26-42). In: R. Garilleti & B. Albertos (Coord.). *Atlas y Libro Rojo de los Briófitos Amenazados de España*. Ed. Organismo Autónomo Parques Nacionales, Madrid. 288 p.

Fuertes, E. & Oliván, G. 2014. Leucodontaceae (p. 155-163). In: Guerra, J., Cano, M.J. & Brugués, M. (eds.) *Flora Briofítica Ibérica*. Vol. V. Universidad de Murcia, Sociedad Española de Briología, Murcia. 318 p.

GBIF.org. 2022. Descarrega de registres de GBIF.org. Accessible a: https://doi.org/10.15468/dl.rw4brf. [Data de consulta: 22 d'abril de 2022]

GBIF.es 2022. Descàrrega de registres de GBIF.es. Accessible a: https://www.gbif.es [Data de consulta: 22 d'abril de 2022]

QGIS.org. 2022. Sistema d'Informació Geogràfica QGIS Hannover 3.16.3. QGIS Association. http://www.qgis.org. [Data de consulta: 9 de maig de 2022]

Sáez, L., Ruiz, E. & Brugués, M. 2019. Bryophyte flora of Catalonia (Northeastern Iberian Peninsula): Checklist and Red List. *Boletín de la Sociedad Española de Briología*, 51: 1-126.

Thouvenot, L. 2002. Flore bibliographique des Bryophytes du département des Pyrénées-Orientales. *Naturalia Ruscinonensia*, 11: 3-72..

NOTA BREU

Primera cita de presència de blocs atribuïts a tsunamis a les costes rocoses de Tarragona, Catalunya

First appointment of the presence of blocks attributed to tsunamis on the rocky coasts of Tarragona, Catalonia

Francesc Xavier Roig-Munar[1], Joan Manel Vilaplana[2], Joan Guimerà[3], Aantonio Rodríguez-Perea[4], Bernadí Gelabert Ferrer[1] & C. Garcia-Lozano[5]

[1] Grup de Ciències de la Terra Departament de Biologia Universitat de les Illes Balears Crta. Valldemossa km 7.5, 07122 Palma (Mallorca, Illes Balears).
[2] Grup RISKNAT- Dept. de Dinàmica de la Terra i de l'Oceà. Facultat de Ciències de la Terra. Universitat de Barcelona. Martí i Franquès, s/n, 08028 Barcelona
[3] Dept. de Dinàmica de la Terra i de l'Oceà. Facultat de Ciències de la Terra. Universitat de Barcelona. Martí i Franquès, s/n, 08028 Barcelona
[4] Departament de Ciències de la Terra. Universitat de les Illes Balears, Crta. Valldemossa km 7.5, 07122 Palma (Mallorca, Illes Balears).
[5] Laboratori d'Anàlisi i Gestió del Paisatge. Universitat de Girona. Plaça Ferrater Mora, 17003 Girona.

Autor per a la correspondència: Francesc Xavier Roig-Munar A/e: *xiscoroig@gmail.com*

Rebut: 01.04.2022. Acceptat: 28.05.2022. Publicat: 30.06.2022

Les costes rocoses presenten acumulacions de blocs que permeten inferir les característiques distintives del seu transport (Etienne & París, 2010), amb dipòsits que poden tenir un origen poligènic, tempestes o tsunamis (Hall, 2011). La seva distinció es basa en un conjunt de criteris morfològics que han de ser analitzats en conjunt (Lario *et al*., 2011). Un dels principals efectes dels tsunamis a les costes rocoses és la sedimentació de grans blocs terra endins, transportats per lliscament, rodament i/o rebot (Lorang, 2000), presentant un patró de cordons paral·lels i imbricats a la línia de costa, i orientats segons el flux de l'onada (Roig-Munar, 2016).

La Mediterrània no és aliena a fenòmens de tsunamis, amb una sismicitat fortament vinculada a les seves característiques tectòniques. Al voltant del 7 % dels terratrèmols al Mediterrani han produït un tsunami (Bryant, 2001). El Mediterrani occidental es caracteritza per una costa retallada que individualitza petites àrees, on l'energia de l'onatge està condicionada per la seva morfologia local i per la velocitat del vent (Cañelles *et al*., 2007), i on l'onada difereix respecte als oceans en quant a l'energia i recorregut, per la qual cosa aquestes costes poden ser bons indicadors per diferenciar els fenòmens que han donat lloc a la sedimentació (Mastronuzzi *et al*., 2007). Álvarez-Gómez *et al*. (2010, 2011) modelitzen els tsunamis generats per fonts situades al N d'Àfrica, properes a la Península Ibèrica i les illes Balears (Fig. 1), basant-se amb tsunamis històrics, i obtenint nou fonts tsunamigèniques que afecten de diferents formes i intensitat les costes. A més dels tsunamis generats per terratrèmols hi ha diversos treballs que constaten grans lliscaments submarins al front del prodelta de l'Ebre, que probablement també van generar tsunamis (Iglesias *et al*., 2012).

A la Mediterrània occidental hi ha referenciades 82 localitats de dipòsits de tsunami (Roig-Munar *et al*., 2020b). D'aquest conjunt només dues localitats presenten sediments tsunamítics, mentre que la resta correspon a blocs sobre penya-segats. A les Balears Roig-Munar (2016) va analitzar blocs de tsunamis a les costes rocoses, on va aplicar l'equació Transport Figure de Scheffers & Kelletat (2003), que defineix el llindar de capacitat de transport i que permet distingir entre els blocs de tempestes i de tsunami, on valors inferiors a 250 són atribuïbles a tempestes i els superiors a tsunamis. Els resultats obtinguts per Roig-Munar *et al*. (2018b, 2019a i b) mostren que l'orientació dels blocs són concordant amb les trajectòries obtingudes per Álvarez-Gómez *et al*. (2011), concordants amb la seva orientació. Les datacions obtingudes ofereixen edats d'entre 1570 i 1813 CE, ajustant-se a tsunamis històrics, com el de 1756 (Fontserè, 1918). Els registres de presència de blocs de tsunami a la costa peninsular mediterrània es situen a Cabo Cope, Múrcia (Lario *et al*., 2017), i les costes de la Serra d'Irta, Castelló (Roig-Munar *et al*., 2018a). En ambdós casos l'orientació des blocs són atribuïts a les trajectòries definides per Álvarez-Gómez *et al*. (2010), que arriben a tota la costa peninsular (Fig. 1).

En aquesta nota es presenta la identificació i l'anàlisi morfomètrica, per primera vegada, de diferents ubicacions amb presència de blocs sobre terrasses de la costa rocosa del S de Tarragona. L'àrea estudiada es troba als litorals rocosos dels municipis de l'Ametlla de Mar i Calafat (Fig. 2). Aquest litoral rocós està format per conglomerats poligènics ben cimentats, amb crostes calcàries a la part superior, provinents de ventalls al·luvials del Pleistocè superior. Es tracta d'una costa intensament antropitzada, fet que ha dificultat la conservació de registres tsunamítics. Atesa la moderada alçada dels penya-segats i l'estretor de les terrasses rocoses, no es poden generar estructures de blocs elevats ni amb gran recorregut terra endins, tot i que a les zones tabulars observem que,

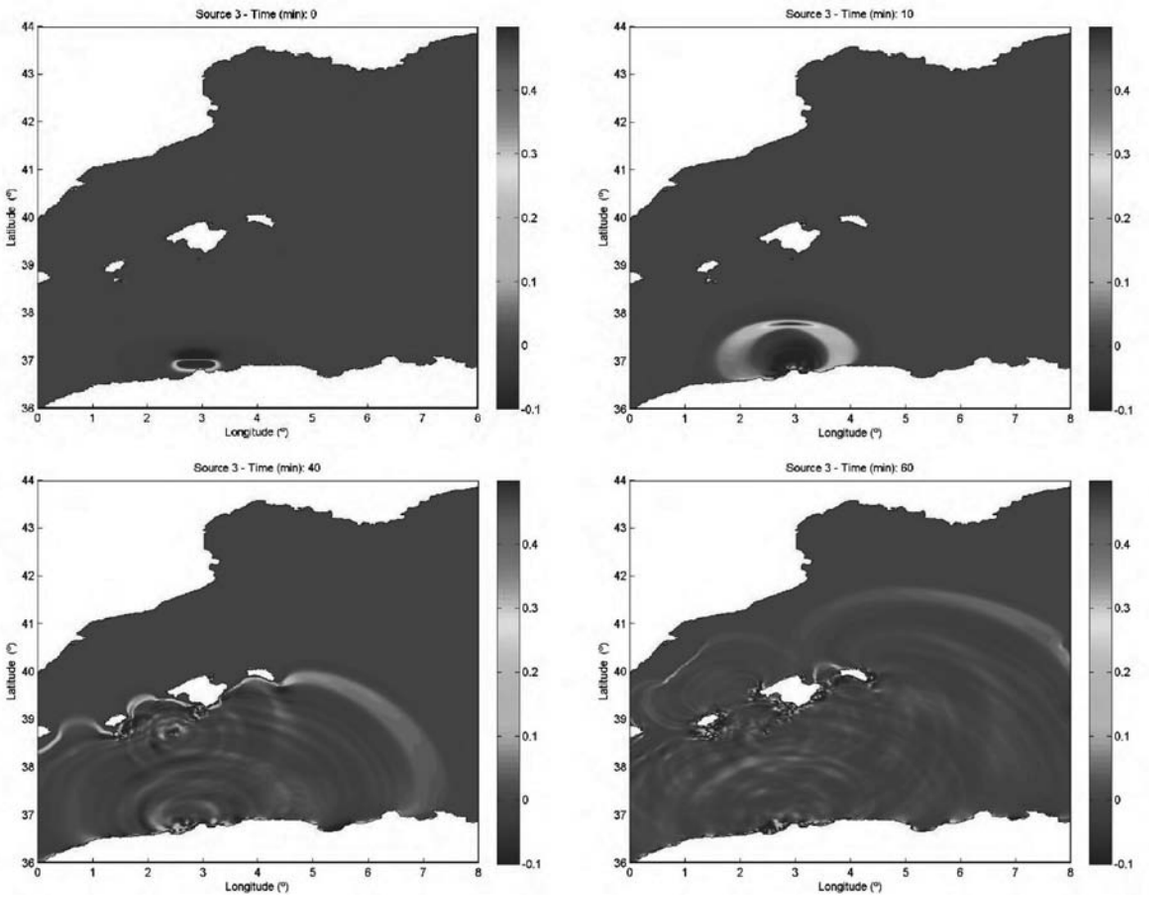


Figura 1. Modelització de les fonts tsunamítiques del N d'Algèria i l'efecte «escut» de les illes Balears en front la península Ibèrica. Font: Álvarez-Gómez *et al*. (2010).

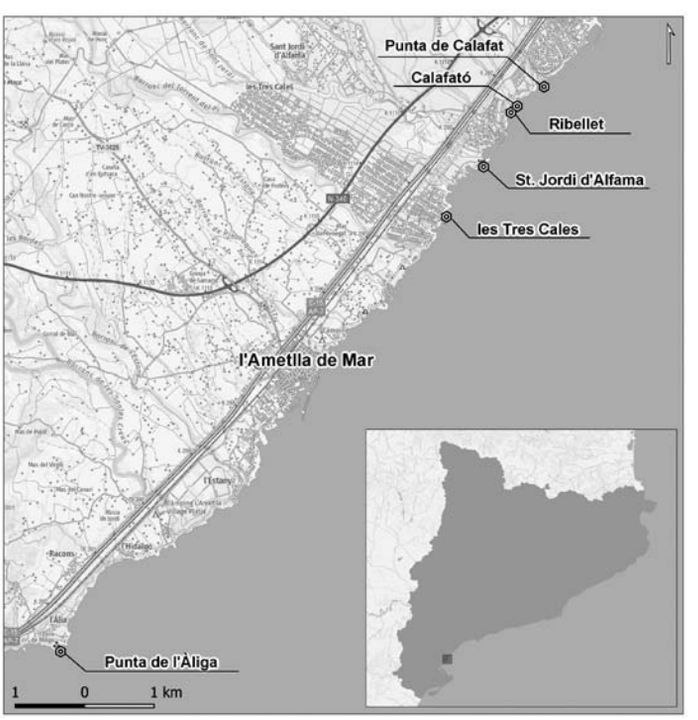


Figura 2. Ubicació de les sis àrees analitzades amb presència de blocs atribuïts a tsunamis.

Figura 3. Exemples representatius de blocs imbricats i orientats a les costes rocoses de Tarragona: (a-b) blocs imbricats i orientats sobre una plataforma inferiors als 2 m snm a cala Calafató, (c-d) blocs arrabassats i imbricats a una alçada de 4,5 m snm a punta de l'Àliga.

tot i el seu potencial, no es conserven registres probablement per l'antropització. Es tracta doncs de penya-segats de baixa alçada amb terrasses de denudació (màxim de 5 m snm). En el present estudi s'han caracteritzat morfomètricament els 31 blocs (Fig. 3) localitzats a 6 indrets de la costa, mitjançant:

1. Caracterització morfomètrica de blocs a partir del càlcul dels valors del *Transport Figure* (Scheffers & Kelletat, 2003). De cada bloc s'obtenen els valors d'eix llarg (A), eix intermedi (B) i eix curt (C). Per tal de determinar-ne el volum més fiable, i al ser aquestes dades una simplificació del volum del bloc, s'han aplicat els resultats de triangulació de blocs, per obtenir un volum més real, i reduint en un 20% el producte dels eixos com a factor de correcció de la massa i pes real (Roig-Munar, 2016).

2. De cada bloc, s'han obtingut valors de l'orientació, la cota s.n.m i distància a la línia de costa, prenent com a referència el centre del bloc, i s'ha realitzat el càlcul de densitats de 4 blocs, amb un valor de 2,56.

3. A cada bloc s'ha aplicat les equacions de d'Engel & May (2012), per obtenir els valors hidrodinàmics necessaris per l'arrabassament, desplaçament i sedimentació del blocs sota diferents supòsits: bloc submergit, bloc subaeri i bloc delimitat per fractures. Per poder estimar el seu *run-up* s'ha sumat la cota real del bloc desplaçat (Roig-Munar *et al*., 2017). Amb això s'ha obtingut una estimació de la columna d'aigua necessària per a l'arrencada i/o el desplaçament dels blocs fins a la seva posició actual, cosa que permet establir diferents escenaris d'onatge i/o de tsunamis que n'han donat lloc a la seva sedimentació.

Els resultats obtinguts dels blocs analitzats presenten un pes de 16,61 T de mitjana, es troben a una distància mitjana de la línia de costa de 19,53 m i a una alçada mitjana de 3,5 m s.n.m. Els seus patrons d'imbricació i l'orientació predominant és de 116º, coincident amb les direccions dels tsunamis procedents d'Algèria (Fig. 1) i amb les orientacions de 119,5º dels blocs de Castelló (Roig-Munar *et al*., 2018a). La potència dels blocs analitzats es correspon en la majoria dels casos a les potències de denudació dels estrats inferiors sobre els que es sustenta cada bloc (Fig. 3D), el què n'indica la procedència. Així mateix els camps de blocs analitzats no presenten marques de fregament recents ni marques de denudació associades a l'impacte de l'onatge de tempesta.

De cadascun dels blocs s'han calculat els valors del seu *Transport Figure* (TF) i s'ha obtingut un valor mitjà de 965, tot i que la forquilla es troba entre 297 a la zona de Ribe-

llet i valors superiors als 2000 a Sant Jordi d'Alfama. També s'han aplicat les equacions hidrodinàmiques d'Engel & May (2012) i s'ha obtingut valors d'alçada d'onatge (Hs) i de tsunami (Ht) necessaris per al seu desplaçament sota tres supòsits: blocs submergits, blocs subaeris i blocs delimitats per juntes. Les mitjanes obtingudes als blocs són 4,78 m per a l'arrabassament de blocs per fluxos de tsunami i 19,14 m per tempestes. Aquests valors demostren que les tempestes no van ser les responsables de l'arrabassament d'aquests camps de blocs, ja que molts del blocs requereixen valors superiors als màxims d'ona de tempesta històrica enregistrat a la zona d'estudi. Pel que fa a les mesures de *run-up* per arrossegar els blocs, hem obtingut valors Ht de 0,72 m i Hs de 2,27 m, els quals s'ajusten tant a ones de tsunamis com de tempesta. Les ones màximes de tempesta enregistrades a la zona poden assolir una certa capacitat d'arrossegament de blocs de petita magnitud, però no poden arrabassar els blocs de la seva posició original i dipositar-los a les distàncies analitzades. Malgrat aquesta potencial capacitat, els resultats obtinguts sobre l'afectació del temporal Glòria sobre els blocs de Castelló demostren que no sofriren canvis morfològics durant la tempesta que modificaren la seva sedimentació i imbricació (Roig-Munar *et al.*, 2020a).

La presència, mida, disposició i orientació d'aquests blocs, indica l'afectació de la costa per trajectòries de tsunamis procedents del N d'Algèria a través del canal que hi ha entre Eivissa i Mallorca, orientacions compatibles amb les simulacions de la Fig. 1 d'Álvarez-Gómez *et al.* (2010). Malgrat això, els blocs de tsunami ubicats sobre perfils baixos, plataformes tabulars i propers a la cornisa poden ser retreballats puntualment per l'onatge de tempesta de gran energia, cosa que modifica de forma puntual els graus d'imbricació (Roig-Munar *et al*., 2016). L'aplicació de les equacions hidrodinàmiques ha permès definir columnes d'aigua; necessàries per arrabassar i moure els blocs, atribuïbles a tsunamis. Cal destacar que els blocs presenten eixos curts associats a terrasses de denudació i que mostren, per tant, que han estat arrabassats i transportats terra endins per fluxos de run-up. En conseqüència, les agrupacions de blocs situats en aquestes localitats del S de la costa de Tarragona es poden interpretar com a indicadors de tsunamis. L'absència de cocons i de matèria orgànica associats a la ubicació dels blocs, no permeten establir cap cronologia directa sobre l'edat del tsunami o tsunamis. Aquesta nova cita obre, com a perspectiva de futur, el camp d'estudi a la presència de tsunamites associades a costes baixes i a zones humides properes a la costa.

Bibliografia

Álvarez-Gómez, J. A., Olabarrieta, M., González, M., Otero, L., Carreño, E. & Martínez-Solares, J. M. 2010. The impact of tsunamis on the Island of Majorca induced by North Algerian seismic sources. *Turkish Journal of Earth Sciences*, 19: 367-383.

Álvarez-Gómez, J.A., Aniel-Quiroga, I., González & M., Otero, L. 2011. Tsunami hazard at the Western Mediterranean Spanish coast from seismic sources. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 11: 227-240.

Bryant, E. 2001. *Tsunami. The underrated hazard*. Cambridge University Press, Cambridge, 320 p.

Cañelles, B., Orfila, A., Méndez, F. J., Menéndez, M. & Tintoré, J. 2007. Application of a POT model to estimate the extreme significant wave height levels around the Balearic Sea (Western Mediterranean). *Journal of Coastal Research*, SI, 50: 329-333.

Engel, M. & May, S. M. 2012. Bonaire's boulder fields revisited: Evidence for Holocene tsunami impact on the Lee-ward Antilles. *Quaternary Science Reviews*, 54: 126-141.

Etienne, S. & Paris, R. 2010. Boulder accumulations related to storms on the south coast of the Reykjanes Peninsula (Iceland). *Geomorphology*, 114: 55-70.

Fontseré, E. 1918. Notas sueltas de sismología Balear. *Publicaciones de la Sección de Ciencias Naturales*, Facultad de Ciencias de la Universidad de Barcelona, 5-12.

Hall, A. M. 2011. Storm wave currents, boulder movement and shore platform development: a case study from East Lothian, Scotland. *Marine Geology*, 283: 98-105.

Iglesias, O., Lastras, G., Canals, M., Olabarrieta, M., González, M., Aniel-Quiroga, I., Otero, L., Durán, R., Amblas, D., Casamor, J. L., Tahchi, E., Tinti, S. & De Mol, B. 2012. The BIG'95 Submarine Landslide–Generated Tsunami: A Numerical Simulation. *Journal of Geology*, 120 (1): 31-48.

Lario, J., Bardají, T., Spencer, C. & Marchante., A. 2017. Eventos de oleaje extremo en la costa del sureste peninsular: bloques y megabloques como indicadores de tsunamis o tormentas extremas. *Geo-Temas*, 17: 227-230.

Lario, J., Zazo, C., Goy, J. L., Silva, P. G., Bardají, T., cabero, A. & Dabrio, C. J. 2011. Holocene palaeotsunami catalogue of SW Iberia. *Quaternary International*, 242: 196-200.

Lorang, M. 2000. Predicting the threshold entrainment mass for a boulder. *Journal of Coastal Research*, 16 (2): 432-445.

Mastronuzzi, G., Pignatelli, C., Sanso, P. & Selleri, G., 2007. Boulder accumulations produced by the 20th February 1743 tsunami along the coast of SouthEastern Salento (Apulia region, Italy). *Marine Geology*, 242: 191-205.

Roig-Munar, F. X. 2016. *Blocs de tempesta i tsunami a les costes rocoses de les Illes Balears. Anàlisi geomorfològica i morfomètrica*. Tesis doctoral inèdita, Univ. Barcelona, 410 p.

Roig-Munar, F.X., Vilaplana, J.M, Rodríguez-Perea, A., Martín-Prieto, J.Á. & Gelabert, B. 2016. Indicadores geomorfológicos de tsunamis históricos en las costas rocosas de Baleares. *Geo-Temas*, 16 (1): 641-64.

Roig-Munar, F. X., Martín-Prieto, J. Á., Rodríguez-Perea, A., Gelabert, B. & Vilaplana, J. M., 2017. Análisis morfométrico de bloques de tsunami en la isla de Formentera, islas Baleares. *Cuaternario y Geomorfología*, 31 (3-4): 73-96.

Roig-Munar, F. X., Forner, E., Martín-Prieto, J. Á., Segura, J., Rodríguez-Perea, A., Gelabert, B. & Vilaplana, J.M. 2018a. Presència de blocs de tsunamis i tempestes a les costes rocoses de la serra d'Irta (el Baix Maestrat, País Valencià). *Nemus*, 8:7-28.

Roig-Munar, F. X., Vilaplana, J. M., Rodríguez-Perea, A., Martín-Prieto, J. Á. & Gelabert, B. 2018b. Tsunamis boulders on the rocky shores of Minorca (Balearic Islands). *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 18: 1985-1998.

Roig-Munar, F. X., Rodríguez-Perea, J. M., Martín-Prieto, J. Á., Gelabert, B. & Vilaplana, J. M. 2019b. Tsunami boulders in Majorca Island (Balearic Islands, Spain). *Geomorphology*, 334: 76-90.

Roig-Munar, F. X., Rodríguez-Perea, A., Vilaplana, J.M., Martín-Prieto, J.Á. & Gelabert, B. 2019b. Tsunami Boulders on the Rocky Coasts of Ibiza and Formentera (Balearic Islands). *Journal of Marine Science and Engineering*, 7: 327.

Roig-Munar, F. X., Forner I Valls, E., Segura Collado, J., GuaL I Ortí, V., Martín-Prieto, J. Á., Rodríguez-Perea, A., Gelabert Ferrer, B. & Vilaplana Fernàndez, J. M. 2020a. Efectes de la

borrasca Glòria sobre els blocs elevats de la costa rocosa de la serra d'Irta (el Baix Maestrat, País Valencià). *Nemus* 10: 10-20.

Roig-Munar, F. X., Martín-Prieto, J. Á., Rodríguez-Perea, A., Gelabert, B., Vilaplana, J. M. & Garcia-Lozano, C. 2020b. Revisión de los depósitos de tsunamis, bloques y tsunamitas, en las costas del Mediterráneo occidental. *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 33 (2): 17-30.

Scheffers, A. & Kelletat, D. 2003. Sedimentologic and geomorphic tsunami imprints worldwide - a review. *Earth-Science Reviews*, 63: 83-92.

GEA, FLORA ET FAUNA

Clau de determinació d'espècies parasitoides (Hym.: Chalcidoidea) de la vespeta del castanyer a Catalunya i comentaris de la seva evolució en el control de *Dryocosmus kuriphilus* (Hym.: Cynipini)

Joan Lluís Jara-Chiquito* & Juli Pujade-Villar*

* Universitat de Barcelona. Facultat de Biologia. Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals. Avda. Diagonal 643. 08028 Barcelona (Catalunya). A/e: *juanluisjarachiquito@gmail.com, jpujade@ub.edu*

Autor per a la correspondència: Joan Lluís Jara-Chiquito. A/e: *juanluisjarachiquito@gmail.com*

Rebut: 01.04.2022; Acceptat: 03.06.2022; Publicat: 30.06.2022

Resum

En aquest treball es proporciona una clau de determinació per les 29 espècies de parasitoides (Hym., Chalcidoidea) obtinguts de gales de la vespeta del castanyer, *Dryocosmus kuriphilus* (Hym., Cynipidae: Cynipini), a Catalunya després del seguiment d'aquesta plaga sobre *Castanea sativa* durant diversos anys (2013-2017). També es comenta la biologia dels parasitoides, la presència/absència d'espècies i la possibilitat de que el nombre de parasitoides sigui més alt en el futur. Finalment, també es fa un exercici crític de la presència i introducció del parasitoide *Torymus sinensis* (Hym., Chalcidoidea, Torymidae) a la península Ibèrica.

Paraules clau: *Dryocosmus kuriphilus*, *Castanea*, parasitoides, Eulophidae, Eupelmidae, Eurytomidae, Megastigmidae, Ormyridae, Pteromalidae, Torymidae, Catalunya.

Abstract

Key to determine parasitoid species (Hym., Chalcidoidea) of the chestnut wasp in Catalonia and comments on its evolution in the control of *Dryocosmus kuriphilus* (Hym., Cynipini)

In this paper we provide a key to the 29 species of parasitoids obtained from galls of ACGW, *Dryocosmus kuriphilus* (Hym., Cynipidae: Cynipini), in Catalonia after monitoring this pest on *Castanea sativa* during several years (2013-2017). In addition, we discuss several concepts about the biology of parasitoids, as well as the presence/absence of different species and a possible increase in species diversity in the future. Lastly, we evaluate some aspects of the introduction and spread of the parasitoid *Torymus sinensis* (Hym., Chalcidoidea, Torymidae) in the Iberian Peninsula.

Key words: *Dryocosmus kuriphilus*, *Castanea*, parasitoides, Eulophidae, Eupelmidae, Eurytomidae, Megastigmidae, Ormyridae, Pteromalidae, Torymidae, Catalonia.

Introducció

Els Cynipini (Hym., Cynipidae), petites vespes caracteritzades per produir gales a les fagàcies, són atacades tant per inquilins (Hym., Cynipidae: Synergini i Ceroptresini), com per parasitoides (Hym., Chalcidoidea: Eulophidae, Eupelmidae, Eurytomidae, Megastigmidae, Pteromalidae, Ormyridae i Torymidae). A la regió del Paleàrtic occidental, els inquilins i els parasitoides han estat catalogats atenent a les espècies de gales que ataquen (Askew *et al.*, 2013).

Dryocosmus kuriphilus (Hym., Cynipidae: Cynipini), és una espècie invasora d'origen asiàtic inductora de gales en *Castanea* spp. que va ser introduïda a Europa via Itàlia l'any 2002 (Brussino *et al.*, 2002), atacant *C. sativa*; ràpidament es va estendre per tota Europa (Avtzis *et al.*, 2019). A la península Ibèrica, aquesta espècie va ser detectada per primer cop l'any 2012 a Catalunya (Pujade-Villar *et al.*, 2013), trobant-se actualment a qualsevol indret de la península Ibèrica on l'hoste vegetal hi és present (Gil-Tapetado *et al.*, 2018; Nieves-Aldrey *et al.*, 2019; Dorado *et al.*, 2020).

En el marc del seguiment previ d'aquesta espècie plaga a Catalunya, entre els anys 2013 i 2017, es va portar a terme una sèrie de mostrejos amb la finalitat de conèixer la fauna parasitoide d'aquesta nova gala. Gràcies a aquest mostreig, s'ha pogut constatar un augment progressiu tant en el grau de parasitoidisme com en el nombre d'espècies autòctones de parasitoides que emergien de les gales a totes les zones de castanyer estudiades des de la seva troballa a Catalunya l'any

2012 (Jara-Chiquito *et al*., 2016, 2019), havent-se identificat fins ara un total de 29 espècies diferents de parasitoides que aquí seran diferenciades amb una clau taxonòmica. De totes elles, 28 són autòctones coincidents amb les espècies que ataquen gales dels roures (Jara-Chiquito *et al*., 2019), i una, *Torymus sinensis*, és exòtica, la qual va arribar des de França de forma involuntària (Jara-Chiquito & Pujade-Villar, 2018). Al marge dels parasitoides, durant aquest seguiment no s'ha constatat l'emergència de cap espècie de cinípid inquilí d'aquestes gales, malgrat que a Grècia se'n va citar una espècie pertanyent al gènere *Saphonecrus* (Melika *et al*., 2018), *S. kuriphilusi* Melika & Avtzis, 2018.

Material i mètodes

Les gales de *D. kuriphilus* es col·lectaven quan les pupes de la vespeta estaven en fase avançada de desenvolupament; posteriorment, es posaven dins de cambres de cria per fer recompte i identificació dels adults que emergien.

Les espècies de calcidoideus emergides de les gales de *D. kuriphilus* han estat identificades a partir de les claus realitzades pel darrer autor (Pujade-Villar, 1991a), o publicades en part (Pujade-Villar, J. (1989, 1991b, 1994a, 1994b), tenint en compte les revisions posteriors a 1994 fetes per alguns autors. És el cas dels gèneres *Eupelmus* Dalman, 1820 (Askew &

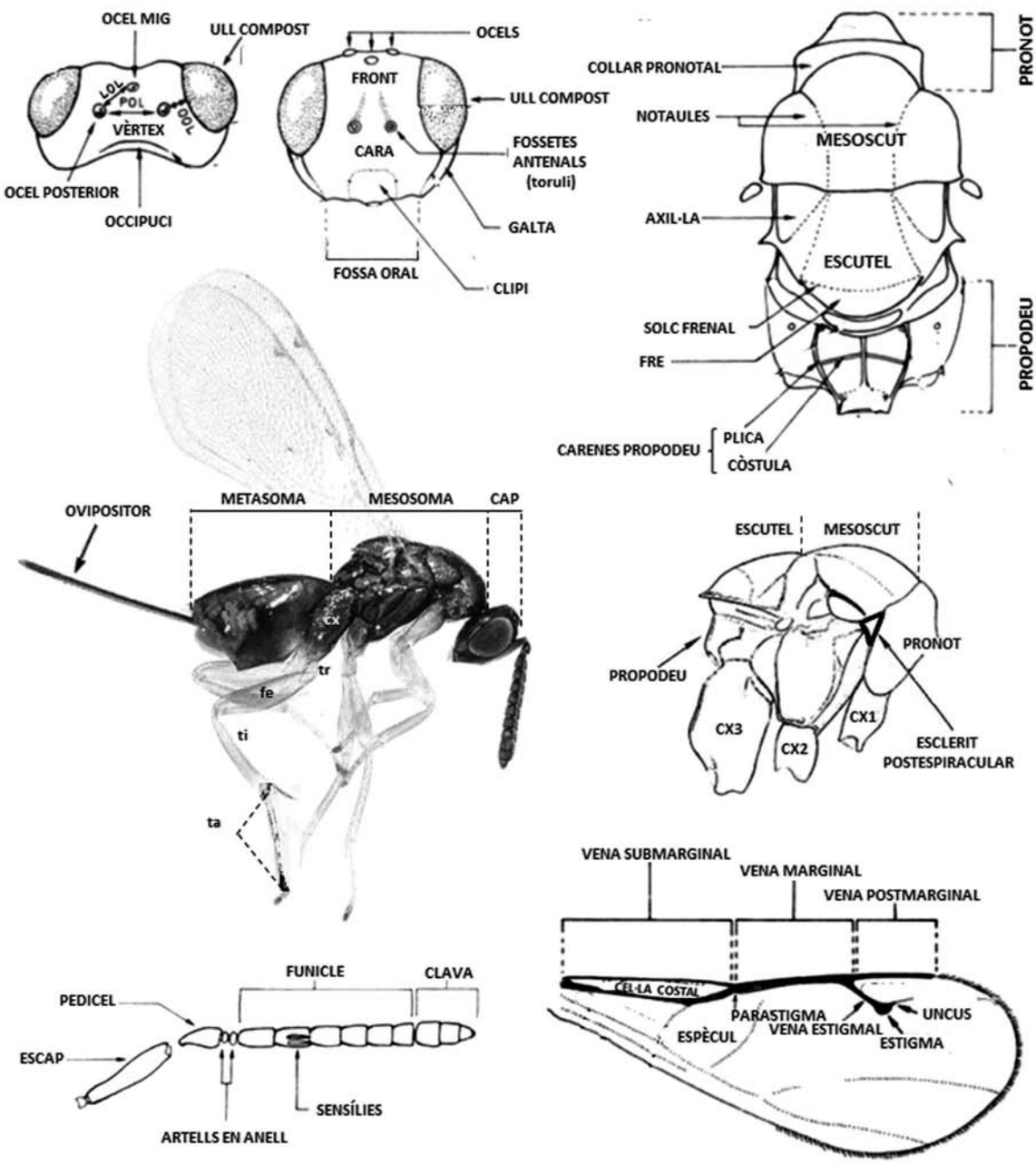


Figura 1. Principals aspectes morfològics anomenats a la clau d'identificació (cx = coxa, tr = trocànter, fe = fèmur, ti = tíbia, ta = tars). Dibuixos modificats a partir de Graham (1969); autor de la fotografia: Gonzalo Jara Giral.

Nieves-Aldrey, 2000; Gibson, 1995; Gibson & Fusu, 2016), *Bootanomyia* Girault 1915 (Doğanlar, 2015), *Ormyrus* Westwood, 1832 (Narendran, 1999; Zerova & Seryogina, 2006), *Torymus* Dalman, 1820 (Graham & Gijswijt, 1998), *Eurytoma* Illiger, 1807 (Zerova, 2010), entre altres.

Donat que no totes les espècies ni tots els gèneres coneguts de les gales de Cynipini a Catalunya han estat detectats a les gales de *D. kuriphilus*, la clau ha estat redactada de manera que permeti discriminar espècies no emergides de la gala del castanyer, però que sí es troben en gales de roures; d'aquesta forma si no concorda amb els caràcters explicitats, es tractaria d'una espècie no inclosa en la clau.

Els caràcters morfològics a tenir en compte per poder seguir la clau de famílies i espècies es troben a la figura 1. Abreviacions utilitzades a la clau de determinació són (Fig. 1): POL = distancia entre els ocels posteriors, OOL = distancia entre l'ocel lateral i l'ull compost, LOL= distància entre un dels ocels posteriors o laterals i l'ocel mig o frontal, i l'índex o/t = ovipositor/tíbia.

Per a algunes de les dades que s'exposaran a la discussió ha esta consultat el coneixement que es té de cada parasitoide (Askew *et al.*, 2013 i Noyes, 2019). A més a més, Noyes (2019) ha estat utilitzat a més per saber el total d'espècies parasitoides emergides de la gala de *D. kuriphilus* a Europa (Apèndix 1). També han estat consultats els treballs que aporten noves dades no incloses en els estudis anteriorment mencionats com és el cas de Jennings & Askew (2020), per exemple, que citen per primer cop una espècie d'Eupelmidae (Chalcidoidea), amb femelles braquípteres (*Eupelmus vesicularis* (Retzius, 1783)) a partir de gales de *D. kuriphilus*.

Resultats

A continuació, es presenta la clau per identificar les 29 espècies de parasitoides obtingudes de gales de *Dryocosmus kuriphilus* a Catalunya.

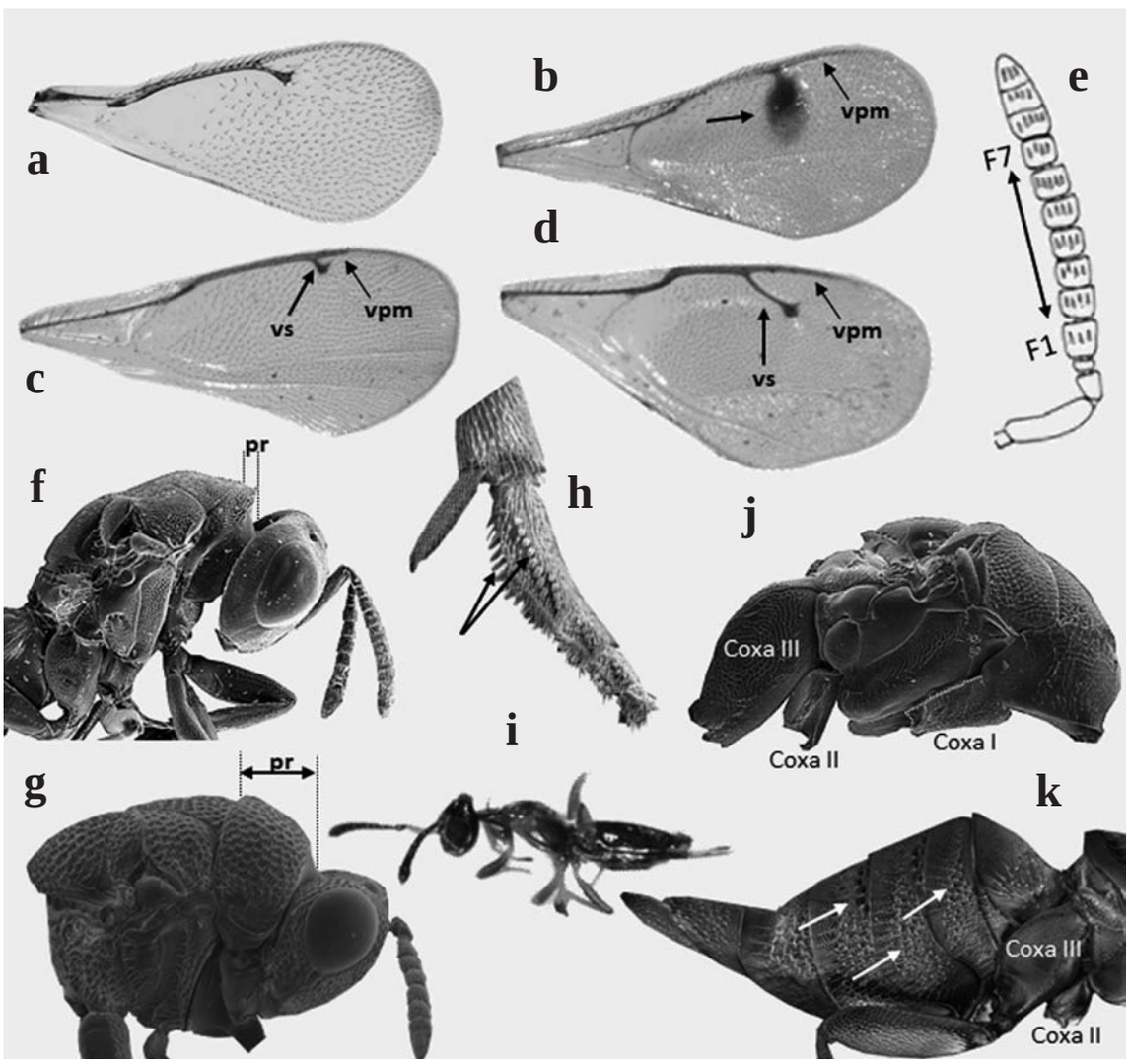


Figura 2. Caràcters morfològics utilitzats per reconèixer les famílies de Chalcidoidea associades a gales de Cynipini. (a-d) primer parell d'ales (autor A. Ribes†), (e) antena, (f) cap i mesosoma en visió lateral d'un Pteromalidae, (g) cap i mesosoma en visió lateral d'un Eurytomidae, (h) tarsòmers del segon parell de potes d'una femella d'un Eupelmidae indicant les estructures denticulars, (i) hàbitus en visió lateral d'un Eupelmidae braquípter (autor A. Ribes†), (j) mesosoma d'un Torymidae, (k) mesosoma de la femella d'un Ormyridae. F1-F7: artells del funicle 1 a 7, pr: pronot, vs: vena estigmal, vpm: vena postmarginal.

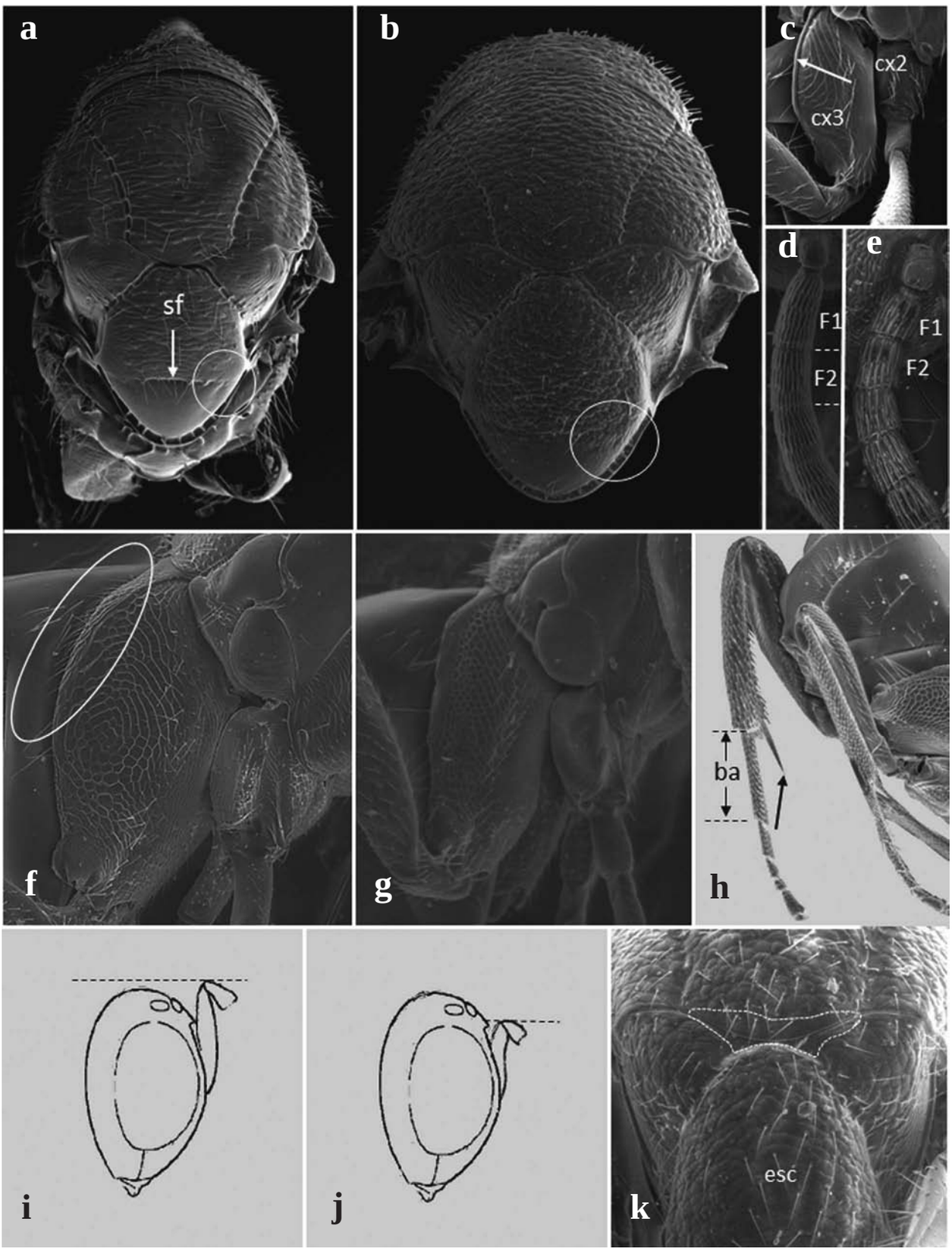


Figura 3. Torymidae: (a) Mesosoma en visió dorsal de *Torymus sinensis* (sf = solc frenal), (b) mesosoma en visió dorsal de *T. notatus*, (c) segon i tercer parell de coxes assenyalant la carena dorsal del tercer parell de coxes, (d) primers segments del funicle del mascle de *T. sinensis*, (e) primers segments del funicle del mascle de *T. notatus*, (f) tercer parell de coxes de *T. auratus* assenylant la pilositat dorso-lateral, (g) tercer parell de coxes de *T. erucarum*, (h) tercer parell de potes de *T. flavipes* assenyalant el llarg esperó (ba = basitars), (i-j) llargària de l'escap, (k) part basal de mesoscut i part proximal de l'escutel (esc) indicant l'àrea llisa en el mascle de *T. geranii*.

1 Tarses amb quatre artells. Vena postmarginal a vegades absent (Fig. 2a).....Eulophidae
[Cap amb coloració de grogós a ataronjat al voltant de la boca; mesosoma negrós amb una forta iridescència metàl·lica; ala davantera amb l'espècul tancat inferiorment per una línia de setes fins a la vena submarginal, estigma llarg i estret amb el marge posterior formant un angle obtús d'almenys 150º amb la vena estigmal, i vena postmarginal 1,5x més llarga que la vena estigmal; antena de la femella amb el seu primer segment funicular pràcticament tan llarg com el pedicel; tíbies fortament enfosquides; notaules complets, rectes; mesoscut i escutel de color verd violaci i fosc]..... *Aulogymnus obscuriceps* (Mayr)

– Tarses amb cinc artells. Vena postmarginal sempre present (Figs. 2b-d).....2

2 Antena amb set segments en el funicle (Fig. 2e).....3

– Antena amb un funicle de tres a sis segments.....5

3 Coxes posteriors petites, poc més grans que el segon parell de coxes. Basitars del segon parell de potes de les femelles amb dues rengleres d'espines negres ventrals (Fig. 2h). Vena estigmal tan llarga com la postmarginal. Estigma sempre petit i sense grans enfosquiments al seu voltant. Ovopositor bi-acolorit, rarament d'un sol color. A vegades femelles braquípteres (Fig. 2i).....Eupelmidae-7

– Coxes posteriors gruixudes (dues vegades més llargues que amples), molt més grans que les segones coxes (Fig. 2j) i vena estigmal més curta que la vena postmarginal; en el cas de que les coxes posteriors siguin diferents, l'estigma del primer parell d'ales està fortament engruixit i envoltat d'una taca o enfosquiment molt aparent (Fig. 2b). Basitars del segon parell de potes de les femelles sense espines negres. Ovipositor llarg i sempre d'un sol color. Sempre alats.....4

4 Ala davantera amb l'estigma arrodonit, gros, engrandit, més al que ample i com a mínim més al que l'amplada de la cel·la costal (Fig. 2b); vena postmarginal com a mínim tan llarga com la vena marginal (Fig. 2b). Cap i metasoma verd metàl·lic amb àrees de color groc d'extensió variable..... Megastigmidae-9

– Ala davantera amb l'estigma petit i no engrandit (Fig. 2c); vena post-marginal mol més curta que la vena marginal (Fig. 2c). Cap i mesosoma sense àrees grogues.....Torymidae-10

5 Coxes posteriors molt llargues, unes 4,0x la longitud de les coxes del segon parell de potes (Fig. 2k). Metasoma amb una escultura grollera formada per una retícula de fosses i crestes (Fig. 2k); el mascle amb carenes laterals, la femella amb una carena dorsal mitjana. Vena estigmal molt curta.....Ormyridae-17

– Coxes posteriors no tan llargues (com a molt 2,0x la longitud de les coxes del segon parell de potes). Metasoma majoritàriament llis o com a molt amb una reticulació fina i dèbil en els dos sexes. Vena estigmal llarga (Fig. 2d) o ales amb una taca fosca molt marcada (Figs. 4a-c).....6

6 Pronot ample, gairebé rectangular (Fig. 2g). Coloració totalment negra o parcialment groga, mai metàl·lica. Mesosoma amb fortes puntuacions pilíferes umbilicades (Fig. 2g). Metasoma de les femelles amb una forma ovada molt característica en visió lateral (Figs. 4b, d).....Eurytomidae-18

– Pronot curt i transversal (Fig. 2f). Coloració verda metàl·lica o bronze. Escultura del mesosoma sense punts pilífers umbilicats. Metasoma de les femelles diferent.....Pteromalidae-21

7 Femelles: Vena postmarginal més curta que l'estigmal; cos verd, amb tons bronze, rarament amb reflexes blaus; beines de l'ovopositor menors de ¾ la longitud de la tíbia posterior i menor que la meitat de la longitud del metasoma, amb una banda groga al mig delimitada distalment per una franja de color negre. Mascles: amb l'uncus estigmal allargat fins arribar a més de la meitat de la distància cap a la vena postmarginal; cos verd blavós fosc; antena amb els artells del funicle quadrats, una mica més amples que llargs, funicle no eixamplat de la base a l'àpex.....*Eupelmus urozonus* Dalman

– Femelles: vena post marginal una mica més llarga que la vena estigmal; cos blau-verd, amb tons violeta i mai amb tons bronze; beines de l'ovopositor normalment tan llargues com la tíbia posterior i sempre més grans que 0,85x la tíbia i més gran que la meitat de la longitud del metasoma, amb la banda groga del mig amb delimitació distal sense contrast, mai negra. Mascles: amb l'uncus estigmal curt arribant a menys de la meitat de la distància cap a la vena post marginal; cos del mascle blavós fosc amb tons violeta; antena amb els artells distals del funicle transversos, funicle eixamplat de la base a l'àpex.....8

8 Front reticulat o rugós reticulat, de coloració verd blavosa i mat. Femelles amb el fèmur del segon parell de potes de coloració clara contrastant amb la coloració dels fèmurs de les altres potes. Mascles amb la tíbia del segon parell de potes amb una zona pàl·lida més o menys extensa.....*Eupelmus annulatus* Neess

– Front llis, de coloració violeta iridiscent i brillant. Femelles amb el fèmur del segon parell de potes fosc semblant als fèmurs de les altres potes. Mascles amb la tíbia del segon parell de potes completament fosca.....*Eupelmus azureus* Ratzeburg

9 Cos majoritàriament marró vermellós; pronot pàl·lid, amb coloració metàl·lica verd fosc a violeta restringida a la meitat anterior del mesonot, base de l'escutel i la meitat posterior del propodeu. Metasoma clarament peciolat, pecíol lleugerament més llarg que ample. Escutel amb el fre visible, part posterior llisa. Ovipositor d'una longitud semblant al metasoma.....*Bootanomyia dumicola* Bouček

– Cos de coloració variable, des d'extensament verd metàllica a gairebé completament groga. Metasoma no peciolat, pecíol transvers i inconspicu. Escutel fortament esculturat en tota la seva superfície, solc frenal poc diferenciat amb una feble sutura. Ovipositor 1,4x més llarg que el metasoma.....*Bootanomyia dorsalis* (Fabricius)

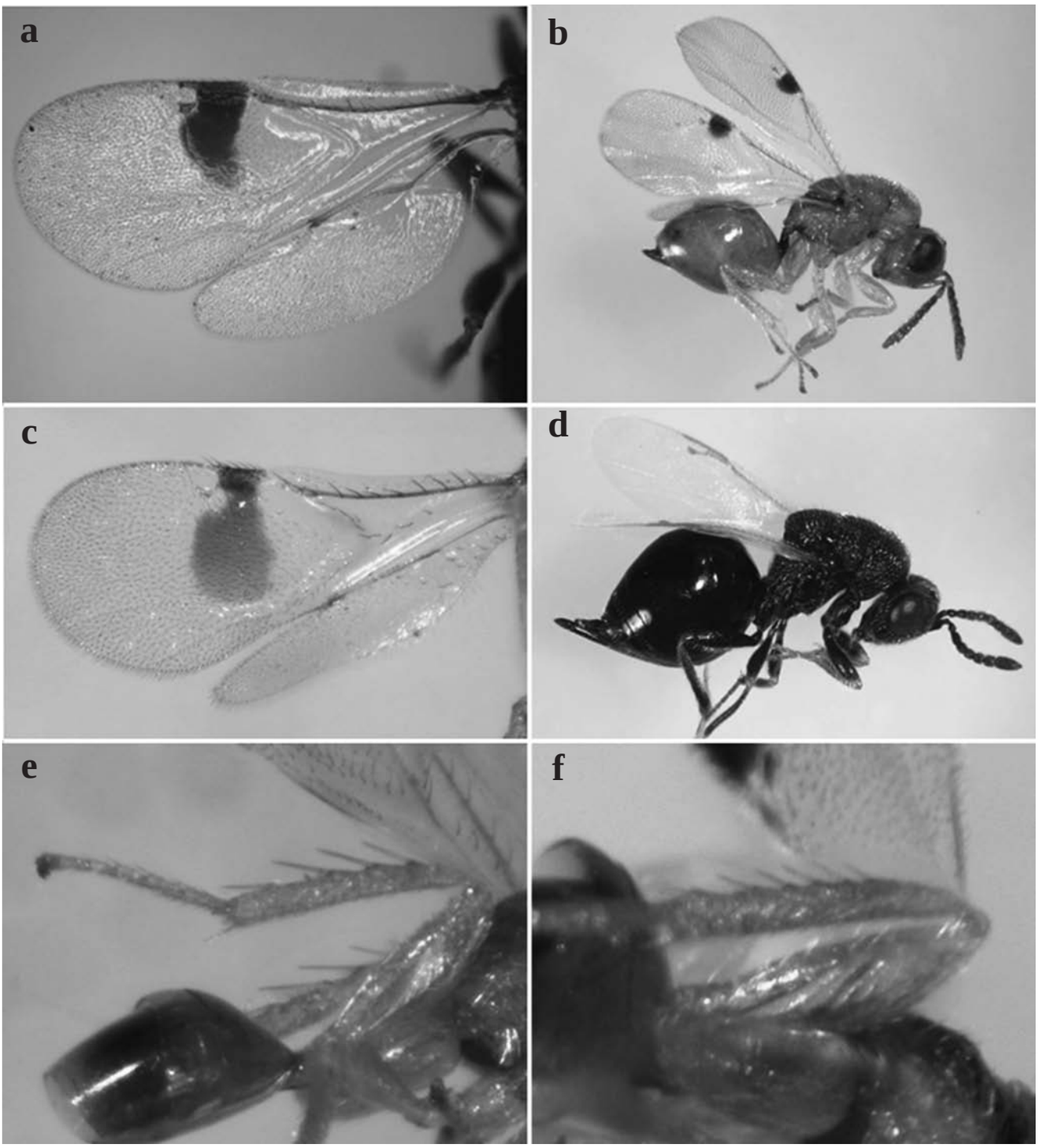


Figura 4. Eurytomidae: (a) Ales de *Sycophila biguttata*, (b) hàbitus *S. variegata*, (c) ales de *S. flavicollis*, (d) hàbitus d'una femella d'*Eurytoma* sp. (e) esperons de la tíbia del tercer parell de potes de *S. flavicollis*, (f) esperons de la tíbia del tercer parell de potes de *S. variegata*. Autor A. Ribes†.

10 Escutel amb un solc frenal transversal (Figs. 3a-b), que separa una zona anterior esculturada d'una altra inferior esculturada o no. Coxa posterior carinada dorsalment (Fig. 3c).....11
Escutel sense solc frenal, uniformement esculturat en tota la seva superfície, o amb un solc frenal inconspicu que no separa dues zones amb diferent escultura. Coxa posterior no carinada dorsalment (Figs. 3f-g).....12

11 Escutel amb una àrea frenal parcialment llisa, alutaci a prop del solc frenal (Fig. 3b). Carenes propodeals irregularment estriades. Mesoscut fortament coriaci (Fig. 3b). Ala amb l'estigma sovint vorejat per un dèbil enfosquiment (Figs. 6a-b). Antena de les femelles amb l'escap de coloració verd metàl·lica i brillant; segments funiculars amb dues fileres de sensílies en tots els segments del funicle. Antena del mascle amb els artells del funicle subqua-

drats o un xic més llargs que amples i amb dues fileres de sensílies a vegades difícils de veure (Fig. 3e)..... .....*Torymus notatus* (Kalker)

– Escutel amb l'àrea frenal completament llisa (Fig. 3a). Carenes propodeals regularment configurades. Mesoscut amb elements lineals transversos (Fig. 3a). Estigma alar mai enfosquit (Figs. 6c-d). Antena de la femella amb l'escap de color groguenc-marró, mate; segments funiculars només amb una filera de sensílies. Antena del mascle amb els artells del funicle clarament més llargs que amples, i el primer segment funicular compta amb quatre denses fileres de sensílies mentre que els segments següents nomes presenten tres fileres (Fig. 3d)..... .....*Torymus sinensis* Kamijo

12 Tíbia posterior amb l'esperó intern robust i més llarg que mig basitars i que l'amplada de la tíbia (Fig. 3h). Marge dorsal de la coxa posterior glabra a la seva meitat basal. Cos verd bronze. Femella amb el metasoma sense taques pàl·lides.....*Torymus flavipes* (Walker)
[Les femelles presenten dimorfisme estacional: la generació estival té les potes i coxes anteriors grogues i l'ovipositor llarg (més de tres vegades la longitud de la darrera tíbia); la generació hivernal presenta els fèmurs i tíbies enfosquits i l'ovipositor més curt (índex o/t < 3)]

– Tíbia posterior amb l'esperó intern més curt que mig basitars i que l'amplada de la tíbia. Sense la resta de caràcters esmentats.....13

13 Marge dorsal de la coxa posterior glabre en la seva meitat basal, tot prescindint de qualsevol d'aquelles setes llargues i esparses que sobresurten del marge dorsal des de la cara interna de la coxa (Fig. 3g). Cap i tòrax a vegades extensament de color coure, porpra o violeta.....14

– Marge dorsal de la coxa posterior poblat de moltes setes curtes a la seva meitat basal (Fig. 3f), a vegades esparses en espècimens petits. Cap i tòrax principalment verds..... 16

14 Escap antenal curt en els dos sexes, vist el cap lateralment arribant com a molt al nivell dels ocels (Fig. 3j). Metasoma de coloració metàl·lica. Mesoscut i escutel amb punts pilífers als mascle.....*Torymus formosus* (Walker)

– Escap antenal més llarg en els dos sexes, arribant com a mínim al nivell del vèrtex (Fig. 3i). Metasoma amb una àmplia banda basal pàl·lida groc-rogenca, a vegades reduïda als mascles. Mascles sense puntuació pilífera al mesoscut i escutel.....15

15 Ovipositor més curt que la resta del cos, però més llarg que el metasoma. Coloració de la femella blava a violeta; al mascle majoritàriament verd-blava, però amb una coloració porpra especialment a escutel i propodeu. Tíbia posterior del mascle enfosquida medialment. Metasoma en els dos sexes amb una banda pàl·lida basal ben marcada.....*Torymus nobilis* Boheman

– Ovipositor molt més llarg que la resta del cos. Mesosoma verd amb iridiscència bronze, coure o rogenca. Tíbia posterior del mascle no enfosquida medialment. Metasoma en el mascle amb la banda pàl·lida basal reduïda a només unes taques laterals, ben desenvolupada a les femelles.....*Torymus erucarum* (Shrank)

16 Antena amb el primer segment funicular més curt que el pedicel en els dos sexes. Metasoma de la femella amb una estreta àrea basal pàl·lida de color groc vermellós; ovipositor mai més llarg que la resta del cos. Mascles amb la part posterior del mesoscut llisa (Fig. 3k); fèmurs del primer i segon parell de potes enfosquits com a mínim en la seva meitat basal.....*Torymus geranii* (Walker)

– Antena amb el primer segment funicular al menys tan llarg com el pedicel en els dos sexes. Metasoma de la femella sense cap àrea basal pàl·lida; ovipositor sempre més llarg que la resta del cos. Mascles amb el mesoscut completament esculturat; fèmurs del primer i segon parell de potes gairebé completament de color groc..... .....*Torymus auratus* (Müller)

17 Coloració verd-blavosa amb tons bronze. Distància LOL igual a la distància OOL (Fig. 5b). Metasoma de la femella amb l'última tergita 1,5-2,0x més llarga que la seva amplada basal (Fig. 5d); mida del metasoma més l'ovipositor sempre més llarga que el doble de la longitud del mesosoma. Cos gran, longitud usualment 4.8 mm..... .....*Ormyrus nitidulus* (Fabricius)

– Coloració verd metàl·lica amb reflexes coures. Distància LOL més gran que OOL (Fig. 5a). Metasoma de la femella amb l'última tergita tan llarga com la seva amplada basal o menor (Fig. 5c); mida del metasoma més l'ovopositor com a molt tan llarg com el doble del mesosoma. Cos de menor grandària (normalment, 1,5-4,3 mm les femelles i 1-3 mm els mascles)..... .....*Ormyrus pomaceus* (Geoffroy in Foucroy)

18 Ala davantera clara, sense cap taca fosca adjunta a la vena marginal (Fig. 4d). Cos completament negre. Mascles amb els artells del funicle peciolats (Fig. 5f) i proveïts de llargues setes. Femelles amb antenes filiformes (Fig. 5e).. .....*Eurytoma*
[Tíbia posterior sense espines llargues..... .....*E. brunniventris* Ratzeburg]

– Ala davantera amb una taca fosca a sota de la vena marginal (Figs. 4a-c). Cos amb algunes marques pàl·lides i altres vegades totalment pàl·lid. Antenes filiformes en els dos sexes.....19

19 Cos majoritàriament de color groc. Ales anteriors amb una franja fosca piriforme àmplia, d'àpex arrodonit (Fig. 4c). Tíbia posterior amb espines gruixudes i llargues, més llargues que l'amplada de la tíbia (Fig. 4e)..... .....*Sycophila flavicollis* (Walker)

– Cos de coloració variable entre groc i negre. Ales amb taca alar d'aspecte diferent (Figs. 4a-b). Tíbia posterior amb espines més curtes que l'amplada de la tíbia (Fig. 4f) 20

20 Cos majoritàriament de color negre, amb zones grogues variables. Vena marginal unes tres vegades més llarga

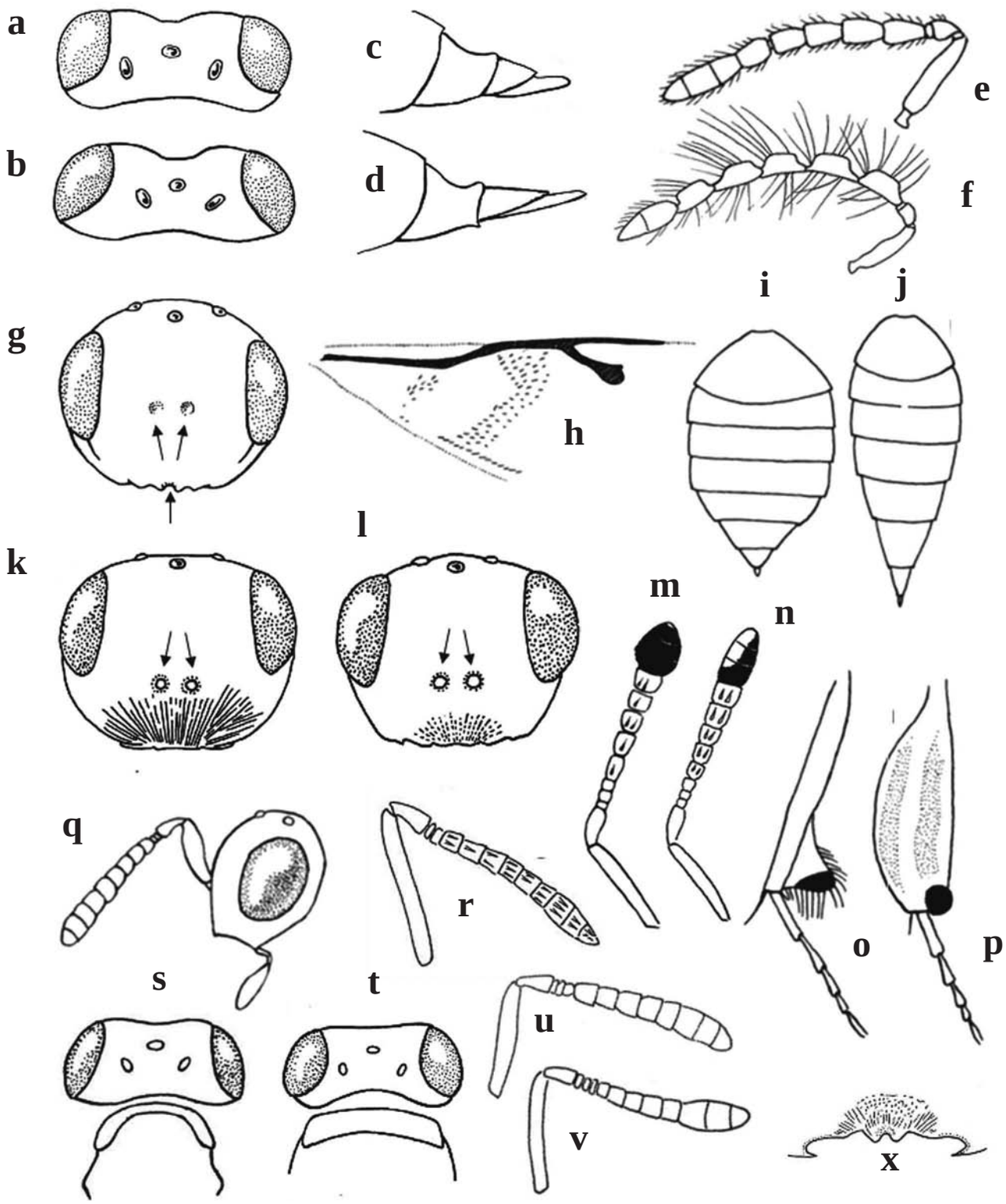


Figura 5. (a) Cap en visió dorsal d'*Ormyrus pomaceus*, (b) cap en visió dorsal d'*O. nitidulus*, (c) darrers segments del metasoma d'*O. pomaceus*, (d) darrers segments del metasoma d'*O. nitidulus*, (e) antena de la femella d'*Eurytoma brunniventris*, (f) antena del mascle d'*E. brunniventris*, (g) cap en visó fontal de *Cecidostiba fungosa*, (h) ala de *C. fungosa*, (i-j) dos models de metasomes de femelles de *Mesopolobus* en visió dorsal, (k-l) dos models de caps en visió frontal de *Mesopolobus*, (m) antena del mascle de *M. mediterraneus*, (n) antena del mascle de *M. lichtensteini*, (o) primera tíbia de *M. fasciiventris*, (p) primera tíbia de *M. tibialis*, (q) cap del mascle en visió lateral de *M. sericeus* amb el palpòmer o darrer segment del palp, (r) antena de la femella de *M. tibialis*, (s) cap i pronot en visió dorsal de *M. mediterraneus*, (t) cap i pronot en visió dorsal de *M. amaenus*, (u) antena de la femella de *M. amaenus* ometent les sensílies, (v) antena de la femella de *M. lichtensteini* ometent les sensílies, (x) fosa oral bidentada de *M. sericeus*.

que la seva amplada apical; a sota d'aquesta una única taca fosca en forma de mitja lluna que s'estén més enllà de la meitat de l'ala (Fig. 4a). Mesosoma i metasoma negres amb marques groguenques usualment restringides als angles anteriors del pronot i a sota de la base de l'ala davantera.....*Sycophila biguttata* (Swederus)

– Cos de coloració variable, des de majoritàriament groc a majoritàriament negre. Vena marginal menys de tres vegades la seva amplada apical; a sota d'aquesta una petita taca fosca que no sobrepassa la meitat de l'ala (Fig. 4b). Mesosoma i metasoma grocs a vegades amb alguna àrea negra (Fig. 4b).....*Sycophila variegata* (Swederus)

21 Antenes inserides clarament per sobre del nivell del marge inferior dels ulls compostos en visió frontal (Fig. 5g). Mascles sense cap mena de modificació a les tíbies mitjanes.....*Cecidostiba*
[Ales anteriors hialines (Fig. 5h), clipi emarginat amb una destacada osca medial (Fig. 5g); collar pronotal amb carena posterior aguda; propodeu amb una carena central marcada; mesosoma verdós amb reflexes blaus o daurats; tíbia posterior totalment groga.....*C. fungosa* Geoffroy in Fourcroy]

– Antenes inserides al mateix nivell o un xic per sota del marge inferior dels ulls compostos (Figs. 5k-l). Tíbies mitjanes dels mascles sovint amb modificacions conspícues (Fig. 5o-p).....22

22 Vena marginal curta, d'una grandària semblant a la de la vena estigmal o un xic més llarga, però més curta que la vena postmarginal. Cap i metasoma verd-blau a violeta. Clipi amb una escultura estriada que s'estén fins arribar a la galta (Fig. 5k). Propodeu amb carenes laterals incompletes, que són visibles només a la part posterior i àrea medial amb una escultura reticulada regular. Mascle amb el metasoma sense bandes sub-basals transversals i amb tots els fèmurs fortament enfosquits a la seva part medial 23

– Vena marginal més llarga, Rarament tan curta com en el cas anterior, però aleshores l'escultura de la cara i de les galtes és diferent. Clipi dèbilment reticulat, a vegades estriat (fig. 5l). Cap i metasoma verds amb reflexes blaus o bronzes. Propodeu amb carenes laterals completes i àrea medial majoritàriament llisa o amb una feble escultura estriada o reticulada. Mascle amb el metasoma de vegades amb bandes sub-basals transversals groguenques i amb els fèmurs pàl·lids, o bé amb el fèmur posterior dèbilment enfosquit.....24

23 Cap en visió frontal de contorn quasi circular amb les galtes prominents, dilatades (Fig. 5k); en visió dorsal 2,0x més ample que llarg. Clipi amb el marge gairebé recte. Metasoma a les femelles un xic més llarg que el mesosoma i com a molt 1,5x tan llarg com ample.....*Mesopolobus tarsatus* (Nees)

– Cap en visió frontal de contorn trapezoïdal amb les galtes dèbilment corbades (Fig. 5l), en visió dorsal més del doble més ample que llarg. Clipi amb el marge lleugerament sinuós. Metasoma a les femelles tan llarg com el cap i mesosoma junts i gairebé el doble més llarg que ample.....*Mesopolobus albitarsus* (Walker)

24 Femelles: amb les potes predominantment grogues; metasoma llarg i ovalat, lleugerament més del doble més llarg que ample (Fig. 5j). Mascles: amb el penúltim palpòmer maxil·lar conspícuament modificat en forma d'espàtula i de color groc (Fig. 5q).....25

– Femelles: amb els fèmurs i tíbies de les potes amb diferents graus d'enfosquiment; metasoma menys del doble més llarg que ample (Fig. 5i). Mascles: amb l'últim palpòmer maxil·lar sense cap modificació.....26

25 Clipi fortament emarginat mostrant una profunda incisió medial, bidentat (Fig. 5x). Venació de les ales uniformement verd pàl·lid. Mascle amb la tíbia mitjana sense modificacions.....*Mesopolobus sericeus* (Förster)

– Clipi feblement emarginat mostrant només una suau ondulació superficial. Venació amb el parastigma i vena estigmal fosques. Mascle amb la tíbia mitjana modificada a prop de l'àpex per una prolongació triangular proveïda d'una taca negra i vorejada per un serrell de setes negres (Fig. 5o).....*Mesopolobus fasciiventris* Westwood

26 Femelles: antena amb dos segments en anell i sis segments funiculars; tercer artell amb sensílies, igual o un xic més curt que el quart (Fig. 5r). Mascle: amb la tíbia mitjana conspícuament aplanada i ampla, amb una callositat circular negra a l'àpex del marge extern, tíbia anterior també una mica expandida i aplanada (Fig. 5p); antena amb el funicle groc i amb els últims artells tenyits de negre, amb la clava negra i més llarga que ampla.....
.....*Mesopolobus tibialis* (Westwood)

– Femelles: antenes amb tres artells en anell i 5 segments funiculars. Mascle: sense modificacions tibials; antena amb el funicle groc i la clava negra i curta, a vegades gairebé rodona. Esclerita postespiracular llisa en els dos sexes.....27

27 Collar pronotal estret en visió dorsal, clarament menor que la distància OOL (Fig. 5s), i com una setena part de la longitud del mesoscut. Clipi amb el marge anterior poc emarginat medialment. Mesosoma de coloració bronze o coure; potes pàl·lides. Antena del mascle amb tres artells en anell (a vegades el tercer quadrat, però sempre molt més petit que el següent artell del funicle), i amb la clava curta bastant arrodonida i completament negra (Fig. 5m).....*Mesopolobus mediterraneus* (Mayr)

– Collar pronotal ample, subigual o més gran que la distància OOL (Fig. 5t). Clipi amb el marge anterior fortament emarginat medialment, bidentat. Mesosoma principalment verdós; potes groguenques o molt feblement enfosquides.....28

28 Femelles: antenes amb tres artells en anell on el tercer no és annel·liforme i és notablement més llarg que els anteriors (Fig. 5u); cos robust, com a mínim de més de 2 mm de longitud. Mascles: amb el sisè artell del funicle lleugerament enfosquit i amb la clava negra amb l'àpex

pàl·lid; metasoma amb la coloració pàl·lida sub-basal sovint reduïda a una taca; fèmur del primer parell de potes amb una petita marca fosca. Clipi amb el marge anterior profundament emarginat medialment, bidentat, en els dos sexes (semblant a la Fig. 5x)..... .....*Mesopolobus amaenus* (Walker)

– Femelles: antenes amb tres artells en anell transversals on el tercer no és més llarg que el segon (Fig. 5v); cos més estilitzat, de 2 mm de longitud com a molt. Mascles: amb tots els artells del funicle uniformement grocs i amb la clava descolorida, negre només per l'exterior (Fig. 5n); metasoma amb una ampla banda pàl·lida sub-basal transversal; fèmur del primer parell de potes completament groc. Clipi amb el marge anterior feblement emarginat medialment en els dos sexes.....*Mesopolobus lichtensteini* (Mayr)

Discussió

Des que *D. kuriphilus* va ser introduïda a Europa, de seguida es va veure que diverses espècies autòctones de parasitoides atacaven les seves gales. Des d'aleshores s'han publicat diversos estudis on es citen espècies de Chalcidoidea autòctones emergides de les gales de la vespeta del castanyer. Així, destaquem els treballs realitzats a Croàcia (Matošević & Melika, 2013), Eslovènia (Kos *et al*., 2015), Espanya (Dorado *et al*., 2020; Gil-Tapetado *et al*., 2021; Jara-Chiquito *et al*., 2016, 2019; Pérez-Otero *et al*., 2017), França (Jennings & Askew, 2020; Muru *et al*., 2021), Gran Bretanya (Jennings & Askew, 2020), Hongria (Szabo *et al*., 2014), Itàlia (Aebi *et al*., 2007; Francati *et al*., 2015; Panzavolta *et al*., 2013, 2018; Quacchia *et al*., 2013), Portugal (Soares Cardoso, 2020), entre d'altres.

A Espanya, el nombre actual d'espècies de parasitoides de gales de Cynipidae en fagàcies és de 78 (Taula 1). A Catalunya han estat citades un total de 62 espècies, de les quals el 45 % (29) han emergit de gales de *D. kuriphilus* (Taula 1 i Apèndix 1). Per explicar aquests resultats, cal tenir en compte la biologia d'aquestes espècies parasitoides i la seva distribució al nord-est ibèric.

De la família Eurytomidae han emergit un total de 4 espècies, 1 del gènere *Eurytoma* i 3 de *Sycophila* Walker, 1871. *Eurytoma brunniventris* Ratzeburg, 1852 és una espècie polífaga exclusiva de gales de Cynipini, present en roures de diferents seccions, capaç d'atacar-ne tant el cinípid inductor com els seus inquilins i parasitoides. D'altra banda, *E. brunniventris* és una espècie polimòrfica (Pujade-Villar 1991a), de manera que podria tractar-se d'un complex d'espècies (Ács *et al*., 2002). De fet, *E. adleriae* Zerova, 1995 va ser descrita a partir d'unes mostres prèviament identificades com *E. brunniventris*; en conseqüència, com tampoc hem detectat l'espècie *E. adleriae* probablement estarà poc registrada i *E. brunniventris* sobre-enregistrada (Askew *et al*., 2013). No hem detectat *E. setigera* Mayr, 1878, malgrat es menciona en el llistat de Noyes (2019), fet que segurament es degui a què no és una espècie gaire habitual a Catalunya com tampoc *E. adleriae* Zerova, 1995, citada a Espanya però de la qual se'n desconeix la localitat. (Askew *et al*., 2013). De les 5 espècies de *Sycophila* conegudes a Espanya, 4 d'elles (totes excepte *S. iracemae* Nieves-Aldrey, 1983), estan presents a Catalunya. D'aquestes, tres han estat detectades en gales de *D. kuriphilus*: *S. biguttata* (Swederus, 1795), *S. flavicollis* (Walker, 1934) i *S. variegata* (Curtis, 1831). En la nostra àrea d'estudi, *S. biguttata* i *S. variegata* estan associades principalment a gales de roures, mentre que *S. flavicollis* i *S. binotata* (Fonscolombe, 1832) tenen una clara preferència per gales del gènere *Plagiotrochus* Mayr, 1882 sobre *Q. coccifera* L. Mentre que *S. flavicollis* apareix de forma ocasional en gales de *D. kuriphilus* a Catalunya (2 exemplars) només de Prades, *S. binotata* no ha estat detectada encara. La peculiar biologia d'aquestes dues espècies pel que fa a referència a l'hoste vegetal podria ser un impediment per colonitzar gales del castanyer. Ni *Sycophila flavicollis* ni *S. binotata* estan incloses en el llistat de Noyes (2019) en gales de *D. kuriphilus*.

Megastigmidae era fins Janšta *et al*. (2018) considerada com una subfamília de Torymidae i, a *Bootanomyia* Girault, 1915, es van ubicar (Doğanlar, 2009) les espècies tradicionalment incloses a *Megastigmus* Dalman, 1820, que s'obtenien de gales de Cynipidae col·lectades sobre *Quercus* L. i *Rosa* L. A Catalunya es coneixen 3 espècies de *Bootanomyia* que emergeixen de gales dels roures: *B. dorsalis* (Fabricius, 1798), parasitoide primari amb ovipositor curt que ataca gales relativament petites inclosa *D. kuriphilus*; *B. stigmatizans* (Fabricius, 1798) absent en *D. kuriphilus*, segurament perquè la seva biologia està lligada a gales grans i lignificades la qual cosa implica un ovipositor molt llarg; i *B. dumicola* Bouček, 1982 associada exclusivament a gales de *P. gallaeramulorum* (Boyer de Fonscolombe, 1832) (= *kiefferianus* Tavares, 1901), a *Q. coccifera*. L'únic exemplar obtingut de *B. dumicola* l'hem de considerar com accidental; no podem explicar la seva presència a *D. kuriphilus*, a no ser que la gala es trobés parcialment soterrada com succeeix a *P. gallaeramulorum*. Malgrat s'ha buscat intensament en el lloc de col·lecta aquest parasitoide, mai més ha estat obtingut a partir de gales de *D. kuriphilus*, per la qual cosa pensem que ha de ser una ubicació fortuïta. Per la seva banda, cal dir que *B. dorsalis* és una espècie relativament polimòrfica (Pujade-Villar 1991a), de manera que podria tractar-se d'un complex d'espècies (Nicholls *et al*. 2010).

Dels dos gèneres de Torymidae presents a gales dels roures a Espanya (*Adontomerus* Nikol'skaya, 1955 i *Torymus* Dalman, 1820), nomes espècies del darrer gènere han emergit de gales de la vespeta del castanyer. L'única espècie d'*Adontomerus* obtinguda de gales de cinípids (*A. crassipes* (Bouček, 1982)), va ser citada a partir de material col·lectat pel darrer autor (JP-V) a Askew & Nieves-Aldrey (1988); aquesta espècie no ha estat citada mai a partir de gales de *D. kuriphilus*. De les 12 espècies conegudes de *Torymus* de gales de Cynipini a Espanya, 10 d'elles estan citades a Catalunya i 8 han aparegut de gales de *D. kuriphilus*, de les quals *T. sinensis* va ser introduïda des de França possiblement abans del 2016 (Jara-Chiquito & Pujade-Villar, 2018). Tres espècies destaquen per sobre de totes les altres per la

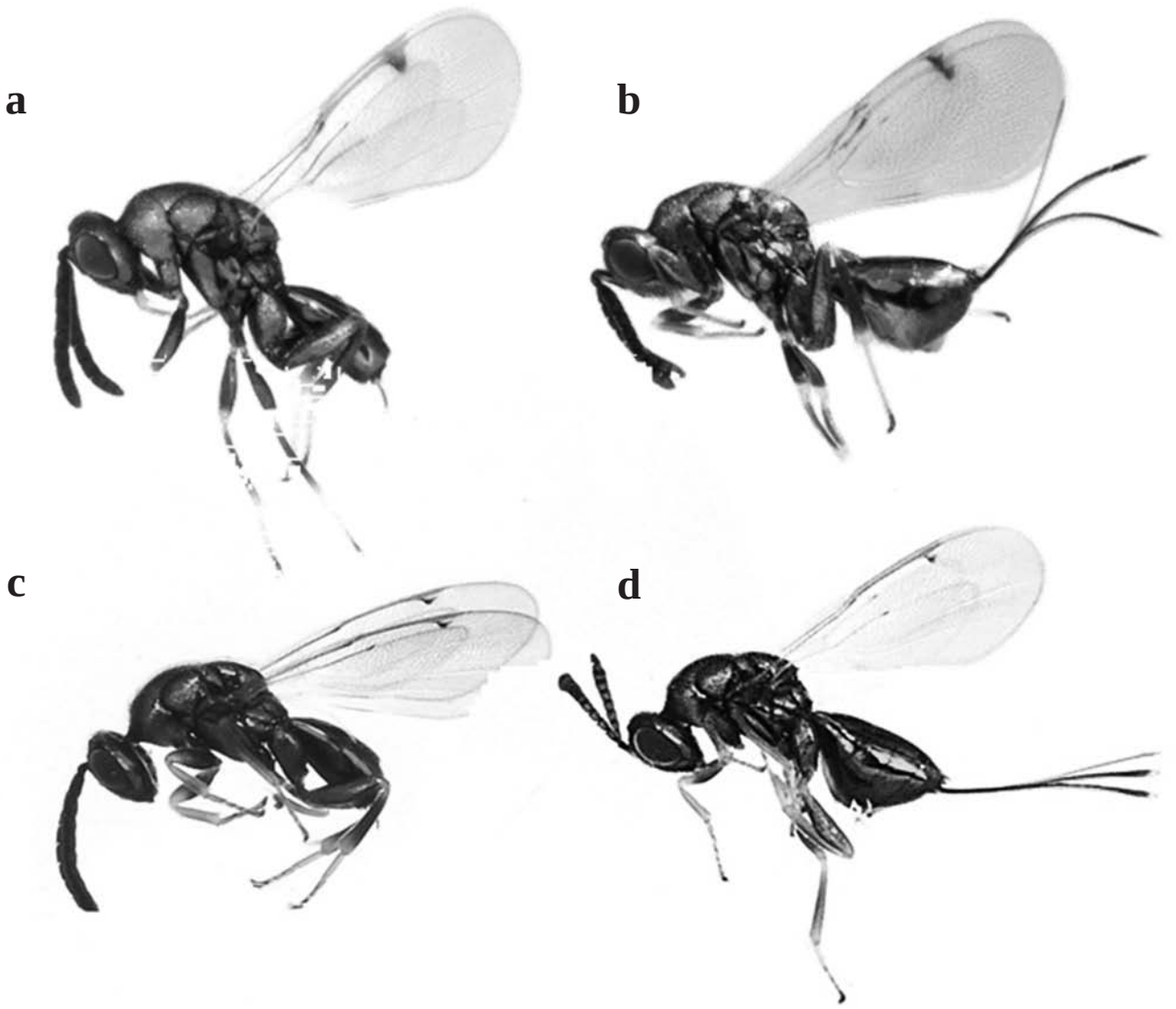


Figura 6. Hàbitus en visió lateral: (a) del mascle de *Torymus notatus*, (b) de la femella de *T. notatus*, (c) del mascle de *Torymus sinensis*, (d) de la femella de *T. sinensis*. Autor de les fotografies: Gonzalo Jara Giral.

seva abundància en gales del castanyer: *T. auratus* (Müller, 1764), *T. flavipes* (Walker, 1833) i *T. notatus* (Walker, 1833). *Torymus auratus* és una espècie polífaga restringida a gales de Cynipini capaç d'atacar tant el cinípid inductor com els inquilins, així com també dues espècies de parasitoides: *S. biguttata* i *E. brunniventris*, ambdues força presents en gales de *D. kuriphilus*. *Torymus notatus*, és una espècie morfològicament molt similar a *T. sinensis* (Fig. 6), caracteritzada per atacar algunes espècies de Cynipini i també *T. auratus*, això explicaria la seva gran abundància en aquest tipus de gales. *Torymus flavipes* és una espècie associada a gales de Cecidomyiidae i Tephritidae (Diptera) i a les tribus Cynipini i Diplolepidini (Cynipidae), atacant en aquest darrer cas tant larves dels inductors com també diverses espècies d'inquilins i parasitoides (entre elles *E. brunniventris*, *Mesopolobus tibialis* i *T. notatus*), fet que explicaria la seva abundància en les gales de *D. kuriphilus*. *Torymus geranii* (Walker, 1833) i *T. nobilis* Boheman, 1834, són parasitoides primaris d'algunes espècies de Cynipini i Diplolepidini, per la qual cosa es comportarà segurament de la mateixa manera en les gales de *D. kuriphilus*. *Torymus formosus* (Walker, 1833), ataca gales subterrànies o semi-enterrades, per tant el que s'ha esmentat anteriorment per *B. dumicola* també ha de ser aplicat aquí. Finalment, la darrera espècie de Torymidae obtinguda és *T. erucarum* (Schrank, 1781), la qual és ocasional en aquest tipus de gales, trobant-se en les espècies autòctones fonamentalment en gales enterrades, encara que també s'han citat en algunes espècies de gales aèries. Les dues espècies que no han emergit de gales de *D. kuriphilus* malgrat estar citades a Catalunya són: *T. affinis* (Fonscolombe, 1832), amb l'ovipositor molt llarg i biològicament associada gairebé de forma exclusiva a la forma sexual de *B. pallida* (Olivier, 1791), i *T. cyaneus* Walker, 1847, lligada gairebé de forma exclusiva a gales asexuades del gènere *Cynips* Linnaeus, 1758. Aquestes

Taula 1. Nombre d'espècies parasitoides de Chalcidoidea en gales de roures (Cynipini) i en gales de *D. kuriphilus* a Europa, Espanya i Catalunya. Els números entre parèntesi indiquen espècies emergides, però presumiblement mal ubicades o errònia ment identificades, ja que ataquen gales de cinípids associades a plantes herbàcies: *Eurytoma rosae* Nees, 1834, i *Sycophila concinna* Boheman, 1836 (Eurytomidae); *Ormyrus rufimanus* Mayr, 1904 (Ormyridae); *Torymus ramicola* Ruschka, 1921 (Torymidae).

FAMÍLIA: Subfamília	Gèneres	Nº d'espècies en les gales de Cynipini a: Europa	Espanya	Catalunya	Nº d'espècies parasitoides en gales de *D. kuriphilus* **a:** Catalunya	Europa
EURYTOMIDAE	*Eurytoma*	6	3	2	1	5(1)
	Sycophila	5	5	4	3	3(1)
MEGASTIGMINAE	*Bootanomyia*	5	3	3	2	3
TORYMIDAE	*Adontomerus*	1	1	1	0	0
	Torymus	17	12	10	8	8(1)
ORMYRIDAE	*Ormyrus*	2	2	2	2	2(1)
PTEROMALIDAE: Ormocerinae	*Ormocerus*	2	2	2	0	0
PTEROMALIDAE: Pteromalinae	*Arthrolytus*	4	4	0	0	0
	Caenacis	1	1	1	0	0
	Cecidostiba	6	5	5	1	2
	Cyrtoptyx	1	1	0	0	0
	Eumacepolus	1	1	0	0	0
	Hobbya	1	1	1	0	0
	Mesopolobus	11	11	10	8	8
EUPELMIDAE	*Eupelmus*	9	7	5	3	8
	Merostenus	1	1	0	0	1
EULOPHIDAE: Eulophinae	*Aulogymnus*	9	8	8	1	1
EULOPHIDAE: Tetrastichinae	*Aprostocetus*	7	4	3	0	1
	Baryscapus	4	3	2	0	1
	Minotetrastichus	1	0	0	0	0
EULOPHIDAE: Entedoninae	*Pediobius*	7	3	3	0	2
		101	78	62	29	41(4)

dues darreres espècies i *T. notatus* pertanyen a l'antic grup «*Syntomaspis* Foerster, 1856» que, a l'igual que *T. sinensis*, es caracteritzen per tenir un solc frenal; la resta d'espècies esmentades s'incloïen en l'antic subgènere *Torymus* o bé *Callimome* Spinola, 1811, caracteritzat per mancar de solc frenal.

Pel que fa als Ormyridae, les dues espècies d'*Ormyrus* Westwood, 1832 (*O. nitidulus* (Fabricius, 1804) i *O. pomaceus* (Geoffroy, 1785)), que es troben en gales de roures, han emergit també de les gales de *D. kuriphilus*. Ambdues són fonamentalment parasitoides primaris d'un gran nombre de gales de Cynipini, essent més abundant *O. pomaceus* en *D. kuriphilus*, segurament per la seva menor grandària. Segons Pujade-Villar (1989), *Ormyrus pomaceus* és polimòrfica i també ho és, però en menor grau *O. nitidulus*, per la qual cosa és possible de que es tracti de complexes d'espècies.

La família Pteromalidae inclou 26 espècies conegudes a Espanya en gales dels roures pertanyents a un total de 8 gèneres diferents: *Arthrolytus* Thomson, 1878; *Caenacis* Förster, 1856; *Cecidostiba* Thomson, 1878; *Cyrtoptyx* Delucchi, 1956; *Eumacepolus* Graham, 1957; *Hobbya* Delucchi, 1957; *Mesopolobus* Westwood, 1833 i *Ormocerus* Walker, 1834. A Catalunya, els gèneres *Arthrolytus*, *Cyrtoptyx* i *Eumacepolus* no han estat citats en gales de roures, i Noyes (2019) no esmenta cap espècie europea d'aquests gèneres associada a gales de *D. kuriphilus*. El mateix podriem dir pels gèneres *Caenacis* i *Hobbya*, que malgrat estar presents a Catalunya en gales de Cynipini, cap espècie a Europa ha estat mai citada en gales produïdes per la vespeta del castanyer. *Cecidostiba* és un gènere que inclou 5 espècies en gales de roures de les quals només han emergit en la nostra àrea d'estudi, una d'elles: *C. fungosa* (Geoffroy, 1785); aquesta i *C. semifascia* (Walker, 1835), són les úniques espècies mencionades algun cop a *D. kuriphilus*, segons indica Noyes (2019). Ambdues ataquen moltes gales de Cynipini (Askew *et al*., 2013), però *C. semifascia* prefereix *B. pallida* (forma sexuada), i aquesta gala no és massa habitual en les zones prospectades, raó per la qual segurament no ha emergit de les gales del castanyer. El gènere més important de Pteromalidae a les gales de *D. kuriphilus* és sens dubte *Mesopolobus*; de les 11 espècies conegudes a España en gales de Cynipini, 10 es troben a Catalunya i 8 han estat col·lectades a partir de gales de *D. kuriphilus*. Totes les espècies presents a Catalunya han estat citades a Europa (Noyes, 2019) en gales de la vespeta del castanyer a excepció de *M. xanthocerus* (Thomson, 1878), espècie que

Taula 2. Evolució de les espècies parasitoides en la plaga de *D. kuriphilus* a Catalunya des de 2013 fins a 2017. Les indicades amb un «*» corresponen a emergències que es deurien produir a la primera anualitat i que van quedar perdudes entre les fulles o gales a les capses d'emergència.

Col·lecta	2013	2014	2015	2016	2017			
Emergències	v-10.ix	v-10.ix	v-10.ix	v-10.ix	10.xi.2016-5.v.2017	v.2017-8.ix	9.ix2017-10.i.2018	11.i – 15.v.2018
Medi de captura	OH	OH	OH	OH	sec	OH	OH	sec
Eupelmus urozonus	7	47	34	181	1	68	5	
Eurytoma brunniventris	1	12	29	13		7		
Ormyrus pomaceus	2	23	295	209	13	29		
Bootanomya dorsalis	20	192	423	410		12		
Torymus flavipes	53	83	26	583		67		
Mesopolobus sericeus	30	1	15	134		26		
Mesopolobus tarsatus	10		13	3		0		
Eupelmus annulatus		1	93	5		5		
Sycophyla bigutata		21	4	7		2		
Sycophyla variegata		57	56	103		88		
Ormyrus nitidulus		22	9	45		2		
Torymus auratus		34	32	19		13		
Mesopolobus liechtensteini		17	36	13		6		
Mesopolobus mediterraneus		1	5	13		1		
Mesopòlobus tibialis		10		16		0		
Torymus geranii			30	43		2		
Mesopolobus fasciiverntris			4	32		3		
Eupelmus azureus			51	3		7		
Torymus nobilis				3		1		
Cecidostiba fungosa				3		0		
Torymus notatus				13	393	6	857	444
Torymus sinenis					45	5	2447	23
Mesopòlobus amaeus				9		9		
Torymus formosus					4*	4	4*	
Aulogymnus obscuriceps							6*	
Bootanomya dumicola						1		
Torymus erucarum						7		
Mesopolobus albotarsus						7		
Sycophila flavicollis						2		
Mesopolobus xanthocerus						1		
Nombre de parasitoides	123	521	1155	1881	456	381	3319	467
Total parasitoides	123	521	1155		2337			4167
D.k. + parasitoides	7450	3509	2423		3641			4231
% parasitisme	1,65%	14,85%	47,67%		64,19%			98,50%

nosaltres tampoc hem localitzat. En el nostre estudi, tampoc hem obtingut *M. dubius* (Walker, 1834). *Mesopolobus albitarsus* (Walker, 1834), és una espècie ocasional que ha estat citada per primer cop a España (Jara-Chiquito *et al*., 2022), precisament en gales de *D. kuriphilus*. Hi ha 3 espècies molt polífagues: *M. amaenus* (Walker, 1834), *M. lichtensteini* (Mayr, 1903) i *M. mediterraneus* (Mayr, 1903), que són fonamentalment parasitoides primaris d'un gran nombre de gales de fagàcies tant de Cynipidae com de Cecidomyidae; per altra banda, *M. mediterraneus* ha estat citada també com a parasitoide de diverses famílies de coleòpters i lepidòpters. La biologia tan variada d'aquestes 3 espècies fa que siguin parasitoides habituals de *D. kuriphilus*, segurament atacant directament les larves de la vespeta del castanyer. *Mesopolobus tarsatus* (Nees, 1834), en la nostra àrea d'estudi és ocasional i es troba lligada a 2 espècies sexuades autòctones (Pujade-Villar, J. 1994; Jara-Chiquito *et al*., 2019): *Andricus burgundus* Giraud, 1859 i *Plagiotrochus quercusilicis* (Fabricius, 1798). Finalment, les tres darreres espècies: *M. fasciiventris* Westwood, 1833, *M. sericeus* (Förster, 1770) i *M. tibialis* (Westwood, 1833), ataquen un nombre molt gran de gales de Cynipidae (Askew *et al*., 2013), per la qual cosa la seva presència està assegurada degut als seus reservoris (Jara-Chiquito *et al*., 2019), malgrat no han estat obtingudes de forma habitual.

Pel que fa als Eupelmidae, les 3 espècies més habituals en gales de roures han emergit de les gales de *D. kuriphilus*: *E. annulatus* Nees, 1834, *E. azureus* Ratzeburg, 1844 i *E. urozonus* Dalman, 1820. No hem trobat cap espècie braquíptera, i les altres espècies alades presents a España no

s'han trobat encara a Catalunya. Les 3 espècies mencionades són extremadament polífagues, atacant diversos ordres d'insectes (Noyes, 2019), podent ser parasitoides primaris o hiperparasitoides. Aquesta versatilitat d'hostes pot explicar perfectament la seva presència en les gales de la vespeta del castanyer.

La darrera família, Eulophidae, és la més pobrament representada en gales de *D. kuriphilus*, tant a nivell català (1 espècie) com a nivell europeu (4 espècies; Noyes, 2019), si tenim en compte que a Espanya se'n coneixen 18 espècies a gales de roures, de les quals 16 han estat també citades a Catalunya. De fet, l'única espècie obtinguda, *Aulogymnus obscuripes* (Mayr, 1877), va ser citada a Catalunya de forma ocasional a partir de gales de la forma sexual d'*Andricus pseudoinflator* (Pujade-Villar, 1991b), espècie força habitual als nostres boscos. Desconeixem la raó de la seva poca diversitat d'eulòfids en gales de *D. kuriphilus*.

El futur de la plaga de *D. kuriphilus* és incert, però segurament haurem de conviure amb ella, tot i que les poblacions a Catalunya pel general han minvat moltíssim. A dia d'avui *D. kuriphilus* no es troba catalogada com a plaga a Catalunya sinó com a espècie invasora, essent les poblacions de la vespeta del castanyer molt reduïdes en la major part del territori.

D'altra banda és molt probable que els parasitoides autòctons haurien pogut encarregar-se, sense *T. sinensis*, del seu control amb el temps, doncs tant el nombre d'espècies com el nombre d'espècimens parasitoides emergits de les gales de la vespeta del castanyer (Taula 2) han anat en augment any rere any (Jara-Chiquito *et al*., 2022). De fet, la gran pressió de parasitoides en les gales de *D. kuriphilus* per part de la fauna autòctona fa pensar que possiblement era completament innecessària la introducció de *T. sinensis* per controlar aquesta plaga. Els parasitoides han estat capaces de canviar d'hoste vegetal per atacar gales de Cynipini localitzades al castanyer a partir de Cynipini que fan gales sobre roures (Jara-Chiquito *et al*., 2019).

Un altre aspecte lligat a la plaga de *D. kuriphilus*, i que cal valorar, és l'efecte de la introducció de *T. sinensis* com agent pel seu control. Aquesta espècie va ser introduïda en molts Països per tractar-se d'un parasitoide exclusiu de la vespeta del castanyer a la Xina. Uns estudis previs, fets segurament a corre cuita, per interessos econòmics i pressions polítiques i/o dels mitjans informatius (Gavira & Figueroa, 2017), davant la problemàtica que presentava aquesta espècie a Itàlia, van avalar la seva introducció, ja que mostraven la seva incapacitat d'atacar altres gales (Quacchia *et al*., 2008; Quacchia *et al*., 2014). Més tard, es va publicar la impossibilitat d'hibridisme de *T. sinensis* amb les espècies autòctones (Quacchia *et al*., 2014), degut a la fenologia tardana de *T. sinensis*. Tot semblava perfecte des d'un punt de vista teòric, però les coses no s'han comportat precisament així, coincidint d'aquesta manera amb les reflexions de Gibbs *et al.* (2011). A Itàlia, ja s'ha comprovat que la introducció de *T. sinensis* ha provocat un desplaçament negatiu de les poblacions autòctones de parasitoides en les gales dels roures (Ferracini *et al*., 2015, 2018), un desplaçament d'espècies natives que ja havia estat mencionat que succeïa en altres països on s'havia introduït *T. sinensis*; així, s'havia constatat que *T. sinensis* era capaç de desplaçar *Torymus beneficus* al Japó (Yara *et al*., 2007, 2012), i de desplaçar *Ormyrus labotus* Walker, 1843 als Estats Units (Cooper & Rieske, 2011). Les possibles problemàtiques de desplaçament de la fauna parasitoide a l'ecosistema català estan per avaluar, però segur que hi seran, tret que ja s'estiguin produint. La 'no hibridació' es sustentava en la biologia de *T. sinensis*, doncs aquesta espècie emergeix l'any següent després d'una llarga diapausa, mentre que els parasitoides autòctons no presentaven a priori diapausa i per tant no coincidien les seves poblacions de vol amb les de *T. sinensis*. Les dades mostrades recentment (Jara-Chiquito *et al*., 2022), han posat en evidència que *T. notatus* presenta dos períodes d'emergència, un entre finals de primavera i començaments d'estiu, i l'altre a la primavera del segon any coincidint amb l'emergència de *T. sinensis*. Aquestes dues espècies són morfològicament molt semblants i filogenèticament molt properes (Pogolotti *et al*., 2019), per la qual cosa no és gens descartable la hibridació entre *T. sinensis* i *T. notatus*; al Japó (Yara, 2014; Yara *et al*., 2000) aquesta hibridació ja ha estat corroborada amb *T. beneficus* Yasumatsu & Kamijo, 1979. De fet, si la disposició de les sensílies en el funicle de les antenes de les femelles d'aquestes dues espècies és un caràcter distintiu (només una filera a *T. sinensis* i dues a *T. notatus*), ja hem trobat exemplars de *T. notatus* amb una disposició desordenada de les fileres i exemplars de *T. sinensis* amb sensílies a diferents alçades; això podria ser una evidència indirecta de què la hibridació ja s'està produint. A Catalunya (Jara-Chiquito & Pujade-Villar, 2018), *T. sinensis* va arribar de forma natural, però involuntària a partir dels alliberaments que es van fer a França (Borowiec *et al*., 2014, 2018), ja que mai es va aprovar el seu alliberament a Catalunya per part del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació (fins el maig de 2021), ni tampoc posteriorment a aquesta data pel Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural. A Espanya, però, les coses han estat molt diferents: l'alliberament de *T. sinensis* va ser autoritzat pel «Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA)», de forma controlada a Màlaga, Galícia i Astúries l'any 2015, però també els anys 2016 i 2017 (Nieves-Aldrey *et al*., 2019), quan ja eren coneguts els possibles efectes negatius de la seva introducció, tot incomplint la normativa sobre la introducció de espècies exòtiques (Gavira & Figueroa, 2017). Les grans pressions del sector del fruit de la castanya i l'absència de col·lectius (entre ells els científics), que reclamessin prudència van ser-ne la causa (Gavira & Figueroa, 2017). Per tot això, la introducció de *T. sinensis* a Europa en general, i a Espanya en particular, ha resultat ser precipitada. Malgrat això, aquesta espècie havia d'arribar tard o d'hora a la península Ibèrica des de França, i des del seu establiment, es veu clarament que l'efecte de *T. sinensis* en el control de la plaga en el nord-est ibèric ha estat molt important (Taula 2). Malgrat aquesta dada, s'hauria d'estudiar la possibilitat de que aquesta espècie es comporti exclusivament com un parasitoide primari fora de la regió autòctona i que en realitat la seva abundància no sigui deguda a que es comporti també com un hiperparasitoide. Si això succeís, moltes de les baixes

de les larves de *D. kuriphilus* no es deurien a la presència de *T. sinensis*.

En conclusió, els efectes de *T. sinensis* en els nostres ecosistemes estan per veure però segur que hi seran.

Agraïments

Agraïm molt sincerament als dos avaluadors, les observacions i comentaris realitzats, que han millorat el resultat final del treball, i al Dr. R.R. Askew pels seus comentaris respecte la biologia de *Torymus notatus*.

Bibliografia

Ács, Z., Melika, G., Kalo, P. & Kiss, G. B. 2002. *Molecular analysis in Eurytoma rosae species-group (Chalcidoidea: Eurytomidae)*. In: Melika, G. & Thuróczy, C. (Eds) Parasitic Wasps: evolution, systematics, biodiversity and biological control. Agroinform, Budapest. P. 234-240.

Aebi, A., Schönrogge, K., Melika, G., Quacchia, A., Alma, A. & Stone, G. N. 2007. Native and induced parasitoides attacking the invasive chestnut gall wasp *Dryocosmus kuriphilus. EPPO Bulletin*, 37: 166-171.

Askew, R. R. & Nieves-Aldrey, J. L. 1988. Some Monodontomerinae and Megastigminae (Torymidae) associated with Cynipidae in Spain (Hymenoptera). *Entomologica Scandinavica*, 18: 355-360.

Askew, R. R. & Nieves-Aldrey, J. L. 2000. The genus *Eupelmus* Dalman, 1820 (Hymenoptera, Chalcidoidea, Eupelmidae) in peninsular Spain and the Canary Islands, with taxonomic notes and descriptions of new species. *Graellsia*, 56: 49-61. DOI: http://dx.doi.org/10.3989/graellsia.2000.v56.i0.309

Askew, R.R., Melika, G., Pujade-Villar, J., Schönrogge, K., Stone G. N. & Nieves-Aldrey, J .L. 2013. Catalogue of parasitoides and inquilines in cynipid oak galls in the West Palaearctic. *Zootaxa*, 3643 (1): 1-133. DOI: http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.3643.1.1

Avtzis, D. N., Melika, G., Matošević, D. & Coyle, D. R., 2019. The Asian chestnut gall wasp *Dryocosmus kuriphilus*: a global invader and a successful case of classical biological control. *Journal of Pest Science*, 92(9): 107-115. DOI: 10.1007/s10340-018-1046-1

Borowiec, N., Thaon, M., Brancaccio, L., Warot, S., Vercken, E., Fauvergue, X. B., Ris, N. & Malausa, J. C. 2014. Classical biological control against the chestnut gall wasp *Dryocosmus kuriphilus* (Hymenoptera, Cynipidae) in France. *Plant Protection Quarterly*, 29 (1): 7-10.

Borowiec, N., Thaon, M., Brancaccio, L., Cailleret, B., Ris, N. & Vercken, E. 2018. Early population dynamics in classical biological control: establishment of the exotic parasitoid *Torymus sinensis* and control of its target pest, the chestnut gall wasp *Dryocosmus kuriphilus*, in France. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 166: 367-379. DOI: https://doi.org/10.1111/eea.12660

Brussino, G., Bosio, G., Baudino, M., Giordano, R., Ramello, F. & Melika, G. 2002. Pericoloso insetto esotico per il castagno europeo. *Informatore agrario*, 37: 59-61.

Cooper, W. R. & Rieske, L. K. 2011. A native and an introduced parasitoid utilize an exòtic gall-maker host. *BioControl*, 56(5): 725-734. DOI: 10.1007/s10526-011-9350-1

Doğanlar, M. 2015. Review of Palearctic and Australian species of *Bootanomyia* Girault 1915 (Hymenoptera: Torymidae: Megastigminae), with descriptions of new species. *Turkish Journal of Zoology*, 35 (2): 123-157. DOI:10.3906/zoo-0905-15

Dorado, F. J., Pujade-Villar, J., Muñoz-Adalia, E. J., Vinagrero, J. C., Diez-Casero, J. J. & Fernández-Fernández, M. M. 2020. Characterization of native parasitoid community associated with the invasive pest *Dryocosmus kuriphilus* (Hymenoptera: Cynipidae) in Cantabria (northern Spain), *Scandinavian Journal of Forest Research*, 35 (7): 334-340. DOI: 10.1080/02827581.2020.1808055

Ferracini, C., Bertolino, S., Bernardo, U., Bonsignore, C. P., Faccoli, M., Ferrari, E., Lupi, D., Maini, S., Mazzon, L., Nugnes, F., Rocco, A., Santi, F. & Tavella, L. 2018. Do *Torymus sinensis* (Hymenoptera: Torymidae) and agroforestry System affect native parasitoides associated with the Asian chestnut gall wasp? *Biological Control*, 121: 36-43. DOI: https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2018.01.009

Ferracini, C., Ferrari, E., Saladini, M. A., Pontini, M., Corradetti, M., Alma, A. 2015. Non-target host risk assesment for the parasitoid *Torymus sinensis*. *BioControl*, 60: 593-594. DOI: https://doi.org/10.1007/s10526-015-9676-1

Francati, S., Alma, A., Ferracini, C., Pollini, A. & Dindo, M. L. 2015. Indigenous parasitoides associated with *Dryocosmus kuriphilus* in a chestnut production area of Emilia Romagna (Italy). *Bulletin of Insectology*, 68 (1): 127-134.

Fusu, L. 2017. An integrative taxonomic study of European *Eupelmus* (*Macroneura*) (Hymenoptera: Chalcidoidea: Eupelmidae), with a molecular and cytogenetic analysis of *Eupelmus* (*Macroneura*) *vesicularis*: several species hiding under one name for 240 years. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 20: 1-85

Gavira, O. & Figueroa, F. F. 2017. La introducción de *Torymus sinensis* como control biológico. *Revista Ecologista*, 92: 28-30. [Accessible a: https://www.ecologistasenaccion.org/34758/una-solucion-peligrosa-contra-la-avispilla-del-castano/#nh27-11].

Gibbs, M., Schönrogge, K., Alma, A., Melika, G., Quacchia, A., Stone, G. N. & Aebi, A. 2011. *Torymus sinensis*: a viable management option for the biological control of *Dryocosmus kuriphilus* in Europe? *BioControl*, 56: 527-538.

Gibson, G, A. P. & Fusu, L. 2016. Revision of the Palaearctic species of *Eupelmus* (*Eupelmus*) Dalman (Hymenoptera: Chalcidoidea: Eupelmidae). *Zootaxa*, 4081(1): 1-331. DOI: http://doi.org/10.11646/zootaxa.4081.1.1

Gibson, G.A.P. 1995. *Parasitic wasps of the subfamily Eupelminae: classification and revision of world genera (Hymenoptera: Chalcidoidea: Eupelmidae)*. Memoirs on Entomology, International, 5. Gainesville: Associated Publishers. 421 p.

Gil-Tapetado, D., Castedo-Dorado, F., Nieves-Aldrey, J. L. & Lombardero, M.J. 2021. Gall size of *Dryocosmus kuriphilus* limits down-regulation by native parasitoides. *Biological Invasions*, 23:1157-1174. DOI: 10.100714411/s10530-020-02427-x

Gil-Tapetado, D., Gómez, J. F., Cabrero-Sañudo, F.J. & Nieves-Aldrey, J.L. 2018. Distribution and dispersal of the invasive Asian chestnut gall wasp, *Dryocosmus kuriphilus* (Hymenoptera: Cynipidae), across the heterogeneous landscape of the Iberian Peninsula. *European Journal of Entomology*, 115: 575-586. DOI: 10.14411/eje.2018.055

Graham M. W. R. de V. 1969. The Pteromalidae of Northwerstern Europe. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Entomology Supplement*, 16: 1-908.

Graham M. W. R. de V. & Gijswijt, M.J., 1998. Revision of the European species of *Torymus* Dalman (Hymenoptera: Torymidae). *Zoologische Verhandelingen*, 317: 1-202.

Janšta, P., Cruaud, A. Delvare, G., Genson, G., Heraty, J., Kirzová, B. & Rasplus, G.-Y. 2018. Torymidae (Hymenoptera, Chalcidoidea) revised: molecular phylogeny, circumscription and reclassification of the family with discussion of its biogeography

and evolution of life-history traïts. *Cladistics*, 34: 627-651. DOI: 10.1111/cla.12228

Jara-Chiquito, J. L. & Pujade-Villar, J. 2018. *Torymus sinensis* Kamijo, 1982 (Hymenoptera, Torymidae) has arrived in Spain. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 82: 3-4.

Jara-Chiquito, J. L., Askew, R. & Pujade-Villar, J. 2019. The invasive asian chestnut gall wasp *Dryocosmus kuriphilus* (Hymenoptera:Cynipidae) in Spain: native parasitoid recruitment and associations with oak gall inducers in Catalonia. *Forestry*, 93 (1): 178-186. DOI:10.1093/forestry/cpz061

Jara-Chiquito, J. L., Heras, J. & Pujade-Villar, J. 2016. Primeros datos de reclutamiento de himenópteros parasitoides autóctonos para la Avispilla del Castaño en Cataluña. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 59: 219-226.

Jara-Chiquito, J. L., Heras Dolader, J. & Pujade-Villar, J. 2022. La poda d'escarida primaveral com a tractament per a la reducció dels danys de la vespeta del castanyer i comentaris sobre altres mètodes de control utilitzats. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 86 (1): 13-24. DOI: 10.2436/20.1502.01.100

Jennings & Askew, R. R. 2020. Recruitment of native parasitoides by an introduced gall wasp *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera: Cynipidae) in Britain and France. *Entomologist's Monthly Magazine*, 156: 111-116. DOI: 10.31184/M00138908.1562.4034

Kos, K., Kriston, E. & Melika, G. 2015. Invasive chestnut gall wasp *Dryocosmus kuriphilus* (Hymenoptera: Cynipidae), its native parasitoid community and association with oak gall wasps in Slovenia. *European Journal of Entomology*, 112 (4): 698-704. DOI: 10.14411/eje.2015.091

Matošević, D. & Melika, G. 2013. Recruitment of native parasitoides to a new invasive host: First results of *Dryocosmus kuriphilus* parasitoid assemblage in Croatia. *Bulletin of Insectology*, 66 (2): 231-238.

Melika, G., Memtsas, G. I., Nicholls, J. A. & Avtzis, D. N. 2018. New species of cynipid inquiline, *Saphonecrus kuriphilusi* (Hymenoptera: Cynipidae: Synergini), from *Dryocosmus kuriphilus* galls in Greece. *Zootaxa*, 4441 (1): 109-120. DOI: 10.11646/zootaxa.4441.1.6

Muru, D., Borowiec, N., Thaon, M., Ris, N., Viciriuc, M. I., Warot, S. &. Vercken, E. 2021. The open bar is closed: restructuration of a native parasitoid community following successful control of an invasive pest. *Peer Community Journal*, 1: e30. DOI: 10.24072/pcjournal.43

Narendran, T. C. 1999. *Indo-Australian Ormyridae (Hymenoptera: Chalcidoidea)*. Privately published, University of Calicut, India, 227 p.

Nicholls, J. A., Preuss, S., Hayward, A., Melika, G., Csóka, G., Nieves-Aldrey, J. L., Askew, R. R., Tavakoli, M., Schönrogge, K. & Stone, G. N. 2010. Concordant phylogeography and cryptic speciation in two Western Palaearctic oak gall parasitoid species complexes. *Molecular Ecology*, 19: 592-609. DOI: http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-294X.2009.04499.x

Nieves-Aldrey, J. L., Gil-Tapetado, D., Gavira, O. R., Boyero, J. R., Polidori, C., Lombardero, M. J., Blanco, D., Rey del Castillo, C., Rodríguez-Rojo, M. P., Vela, J. M. & Wong, M. E. 2019. *Torymus sinensis* Kamijo, a biocontrol agent against the invasive chestnut gall wasp *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu in Spain: its natural dispersal from France and first data on establishment after experimental releases. *Forest Systems*, 28(1): e001, 11 pàg. DOI: 10.5424/fs/2019281-14361

Noyes, J. S. 2019. Universal Chalcidoidea Database. World Wide Web electronic publication. [http://www.nhm.ac.uk/chalcidoids; [data de consulta: 27 de març de 2022].

Panzavolta, T., Bernardo, U., Bracalini, M., Cascone, P., Croci, F., Gebiola, M., Iodice, L., Tiberi, R. & Guerrieri, E. 2013. Native parasitoides associated with *Dryocosmus kuriphilus* in Tuscany, Italy. *Bulletin of Insectology*, 66 (2): 195-201.

Panzavolta, T., Croci, F., Bracalini, M., Melika, G., Benedettelli, S.Tellini Florenzano, G. & Tiberi, R. 2018. Population dynamics of native parasitoides associated with the Asian chestnut gall wasp (*Dryocosmus kuriphilus*) in Italy. *Psyche*, ID 8078049, 13 p. DOI:https://doi.org/10.1155/2018/8078049

Pérez-Otero, R., Crespo, D. & Mansilla, J. P. 2017. *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera: Cynipidae) in Galicia (NW Spain): pest dispersion, associated parasitoides and first biological control attempts. *Arquivos entomolóxicos*, 17: 439-448.

Pogolotti, C., Cuesta-Porta, V., Pujade-Villar, J. & Ferracini, C. 2019. Seasonal flight activity and genetic relatedness of *Torymus* species in Italy. *Agricultural and Forest Entomology*, 21(2): 159-167. DOI: 10.1111/afe.12316

Pujade-Villar J., Torrell, A. & Rojo, M. 2013. Primeres troballes a la península Ibèrica de *Dryocosmus kuriphilus* (Hym., Cynipidae), una espècie de cinípid d'origen asiàtic altament perillosa pel castanyer (Fagaceae). *Orsis*, 27: 295-301.

Pujade-Villar, J. 1989. Sobre la variabilitat morfologia d'algunes espècies dels Ormyridae Foerster, una nova familia d'himenòpters per a Catalunya (Hymenoptera, Chalcidoidea). *Sessió Conjunta d' Entomologia de l'Institució Catalana d' História Natural i la Societat Catalana de Lepidopterologia*, 5: 77–90.

Pujade-Villar, J. 1991a. *Contribució al coneixement dels cinípids cecidògens dels arbres i arbusts de Catalunya, dels cinípids associats a aquests i dels seus paràsits*. Tesi doctoral, 1.111 pp., UB. [Disponible a la UB: https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=241253]

Pujade-Villar, J. 1991b. Nuevas aportaciones al conocimiento de *Aulogymnus* Förster, 1851 (Hym., Chal., Eulophidae) para la Península Ibérica, con la descripción de una especie nueva, *Aulogymnus balani* sp. n. *Graellsia*, 47: 139-154.

Pujade-Villar, J. 1994a. Especies de *Mesopolobus* (Hym., Pteromalidae) asociadas a agallas de Cynipini (Hym., Cynipidae) del nordeste ibérico y notas sobre la validez de *M. lichtensteini* (Mayr, 1903). *Eos*, 69 (1993): 63-73.

Pujade-Villar, J. 1994b. Sobre les espècies de *Sycophila* Walker, 1871 relacionades amb cinipo-cecidis recol.lectats sobre *Quercus* i *Rosa* a Catalunya (Hymenoptera: Chalcidoidea: Eurytomidae). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 61: 69-79.

Quacchia, A., Moriya, S., Bosio, G., Scapin, G., Alma, A. 2008. Rearing, release and settlement prospect in Italy of *Torymus sinensis*, the biological control agent of the chestnut gall wasp *Dryocosmus kuriphilus*. *BioControl*, 53: 829-839

Quacchia, A., Ferracini, C., Nicholls, J. A., Piazza, E., Saladini, M., Tota, F., Melika, G. & Alma, A. 2013. Chalcid parasitoid community associated with the invading pest *Dryocosmus kuriphilus* in north-western Italy. *Insect Conservation and Diversity,* 6 (2): 114-123. DOI: 10.1111/j.1752-4598.2012.00192.x

Quacchia, A., Moriya, S., Askew, R. & Schönrogge, K. 2014. *Torymus sinensis*: biology, host range and hybridization. *Acta Hortic*, 1043: 105-111. DOI: https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2014.1043.13

Soares Cardoso, J. F., 2020. *The endemic parasitoides of the chestnut gall wasp Dryocosmus kuriphilus Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae) in Portugal and biocontrol with Torymus sinensis Kamijo (Hymenoptera: Torymidae)*. Tesis de maestría. [Disponble a: http://hdl.handle.net/1822/73648; [data de consulta: 20 de març de 2022].

Szabo, G., Kirston, É., Bujdosò, B., Bozsò M., Krizbai, L. & Melika, G., 2014. The sweetchestnut gallwasp (*Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951): current distribution in Hyngary and its natural enemies. *Növényvédelem*, 50 (2): 49-56.

Yara, K. 2014. Interaction between *Torymus sinensis* (Hymenoptera:

Torymidae) and *T. beneficus*, introduced and indigenous parasitoides of the chestnut gall wasp *Dryocosmus kuriphilus* (Hymenoptera: Cynipidae). *Japan Agricultural Research Quarterly*, 48 (1): 35-40. DOI: 10.6090/jarq.48.35

Yara, K., Matsuo, K., Sasawaki, T., Shimoda, T. & Moriya, S. 2012. Influence of the introduced parasitoid *Torymus sinensis* (Hymenoptera: Torymidae) on *T. koreanus* and *T. beneficus* as indigenous parasitoides of the chestnut gall wasp *Dryocosmus kuriphilus* (Hymenoptera: Cynipidae) on chestnut trees in Nagano Prefecture, Japan. *Applied Entomology and Zoology*, 47 (1): 55-60. DOI: https://doi.org/10.1007/s13355-011-0088-0

Yara, K., Sasawaki, T. & Kunimi, Y. 2007. Displacement of *Torymus beneficus* (Hymenoptera: Torymidae) by *T. sinensis*, an indigenous and introduced parasitoid of the chestnut gall wasp, *Dryocosmus kuriphilus* (Hymenoptera: Cynipidae), in Japanese chestnut fields: Possible involvement in hybridization. *Biological Control*, 42: 148-154.

Yara, K., Yano, E. Sasawaki, T. & Shiga, M. 2000. Detection of híbrids introdiced *Torymus sinensis* and native *T. beneficus* (Hymenoptera: Torymidae) in central Japan, using malic enzyme. *Applied Entomology and Zoology*, 35 (2): 201-206.

Zerova, M. D. & Seryogina, L. Y. 2006. Review of Palearctic Ormyridae (Hymenoptera, Chalcidoidea), with description of two new species. *Vestnik Zoologii*, 40 (1): 27-40.

Zerova, M. D. 2010. Palaearctic species of the genus *Eurytoma* (Hymenoptera, Chalcidoidea, Eurytomidae): morphobiological analysis, trophic associations, a key to the species, *Vestnik Zoologii*, 24: 1-203.

Apèndix

Llistat d'espècies parasitoides (Chalcidoidea) presents a gales de Cynipini a Europa. Les assenyalades amb '*' han estat citades a Catalunya. No hem afegit les 4 espècies que són parasitodes de gales de plantes herbàcies (Taula 1), ni els gèneres *Gastroncistrus* Westwood 1833 (Pteromalidae) i *Cirrospilus* Westwood, 1832 (Eulophidae: *C. diallus* Walker, 1838 i *C. viticola* (Rondani, 1877)), així com tampoc les espècies *Closterocerus trifasciatus* Westwood, 1833 (Eulophidae) i *Mesopolobus graminum* Hardh, 1950 (Pteromalidae). ja que la seva presencia no és regular, o fins i tot, el Cynipini esmentat podria no ser l'hostatger veritable. Tampoc *Eupelmus splendens* Giraud , 1872, doncs podria ser una identificació errònia, ja que el seu hostatger habitual és *Pediaspis aceris* (Gmelin, 1790) (Cynipidae: Pediaspidini). En canvi hem inclòs *Pediobius saulius* (Walker , 1839) atès que ha estat citada tant en gales de *Dryocosmus kuriphilus* com en d'altres gales de Cynipini).

EURYTOMIDAE

Eurytoma Illiger, 1807
- *adleriae* Zerova, 1995
- **brunniventris* Ratzeburg, 1852
- *querceticola* Zerova, 1995
- *schaeferi* Yasumatsu & Kamijo, 1979
- **setigera* Mayr, 1878 (= *pistacina* auctt. nec Rondani, 1877)
- *spinipes* Kalina, 1970

Sycophila Walker, 1871
- **biguttata* (Swederus, 1795)
- **binotata* (Fonscolombe, 1832)
- **flavicollis* (Walker, 1834)
- *iracemae* Nieves-Aldrey, 1983
- **variegata* (Curtis, 1831)

MEGASTIGMIDAE

Bootanomyia Girault, 1915 (= *Megastigmus* Dalman, 1820)
- *almusiensis* Doğanlar, 1989
- **dorsalis* (Fabricius, 1798)
- **dumicola* Bouček, 1982
- **stigmatizans* (Fabricius, 1798)
- *synophri* Mayr, 1874

TORYMIDAE

Adontomerus Nikol'skaya, 1955
- **crassipes* (Bouček, 1982)

Torymus Dalman, 1820 (= *Syntomaspis* Förster, 1856)
- **affinis* (Fonscolombe, 1832)
- **auratus* (Müller, 1764) (= *nitens* Walker, 1833; = *nigricornis* Boheman, 1834)
- *cerri* (Mayr, 1874)
- **cyaneus* Walker, 1847
- **erucarum* (Schrank, 1781)
- *fastuosus* Boheman, 1834
- *favardi* Steffan, 1962
- **flavipes* (Walker, 1833) (= *auratus* Geoffroy, 1785 nec Müller, 1764)
- **formosus* (Walker, 1833) (= *amoenus* Boheman, 1834)
- **geranii* (Walker, 1833)
- *longicalcar* Graham, 1994
- *macrurus* (Förster, 1859)
- **nobilis* Boheman, 1834
- **notatus* (Walker, 1833)
- *roboris* (Walker, 1833)
- *scutellaris* (Walker, 1833)
- **sinensis* Kamijo, 1982 (introduïda)

ORMYRIDAE

Ormyrus Westwood, 1832
- **nitidulus* (Fabricius, 1804)
- **pomaceus* (Geoffroy, 1785) (= *punctiger* Westwood, 1832)

PTEROMALIDAE, Ormocerinae

Ormocerus Walker, 1834
- **latus* Walker, 1834
- **vernalis* Walker, 1834

PTEROMALIDAE, Pteromalinae

Arthrolytus Thomson, 1878
- *glandium* Bouček, 1967
- *incisus* Askew & Nieves-Aldrey, 1982
- *nanus* Askew & Nieves-Aldrey, 1982
- *ocellus* (Walker, 1834)

Caenacis Förster, 1856
- **lauta* (Walker, 1835b)

Cecidostiba Thomson, 1878
- **atra* Askew, 1975
- **fungosa* (Geoffroy, 1785) (= *hilaris* Walker, 1836, = *adana* Askew, 1961)
- **geganius* (Walker, 1848)
- **ilicina* Nieves-Aldrey & Askew, 1988
- *saportai* Graham, 1984
- **semifascia* (Walker, 1835)

Cyrtoptyx Delucchi, 1956
- *robustus* (Masi, 1907)

Eumacepolus Graham, 1957
- *obscurior* Graham, 1961

Hobbya Delucchi, 1957
- **stenonota* (Ratzeburg, 1848) (= *kollari* Askew, 1959)

Mesopolobus Westwood, 1833
- **albitarsus* (Walker, 1834)
- **amaenus* (Walker, 1834)
- **dubius* (Walker, 1834)
- **fasciiventris* Westwood, 1833
- *fuscipes* (Walker, 1834)
- **lichtensteini* (Mayr, 1903)
- **mediterraneus* (Mayr, 1903)
- **sericeus* (Förster, 1770) (= *jucundus* Walker, 1834)
- **tarsatus* (Nees, 1834) (= *squamifer* Thomson, 1878)
- **tibialis* (Westwood, 1833)
- **xanthocerus* (Thomson, 1878)

EUPELMIDAE

Eupelmus Dalman, 1820
- **annulatus* Nees , 1834
- *aseculatus* Kalina, 1981
- **azureus* Ratzeburg, 1844 (= *spongipartus* Förster, 1860)
- *cerris* Förster, 1860 (=*synophri* De Stefani, 1898)
- *kiefferi* De Stefani, 1898
- *matranus* Erdös, 1947
- **seculatus* (Ferrière, 1954)
- **urozonus* Dalman, 1820
- **vesicularis* (Retzius, 1783)

Merostenus Walker, 1837 (= *Reikosiella* Yoshimoto, 1969)
rostratus (Ruschka, 1921)

EULOPHIDAE, Eulophinae

Aulogymnus Förster, 1851
**arsames* (Walker, 1838a)
**balani* Pujade-Villar, 1991
**bicolor* (Askew, 1975a)
euedoreschus (Walker, 1839)
**gallarum* (Linnaeus, 1761)
**obscuripes* (Mayr, 1877) (= *kelebiana* Erdös, 1958)
**skianeuros* (Ratzeburg, 1844)
**testaceoviridis* (Erdös, 1961)
**trilineatus* (Mayr, 1877)

EULOPHIDAE, Tetrastichinae

Aprostocetus Westwood, 1833
**aethiops* (Zetterstedt, 1838)
**biorhizae* (Szelényi, 1941)
cerricola (Erdös, 1954)
domenichinii (Erdös, 1969)
**fusificola* Graham, 1987
glandicola Graham, 1987
rufescens Graham, 1987
Baryscapus Förster, 1856
anasillus Graham, 1991
berhidanus Erdös, 1954
**diaphantus* (Walker, 1839)
**pallidae* Graham, 1991
Minotetrastichus Kostjukov, 1977
frontalis (Nees, 1834)

EULOPHIDAE, Entedoninae

Pediobius Walker, 1846
chilaspidis Bouček, 1965
**clita* (Walker, 1839)
erdoesi Pujade-Villar, 1995
**lysis* (Walker, 1839)
pyrgo (Walker, 1839)
**rotundatus* (Fonscolombe, 1832)
saulius (Walker , 1839)

NOTA BREU

Els coleòpters micetòfags emergits de la exposició de bolets celebrada a la Facultat de Biologia de Barcelona

Mycetophagous beetles emerged from the mushroom exhibition held at the Faculty of Biology of Barcelona

Amador Viñolas* & Juli Pujade-Villar*

* Universitat de Barcelona. Facultat de Biologia. Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals. Avda. Diagonal, 645. 08028 Barcelona, Catalunya.

Correspondencia autor: Amador Viñolas: A/e: *av.rodama@gmail.com*

Rebut: 30.05.2022. Acceptat: 09.06.2022. Publicat: 30.06.2022

Els dies 20 i 21 de novembre de 2017 es va realitzar una exposició de bolets recol·lectats a Catalunya al vestíbul de l'edifici Ramon Margalef de la Facultat de Biologia de la Universitat de Barcelona.

Un cop finalitzada l'exposició, alguns bolets es van guardar individualment en sobres de paper, els quals es van segellar i es van col·locar en caixes de cartró. Periòdicament els sobres es desprecintaven per poder seguir l'evolució de la fauna present als bolets.

Pel que fa als coleòpters, vam obtenir un total de 289 exemplars emergits dels bolets, pertanyents a cinc famílies diferents, sent totes les espècies micetòfagues.

A continuació es donen les dades de quin bolet han emergit, se'n comenta la distribució i de les espècies de la família Ciidae, micetòfags per excel·lència, s'indiquen els bolets on s'han localitzat les espècies tratades.

Família Staphylinidae Latreille, 1802

Agaricochara aspera (Fauvel, 1875)

Material estudiat

3 ex., emergits d'un *Lenzites betulina* (L.) Fr.

Espècie pertanyent a la subfamília Aleocharinae Fleming, 1821, coneguda d'Algèria, Espanya, França (Còrsega), Itàlia i Tunísia (Smetana, 2015). Segons Tronquet (2006) el gènere presenta dues espècies micetòfagues.

Gyrophaena* (*Gyrophaena*) *joyioides Wüsthoff, 1937

Material estudiat

2 ex., emergits d'una *Amanita citrina* (Schaeff.) Pers.

Espècie, com l'anterior, pertanyent a la subfamília Aleocharinae Fleming, 1821 i coneguda pràcticament de tota Europa (Smetana, 2015). Segons Tronquet (2006) totes les espècies del gènere són micetòfagues.

Família Ciidae Leach, 1819

Totes les espècies de la família són micetòfagues.

Cis boleti (Scopoli, 1763)

Material estudiat

36 ex., emergits d'un *Trametes versicolor* (L.:Fr.) Quél. i 44 ex., emergits d'un *Boletus aereus* Bull.

Espècie molt polífaga, coneguda de tota Europa, Algèria i Àsia paleàrtica (Królik, 2020). S'ha citat d'*Antrodia serialis* (Fr.: Fr.) Donk, *Bjerkandera adusta* (Willdenow: Fr.) P. Karsten, *B. fumosa* (Pers.: Fr.) P. Karsten, *Cerrena unicolor* (Bull.: Fr.) Murrill, *Daedalea quercina* (L.: Fr.) Pers, *Daedaeleopsis confragosa* (Bolt.: Fr.) J. Schröter, *D. tricolor* (Bull.: Fr.) Bondarzew & Singer, *Fomes fomentarius* (L.: Fr.) Fr., *Funalia gallica* (Fr.: Fr.) Bondarzew & Singer, *Ganoderma lipsiensise* (Batsch) G.E Atkinson, *Gloeophyllum odoratum* (Wulfen: Fr.), *Hapalopilus rutilans* (Pers.: Fr.) P. Karsten, *Inonotus nodulosus* (Fr.) Pilát, *Lenzites betulinus* (L.: Fr.) Fr., *Phellinus conchatus* (Pers.: Fr.) Quélet, *P. viticola* (Schw.: Fr.) Donk, *Trametes gibbosa* (Pers.: Fr.) Fr, *T. hirsuta* (Wulfen: Fr.) Pilát, *T. ochracea* (Pers.) Gilbertson & Ryvarde, *T. pubescens* (Schum: Fr.) Pilát, *T. suaveolens* (L.: Fr.) Fr. i *T. versicolor* (L.: Fr.) Lloyd (Rose & Zagatti, 2016), a les que podem afegir *Boletus aereus* Bull.

Cis castaneus (Herbst, 1793)

Material estudiat

152 ex., emergits d'un *Ganoderma lucidum* (Curtis) P. Karst.

Espècie com l'anterior polífaga, coneguda de tota Europa (Królik, 2020). S'ha citat de *Bjerkandera adusta* (Willdenow: Fr.) P. Karste, *Daedalea quercina* (L.: Fr.) Pers, *Datronia mollis* (Sommerfelt: Fr.) Donk, *Fistulina hepatica* (J.C. Sch.: Fr.) Withering, *Fomes fomentarius* (L.: Fr.) Fr., *Fomitopsis pinicola* (Swartz: Fr.) P. Karsten, *Ganoderma australe* (Fr.: Fr.) Patouilla, *Gloeophyllum odoratum* (Wulfen: Fr.),

Inonotus dryadeus (Pers.: Fr.) Murri, *I. hispidus* (Bull.: Fr.) P. Karsten, *I. radiatus* (Sow.: Fr.) P. Karsten, *Phellinus igniarius* (L.: Fr.) Quélet i *Rigidoporus ulmarius* (Sow.: Fr.) Imazek (Rose & Zagatti, 2016), a les que podem afegir *Ganoderma lucidum* (Curtis) P. Karst.

Octotemnus glabriculus (Gyllenhal, 1827)

Material estudiat

49 ex., emergits d'un *Lenzites betulina* (L.) Fr.

De amplia distribució europea, citada també del Japó (Królik, 2020). Amb una clara preferència pel grup dels *Trametes*, s'ha citat de *Funalia trogii* (Berk.) Bondarzew & Singe, *Lenzites betulinus* (L.: Fr.) Fr., *L. warnieri* Durieu & Montagne, *Piptoporus betulinus* (Bull.: Fr.) P. Karste, *Schizophyllum commune* Fr.: Fr., *Stereum hirsutum* (Willdenow: Fr.) S.F. Gray, *Trametes gibbosa* (Pers.: Fr.) Fr., *T. hirsuta* (Wulfen: Fr.) Pilát, *T. ochracea* (Pers.) Gilbertson & Ryvarden, *T. pubescens* (Schum : Fr.) Pilát, *T. versicolor* (L.: Fr.) Lloyd (Rose & Zagatti, 2016).

Família Silvanidae Kirby, 1837

Oryzaephilus surinamensis (Linnaeus, 1758)

Material estudiat

1 ex., emergit d'un *Suillus granulatus* (L.) Roussel.

Espècie considerada cosmopolita, se sol localitzar en matèria animal o vegetal on s'han desenvolupat fongs. Per a la seva biologia veure Delobel & Tran (1993).

Família Cryptophagidae Kirby, 1837

Cryptophagus setulosus Sturm, 1845

Material estudiat

1 ex., emergit d'una *Russula vesca* Fr.

Espècie coneguda de tota Europa, nord d'Àfrica i Amèrica del Nord (Otero González, 2011). Es localitza en detritus vegetals, bolets i graners. Es desenvolupa en els nius de *Bombus* sp. i *Vespa* sp. (Otero González, 2011).

Família Ptinidae Latrille, 1802

Totes les espècies pertanyents a la subfamília Dorcatominae C. G. Thomson, 1859 són micetòfagues.

Mizodorcatoma dommeri (Rosenhauer, 1856)

Material estudiat

1 ex. emergit d'un *Ganoderma lucidum* (Curtis) P. Karst.

Espècie amb una distribució ibèrica fragmentada (Viñolas, 2020). Es tenen poques dades sobre la seva biologia, ja que la gran majoria d'exemplars han estat col·lectades mitjançant paranys d'intercepció de vol. Només se n'han obtingut exemplars per emergència d'uns *Fomes* de Lleida i Tarragona (Viñolas, 2020). Sakai (1996) indica l'obtenció d'una altra espècie del gènere per emergència d'un *Ganoderma neo-japonicum* Imazeki. Cal revisar la determinació dels *Fomes* de Lleida i Tarragona.

Agraïments

Volem agrair molt sincerament a l'equip de micologia de la secció de Botànica i Micologia (BEECA, UB), que va ser responsable de muntar l'exposició, les facilitats donades un cop acabada aquesta per preservar les mostres que han donat lloc a aquest estudi, i en especial a en Jaume LListosella Vidal que a més ha estat un dels revisors d'aquesta nota.

Bibliografia

Delobel, A. & Tran, M. 1993. *Les Coléoptères des denrées alimentaires entreposées dans les régions chaudes*. Fauna tropicale, XXXII. Paris. 424 p.

Królik, R. 2020. *Family Ciidae*. P. 33-43. In: Iwan, D. & Löbl, I. (Eds.). Tenebrionoidea. Revised and Updated Second Edition. Volumen 5. Brill. Leiden. 945 p.

Otero González, J. C. 2011. *Coleoptera, Monotomidae, Cryptophagidae*. En: *Fauna Ibérica*, vol. 35. Ramos, M. A. *et al.* (Eds.) Museo Nacional de Ciencies Naturales. CSIC. Madrid. 365 p.

Rose, O. & Zagatti, P. 2016. Les Ciidae de la faune de France continentale et de Corsé: clé d'identification illustrée des espèces (Coleoptera Tenebrionoidea). *L'Entomologiste*, 72 (5): 287-306.

Sakai, M. 1996. Three New Dorcatomine Species (Coleoptera, Anobiidae) Associated with *Ganoderma* Fungi in Japan and Taiwan. *Japanese Journal of Systematic Entomology*, 2 (2): 275-281.

Smetana, A. 2015. *Aleocharinae*. P. 490-729. En: Löbl, i. & Löbl, D. (Eds.). Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Hydrophiloidea – Staphylinoidea. Revised and Updated Edition. Brill. Leiden. 1702 p.

Tronquet, M. 2006. Catalogue iconographique des coléoptères des Pyrénées-Orientales. Volume 1 (édition revue et augmentée). Staphylinidae. *Supplémen au tome XV de la Revue de l'Association Roussillonnaise d'Entomologíe*. 127 p. + 78 pl.

Viñolas, A. 2020. Catálogo comentado de los Ptinidae (Coleoptera) de la Península Ibérica, Islas Baleares e Islas Canarias. *Monografies de la Institució catalana d'Història Natural*, 1: 3-179.

GEA, FLORA ET FAUNA

La fauna mirmecològica (Hymenoptera, Formicidae) del Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac

Joan Aleix Herraiz* & Xavier Espadaler**

* AIM Universitat de Girona. *drjoanaleixherraiz@gmail.com*
** CREAF. Edifici C. Universitat Autònoma de Barcelona. E 08193 Cerdanyola del Vallès. *xavierespadaler@gmail.com*

Autor per la correspondència: Joan Aleix Herraiz. A/e: *drjoanaleixherraiz@gmail.com*

Rebut: 30.05.2022; Acceptat: 28.06.2022; Publicat: 30.06.2022

Resum

Tot i l'interès que desperten els estudis faunistics als parc naturals, vàrem detectar un desconeixement de la fauna mirmecològica del Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac, ja que només s'havia fet un mostreig per Cerdà *et al*. (1989) en una zona concreta de la Collada de tres Creus de la Serra de l'Obac en la que es varen determinar 24 espècies de formigues. Per tal d'aconseguir una imatge més real de la riquesa mirmecològica d'aquest parc, es varen fer tres mostrejos diferents A, B i C. A: estudi de la fauna epiedàfica, fet al 2006; B: estudi post-incendi d'una zona cremada al 2003, realitzat al 2007 i C: estudi bianual els anys 2006-2007 que es varen utilitzar per a la realització d'una tesi doctoral (Herraiz, 2010). Als mostrejos A i B, es varen utilitzar trampes pitfall de 8 cm de diàmetre actives 14 dies. Per al mostreig C es varen utilitzar trampes pitfalls de 2 cm de diàmetre actives 7 dies i la caça a vista dels exemplars observats a cada una de les 68 zones durant una hora. Es varen determinar un total de 33625 formigues, pertanyents a 65 espècies (22 ja trobades per Cerdà) de 23 gèneres. Ja que a Catalunya s'han citat 185 espècies de formigues, aquelles 65 més *Tapinoma erraticum* (Latreille, 1798) i *Myrmica sabuleti* Meinert, 1861 trobades per Cerdà i quatre espècies d'aportacions posteriors, representen un 38,4 % de la fauna mirmecològica catalana, sent un dels parcs amb major diversitat mirmecològica de Catalunya, després del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà (Herraiz & Espadaler, 2020).

Paraules clau: Parc Natural Sant Llorenç del Munt i l'Obac, Catàleg, *Chalepoxenus kutteri, Leptanilla* sp.

Abstract

Ants from the Natural Park of the Sant Llorenç del Munt i l'Obac

Despite the interest in wildlife studies in natural parks, we detected a lack of knowledge of the myrmecological fauna of the Natural Park of Sant Llorenç del Munt i l'Obac, as only a sampling had been done by Cerdà *et al*. (1989) in a specific area of the Collada de tres Creus in the Serra de l'Obac, in which 24 species of ants were determined. In order to get a more real picture of the myrmecological richness of this park, three different samples A, B and C were taken. A: an epiedaphic fauna study in 2006; B: post-fire study of a burned area in 2003 (also carried out in 2007) and C: a biannual one in 2006-2007 that were used to develop a doctoral thesis (Herraiz, 2010). In the A and B samples, 8 cm diameter pitfall traps active for 14 days were used. For the C study, 7 cm diameter pitfalls active for 7 days were utilized, active for 7 days, as well as the sight hunting of specimens observed in each of the 68 areas for one hour. A total of 33,625 ants were determined, belonging to 65 species (22 in Cerdà's study) of 23 genera. From the 185 species of ants that have been found in Catalonia, those 65 species, plus *Tapinoma erraticum* (Latreille, 1798) and *Myrmica sabuleti* Meinert, 1861 collected by Cerdà and four additional species collected in recent studies, represent more than a third (38.4 %) of the myrmecological fauna from Catalonia, being one of the parks with the greatest myrmecological diversity in Catalonia after the Aiguamolls de l'Empordà Natural Park (Herraiz & Espadaler, 2020).

Key words: Sant Llorenç del Munt i l'Obac Natural Park, Catalog, *Chalepoxenus kutteri, Leptanilla* sp.

Introducció

El Parc Natural de Sant Llorenç del Munt forma part de la Serralada Prelitoral Catalana i comprèn part de les comarques del Bages, Vallès Occidental i Vallès Oriental. Va ser declarat parc natural al 1987 i actualment ocupa un àrea de 13.694 ha (Fig.1). S'havia estudiat la fauna vertebrada (Ballesteros *et al*. 1997; Clivillé *et al*. 1997; Herraiz, 2001) i invertebrada d'aquest parc (Bros, 1997; Cid, 2001), tot i que vàrem detectar una mancança en l'estudi de les formigues, ja que només hi havia una publicació que estudiés la fauna mirmecològica d'una zona concreta de la collada de tres creus de l'Obac (Cerdà *et al*. 1989) i una altra on es mencionaven formigues trobades en un parell de les moltes coves que hi ha al parc (Espadaler, 1984). Donat que es tracta d'un dels parcs més extensos de Catalunya, amb diferents tipus d'hàbitats entre els que podem trobar diversos tipus d'alzinars, prats de zones culminals, rouredes, brolles, pinedes, conreus

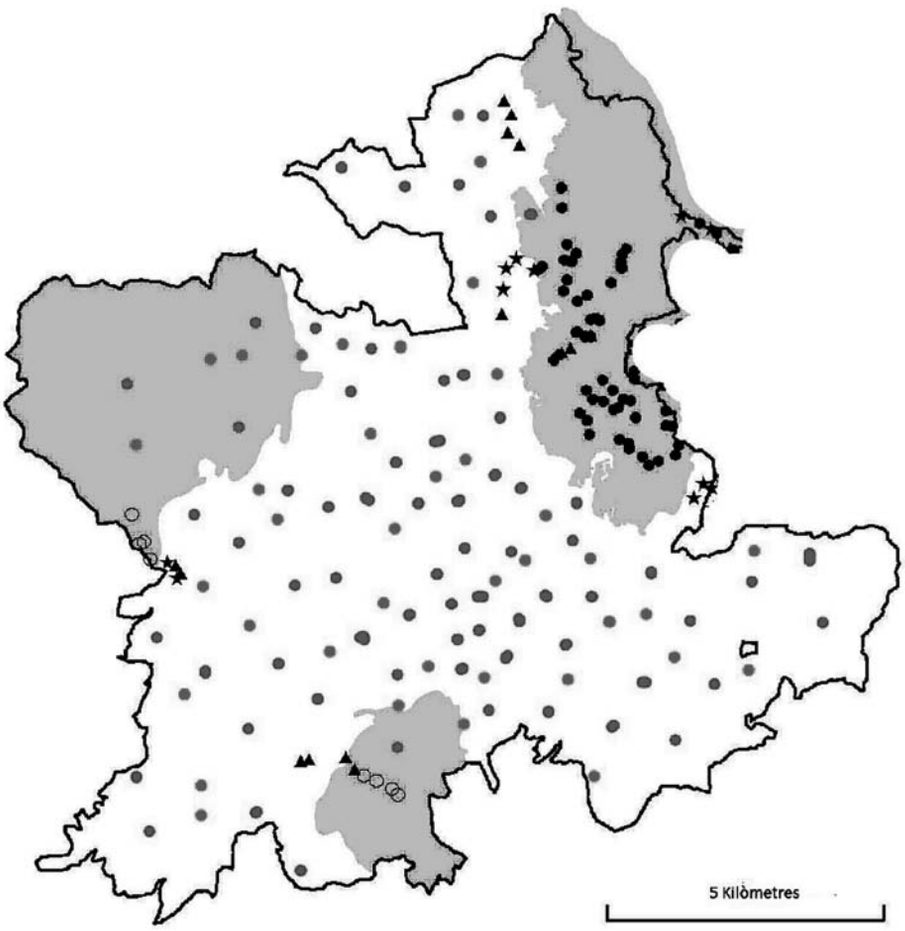


Figura 1. Zones de mostreig del Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac. En gris zona cremada al 2003. Estrelles, triangles, cercles negres i cercles blancs = punts mostreig post-incendi 2007. cercles verds = estudi d'invertebrats epiedàfics 2006. Punts vermells = punts mostreig 2006-2007.

abandonats i comunitats de ribera, varem decidir aprofundir més en el coneixement de la diversitat de la mirmecofauna que hi habitava. En aquest treball es presenten exclusivament els resultats faunístics –la *check-list*– i deixem per a un proper l'anàlisi de la relació entre comunitat de formigues i les diferents formacions vegetals que hi ha al parc.

Materials i mètodes

Per aconseguir les dades de mirmecofauna del Parc Natural de Sant Llorenç del Munt es van realitzar tres estudis diferents A, B i C (Fig. 1).

Estudi A: mostreig de fauna epiedàfica fet al juny de 2006, en el que es van col·locar 366 trampes pitfalls de 8 cm de diàmetre en grups de 5 separades 10 m entre elles. Es varen deixar actives durant 14 dies.

Estudi B: es va fer un estudi post-incendi al juny i juliol de 2007 en una àrea cremada al 2003 en el que es varen posar 125 trampes pitfalls en sèries de 5 trampes pitfalls de 8 cm de diàmetre separades 10 m entre elles i es van deixar actives també 14 dies. Per una altra banda també es va fer un mostreig amb mànega de vegetació a cada zona.

Estudi C: el mostreig va començar a l'agost de 2006 i va acabar al juliol de 2007. Es van estudiar 68 zones agrupades en 17 tipus de vegetació pertanyents a 11 associacions vegetals amb un total de 1040 trampes pitfall de 2 cm de diàmetre col·locades en transectes de 200 m amb una separació de 10 m entre elles. A cada zona, una vegada obtingudes les pitfalls, es va fer caça a vista de les formigues que es podien trobar durant 1h. Les trampes van estar actives durant 14 dies (estudis A i B) o 7 dies (estudi C).

Totes les mostres van ser guardades en flascons amb alcohol, etiquetades i posteriorment determinades. La identificació del material dels tres estudis ha estat feta pels autors i usant els treballs recents de Seifert sobre diversos gèneres o grups d'espècies (*Myrmica, Lasius, Formica*), integrades en els seus treballs de conjunt (Seifert, 2007; Seifert, 2018). Degut a revisions recents, la nomenclatura d'algunes espècies és diferent en el llistat i als treballs originals que es mencionen abans.

Resultats i discussió

Es van determinar un total de 33625 formigues entre els

tres estudis A, B i C. Això va permetre determinar formigues de 65 espècies agrupades en 23 gèneres.

A l'estudi A, es varen recuperar un total de 366 trampes de caiguda amb 13629 formigues que es van determinar. Van aparèixer 46 espècies (Taula 1).

L'estudi B es va fer amb les 3654 formigues que es van recuperar de 124 trampes i captura amb mànega de vegetació. Es van determinar de 31 espècies (Taula 1).

Finalment, a l'estudi C, es varen agafar les mostres de 1047 trampes. Es van determinar 6584 formigues de 19 gèneres i 55 espècies (Taula 1). També es varen determinar 9758 formigues obtingudes per caça a vista que es varen agrupar en 17 gèneres de 57 espècies (Taula 1).

És conegut que si s'utilitzen tècniques de mostreig diferent, ens poden aportar dades també diferents de riquesa i abundància (Romero & Jaffe, 1989; Weeks & McIntyre, 1997; Bestelmeyer *et al*., 2000; Lopes & Vasconcelos, 2008).

Donat que es van utilitzar diferents tipus de mostreig, trampes de diferent diàmetre (Borgelt & New, 2005), trampes a diferent distància (Ward *et al*., 2001) i obertes en diferents temps (Borgelt & New, 2006), les dades dels estudis A i B es van utilitzar només per a obtenir el grau de riquesa del parc, ja que no son comparables estadísticament. Sí ens donen, però, informació del número d'espècies del parc natural, tot i que no de l'abundància.

A la taula 1 apareixen dos noms (*Myrmica sabuleti, Tapinoma erraticum*), mencionats per Cerdà *et al.* (1989), que pensem deuen correspondre al que es coneix avui dia com a *M. spinosior* i *T. madeirense* respectivament. Només una revisió d'aquell material pot confirmar o modificar les dues identificacions.

Una mostra d'obreres de *Tapinoma* del grup *nigerrimum,* de Talamanca, fou determinada per Seifert com a *Tapinoma darioi* Seifert, D'Eustacchio, Kaufmann, Centorame & Modica, 2017. Per tant, també cal afegir aquest nom al llistat de formigues del parc. És una possibilitat que totes les *Tapinoma nigerrimum* del parc siguin d'aquesta espècie *Tapinoma darioi.* Dit això, totes les mostres ibèriques de *Tapinoma* del grup *nigerrimum* són taxonòmicament problemàtiques. Tal com admeten els autors (Seifert *et al*., 2017) al dir «*Giving a recommendation for a simple delimitation of* T. darioi *sp.n. and* T. ibericum *is impossible»,* i al final del treball afegeixen que *«We are far from really understanding the species»,* del que no podem sinó estar-hi del tot d'acord.

Sobta haver trobat un mascle de *Leptanilla* ja que es tracta d'una espècie hipogèa de difícil observació. Per una altra banda, també positiva faunísticament, han aparegut tres espècies esclavistes (*Strongylognathus testaceus, Chalepoxenus kutteri* i *Polyergus rufescens*), i dues *Plagiolepis* paràsites (*Plagiolepis xene, Plagiolepis grassei*). També són a destacar tres paràsites social temporals de *Lasius*: *L. carniolicus, L. mixtus* i *L. umbratus*. Es de senyalar que es va trobar al parc la formiga invasora *Lasius neglectus,* molt limitada a una zona de la Riera de les Arenes. Cal celebrar, però, l'absència -fins avui dia- de la formiga Argentina (*Linepithema humile* Mayr, 1868) al parc.

Taula 1. Llistat d'espècies de formigues capturades a cada estudi. En negreta les espècies trobades a la Collada de les Tres Creus (Cerdà *et al*., 1989).

Espècie	Estudi A	Estudi B	Estudi C
Aphaenogaster gibbosa (Latreille, 1798)	x	x	x
Aphaenogaster senilis Mayr, 1853	x		
Aphaenogaster subterranea (Latreille, 1798)	x	x	x
Camponotus cruentatus (Latreille, 1798)	x	x	x
Camponotus foreli Emery, 1881			x
Camponotus lateralis (Olivier 1792)	x	x	x
Camponotus piceus (Leach, 1825)	x	x	x
Camponotus pilicornis (Roger, 1859)	x	x	x
Camponotus sylvaticus (Olivier, 1792)	x	x	x
Colobopsis truncata (Spinola, 1808)			x
Chalepoxenus kutteri Cagniant, 1973		x	
Crematogaster auberti (Emery, 1869)			x
Crematogaster scutellaris (Olivier, 1792)	x	x	x
Crematogaster sordidula (Nylander, 1849)	x		x
Dolichoderus quadripunctatus (Linnaeus, 1771)			x
Formica decipiens Bondroit, 1918			x
Formica gagates Latreille, 1798	x	x	x
Formica gerardi Bondroit, 1917	x	x	x
Formica rufibarbis (Fabricius, 1782)	x		x
Iberoformica subrufa (Roger, 1859)	x	x	x
Lasius brunneus (Latreille, 1798)			x
Lasius carniolicus Mayr, 1861			x
Lasius cinereus Seifert, 1992	x	x	x
Lasius emarginatus (Olivier, 1792)			x

Taula 1. Continuació.

Espècie	Estudi A	Estudi B	Estudi C
Lasius flavus (Fabricius, 1792)			x
Lasius grandis Forel, 1909	x	x	x
Lasius lasioides (Emery, 1869)			x
Lasius mixtus (Nylander, 1846)	x		x
Lasius myops Forel, 1894	x		x
Lasius neglectus Van Loon, Boomsma & Andrásfalvy, 1990			x
Lasius niger (Linnaeus, 1758)			x
Lasius umbratus (Nylander, 1846)	x		
Leptanilla sp Emery, 1870			x
Messor barbarus (Linnaeus, 1767)	x		x
Messor bouvieri Bondroit, 1918	x	x	x
Messor capitatus (Latreille, 1798)	x	x	x
Myrmecina graminicola (Latreille, 1802)	x		x
Myrmica sabuleti Meinert, 1861			
Myrmica specioides Bondroit, 1918	x	x	x
Myrmica spinosior Santschi, 1931	x	x	x
Pheidole pallidula (Nylander,1849)	x	x	x
Plagiolepis pygmaea (Latreille, 1798)	x	x	x
Plagiolepis xene Stärcke, 1936	x	x	x
Polyergus rufescens (Latreille, 1798)	x	x	x
Ponera testacea Emery, 1895			x
Solenopsis sp. (Westwood, 1840)	x	x	x
Stenamma debile (Förster, 1850)	x		x
Stenamma striatula Emery, 1894	x		x
Strongylognathus testaceus (Schenck, 1852)		x	
*Tapinoma madeirens*e Forel, 1895		x	x
Tapinoma erraticum (Latreille, 1798)			
Tapinoma nigerrimum (Nylander, 1856)		x	x
Temnothorax affinis (Mayr, 1855)			x
Temnothorax angustulus (Nylander, 1856)	x		x
Temnothorax gredosi (Espadaler & Collinwood, 1982)	x	x	x
Temnothorax continentalis Galkowski & Cagniant, 2017			x
Temnothorax lichtensteini (Bondroit, 1918)	x	x	x
Temnothorax niger (Forel, 1894)	x		x
Temnothorax nylanderi (Förster, 1850)	x		x
Temnothorax parvulus (Schenck, 1852)	x		x
Temnothorax aveli (Bondroit, 1918)	x		x
Temnothorax racovitzai (Bondroit, 1918)	x		x
Temnothorax recedens (Nylander, 1856)	x		x
Temnothorax unifasciatus (Latreille, 1798)	x		x
Tetramorium* grup *caespitum (Linnaeus, 1758)	x	x	x
Tetramorium forte Forel, 1904	x	x	x
Tetramorium semilaeve André, 1883	x	x	x.

Conclusions

Un llistat d'espècies d'un parc natural és una eina viva que va variant amb el temps. A mesura que n'augmenta el seu estudi, també augmenta la riquesa coneguda. A les 24 espècies trobades per Cerdà *et al*. (1989) i a les 65 espècies trobades en aquests estudis de 2006 i 2007 (22 coincidents amb Cerdà) es poden afegir les espècies que han aparegut en dos estudis posteriors. En un estudi de la Diputació de Barcelona (Brañas *et al.,* 2010) es va trobar *Plagiolepis grassei* Le Masne, 1956, *Proformica sp.* i *Goniomma blanci* (André, 1881). Aquesta darrera espècie ja fou detectada, vint anys abans, a les Cases del Bofi (25.iv.1997; X. Espadaler leg,). I posteriorment, l'estudi fet per Puig-Gironès *et al.* (2017) va afegir *Messor ibericus* Santschi, 1925 (citat com a *M. structor*) al llistat del parc.

Això ens fa ampliar a 71 espècies de formigues el llistat per al parc. Seria doncs el segon parc natural més divers, després del Parc Natural del Aiguamolls de l'Empordà (Herraiz & Espadaler, 2020) amb 49 espècies per poc més de 4722 ha. A Catalunya es coneixen unes 185 espècies de formigues, de les que el 38.4 % s'han determinat al Parc.

Agraïments

Al Parc, en les persones de Angel Miño i Josep Torrentó per facilitar tots els estudis fets al parc. A Xavier Santos per la feinada de prendre les mostres dels estudis del seguiment post incendi i de la fauna epiedàfica del 2007. A Aleix Herraiz per la participació en el mostreig de la tesi de 2006-2007. A Sara Alzina per la revisió de l'abstract. Agraïm als revisors els seus comentaris assenyats i certs que han millorat el resultat final.

Bibliografia

Ballesteros, T., Degollada, A. & Plaza, V. 1997. *Estudi dels carnívors al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac*. (P. 113-118). IV Trobada d'estudiosos de Sant Llorenç del Munt i l'Obac. Diputació de Barcelona. 227 p.

Bestermeyer, B., Agosti, D., Alonso, L. E., Brandao, C. R. F., Brown, W. L., Delabie, J. H. C. & Silvestre, R. 2000. *Field techniques for the study of ground-dwelling ants. An Overview, Description and Evaluation*. P. 122-144. En: Agosti, D., Majer, J. D., Alonso, L. E. & Schultz, T. R. eds. *Ants: Standard Methods for Measuring and Monitoring Biodiversity.* Smithsonian Institution Press. Washington D.C. 280 p.

Borgelt, A. & New, T. R. 2005. Pitfall trapping for ants (Hymenoptera, Formicidae) in mesic Australia: the influence of trap diameter. *Journal of Insect Conservation*, 9: 219-221.

Borgelt, A. & New, T. R. 2006. Pitfall trapping for ants (Hymenoptera, Formicidae) in mesic Australia: What is the best trapping period?. *Journal of Insect Conservation*, 10: 75-77.

Brañas, N., Masó, G., Mederos, J. & Nel·lo, M. 2010. *Estudi preliminar dels insectes i altres artròpodes a les codines del Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac*. 45 p.

Bros, V. 1997. *Els mol·luscs gasteròpodes (Mollusca, Gasteropoda) del massís de Sant Llorenç del Munt i la serra de l'Obac*. (P. 87-95). V Trobada d'estudiosos de Sant Llorenç del Munt i l'Obac. Diputació de Barcelona. 227 p.

Clivillé, S., Montori, A., Llorente, G.A., Carretero,M. A. & Santos, X. 1997. *La comunitat de rèptils del Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac: resultats preliminars*. IV Trobada d'estudiosos de Sant Llorenç del Munt i l'Obac. Diputació de Barcelona. 227 p.

Cerdà, X., Retana, J., Alsina, A. & Bosch, J. 1989 . *Estudi de les formigues (Hymenoptera, Formicidae) de la collada de les Tres Creus (serra de l'Obac)* I Trobada d'estudiosos de Sant Llorenç del Munt i l'Obac. Diputació de Barcelona. 227 p.

Cid, S. 2001 *Macroinvertebrats aquàtics i qualitat ecològica de la riera de la Vall d'Horta.* (P. 89-97) IV Trobada d'estudiosos de Sant Llorenç del Munt i l'Obac.Diputació de Barcelona. 227 p.

Espadaler, X. 1984. Sobre formigues trobades en coves (Hymenoptera, Formicidae) *Speleon,* 26-27: 53-56.

Herraiz, J. A. 2001. *Estudi de la ictiofauna del curs mitjà del riu Ripoll.* (P. 109-111). V Trobada d'estudiosos de Sant Llorenç del Munt i l'Obac. Diputació de Barcelona. 227 p.

Herraiz, J. A. 2010. *Estudio de las comunidades de hormigas de los diferentes tipos de vegetación del Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac*. Tesis Doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona. 289 p.

Herraiz, J. A. & Espadaler, X. 2020. Estudi de la fauna mirmecològica (Hymenoptera: Formicidae) del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural,* 84: 281-286.

Lopes, C. T. & Vasconcelos, H. L. 2008. Evaluation of three methods for sampling ground-dwelling ants in the Brazilian Cerrado. *Neotropical entomology,* 37 (4): 399-405.

Puig-Gironés, R. & Real, J. 2017. Indicadors de l'estat de la biodiversitat i proposta de seguiments a llarg termini en ecosistemes mediterranis Aplicació al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt. Centre Pilot de Monitoratge de la Biodiversitat de Muntanyes Mediterrànies. Equip de Biologia de la Conservació. Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals i IRBIO. Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona. 154 p.

Romero, H. & Jaffe, K. 1989. A comparison of methods for sampling ants (Hymenoptera, Formicidae) in savannas. *Biotropica,* 21: 348-352.

Seifert, B. 2007. *Die Ameisen Mittel- und Nordeuropas.* Lutra Verlags- und Vertriebsgesellschaft. Tauer. Germany. 368 p.

Seifert, B. 2018. *The Ants of Central and North Europe.* Lutra Verlags– und Vertriebsgesellschaft. Tauer. Germany. 408 p.

Seifert, B., D'Eustacchio, D., Kaufmann, B., Centorame, M., Lorite, P. & Modica, M.V. 2017. Four species within the supercolonial ants of the *Tapinoma nigerrimum* complex revealed by integrative taxonomy (Hymenoptera: Formicidae). *Myrmecological News,* 24, 123-144.

Ward, D. F., New, T. R. & Yen, A. L. 2001. Effects of pitfall trap spacing on the abundance, richness and composition of invertebrate catches. *Journal of Insect Conservation,* 5: 47-53.

Weeks, R. D. & McIntyre, N. E. 1997. A comparison of live versus kill pitfall trapping techniques using various killing agents. *Entomologia Experimentalis et Aplicata,* 82: 267-273.

NOTA BREU

Galium rotundifolium L. (Rubiaceae) al massís de les Guilleries (nord-est de Catalunya)

Galium rotundifolium L. (Rubiaceae) in the Guilleries massif (northeastern Catalonia)

Josep Gesti Perich*

* C/ Sant Ignasi, 42. 17430 Santa Coloma de Farners. A/e: *josepgesti@gmail.com*

Rebut: 18.07.2022. Acceptat: 27.07.2022. Publicat: 30.09.2022

Figura 1. *Galium rotundifolium*, el Reurell (Joanet, Arbúcies): a) detall de les fulles trinervades i disposades en verticils de 4; b) detall de la flor i dels fruits coberts de pèls uncinats; c) rodal fructificat; d) hàbitat.

Galium rotundifolium L.

Selva: Arbúcies, al Reurell, 31TDG6232, 610 m, plantació de *Pinus radiata* D. Don, J. Gesti, 6-VI-2022 (plec dipositat a HGI, registre pendent); Sant Hilari Sacalm, a l'est del Quintà del Castell de Mas Carbó, 31TDG5636, 1005 m, marge de pista forestal en una plantació de *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco, J. Gesti, 18-VI-2022 (HGI, registre pendent); Sant Hilari Sacalm, turó al sud de la Casota de Matamala,

31TDG5638, 980 m, plantació de *Pseudotsuga menziesii*, J. Gesti, 23-VI-2022.

Galium rotundifolium és una rubiàcia present en una àmplia franja de territoris que van des de l'Europa occidental i el Marroc fins a Indonèsia passant pel centre i sud d'Europa i el sud-oest asiàtic (POWO, 2022). A la península Ibèrica es distribueix principalment per les àrees muntanyoses de la meitat nord (serralada Cantàbrica, Pirineus, sistema Central, sistema Ibèric, etc.; Ortega & Devesa, 2007). Pel que fa a Catalunya es fa sobretot als Pirineus, on presenta una àrea de distribució principal entre la Vall d'Aran i l'Alt Pirineu i localitats ja més disperses entre Andorra i la serra de l'Albera (Font, 2022); fora dels Pirineus, apareix a les muntanyes de Prades (Bolòs, 1951, 1967; Masclans & Batalla, 1972; Boldú, 1975; Masalles, 1983), al sud de les quals ja no es retroba fins al massís de Penyagolosa (Fabregat *et al*., 2008).

En relació a la citació de Montserrat (Lagasca *in* Colmeiro, 1887), que ja va ser posada en dubte per Cadevall (1904), Font i Quer (1914) i Marcet (1950), Nuet & Panareda (1992) conclouen que ha estat «consignada a Montserrat per error». Pel que fa a la de Castelldefels (Costa, 1864), Bolòs & Vigo (1996) indiquen que ha de respondre a una confusió i que «l'exemplar existent a l'herbari Costa deu venir d'una altra procedència».

Hem observat aquesta espècie en tres localitats del massís de les Guilleries, l'una prop de Joanet (Arbúcies) i les altres dues a Sant Hilari Sacalm, a altituds compreses entre els 600 i els 1000 m aproximadament. La primera es fa en una plantació de *Pinus radiata* de final del anys 70 o principi dels 80 del segle passat, que ocupa les antigues terrasses de conreu del mas Reurell. S'hi observa un elevat nombre de rodals de *Galium rotundifolium* de dimensions molt variables (des d'individus aïllats fins a densos grups formats per centenars de tiges). A Sant Hilari Sacalm l'hem vist en plantacions de *Pseudotsuga menziesii* que daten també dels anys 70 o 80 del segle XX. En una d'elles (al Quintà del Castell de Mas Carbó) només n'hi hem trobat dos rodals sumant algunes desenes de tiges, mentre que a l'altra (prop de la Casota de Matamala) els rodals són nombrosos tot i que mai gaire extensos.

En totes tres localitats l'interior de les plantacions és molt ombrívol i amb una vegetació poc densa a causa d'aquesta ombra i de la intervenció silvícola que s'hi fa. Els sòls són saulonosos, poc compactes i amb gran quantitat d'acícules (senceres i en descomposició) de les coníferes cultivades. En tots els casos s'ha constatat una profusa fructificació al mes de juny (Fig. 1).

Agraïments

Volem agrair a Frederic Fosalba la informació facilitada i les comprovacions efectuades a la documentació del P. Adeodat Marcet sobre Montserrat. Aquest treball s'ha desenvolupat en el marc del projecte *La flora vascular de les Guilleries orientals. Catàleg, caracterització florística i espècies singulars* que ha obtingut el Premi de Recerca Guilleries 2021 de la Càtedra de l'Aigua, Natura i Benestar (UdG – UVic-UCC).

Bibliografia

Boldú, A. 1975. *Estudio florístico y fitogeográfico de la zona comprendida entre los Montes de Prades y el río Segre*. Tesi Doctoral. Universitat de Barcelona. 392 p.

Bolòs, O. de. 1951. El elemento fitogeográfico eurosiberiano en las sierras litorales catalanas. *Collectanea Botanica (Barcelona)*, 3 (1): 42 p.

Bolòs, O. de. 1967. Comunidades vegetales de las comarcas próximas al litoral situadas entre los ríos Llobregat y Segura. *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*, 38 (1): 629 p.

Bolòs, O. de & Vigo, J. 1995. *Flora dels Països Catalans. Vol. III (Pirolàcies – Compostes)*. Ed. Barcino. Barcelona. 1.230 p.

Cadevall, J. 1904. Plantas citadas en Montserrat, de existencia dudosa (continuación). *Boletín de la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales*, 3: 210-223.

Colmeiro, M. 1887. *Enumeración y revisión de las plantas de la Península Hispano-Lusitana é islas Baleares, con la distribución geográfica de las especies, y sus nombres vulgares, tanto nacionales como provinciales. Tomo III. (Calicifloras: Sección 2ª)*. Imprenta de la viuda é hija de Fuentenebro. Madrid. 548 p.

Costa, A. C. 1864. *Introduccion á la flora de Cataluña y catálogo razonado de las plantas observadas en esta region*. Imprenta del Diario de Barcelona. Barcelona. 356 p.

Fabregat, C., López, S. & Pérez, P. 2008. Aportaciones a la flora del macizo de Penyagolosa (Castellón), II. *Toll Negre*, 10: 71-73.

Font, X. 2022. Mòdul de Flora i Vegetació. Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya. Generalitat de Catalunya i Universitat de Barcelona. Disponible a: http://biodiver.bio.ub.es/biocat/homepage.html [Data de consulta: 23 juny 2022].

Font i Quer, P. 1914. *Ensayo fitotopográfico de Bages*. Tesi Doctoral. Tipografía Mahonesa. Maó. 231 p.

Marcet, A. F. 1950. Flora montserratina (continuación). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural,* 48: 87-108.

Masalles, R. M. 1983. *Flora i vegetació de la Conca de Barberà*. Arxius de la Secció de Ciències, LXVIII. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona. 232 p.

Masclans, F. & Batalla, E. 1972. Flora de los montes de Prades (continuación). *Collectanea Botanica (Barcelona)*, 8: 63-200.

Nuet, J. & Panareda, J. M. 1992. *Flora de Montserrat. Volum 2*. Publicacions de l'Abadia de Montserrat. Barcelona. 311 p.

Ortega, A. & Devesa, J. A. 2007. *Galium* L. P. 56-162. *In*: Devesa, J. A.; Gonzalo, R.; Herrero, A. (eds.). Flora iberica Vol. XV. Rubiaceae-Dipsacaceae. Real Jardín Botánico. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid. 449 p.

POWO. 2022. Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Disponible a: http://www.plantsoftheworldonline.org [Data de consulta: 26 juny 2022].

NOTA BREU

Sphagnum subnitens (Sphagnaceae) al massís de les Guilleries (nord-est de Catalunya)

Sphagnum subnitens (Sphagnaceae) in the Guilleries massif (northeastern Catalonia)

Josep Gesti Perich*, Miquel Jover Benjumea**, Lluís Vilar Sais**

* C/ Sant Ignasi, 42. 17430 Santa Coloma de Farners.
** LAGP-Flora i Vegetació. Institut de Medi Ambient. Universitat de Girona. Campus de Montilivi. 17003 Girona.

Autor per la correspondència: Josep Gesti: A/e: *josepgesti@gmail.com*

Rebut: 20.08.2022. Acceptat: 28.08.2022. Publicat: 30.09.2022

Figura 1. *Sphagnum subnitens*, Santa Coloma de Farners: a) hàbitat, amb la surgència d'aigua al centre de la imatge; b) aspecte general del coixí d'esfagne; c) detall del gametòfit; d) detall del gametòfit amb càpsules.

Sphagnum subnitens Russow & Warnst.

Selva: Santa Coloma de Farners, roca granítica al peu d'una petita surgència d'aigua a l'obaga de les Roques d'en Planes, 31TDG6634, 440 m, 17-VII-2022, *leg*. J. Gesti, M. Jover & L. Vilar (HGI-Br, registre pendent).

Donem a conèixer una nova localitat d'aquest esfagne al massís de les Guilleries, lluny de la seva àrea de distribució principal a Catalunya que és fonamentalment pirinenca, a les comarques situades entre l'Alta Ribagorça i el Ripollès (Font, 2022), on creix en prats inundats, sòls torbosos, boscos amb el sòl molt humit o entollat, marges de cursos d'aigua i talussos àcids i regalimosos, dels estatges montà i subalpí (Casas *et al*., 2003; Brugués *et al*., 2007).

Fora dels Pirineus se'n tenen testimonis del Montseny, per bé que Casas (1992, 1999) ja va constatar la desaparició de l'espècie del pla de Santa Fe (com també la de *S. papillosum* Lindb., que havia estat observada en aquest paratge); pel que fa a les localitats descobertes posteriorment a la vall de Santa Fe (Panareda *et al*., 1981) i al Pla de la Calma (García-Pausas & Canalís, 1992) també han estat donades per desaparegudes per Sáez *et al*. (2018) que consideren extingides a escala regional les espècies d'esfagnes citades al massís.

Així doncs, les úniques poblacions extrapirinenques de *S. subnitens* conegudes actualment a Catalunya serien la de l'Ardenya (Vilar *et al*., 2015) i la que donem a conèixer en aquest escrit a les Guilleries. En una recent visita a la localitat de l'Ardenya un de nosaltres (L. V., juny de 2022) ha pogut constatar una dràstica reducció de la població de *S. subnitens*, del qual només quedava un petit nucli de quatre caulidis.

A les Guilleries hem observat *S. subnitens* a l'obaga de les Roques d'en Planes, sobre unes roques granítiques on regalima l'aigua d'una petita surgència situada al marge d'una pista de desembosc oberta a principi de la dècada del 2000, actualment en desús (Fig. 1). El mes de juliol de 2022 el coixí de *Sphagnum* recobria una superfície quasi continua d'aproximadament 0,4 m^2, presentava una bona vitalitat i s'hi observaven nombroses càpsules. En algunes zones immediatament adjacents al coixí principal hi havia alguns fragments d'esfagne despresos, els quals tenien també una bona vitalitat i semblaven en procés de fixació al substrat, contribuint a l'expansió de la població a petita escala.

Des del punt de vista dels hàbitats naturals aquest poblament de *S. subnitens* correspon a l'hàbitat 54.4243^{+}, precisament definit per incloure els «Poblaments d'esfagnes, residuals, de territoris extrapirinencs» (Carreras *et al*., 2015). Al seu voltant, dins l'espai que ocupa la surgència, hi creixien *Calluna vulgaris* (L.) Hull, *Carex punctata* Gaudin, *Erica arborea* L., *E. scoparia* L. subsp. *scoparia*, *Eupatorium cannabinum* L. subsp. *cannabinum*, *Hedera helix* L., *Hypericum androsaemum* L., *Osmunda regalis* L., *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn subsp. *aquilinum*, *Salix atrocinerea* Brot., *Smilax aspera* L. i *Struthiopteris spicant* (L.) F.W. Weiss subsp. *spicant*. Quant als briòfits, es van observar algunes catifes de poca superfície de la molsa *Oxyrrhynchium hians* (Hedw.) Loeske i de l'hepàtica *Calypogeia fissa* (L.) Raddi.

Aquesta població d'esfagnes presenta una notable fragilitat, atès que depèn estrictament de l'aportació d'aigua constant de la surgència i del manteniment d'un recobriment baix de la vegetació al seu voltant. En aquest sentit, la pista forestal –l'obertura de la qual podria haver donat lloc a la surgència– estaria afavorint la persistència de l'espai obert. Creiem, per tant, que per afavorir la conservació d'aquesta població caldria tenir especial cura en mantenir aquestes condicions, evitant tant el tancament excessiu del camí (mentre no sigui transitat) com l'afectació del marge que conté la població d'esfagne si la pista es torna a posar en servei pel desembosc.

Possiblement la presència de *S. subnitens* a la terra baixa de les comarques silíciques del NE de Catalunya (així com d'altres espècies del mateix gènere, com *S. compactum* Lam. & DC. a l'Albera) sigui més freqüent del que mostren les dades actuals, sempre i quan es donin les condicions adients d'humitat, substrat i cobertura de plantes vasculars, a més d'una estabilitat en aquestes condicions durant un temps suficient. En cas que la nostra sospita sigui encertada, la mida reduïda de les poblacions i la inaccessibilitat dels llocs on es fan deu dificultar la tasca de localitzar-les.

Bibliografia

Brugués, M., Cros, R. M. & Guerra, J. (eds.). 2007. *Flora Briofítica Ibérica. Vol 1. Sphagnales, Andreaeales, Polytrichales, Tetraphidales, Buxbaumiales, Diphysciales.* Universidad de Murcia - Sociedad Española de Briología. Múrcia. 183 p.

Carreras, J., Ferré, A. & Vigo, J (eds.). 2015. *Manual dels hàbitats de Catalunya. Volum VII. 5 Molleres i aiguamolls. 6 Roques, tarteres, glaceres, coves*. Generalitat de Catalunya, Departament de Territori i Sostenibilitat. Barcelona. 221 p.

Casas, C. 1992. Una noticia històrica: *Sphagnum papillosum* Lindb. a Santa Fe de Montseny. *Orsis*, 7: 155-157.

Casas, C. 1999. *Espècies de briòfits desaparegudes o en greu perill d'extinció al Montseny*. P. 27-31. *In*: III i IV Trobades d'Estudiosos del Montseny. Col·lecció Monografies, 27. Diputació de Barcelona. Barcelona. 321 p.

Casas C., Brugués M. & Cros R. M. 2003. *Flora dels Briòfits dels Països Catalans. 1 Molses*. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona. 278 p.

Font, X. 2022. Mòdul de Flora i Vegetació. Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya. Generalitat de Catalunya i Universitat de Barcelona. Disponible a: http://biodiver.bio.ub.es/biocat/homepage.html [Data de consulta: 31 juliol 2022].

Garcia-Pausas, J. & Canalís, V. 1992. Addicions a la flora briològica del Montseny. *Orsis*, 7: 159.

Panareda, J. M., Rosell, A. & Nuet, J. 1981. Una mullera amb esfagnes al Montseny. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 46: 147-154.

Sáez, L., Ruiz, E., Granzow, I. & Brugués, M. 2018. The bryophyte flora of the Montseny massif (northeastern Iberian Peninsula): conservation issues and an updated check-list. *Cryptogamie, Bryologie*, 39: 3-46.

Vilar, L., Font, B., Jover, M., Viñas, X. & Lapeña, R. 2015. La població de *Sphagnum subnitens* al Massís de l'Ardenya (nordest de Catalunya). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 79: 105-108.

GEA, FLORA ET FAUNA

Addenda al catálogo comentado de los Ptinidae (Coleoptera) de la Península Ibérica, Islas Baleares e Islas Canarias

Amador Viñolas*

* C/Riera Alta, 8, 5º. 08001 Barcelona. A/e: *av.rodama@gmail.com*

Rebut: 18.07.2022; Acceptat: 29.08.2022; Publicat: 30.09.2022

Resumen

Las recolecciones de Ptinidae efectuadas en al área ibérica, balear y canaria en diferentes proyectos, así como las capturas puntuales de especímenes, con el estudio de dicho material nos han permitido ampliar su distribución específica y dar nuevos datos sobre su biología. Se aportan nuevas citas sobre la distribución conocida de 50 especies pertenecientes a 9 subfamilias. En varias de las especies se comenta su distribución y si son citas nuevas para las provincias referenciadas. También se acompaña la bibliografía de algunas especies que han sido tratadas recientemente en diferentes publicaciones.

Palabras clave: Coleoptera, Ptinidae, addenda catálogo, nuevas localizaciones, Península Ibérica, Islas Baleares, Islas Canarias.

Abstract

Addendum to the annotated catalogue of the Ptinidae (Coleoptera) of the Iberian Peninsula, the Balearic Islands and the Canary Islands

The collections of Ptinidae carried out by different projects in the Iberian, Balearic Islands and Canary Islands area in different projects, as well as the occasional captures of specimens, with the study of said material has allowed us to expand their specific distribution and provide new data on their biology. New citations are provided on the known distribution of 50 species belonging to 9 subfamilies. We include comments on the distribution of some species and highlight the new records for a province. The references for some species that have been treated in recent publications is also attached.

Key word: Coleoptera, Ptinidae, addendum catalogue, new records, Iberian Peninsula, Balearic Islands, Canary Islands.

Resum

Addenda al catàleg comentat dels Ptinidae (Coleoptera) de la Península Ibèrica, Illes Balears i Illes Canàries

Les recol·leccions de Ptinidae efectuades a l'àrea ibèrica, balear i canàries en diferents projectes, així com les captures puntuals d'espècimens, amb l'estudi d'aquest material ens han permès ampliar la distribució específica i donar noves dades sobre la seva biologia. S'aporten noves cites sobre la distribució coneguda de 50 espècies pertanyents a 9 subfamílies. En diverses de les espècies es comenta la distribució i si són cites noves per a les províncies referenciades. També s'hi acompanya la bibliografia d'algunes espècies que han estat tractades recentment en diferents publicacions.

Paraules clau: Coleoptera, Ptinidae, addenda catàleg, noves citacions, península Ibèrica, Illes Balears. Illes Canàries.

Introducción

Las recolecciones efectuadas con el apoyo de los siguientes proyectos: Valencia (Andilla y Cortes de Pallars) para el estudio de diferentes bosques quemados y ver la evolución de la fauna de invertebrados; Zaragoza (Badules y Herrera de los Navarros) para estudiar la fauna existente en áreas de chopos; Barcelona (Parc Natural de la Serra de Montserrat) para realizar un catálogo de los coleópteros del parque, en curso de publicación; Girona (Paratge Natural d'Interès Nacional de l'Albera) para realizar un catálogo de los coleópteros del parque. Además se han hecho recolecciones durante estudios puntuales realizados en diferentes bosques de Setcases y Molins de Rei, y en capturas ocasionales, lo que nos ha permitido estudiar un gran número de ejemplares de la familia Ptinidae.

Dicho estudio ha comportado un elevado número de nuevas citas para complementar la distribución del catálogo (Viñolas, 2020), muchas de ellas nuevas para diferentes provincias y de un gran interés. En esta addenda se tratan 50 especies pertenecientes a 9 subfamilias.

Material y métodos

Todos los especímenes estudiados han sido preparados en seco sobre cartulina entomológica. Para poder efectuar su determinación se ha extraído el edeago de los ejemplares machos, que se han preparado con líquido DMFH. Todo el material preparado y estudiado se encuentra depositado en las colecciones del autor, de Josep Muñoz y de Joaquim Soler.

De cada especie se indican las nuevas localidades, si es necesario se comenta su distribución ibérica, también se dan las metodologías de captura (si se conocen) y se adjunta la bibliografía de las especies recientemente tratadas.

Addenda Catálogo

Subfamilia Anobiinae Fleming, 1821

Anobium hederae Ihssen, 1949

España: Barcelona (Collbató, Marganell, Molins de Rei, Monistrol de Montserrat).
Biología: los ejemplares de Molins de Rei se colectaron mediante Polytrap.

Anobium punctatum (DeGeer, 1774)

España: Barcelona (Monistrol de Montserrat, Vic), Zaragoza (Badules, Herrera de los Navarros).
Biología: los ejemplares de Zaragoza se colectaron mediante trampas de vuelo situadas en una área de chopos.

Hemicoelus costatus (Aragona, 1830)

España: Girona (Espolla, Setcases).
Biología; el ejemplar de Setcases se capturo en un bosque de *Pinus uncinata* Ramond ex A.DC. y el de Espolla mediante trampa de interceptación de vuelo situada en un hayedo.
Bibliografía: Viñolas & Muñoz-Batet, 2022

Gastrallus corsicus Schilsky, 1898

España: Barcelona (Molins de Rei).
Biología: colectado mediante Polytrap.

Gastrallus kocheri Español, 1963

España: Valencia (Cortes de Pallars).
Biología: colectado mediante trampa Malaise instalada en un bosque quemado.

Gastrallus laevigatus (A. G. Olivier, 1790)

España: Barcelona (Collbató).

Priobium carpini (Herbst, 1793)

España: Girona (Espolla).
Biología: los ejemplares se han capturado mediante trampa de interceptación de vuelo.

Oligomerus ptilinoides (Wollaston, 1854)

España: Barcelona (el Bruc, Molins de Rei, Monistrol de Montserrat).
Biología: los ejemplares de Molins de Rei se capturaron mediante Polytrap.

Stegobium paniceum (Linnaeus, 1758)

España: Barcelona (Monistrol de Montserrat, Vic), Tarragona (El Lloar).
Biología: en Vic se localizó una colonia en un pote de pimentón dulce, en Tarragona se colectó mediante trampa de luz UV.

Subfamilia Dorcatominae C. G. Thomson, 1859

Mizodorcatoma dommeri (Rosenhauer, 1856)

España: Barcelona (Barcelona, Molins de Rei), Zaragoza (Badules, Herrera de los Navarros).
Biología: el ejemplar de Barcelona se obtuvo por emergencia del hongo Ganodermataceae *Ganoderma lucidum* (Curtis) P. Karst., los de Zaragoza se recolectaron mediante trampas de interceptación de vuelo situadas en una área de chopos y los de Molins de Rei mediante Polytrap.
Bibliografía: Viñolas & Pujade-Villar, 2022.

Dorcatoma* (*Pilosodorcatoma*) *agenjoi Español, 1978

España: Zaragoza (Badules, Herrera de los Navarros).
Biología: se colectaron mediante trampas de vuelo situadas en una área de chopos.

Stagetus elongatus (Mulsant & Rey, 1861)

España: Barcelona (Castellet i la Gornal, Collbató), Castellón (Sacanyet, Villa de Altura), Tarragona (El Lloar), Valencia (Catadau, Cortes de Pallars).

Especie con una amplia distribución ibérica, siendo los ejemplares de Valencia la primera cita para la provincia.

Biología: los ejemplares de Tarragona se colectaron mediante trampas de luz UV, y los de Castellón y Valencia mediante trampas Malaise instaladas en un bosque quemado..

Stagetus franzi Español, 1969

España: Barcelona (Collbató, el Bruc, Molins de Rei), Girona (Espolla), Zaragoza (Badules, Herrera de los Navarros).
Biología: los ejemplares de Molins de Rei se colectaron mediante Polytrap y los de Girona y Zaragoza mediante trampas de interceptación de vuelo situadas en un hayedo y una área de chopos respectivamente.

Stagetus maciai Viñolas, 2011

España: Valencia (Andilla).

La especie se ha citado de Granada Huesca, Navarra y Zaragoza, siendo la presente la primera para Valencia.

Biología: colectado mediante trampa Malaise instalada en un bosque quemado.

Subfamilia Dryophilinae Gistel, 1848

Dryophilus pusillus (Gyllenhal, 1808)

España: Zaragoza (Badules).
Biología: colectado mediante trampa de interceptación de vuelo situada en una área de chopos.

Grynobius planus (Fabricius, 1787)

España: Girona (Espolla, la Jonquera).
Biología: colectados mediante trampas de interceptación de vuelo situadas en un hayedo.

Subfamilia Ernobiinae Pic, 1912

Episernus angulicollis C. G. Thomson, 1863

España: Girona (Setcases).
Biología: los ejemplares se capturaron en un bosque de *Pinus uncinata* Ramond ex A.DC.
Bibliografía: Viñolas & Muñoz-Batet, 2022

Ernobius mollis mollis (Linnaeus, 1758)

España: Barcelona (el Bruc), Girona (Setcases), Valencia (Cortes de Pallars).
Biología: los ejemplares de Setcases se capturaron en un bosque de *Pinus uncinata* Ramond ex A.DC, el de Cortes de Pallars mediante trampa Malaise instalada en un bosque quemado.
Bibliografía: Viñolas & Muñoz-Batet, 2022

Ernobius nigrinus (Sturm, 1837)

España: Girona (Setcases).
Biología: los ejemplares se capturaron en un bosque de *Pinus uncinata* Ramond ex A.DC.
Bibliografía: Viñolas & Muñoz-Batet, 2022

Ernobius pini pini (Ratzeburg, 1837)

España: Barcelona (Avinyonet del Penedès).
Biología: los ejemplares se colectaron mediante trampas de interceptación de vuelo situadas en una viña.

Ernobius rufus (Illiger, 1807)

España: Tarragona (El Lloar), Valencia (Cortes de Pallars).
Especie descrita de Portugal con numerosas citas ibéricas, siendo las presentes las primeras para las provincias de Tarragona y Valencia.
Biología: colectado en Valencia mediante trampa Malaise instalada en un bosque quemado y con trampa de luz UV en Tarragona.

Ochina* (*Dulgieris*) *latreillii (Bonelli, 1812)

España: Girona (la Jonquera).
Especie con muy pocas citas ibéricas, sólo conocida, hasta el presente, de La Rioja, Madrid y Navarra, siendo la presente la primera para Cataluña.
Biología: el ejemplar se obtuvo por emergencia de madera de *Fagus sylvatica* L.

Ozognathus cornutus (LeConte, 1859)

España: Almería (Aguadulce).
Portugal: Faro (Caramujeira (Lagoa)).
Islas Baleares: Eivissa (Sant Jordi (Platja d'en Bossa)).
Islas Canarias: Tenerife (Candelaria).

Ampliamente introducido en la Península Ibérica, siendo la presente la primera cita para las Islas Baleares.

Biología: el ejemplar de Portugal y el de Eivissa se han localizado por recolección doméstica, los de Almería en cápsulas de *Nicotiana glauca* Graham y el ejemplar de Tenerife sobre *Opuntia ficus indica* (Linnaeus).
Bibliografía: Diéguez Fernández (2022); Baena *et al.* (2022).

Hyperisus plumbeus (Illiger, 1801)

España: Cádiz (Los Barrios), Girona (Espolla).
Biología: el ejemplar de Cádiz fue colectado en madera de *Quercus canariensis* Willd. y el de l'Espolla mediante trampa de interceptación de vuelo situada en un hayedo.
Bibliografía: Baena *et al*., 2021.

Xestobium rufovillosum (DeGeer, 1774)

España: Girona (Espolla, la Jonquera), Zaragoza (Badules).

Los especímenes estudiados son las primeras citas para Aragón y Cataluña. La especie se conocía de Galicia a Navarra (Viñolas, 2020), ahora podemos indicar que está presente en todo el norte peninsular.

Biología: los ejemplar de Girona se capturaron mediante trampas de interceptación de vuelo situadas en un bosque de *Fagus sylvatica* L. y el de Zaragoza mediante trampas de interceptación de vuelo situadas en una área de chopos.

Subfamilia Eucradinae LeConte, 1861

Hedobia pubescens (A. G. Olivier, 1790)

España: Girona (Espolla).
Biología: colectado mediante trampa de interceptación de vuelo situada en una hayedo.

Ptinomorphus angustatus (C. N. F Brisout de Barneville, 1862)

España: Barcelona (Collbató, el Bruc, Monistrol de Montserrat)

Ptinomorphus imperialis (Linnaeus, 1767)

España: Barcelona (Molins de Rei), Girona (Espolla).
Biología: colectado mediante Polytrap en Barcelona y mediante trampa de interceptación de vuelo situada en un hayedo en Girona.

Subfamilia Mesocoelopodinae Mulsant & Rey, 1864

Mesocoelopus collaris Mulsant & Rey, 1864

España: Barcelona (Molins de Rei).
Biología: colectado mediante Polytrap.

Subfamilia Ptilininae Shuckard, 1839

Ptilinus pectinicornis (Linnaeus, 1758)

España: Barcelona (Monistrol de Montserrat).

Ptilinus fuscus (Geoffroy, 1785)

España: Zaragoza (Badules, Herrera de los Navarros).
Biología: los ejemplares se colectaron mediante trampas de interceptación de vuelo situadas en una área de chopos.

Subfamilia Ptininae Latreille, 1802

Dignomus irroratus (Kiesenwetter, 1851)

España: Barcelona (Castellet i la Gornal, Collbató, Molins de Rei), Castellón (Villa de Altura), Gipuzkoa (Arrasate), Zaragoza (Badules. Herrera de los Navarros).
Biología: los especímenes de Castellón y Valencia se capturaron mediante trampas Malaise instaladas en bosques quemado, el de Gipuzkoa en *Quercus ilex* L. y los de Molins de Rei mediante Polytrap.

Niptodes* (*Niptodes*) *ferrugulus (Reitter, 1884)

España: A Coruña (Carballeira do Restollal (Santiago de Compostela).
Biología: la numerosa serie de ejemplares se obtuvo mediante tamizado del musgo de la base de los troncos y hojarascas en un bosque de *Quercus robur* L. (roble común).
Bibliografía: Viñolas & Torrado Tarela, 2022.

Ptinus* (*Cyphoderes*) *bidens A. G. Olivier, 1790

España: Barcelona (Avinyonet del Penedès, Collbató, el Bruc).

Especie presente en todos los pinares ibéricos.

Ptinus* (*Cyphoderes*) *hirticornis Kiesenwetter, 1867

España: Barcelona (Avintonet del Penedés, Castellcir), Castellón (Sacanyet, Villa de Altura), Valencia (Catadau).
Biología: los especímenes de Castellón y Valencia se capturaron mediante trampas Malaise instaladas en bosques quemados.

Ptinus* (*Gynopterus*) *aubei Boieldieu, 1854

España: Barcelona (Molins de Rei), Girona (Espolla).
Biología: colectado en Barcelona mediante Polytrap y en Girona con trampa de interceptación de vuelo situada en un hayedo.

Ptinus* (*Gynopterus*) *dubius Sturm, 1837

España: Barcelona (el Bruc, Molins de Rei), Girona (Setcases), Castellón (Sacanyet, Villa de Altura), Valencia (Andilla, Dos Aguas).
Biología: los ejemplares de Molins de Rei se capturaron mediante Polytrap, los de Setcases se colectaron en un bosque de *Pinus uncinata* Ramond ex A.DC. y los de Castellón y Valencia mediante trampas Malaise instaladas en bosques quemados.
Bibliografía: Viñolas & Muñoz-Batet, 2022

Ptinus* (*Gynopterus*) *pyrenaeus Pic, 1897

España: Barcelona (el Bruc), Zaragoza (Badules).
Biología: los especímenes de Zaragoza se colectaron mediante trampas de interceptación de vuelo situadas en una área de chopos.

Ptinus* (*Gynopterus*) *sexpunctatus Panzer, 1789

España: Valencia (Andilla).

Especie con numerosas citas ibéricas, siendo la presente la primera para Valencia.

Biología: colectado mediante trampa Malaise instalada en un bosque quemado.

Ptinus* (*Pseudoptinus*) *auberti Abeille de Perrin, 1869

España: Barcelona (El Bruc),

Conocida en la península de Andorra, España y Portugal, de España sólo se ha citado de Castellón, Madrid y Salamanca, siendo la de Barcelona la primera para Cataluña.

Ptinus* (*Pseudoptinus*) *lichenum Marsham, 1802.

España: Araba (Iruña Oka), Barcelona (Avinyonet del Penedès, el Bruc, Molins de Rei).
Biología: el ejemplar de Araba se obtuvo por emergencia de *Quercus ilex* L. i los de Molins de Rei se colectaron mediante Polytrap.

Ptinus* (*Ptinus*) *subpilosus Sturm, 1837

España: Girona: (Setcases), Zaragoza (Badules, Herrera de los Navarros).
Biología: los ejemplares de Setcases se capturaron en un bosque de *Pinus uncinata* Ramond ex A.DC. y los de Zaragoza se recolectaron mediante trampas de interceptación de vuelo situadas en una área de chopos.
Bibliografía: Viñolas & Muñoz-Batet, 2022

Ptinus* (*Ptinus*) *timidus C. N. F. Brisout de Barneville, 1866

España: Barcelona (Castellcir, Montseny).

Los ejemplares estudiados son la primera cita para la provincia.

Subfamilia Xyletininae Gistel, 1856

Lasioderma baudii Schilsky, 1899

España: Barcelona (el Bruc).

Lasioderma haemorrhoidale (Illiger, 1807)

España: Girona (Blanes), Lleida (Balaguer).
Biología: los ejemplares de Girona se recolectaron con trampa de intercepción de vuelo y los de Lleida mediante manga entomológica.

Lasioderma melanocephalum Schilsky, 1899

España: Barcelona (Avinyonet del Penedès, Castellet i la Gornal).

Lasioderma redtenbacheri redtenbacheri (Bach, 1852)

España: Barcelona (Mura), Lleida (Balaguer), Tereul (Orihuela del Tremendal), Valencia (Andilla).

Los ejemplares estudiados son la primera cita para las provincias de Barcelona, Lleida, Teruel y Valencia.

Biología: el ejemplar de Balaguer se capturo mediante manga entomológica, el de Andilla mediante trampa Malaise situada en un bosque quemado.

Lasioderma serricorne (Fabricius, 1792)

España. Barcelona (el Bruc), Tarragona (El Lloar).
Biología: los ejemplares de Tarragona se colectaron mediante trampas de luz UV.

Metholcus phoenicis (Fairmaire, 1859)

España: Barcelona (Molins de Rei).
Biología: colectado mediante Polytrap.

Xyletinus* (*Xyletinus*) *laticollis (Duftschmid, 1825)

España: Barcelona (el Bruc).

Agradecimientos

A Arturo Baz (de la Universidad de Alcalá), Jordi Calaf i Garcia (biólogo del Parc Natural de la Muntanya de Montserrat), Ramon Macià (Vic), Estefanía Micó (CIBIO, Universidad de Alicante), Josep Muño-Batet (Girona), Juli Pujade-Villar (Univesitat de Barcelona), Juli G. Pausas (Centro de Investigaciones sobre Desertificación del CSIC de Valencia), Diana Pérez (Universidad Rey Juan Carlos de Móstoles), Eduard Piera (Avinyonet del Penedès), Pere Pons (Universitat de Girona), José Ignacio Recalde (Villava-Atarrabia, Navarra), Marcos Roca-Cusachs (Universitat de Barcelona) y Joaquim Soler (Garriguella, Girona), el habernos permitido estudiar los especímenes de la familia Ptinidae colectados en sus proyectos.

Bibliografía

Baena, M., Coello, P. & Torres, J. L. 2021. Sobre la presencia de *Hyperisus plumbeus* (Illiger, 1801) en Andalucía (Coleoptera, Ptinidae). *Sociedad Gaditana de Historia Natural*, 15: 53-55.

Baena, M., Rodríguez Luque, F. & Dionisio, M. A. 2022. Nuevos datos ibéricos y canarios de *Ozognathus cornutus* (LeConte, 1859) (Coleoptera: Ptinidae: Ernobiinae). *Boletín de la Sociedad Andaluza de Entomología*, 32: (en prensa),

Diéguez Fernández, J. M. 2022. Primera cita de *Ozognathus cornutus* (LeConte, 1859) (Coleoptera: Ptinidae: Anobiinae) para Portugal continental. *Arquivos Entomolóxicos*, 25: 201.

Viñolas, A. 2020. Catálogo comentado de los Ptinidae (Coleoptera) de la Península Ibérica, Islas Baleares e Islas Canarias. *Monografies de la Institució Catalana d'Història Natural*, 1. 179 p.

Viñolas, A. & Muñoz-Batet, J. 2022. Nous o interessants Ptinidae (Coleoptera) per a Catalunya. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 86 (1): 27-30.

Viñolas, A. & Pujade-Villar, J. 2022. Els coleòpters micetòfags emergits de la exposició de bolets celebrada a la Facultat de Biologia de Barcelona. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 86 (2): 87-88.

Viñolas, A. & Torrado Tarela, O. 2022. Nuevos datos sistemáticos sobre *Niptodes* (*Niptodes*) *ferrugulus* (Reitter, 1884), biología y distribución en la Península Ibérica (Coleoptera: Ptinidae: Ptininae). *Arquivos Entomolóxicos*, 25: 141-146.

NOTA BREU

Primeres estimacions sobre els efectes erosius de les curses de muntanya. El cas de la Ultra Trail del Cadí Moixeró

First estimates on the erosive effects of mountain races. The case of the Cadí Moixeró Ultra Trail

Francesc Xavier Roig-Munar*, **, ***, & Josep Pintó Fusalba***

* Investigador independent. Consultor ambiental. Carrer Carritxaret 18-6, 07749, es Migjorn Gran (Menorca, illes Balears).
** Grup de Ciències de la Terra Departament de Biologia Universitat de les Illes Balears Crta. Valldemossa km 7,5, 07122 Palma (Mallorca, Illes Balears).
*** Laboratori d'Anàlisi i Gestió del Paisatge. Universitat de Girona. Plaça Ferrater Mora, 17003 Girona.

Autor per a la correspondència: Francesc Xavier Roig-Munar A/e *xiscoroig@gmail.com*

Rebut: 26.08.2022. Acceptat: 19.09.2022. Publicat: 30.09.2022

Córrer i anar en bicicleta són esports que han crescut en les darreres dècades, amb un increment d'ús a les zones de muntanya i, per tant, amb un augment dels impactes ambientals associats (Nepal & Way, 2007). Aquest tipus d'activitats han guanyant popularitat en els últims anys a tot el món (Bodoque *et al*., 2017), amb un nombre creixent de persones que busquen nous llocs de muntanya, més atractius i desafiants pel desenvolupament d'activitats a l'aire lliure (Farias-Torbidoni *et al*., 2018). Aquest creixement es tradueix en un increment de pressió sobre el medi, amb efectes en els ecosistemes, implicant, entre d'altres, la degradació del sòl. Alguns exemples d'aquests impactes són: la pèrdua de matèria orgànica i d'humitat del sòl, l'augment de la massa i la densitat per compactació, els despreniments, el transport de partícules del sòl, l'exposició d'arrels, l'augment del rentat superficial i les alteracions de les propietats químiques de l'aigua (Hawkins & Weintraub, 2011). Aquests impactes s'accentuen si tenim en compte les baixes taxes de formació del sòl i la seva limitada profunditat, sobretot en algunes zones mediterrànies i de muntanya (González Hidalgo *et al*., 2007). Si aquests impactes no són detectats, identificats, caracteritzats i correctament gestionats, tendeixen a evolucionar de processos puntuals cap a afectacions de majors magnituds amb erosions d'àrees i xarxes, accelerant els processos erosius cap a irreversibles (Roig-Munar & Cardona, 2013), evolucionant amb breu temps a una degradació que va més enllà del punt erosiu (Salesa & Cerdà, 2019).

Les activitats d'oci han augmentat en els espais naturals de tot el món (Knoth *et al*., 2012). Més del 82 % de les curses per muntanya organitzades durant l'any 2015 a l'estat espanyol van transcórrer per algun Espai Natural Protegit, i més del 43 % van ser organitzades durant els mesos de primavera (Farías-Torbidoni *et al*., 2018), mesos considerats especialment vulnerables en termes de conservació (Meadema *et al*., 2020). A Catalunya, de les 38 carreres registrades el 2008, han augmentat fins a les 819 en 2015, suposant el 41,3 % de les curses realitzades a l'estat espanyol, amb un total d'aproximadament, 111.500 participants, i amb una mitja de 250 participants per carrera. Si bé es cert que alguns estudis esmenten que l'impacte sobre la vegetació i la fauna és baix o negatiu (Newsome & Davies, 2009), manca informació sobre quin és l'abast de l'impacte d'erosió en el sòl, ja que l'impacte físic en el medi s'han avaluat en poques regions (Beeco *et al*., 2013), potser perquè la consciència del problema és baixa, segons Sterl et al. (2008). Cal tenir en compte que aquesta forma d'impacte és recent ja que els nous senders no segueixen les estratègies de disseny, manteniment i conservació com a senders tradicionals de muntanya.

El Parc Natural del Cadí Moixeró (PNCM) va ser declarat l'any 1983 i comprèn una superfície protegida de 41.060 ha, formant part de 17 municipis que pertanyen a les comarques de l'Alt Urgell, el Berguedà i la Cerdanya, dins del context del Prepirineu Català. Està representat per les serres del Cadí i del Moixeró, el Pedraforca i gran part de la Tosa i Puigllançada. Els relleus més importants són principalment la Serra del Moixerò (2.260 m) i la Tosa d'Alp (2.531 m). La zona alberga més de 1.500 taxons d'espècies vegetals i més de 249 espècies de vertebrats, i geològicament pertany al Pirineu Oriental Meridional, caracteritzat per un relleu abrupte.

La cursa Ultra Trail del Cadi Moixeró té una traça de 110 km, i recorre un ampli sector del PNCM, seguint principalment el recorregut del Cavalls del Vent, amb un desnivell acumulat de més de 12.000 m i un desnivell positiu de 7.000 m, suposant l'acumulat de 6.800 m. Un 76 % del recorregut transcorre per corriols tot i que en alguns punts, inferior al 5 %, se segueix una traçat fora de camins i té una participació de 1.050 corredors. Si bé la diversitat litològica és present al llarg de la cursa, tal i com mostra la Figura 1, hi ha un clar predomini de roques calcàries.

L'objectiu del treball és analitzar l'impacte morfològic de la cursa Ultra Trail (Fig. 1) amb la definició de 12 estacions de control. La metodologia ha consistit en:

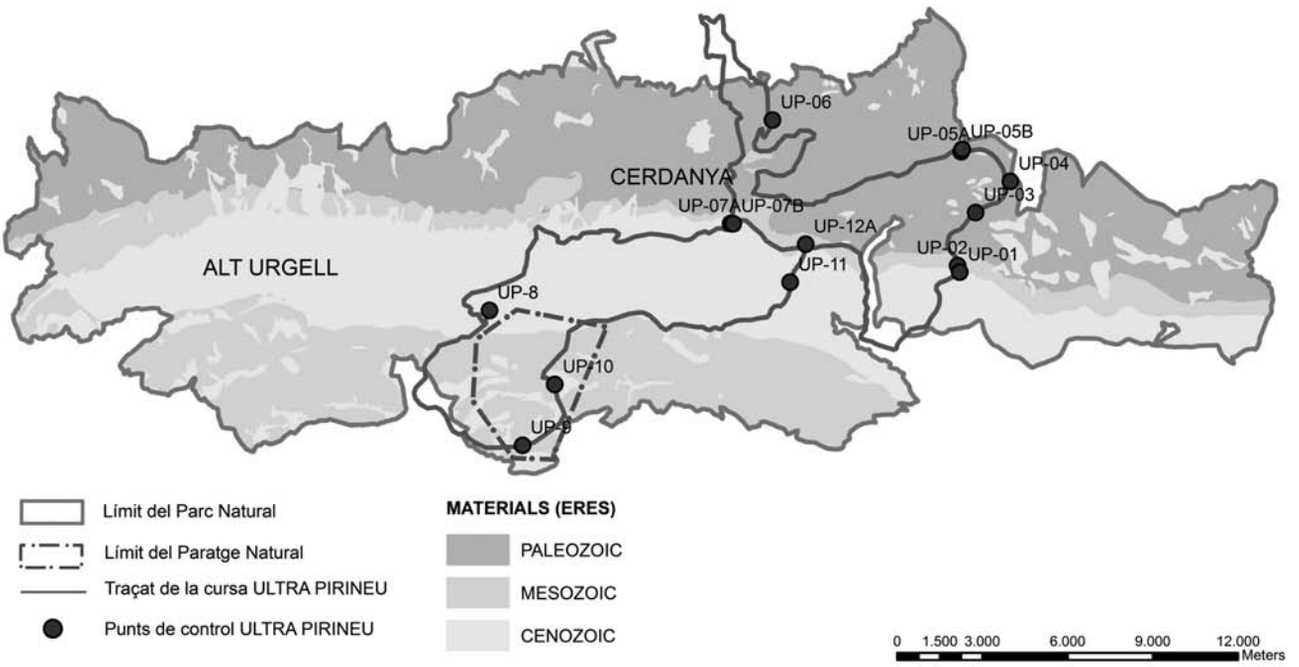


Figura 1. Mapa del Parc Natural del Cadí Moixeró, on es mostra la traça de la cursa Ultra Trail de 2015, les 12 estacions i la litologia sobre la que es troben.

Taula 1. Estacions de control (EC) de la Ultra Trail amb dades relatives a geologia, sòls, cobertura vegetal i geomorfologia

EC	*Punt*	*Geologia*	*Sòl*	*Cobertura vegetal*	*Geomorfologia*
1	Pista Coll de Pal	Calcari	Llims amb graves	Herbàcia i arbustiva	Vessant S
2	Els Orris	Calcari	Argiló i llimós	Arbòria amb abundant matèria orgànica	Vessant regularitzada
3	Coll de Pal	Calcari	Argiló i llimós	Arbòria amb abundant matèria orgànica	Vessant regularitzada
4	Comabella	Calcari	Argiló i llimós	Herbàcia de baixa alçada	Vessant regularitzada
5	Niu de l'Àliga	Graves i blocs calcaris	Blocs en matriu arenosa i llimosa	Herbàcia i escassa	Tartera
6	Torrent del Forn	Lutites	Llimós amb material orgànica	Arbòria i molsa	Vessant
7	Coll de Pendís	Margocalcària	Argilós amb materia orgànica	Herbàcia	Prat entre boscos
8	Coll de Bassotes	Margocalcària	Argilós mab metèria orgànica	Herbàcia	Prat
9	Prat Llong	Margocalcària	Argilós amb materia orgànica	Herbàcia	Prat
10	Tartera el Cabirol	Graves i blocs calcaris	Blocs en matriu arenosa	Nul·la	Tartera
11	Els Empedrats	Calcaria	Llims i arenes	Arbòria	Congost
12	Coll d'Escriu	Calcaria i lutites	Llimós amb graves	Arbòria i herbàcia	Vessant i coll

– Identificació i caracterització dels punts i àrees vulnerables més representatius dels diferents geòtops, com a vulnerables i/o susceptibles d'erosió associades a la cursa (Fig. 2).
– Definir 12 d'estacions de control i d'anàlisi (Taula 1) amb ús de metodologies adaptades a la cursa per quantificar l'erosió, i establir les taxes de trasllat i compactació de sòls, mitjançant l'ús de perfilómetres, pantòmetres, esclerò-metres, anàlisi de pedregositat i anàlisi de desarrelament.
– De les estacions s'han realitzat mesures prèvies i posteriors a la cursa, amb un temps previ màxim de 30 hores, i un temps màxim de 26 hores posterior a la cursa, minimitzant els impactes associats a altres tipus d'activitats que es poden sonar sobre la mateixa traça.
– Definició de 21 indicadors que permetin caracteritzar la xarxa i avaluar el seu ús i estat, determinant el llindar d'impacte, significatiu i/o real. Aquest indicadors qualitatius permeten avaluar la xarxa amb aspectes d'ús i intensitat relacionat amb el seu substrat, geomorfologia i vegetació. Els indicadors de caracterització es basen en: el tipus de vial, els usos, el patrimoni, l'estat de conservació, geologia i geomorfologia, edafologia, hidrologia, cobertura vegetal, presència de fauna i grau d'erosió. Sobre aquesta traça s'observa; la fragmentació o duplicitat de la traça, la compactació, el pendent, el grau de desarrelament i la presència de xaragalls. Associat a la cursa s'analitza la taxa erosió, l'estat de la pedregositat, les marques de bastons i/o roderes i l'afectació patrimoni.

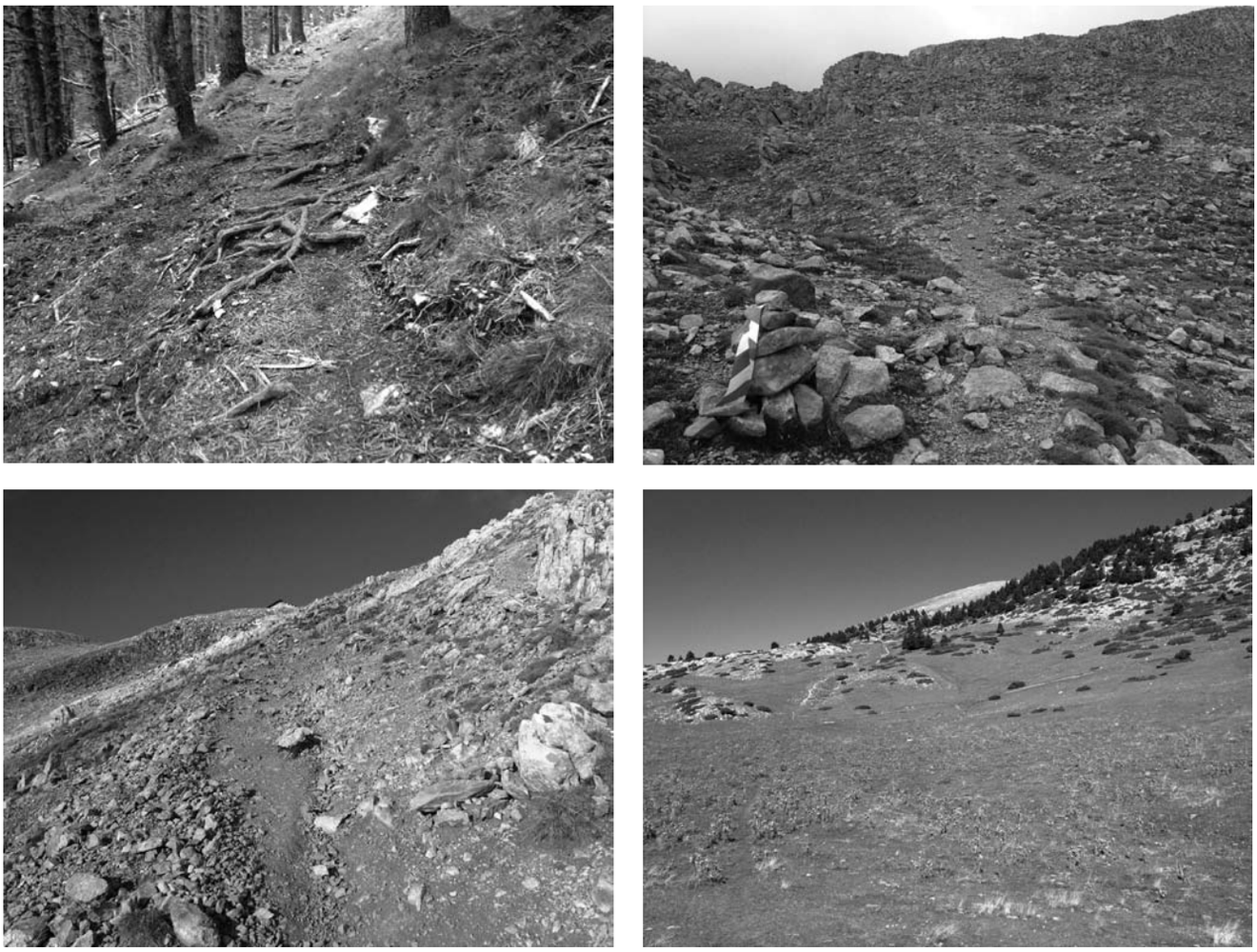


Figura 2. Diferents estacions de mostreig associades a geotops de la traça de l'Ultra Pirineus del Parc Natural del Cadí Moixeró.

Les dades resultants de les 12 estacions de control (Fig. 1, Taula 1) de la cursa varien en funció de la traça i del geotop analitzat. Com a denominador comú observem una major compactació de sòls en totes les estacions analitzades, independentment de la cobertura vegetal i dels seus pendents, comportant una pèrdua puntual de la qualitat del sòl, i en conseqüència una afectació directa a la vegetació, així com a una disminució puntual de la capacitat d'infiltració. A les zones amb vegetació arbustiva i/o arbòria, amb acumulació de fullaraca i matèria orgànica, aquesta compactació és recuperable i l'efecte és considera admissible. Segons els geotops analitzats obtenim:

– Tarteres, s'analitzen dues tarteres (Cabriol-Pedraforca i Niu de l'Àliga), amb un comportament d'enfonsament i desplaçament en massa per reptació de fins a 8,5 cm de mitja, i el desplaçament de 1,80 m^3 a les dues tarteres. Tot i que no s'ha detectat un canvi significatiu en el seu angle d'inclinació. La dada dona informació dels processos de reptació interna de les tarteres pel pas, d'usuaris donat lloc a la mobilització de la matriu interna de la tartera, mentre que a nivell superficial els blocs s'han desplaçant poc.
– Zones d'afloraments rocosos i prats: no es dona un canvi de comportament del terreny ni s'incideix en processos erosius incipients, no detectant efectes erosius tant a zones rocalloses com a las traces associades a prats de muntanya. Cal destacar que sols és mostregen les traces dels prats associades a la cursa, tot i trobar el algunes àrees fragmentacions del prat amb nombrosos camins, tant de bèstia com d'usuaris.
– Colls: dels tres colls analitzats (coll de Pendís, d'Escriu i de Bassotes) s'estima un desplaçament mitjà a la pròpia estació mostrejada de 1,1 m^3 en tota la secció, que cal considerar com pèrdua de sòl admissible per la tipologia del vial analitzat. Tot i que a nivell de secció de cada estació no s'ha produït un canvi morfològic, si que es dona un cert encaixament en els marges associats al camí, el desplaçament i l'acumulació de graves, fent-se més irregular el perfil, amb pèrdua de sòl a la part alta i l'acumulació descalçament a la part baixa. Es detecta en aquestes traces un descalçament de la secció, associada a l'increment de marques de bastons, exercint efectes erosius, passant d'una densitat de 10 marques per metre lineal a 229 al coll d'Escriu, i de 64 a 147 al coll de Pendís, suposant un augment significatiu de l'encaixament incipient i pèrdua de matèria orgànica de les parets de la secció.

A cadascuna de les 12 estacions de mostreig s'aplicà la matriu de 21 indicadors que permeten qualificar l'erosió d'acord

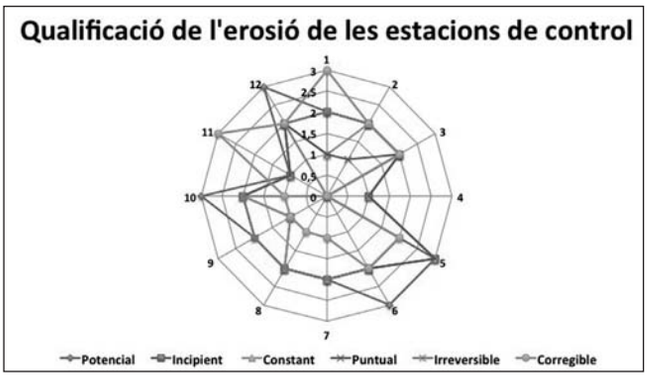


Figura 3. Qualificació de l'erosió per a cada estació analitzada (Fig. 1, Taula 1).

amb una ponderació i quantificació qualitativa, on l'erosió s'ha considerat com a potencial, incipient, constant, puntual, irreversible i corregible, i on cadascun d'aquest paràmetres s'ha quantificat de 0 a 3 i valorat; 0 nul, 1 poc, 2 mig i 3 molt. Com a resultat de la qualificació de l'erosió de cada estació de control (Fig. 3), i en relació a les dades obtingudes a cada una de les 12 estacions, observem que els punts presenten certa homogeneïtat i equilibri entre processos d'erosió potencial i incipient, tot i que els processos poden ser corregibles a la majoria d'estacions, amb poques estacions que presentin tendències irreversibles. Com a síntesis podem dir que:

– Les estacions de control que presenten majors valors d'erosió potencial són els punts 3, 5, 6, 10 i 12, tots ells a diferents geotops, i on destaquem els punts 5 i 10 corresponents a les dues tarteres analitzades, no sols pels valors estimats de l'efecte de la cursa, si no també per ser la traça senders consolidats que afecten de forma continuada un sistema força dinàmic, fràgil i inestable.
– Les estacions 3, 6 i 12 corresponen a petits corriols informals consolidats amb processos continus de pèrdues de sòl i desarrelament que, tot i que presenten processos incipients d'erosió associats a la cursa, el seu major greuge són els continus processos identificats, alguns d'ells, manifestats en tendències clares de fragmentació de l'hàbitat, agreujat pel fort pendent que presenta, i per la presència de zones embassades que donen lloc a la recerca de traces per evitar l'embassament, agreujant la fragmentació de l'hàbitat i la pèrdua de sòl.
– Observem a la figura 3 que el domini de tendències és potencial però corregible, destacant tan sols processos irreversibles de forma puntual que no afecten el sistema sempre que amb el pas del temps s'hi donin correccions i gestions.

Les tendències erosives associades als punts analitzats es relacionen amb l'ús i la cobertura vegetal de cada estació per obtenir informació sobre les seves tendències, així com l'alçada a que es troben. La manca d'un ús continu anual permet el procés de renaturalització, ja que la intensitat de la xarxa de camins del PNCM no és anual, a diferència d'altres camins mediterranis de més baixa cota.

A mode de conclusió, l'anàlisi de l'activitat de la cursa a través de 12 estacions, presenta poques zones vulnerables i fràgils associades a l'activitat puntual de la competició, des d'un punt de vista erosiu. Els resultats obtinguts, tots en condicions climàtiques seques i sense canvis de temperatura ni precipitacions entre el primer i segon mostreig, mostren que la prova no ha provocat alteracions de caràcter greu. Principalment els canvis més destacables associats a la cursa es detecten en la compactació de sòl, amb petites pèrdues de sòl i trasllats de graves, que amb el pas del temps tendeixen, degut a la natura de cada estació i al usos que es donen al llarg de l'any, a la seva renaturalització. Com a punt erosiu significatiu trobem l'acceleració de processos de reptació de les tarteres i els descalçaments de talussos associats a camins encaixats sobre sòls per l'impacte dels bastons i per acceleracions de l'encaixament constant.

Per tant, amb els resultats exposats i associats a la Ultra Trail Cadí Moixeró, podem concloure que les curses, l'activitat puntual de l'activitat de la cursa, no generen impactes d'erosió significants, sinó que els majors impactes continus es poden atribuir a l'erosió associada a les activitats ordinàries i anuals, ja que les dades de pas de corredors s'estimen en 3 corredors cada 5' a partir dels 15 km de cursa. És per això que l'ús de la xarxa per diferents activitats i intensitats és el que genera l'erosió continuada de l'espai, amb majors taxes d'erosió i menor capacitat de renaturalització per l'ús i intensitat. Per tant és amb l'ús ordinari de la xarxa on calen aplicar estratègies de rehabilitació i de disseny nous senders o traces amb mesures de prevenció de l'erosió, per evitar que la major part del sòl es perdi.

Bibliografia

Beeco, J. A., Hallo, J. C., Giumetti, G. W. 2013. The importance of spatial nested data in understanding the relationship between visitor use and landscape impacts. *Applied Geography*, 45: 147-157.

Bodoque, J. M., Ballesteros-Cánovas, J. A., Rubiales, J. M., Perucha, M. Á., Nadal-Romero, E., Stoffel, M. 2017. Quantifying Soil Erosion from Hiking Trail in a Protected Natural Areain the Spanish Pyrenees. *Land Degradation & Development*, 28: 2255-2267.

Farias-Torbidoni, E. I., Urbaneja, J. S., Ferrer, R., Dorado, V. 2018. Carreras de trail running y marchas por montaña en España. Número, evolución e incidencia sobre la Red Natura 2000. *Pirineos*, 173: 9-18.

González-Hidalgo, J. C., Peña-Monné, J. L., de Luis, M. 2007. A review of daily soil erosion in Western Mediterranean areas. *Catena*, 71 (2): 193-199.

Hawkins, J., Weintraub, M. N. 2011. The Effect of Trails on Soil in the Oak Openings of Northwest Ohio. *Natural Areas Journal*. 31 (4): 391-399.

Knoth, C., Knechtle, B., Rüst, C. A., Rosemann, T., Lepers, R. 2012. Participation and performance trends in multistage ultramarathons-the 'Marathon des Sables' 2003-2012. *Extreme Physiology & Medicine*, 1 (1): 13.

Meadema, F., Marion, J. L., Arredondo, J. & Wimpey, J. 2020. The influence of layout on Appalachian Trail soil loss, widening, and muddiness: Implications for sustainable trail design and management. *Journal Environmental Management*, 257: 109986.

Nepal, S. K., Way, P. 2007. Characterizing and comparing backcountry trail conditions in Mount Robson Provincial Park,

Canada. *Ambio*, 36 (5): 394-400.

Newsome, D., Davies, C. 2009. A case study in estimating the area of informal trail development and associated impacts caused by mountain bike activity in John Forest National Park, Western Australia. *Journal of Ecotourism*, 8 (3): 237-253.

Roig-Munar, F. X. & Cardona, J. 2013). *L'estudi dels processos erosius associats al Camí de Cavalls de Menorca, com a mesura de gestió i recuperació*. In: VI Jornades del Medi Ambient de les Illes Balears. *Societat Història Natural de Balears*: 365-367.

Salesa, A. & Cerdà, A. 2019. Four-year soil erosion rates in a runningmountain trail in eastern iberian peninsula. *Cuadernos de Investigación Geográfica*, 45: 309-331.

Sterl, P., Brandenburg, C., Arnberger, A. 2008. Visitors' awareness and assessment of recreational disturbance of wildlife in the Donau-Auen National Park. *Journal for Nature Conservation*, 16 (3): 135-145.

GEA, FLORA ET FAUNA

Hyalomma lusitanicum (Acari: Ixodidae) como potencial problema de salud pública en el área de Barcelona

Carlos Pradera* & Agustín Estrada-Peña**

* Anticimex 3D Sanidad Ambiental SA. Jesús Serra Santamans, 5. 08174 Sant Cugat del Vallès, Barcelona. *desinsectador@yahoo.es*
** Departamento de Salud Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza. Miguel Servet, 177. 50013 Zaragoza. *aestrada@unizar.es*

Autor para la correspondencia: Carlos Pradera: A/e: *desinsectador@yahoo.es*

Rebut: 05.09.2022; Acceptat: 15.09.2022; Publicat: 30.09.2022

Resumen

El gran número de conejos y jabalíes cerca de núcleos urbanos en el área de Barcelona ha permitido la proliferación de la garrapata *Hyalomma lusitanicum* que, en algunas partes, tiene una gran densidad. La capacidad vectorial de esta especie y el hecho de que es activa en la búsqueda de hospedador la convierten en un potencial problema para la salud de las personas.

Palabras clave: garrapata, vector, virus, conejo, jabalí, salud.

Abstract

***Hyalomma lusitanicum* (Acari: Ixodidae) as a potential public health problem in the Barcelona area**

The large number of rabbits and wild boars near urban centres in the Barcelona area has allowed the proliferation of the *Hyalomma lusitanicum* tick, which, in some parts, has a high density. The vectorial capacity of this species and the fact that it is active in the search for a host make it a potential problem for human health.

Key words: tick, vector, virus, rabbit, boar, health.

Resum

***Hyalomma lusitanicum* (Acari: Ixodidae) com a potencial problema de salut pública a l'àrea de Barcelona**

L'elevat nombre de conills i senglars al voltant de nuclis urbans a l'àrea de Barcelona ha permès la proliferació de la paparra *Hyalomma lusitanicum* que, en algunes parts, té una gran densitat. La capacitat vectorial d'aquesta espècie i el fet que és activa en la cerca d'hoste la converteixen en un problema potencial per a la salut de les persones.

Paraules clau: paparra, vector, virus, conill, senglar, salut.

Introducción

A finales de la primavera del año 2022 hemos observado un aumento de la presencia de la garrapata *Hyalomma lusitanicum* Koch, 1844 (Fig. 1) en el sur de la Serralada de Marina, al norte del Barcelonès. Esto nos ha llevado a comprobar la existencia de esta especie en otras zonas cercanas. La motivación ha sido doble: el potencial peligro de la presencia de garrapatas del género *Hyalomma* Koch, 1844 como transmisoras de patógenos a los humanos y el hecho de que se encuentran en zona periurbana cerca de viviendas y en caminos con abundante utilización humana.

En la península Ibérica se ha detectado la presencia de poblaciones permanentes de *Hyalomma marginatum* Koch, 1844 y *H. lusitanicum* con una amplia distribución (Valcárcel *et al.*, 2020) con la posible presencia de *Hyalomma excavatum* Koch, 1844 (Ruiz-Fons *et al.*, 2006). La capacidad de transmisión de patógenos por la primera está bien demostrada (Valcárcel *et al.*, 2020). En 2010, se detectó la presencia del virus que produce la Fiebre hemorrágica de Crimea-Congo (vFHCC) en el centro-oeste de España en ejemplares adultos de *H. lusitanicum* recogidos sobre ciervos, *Cervus elaphus* Linnaeus, 1758 (Estrada-Peña *et al.*, 2012). Estudios serológicos en humanos (Monsalve Arteaga *et al.*, 2020) y animales (Espunyes *et al.*, 2021) han mostrado evidencia de la circulación del virus en el centro y suroeste de España así como en el noreste. Otros patógenos, como protozoos y bacterias de los géneros *Anaplasma* Theiler, 1910, *Coxiella* (Philip, 1943) Philip, 1948, *Ehrlichia* Moshkovski, 1947, *Francisella* Dorofeev, 1947, *Rickettsia* da Rocha-Lima, 1916 y *Theileria* Bettencourt *et al.*, 1907, han sido detectados en garrapatas del género *Hyalomma* (Santos-Silva, 2017; Santos-Silva & Vatansever, 2017).

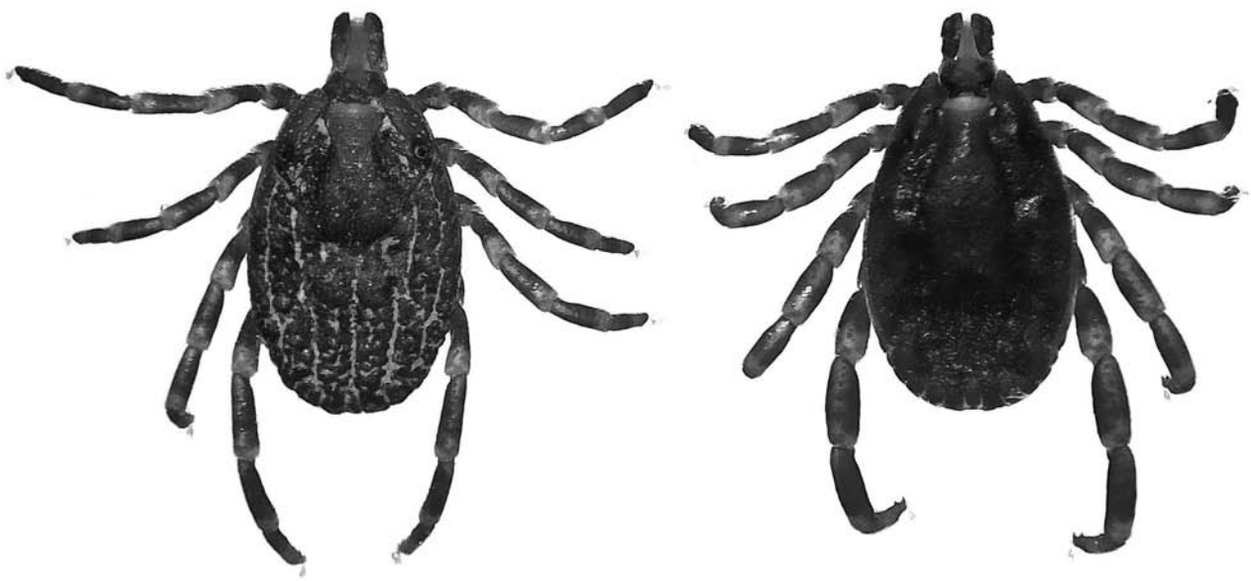


Figura 1. Hembra y macho de *H. lusitanicum*. Foto: Carlos Pradera, 09-2022.

No existe un estudio pormenorizado sobre la distribución de *Hyalomma* en Cataluña. Se conoce su presencia en el área de Barcelona a partir de los datos de Castillo-Contreras *et al.* (2022) sobre garrapatas en jabalí, *Sus scrofa* Linnaeus, 1758. El dato más antiguo al que hemos podido acceder es una imagen publicada en mayo de 2010 en «Biodiversidad Virtual» donde consta en el Parque Natural del Garraf (https://www.biodiversidadvirtual.org/insectarium/Hyalomma-sp.-img124008.html). Los datos de Castillo-Contreras *et al.* (2020) se refieren a garrapatas recolectadas en jabalí entre 2014 y 2016 en el Parque de Collserola, el municipio de Barcelona y el Campus de la Universidad Autónoma de Barcelona. Los resultados de estos autores señalan la recolección de 2.256 garrapatas de cuatro especies: *H. lusitanicum* (51,2 %), *Rhipicephalus sanguineus* Latreille, 1806 s.l. (24,7 %), *Dermacentor marginatus* Sulzer, 1776 (24 %) y *Rhipicephalus bursa* Canestrini & Fanzago, 1878 (0,04 %) sobre 261 jabalíes de 438 ejemplares examinados. Por nuestra parte, en junio de 2013 capturamos 6 individuos de *H. lusitanicum* en la zona sur de la Serralada de Marina, en Santa Coloma de Gramenet, mientras se encontraban entre la vegetación en búsqueda de hospedador. En años posteriores, se capturaron más ejemplares de la misma especie en la misma zona (Tabla 1).

Material y métodos

Entre los meses de junio y agosto de 2022 se ha llevado a cabo una prospección de *H. lusitanicum* de carácter documental (sin pretender estimar la densidad) en otras zonas del área de Barcelona. Es necesario indicar aquí que muchas de las especies de garrapatas conocidas se encaraman a la vegetación a la espera de un hospedador («búsqueda pasiva»). Estas especies pueden colectarse con relativa facilidad mediante el método conocido como «de la bandera» (del inglés «flagging») que consiste en arrastrar una tela de ciertas características sobre un transecto de la vegetación y sumar el número de individuos obtenidos. Sin embargo, esta estrategia de prospección no es posible con las garrapatas del género *Hyalomma*, que son «cazadoras» activas de sus hospedado-

Tabla 1. Individuos recolectados entre 2013 y 2021 en 4 municipios.

Año	*Población*	*Provincia*	*Puntos*	*Especie*	*Ind.*	*Especie*	*Ind.*
2015	Barcelona	Barcelona	1	*H. lusitancium*	1		
2019	Barcelona	Barcelona	1	*H. lusitancium*	3		
2019	Deltebre	Tarragona	1			*H. marginatum*	**1**
2021	Sant Quirze del Vallès	Barcelona	1	*H. lusitancium*	1		
2013	Santa Coloma de Gramenet	Barcelona	1	*H. lusitancium*	3		
2018	Santa Coloma de Gramenet	Barcelona	1	*H. lusitancium*	6		
2020	Santa Coloma de Gramenet	Barcelona	1	*H. lusitancium*	2		

Figura 2. Individuos de *H. lusitanicum* en Badalona. Foto: Carlos Pradera, 07-2022.

Figura 3. Agrupación de individuos de *H. lusitanicum* sobre tronco de árbol en Badalona a unos 50 cm del suelo. Foto: Carlos Pradera, 07-2022.

res. Normalmente, se encuentran enterradas en los terrenos en los que se encuentran sus hospedadores y, al percibir la proximidad de un hospedador, corren hacia el mismo. Sin embargo, no se activan todas simultáneamente, por lo que incluso la captura manual de los ejemplares visibles no arroja una medida adecuada de su densidad. Es por ello que los muestreos pretenden simplemente conocer las zonas en las que existe.

Se ha buscado *H. lusitanicum* en zonas con presencia de conejo, *Oryctolagus cuniculus* Linnaeus, 1758 y de jabalí. El binomio conejo-jabalí es conocido por ser dos buenos hospedadores de *H. lusitanicum* (González *et al.*, 2016). Las larvas y ninfas se alimentan sobre conejo y después los adultos sobre ungulados domésticos y silvestres (Valcárcel *et al.*, 2016). Aunque en los últimos años se ha observado que los inmaduros también se alimentan sin problemas en ungulados (Valcárcel *et al.*, 2020). En el área de Barcelona no falta el conejo en zonas cercanas a poblaciones, especialmente en zonas abiertas, campos abandonados y márgenes de ríos. Y es conocida la problemática generada por la presencia de jabalí (Castillo-Contreras *et al.*, 2018).

La recolección ha sido directa, por avistamiento de garrapatas subidas a las plantas (Figs. 2-3), moviéndose sobre el suelo o mediante exhalación de la respiración del colector en márgenes de caminos (el CO_2 de la respiración de un vertebrado estimula su actividad). Los ejemplares recolectados se identificaron con las claves aportadas por Estrada-Peña *et al.* (2004) y se conservaron en etanol de 70º.

También se ha recogido información de personas que utilizan las zonas donde se ha muestreado. Las zonas cercanas a núcleos urbanos son muy utilizadas como entretenimiento para pasear, hacer deporte o sacar a los perros. Son además utilizadas para pacer el ganado de cabras y ovejas. Y pegado a núcleos urbanos hay también campos de cultivo.

Resultados

Se han recolectado un total de 1.631 individuos adultos de *H. lusitanicum* en 30 municipios de la provincia de Barcelona (Fig. 4) y 7 adultos de la misma especie en 1 municipio de la provincia de Tarragona, en Bellvei (Tabla 2). También se ha recolectado 1 hembra de *H. marginatum* en Rubí. Respecto a esta última especie, recolectamos con anterioridad una hembra en Deltebre, Tarragona, en septiembre de 2019 (Tabla 1).

En algunas zonas donde la presencia de conejo se observa como elevada se ha encontrado un número elevado de individuos. Preocupan aquellas zonas cercanas a viviendas o las muy utilizadas por personas. En general, el área estudiada

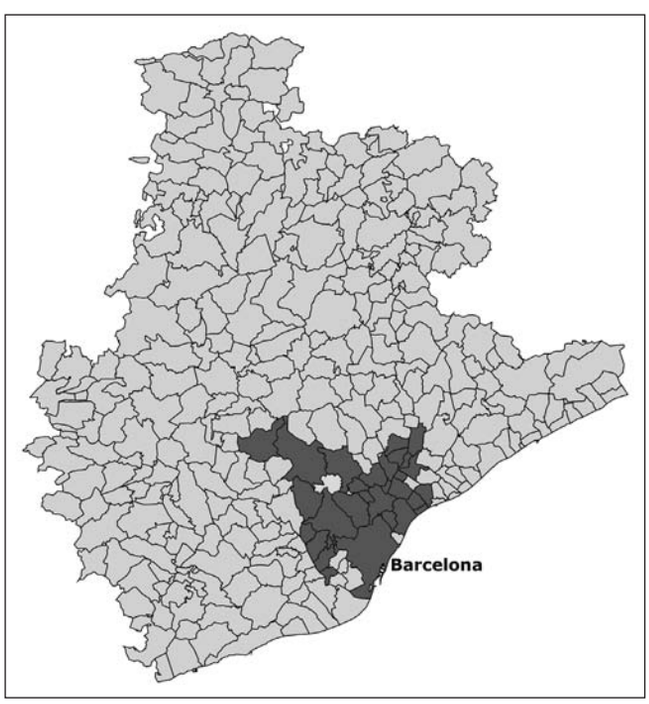


Figura 4. Municipios de la provincia de Barcelona donde se ha encontrado *H. lusitanicum* (en rojo) y también *H. marginatum* (en amarillo) entre 2013 y 2022.

Tabla 2. Individuos recolectados en 2022 en 31 municipios.

Año	*Población*	*Provincia*	*Puntos*	*Especie*	*Ind.*	*Especie*	*Ind.*
2022	Alella	Barcelona	3	*H. lusitancium*	25		
2022	Badalona	Barcelona	24	*H. lusitancium*	754		
2022	Barberà del Vallès	Barcelona	5	*H. lusitancium*	11		
2022	Barcelona	Barcelona	1	*H. lusitancium*	2		
2022	Bellvei	Tarragona	1	*H. lusitancium*	7		
2022	Castellbisbal	Barcelona	3	*H. lusitancium*	8		
2022	Cerdanyola del Vallès	Barcelona	5	*H. lusitancium*	11		
2022	El Papiol	Barcelona	2	*H. lusitancium*	30		
2022	Granollers	Barcelona	3	*H. lusitancium*	37		
2022	La Llagosta	Barcelona	2	*H. lusitancium*	13		
2022	Lliçà de Vall	Barcelona	1	*H. lusitancium*	1		
2022	Martorelles	Barcelona	1	*H. lusitancium*	2		
2022	Molins de Rei	Barcelona	4	*H. lusitancium*	13		
2022	Mollet del Vallès	Barcelona	9	*H. lusitancium*	14		
2022	Montcada i Reixac	Barcelona	8	*H. lusitancium*	18		
2022	Montgat	Barcelona	2	*H. lusitancium*	62		
2022	Montmeló	Barcelona	2	*H. lusitancium*	15		
2022	Montornès del Vallès	Barcelona	1	*H. lusitancium*	44		
2022	Parets del Vallès	Barcelona	1	*H. lusitancium*	28		
2022	Ripollet	Barcelona	1	*H. lusitancium*	16		
2022	Rubí	Barcelona	10	*H. lusitancium*	73	*H. marginatum*	1
2022	Sabadell	Barcelona	2	*H. lusitancium*	17		
2022	Sant Cugat del Vallès	Barcelona	2	*H. lusitancium*	18		
2022	Sant Feliu de Llobregat	Barcelona	3	*H. lusitancium*	4		
2022	Sant Fost de Campsentelles	Barcelona	1	*H. lusitancium*	19		
2022	Sant Joan Despí	Barcelona	2	*H. lusitancium*	6		
2022	Santa Coloma de Gramenet	Barcelona	5	*H. lusitancium*	55		
2022	Santa Perpètua de Mogoda	Barcelona	4	*H. lusitancium*	125		
2022	Terrassa	Barcelona	3	*H. lusitancium*	87		
2022	Tiana	Barcelona	3	*H. lusitancium*	109		
2022	Vacarisses	Barcelona	1	*H. lusitancium*	7		

está muy alterada por la actividad humana. Se ha observado que los conejos aprovechan estas zonas degradadas que se encuentran principalmente en zona periurbana y cerca de cauces de ríos. En estos espacios se encuentran seguros por la ausencia de depredadores.

Se ha tenido la oportunidad de hablar con personas afectadas por la presencia de garrapatas. Aunque las observaciones hechas deben ser tomadas con la obvia precaución, un pastor de cabras en Sant Feliu de Llobregat narró que nunca había visto tantas garrapatas como en junio de 2022. Refirió que llegó a observarse dos picaduras sobre su cuerpo y que tuvo que hacer varios tratamientos en el ganado. Algunas personas que pasean por las entradas al parque de la Serralada de Marina en Badalona refieren que nunca habían visto tantas garrapatas como este año. Al regresar a sus hogares se revisan el cuerpo a diario para comprobar que no llevan alguna garrapata prendida. En Bellvei afectó a la actividad de una escuela. En mayo detectaron muchas garrapatas en los campos del entorno que afectó las actividades extraescolares. Y posteriormente se detectaron en el patio del colegio. Se realizó un tratamiento contra garrapatas y hubo personas que refirieron parasitación por garrapatas. Por lo que hemos visto y nos ha sido explicado, los meses de mayo y junio fueron los de mayor abundancia.

Discusión y conclusiones

Nuestra búsqueda de *Hyalomma* ha hecho aflorar lo que creemos que debe considerarse como un problema potencial de salud pública. Hemos encontrado una alta abundancia de *H. lusitanicum* en zonas muy transitadas por personas en casi todas las poblaciones muestreadas. Alrededor de las zonas urbanas suele haber solares y campos en desuso aptos para la proliferación de conejos. Hemos observado que los caminos muy transitados por personas llevan a la concentración de muchas garrapatas junto a ellos. Por otra parte, el comportamiento gregario de los hospedadores para sus formas inmaduras (normalmente conejos), hace que en algunos puntos puedan juntarse muchas garrapatas adultas, resultantes de la muda tras la alimentación sobre los conejos.

Hay que tener en cuenta que en 2016 fueron notificados los dos primeros casos autóctonos en España de Fiebre Hemorrágica de Crimea Congo (FHCC) en España (Negredo *et al.*, 2017). En el caso de *H. marginatum*, el virus es capaz de realizar una transmisión de varias maneras: (i) pueden infectarse al alimentarse de un animal virémico; (ii) la hembra infectada transmite el virus a los huevos (transmisión transovárica); (iii) el virus se mantiene vivo en las garrapatas que mudan al estadío siguiente (larva a ninfa o ninfa a adulto)

y este nuevo estadío es capaz de transmitirlo (transmisión transestadial); y (iv) se ha registrado, aunque anecdóticamente, la transmisión del virus en la fecundación de la hembra (transmisión sexual) (Pshenichnaya *et al*., 2019). No se ha comprobado la capacidad de transmisión del vFHCC por *H. lusitanicum* en el laboratorio, único método reconocido para comprobar la habilidad vectorial de una garrapata (Gargili *et al.*, 2017). Ello es debido a la necesidad de trabajar con este virus en un entorno de bioseguridad de nivel 4 (el máximo existente). Sin embargo, su bien demostrada implicación en la transmisión de algunos patógenos (Santos-Silva, 2017) la convierten sin ninguna duda en un problema serio para la salud pública. La detección de garrapatas infectadas en la proximidad de una alta densidad humana sería un problema difícil de controlar.

Es probable que la situación de la primavera-verano de 2022 se repita en el futuro. La dispersión y el aumento de la densidad local se ven favorecidos por la abundancia de los principales hospedadores de esta garrapata: el binomio conejo-jabalí. El aumento de las poblaciones de estos vertebrados está bien documentado en toda España (Delibes-Mateos *et. al.*, 2018; Serrano-Montes *et al.*, 2020), lo cual implica la abundancia de la misma (conejos) y su dispersión (jabalíes). De cualquier forma, la imperfección obvia asociada a los muestreos basados en la observación visual de las garrapatas hace que sea posible que *H. lusitanicum* se encuentre en otros lugares fuera de la zona muestreada.

Como se ha explicado hay pocos datos sobre *Hyalomma* en Cataluña. Se debería iniciar un programa de monitorización para conocer su distribución y densidad. Se debería además analizar los patógenos con los que están infectadas y evaluar su importancia para la salud pública. En este estudio ponemos a disposición los datos recabados esperando que sirvan para dar una idea de la situación. Estos resultados no significan que la garrapata no exista en otros municipios, sino que cubren los municipios en los que se buscó. Sería también necesario conocer su ciclo vital en condiciones de campo, el parasitismo a otros animales y sus implicaciones epidemiológicas, sanitarias y ecológicas, la forma en la que el jabalí la dispersa o cuáles serán sus límites geográficos en función del clima, entre otras cuestiones. En resumen, se trata de comprender el fenómeno para prevenirlo.

Visto lo anterior, las autoridades competentes deberían tomar una serie de medidas preventivas y correctivas. Se debería realizar una campaña de aviso a las personas que utilizan las zonas afectadas. Bastaría con carteles indicativos avisando de la existencia de garrapatas en la zona, junto con consejos de autoprotección. Sin embargo, el mejor método debería basarse en un control sistemático de las poblaciones de sus hospedadores. Es conocido que cualquier medida que se tome contra las garrapatas debe pasar por un control de las poblaciones de sus hospedadores. Al tratarse de animales silvestres, y teniendo en cuenta que tanto los conejos como los jabalíes pueden convertirse en una plaga, la reducción científica de sus poblaciones contribuirá a reducir la población de garrapatas. Según lo observado, es la presencia de conejo la que da oportunidad a que existan altas densidades de *H. lusitanicum*.

Agradecimientos

A Luis Álvarez, Tomás Montalvo, Óscar Méndez y Antonio Hervás por su aportación a este trabajo con garrapatas e indicación de zonas de búsqueda.

Referencias

Castillo-Contreras, R., Carvalho, J., Serrano, E., Mentaberre, G., Fernández-Aguilar, X., Colom, A. & López-Olvera, J. R. 2018. Urban wild boars prefer fragmented areas with food resources near natural corridors. *Science of the Total Environment*, 615: 282-288.

Castillo-Contreras, R., Magen, Richard Birtles, L., Varela-Castro, Hall, J. L., Conejero, C., Fernandez Aguilar, X., Colom-Cadena A., Lavín, S., Mentaberre, G. & López-Olvera, J. R. 2022. Ticks on wild boar in the metropolitan area of Barcelona (Spain) are infected with spotted fever group rickettsiae. *Transboundary and Emerging Diseases*, 69 (4): e82-e95.

Delibes-Mateos, M., Farfán. M. Á., Rouco, C., Olivero, J., Márquez, A. L., Fa, J. E., Vargas, J. M. & Villafuerte, R. 2018. A large-scale assessment of European rabbit damage to agriculture in Spain. *Pest Management Science*, 74: 111–119.

Espunyes, J., Cabezón, O., Pailler-García, L., Dias-Alves A., Lobato-Bailón, L., Marco, I., Ribas, M. P., Encinosa-Guzmán, P. E., Valldeperes, M. & Napp, S. 2021. Hotspot of Crimean Congo Hemorrhagic Fever Virus Seropositivity in Wildlife, Northeastern Spain. *Emerging Infectious Diseases*, 27 (9): 2480-2484.

Estrada-Peña, A., Palomar, A. M., Santibáñez, P., Sánchez, N., Habela, M. A., Portillo A., Romero, L. & Oteo J. A. 2012. Crimean-Congo hemorrhagic fever virus in ticks, Southwestern Europe, 2010. *Emerging Infectious Diseases*, 18 (1): 179-180.

Estrada-Peña, A., Bouattour, A., Camicas, J.L. & Walker, A. R. 2004. *Ticks of Domestic Animals in the Mediterranean Region A guide to identification of species*. Universidad de Zaragoza. 131 p.

Gargili, A., Estrada-Peña, A., Spengler, J. R., Lukashev, A., Nuttall, P A., & Bente, D. A. 2017. The role of ticks in the maintenance and transmission of Crimean-Congo hemorrhagic fever virus: A review of published field and laboratory studies. *Antiviral Research*, 144: 93-119.

González, J., Valcárcel, F., Pérez-Sánchez, J. L., Tercero-Jaime, J. M. & Olmeda, A .S. 2016. Seasonal dynamics of ixodid ticks on wild rabbits *Oryctolagus cuniculus* (Leporidae) from Central Spain. *Experimental and Applied Acarology*, 70 (3): 369-380.

Monsalve Arteaga, L., Muñoz Bellido, J. L., Vieira Lista, M. C., Vicente Santiago, M. B., Fernández Soto, P., Bas I. *et al.* 2020. Crimean-Congo haemorrhagic fever (CCHF) virus-specific antibody detection in blood donors, Castile-León, Spain, summer 2017 and 2018. *Euro Surveillance*, 25(10): 1900507.

Negredo, A., De la Calle-Prieto, F., Palencia-Herrejón, E., Mora-Rillo, M., Astray-Mochales J., Sánchez-Seco, M. P. *et al.* 2017. Autochthonous Crimean-Congo Hemorrhagic Fever in Spain.*The New England Journal of Medicine*, 377 (2): 154–161.

Pshenichnaya, N. Y., Sydenko, I. S., Klinovaya, E.P., Romanova, E. B. & Zhuravlev, A. S. 2019. Possible sexual transmission of Crimean-Congo hemorrhagic fever. International Journal of Infectious Diseases, International Society for Infectious Diseases, 45: 109-111.

Ruiz-Fons, F., Fernández-de-Mera, I. G., Acevedo, P., Höfle, U., Vicente, J., De la Fuente, J. & Gortázar, C. 2006. Ixodid ticks parasitizing Iberian red deer (*Cervus elaphus hispanicus*) and

European wild boar (*Sus scrofa*) from Spain: Geographical and temporal distribution. *Veterinary Parasitology*, 140: 133-142.

Santos-Silva, M. M. 2017. *Hyalomma lusitanicum* Koch, 1844. p. 383-387. En: Estrada-Peña, A. Mihalca, A. D. & Petney, T. N. (Eds.). 2017. *Ticks of Europe and North Africa*. A Guide to Species Identification. Springer. 404 p.

Santos-Silva, M. M. & Vatansever, Z. 2017. *Hyalomma marginatum* Koch, 1844. p. 349-354.En: Estrada-Peña, A. Mihalca, A. D. & Petney, T. N. (Eds.). 2017. *Ticks of Europe and North Africa*. A Guide to Species Identification. Springer. 404 p.

Serrano-Montes, J. L & Páez Galiano, J. 2020. Las incursiones del jabalí (*Sus scrofa*) en las ciudades españolas. Una aproximación a su distribución espacio-temporal a partir de los medios de comunicación online. P. 413-423. En: Carracedo, V., García-Codron, J. C., Garmendia, C. & Rivas, V. (Eds.). *Conservación, Gestión y Restauración de la Biodiversidad*. Asociación de Geógrafos Españoles. Santander. 700 p.

Valcárcel, F., González, J., Pérez Sánchez, J. L., Tercero, J. M. & Olmeda, A. S. 2016. Long-Term Ecological Study of Host-Seeking Adults of *Hyalomma lusitanicum* (Acari: Ixodidae) in a Meso-Mediterranean Climate. *Journal of Medical Entomology*, 53 (1): 221-224.

Valcárcel, F., González, J., González, M. G., Sánchez, M., Tercero, J. M, Elhachimi, L., Carbonell, J. D. & Olmeda, A. S. 2020. Comparative Ecology of *Hyalomma lusitanicum* and *Hyalomma marginatum* Koch, 1844 (Acarina: Ixodidae). *Insects*, 11 (5): 303.

NOTA BREU

Primer registre de la vespa exòtica *Vespa orientalis* L. (Hymenoptera: Vespidae) a Catalunya

First record of the exotic wasp *Vespa orientalis* L. (Hymenoptera: Vespidae) in Catalonia

Carlos Pradera*, Roger Vila-Mani* & Marta Puig-Pujols*

* Bionet, Grup Gepork. Finca el Macià. 08510 Masies de Roda. A/e:*bionet@bionet.cat*

Autor per a la correspondència: Carlos Pradera. A/e: *desinsectador@yahoo.es*

Rebut: 14.09.2022. Acceptat: 16.09.2022. Publicat: 30.09.2022

El gènere *Vespa* Linnaeus, 1758 està format per 22 espècies que es troben a Àsia, però dues són també natives d'Europa i Àfrica: *Vespa crabro* Linnaeus, 1758 i *Vespa orientalis* Linnaeus 1771 (Archer, 2012). La primera es distribueix per gran part d'Europa arribant a la península Ibèrica, mentre que la segona es troba al sud-est d'Europa i nord-est d'Àfrica (Archer, 1998, 2012).

Les vespes d'aquest gènere són grans i depreden una gran diversitat d'insectes per alimentar les larves. Són eusocials. Les colònies poden estar constituïdes des de uns centenars fins a més d'un miler d'obreres (Archer, 2008). Els vespers poden ser subterranis o aeris tot aprofitant les edificacions. Depenent de la latitud, la colònia pot ser anual iniciant-se en primavera o perenne en climes tropicals càlids (Matsuura *et al.*, 1990). Les reines fundadores busquen refugi de les inclemències del temps en diversitat de llocs com poden ser envasos o contenidors, cosa que facilita la seva dispersió. En les darreres dècades la dispersió d'espècies del gènere *Vespa* fora del seu hàbitat natural ha anat en augment gràcies a l'acceleració de la globalització (Castro, 2019).

A la península Ibèrica comptem amb tres espècies introduïdes: *Vespa velutina* Lepeletier, 1836, *Vespa orientalis* y *Vespa bicolor* Fabricius, 1787. La primera, *V. velutina*, constitueix el primer cas d'èxit a Europa d'una invasió del gènere *Vespa* (Rojas-Nossa *et al*., 2021). El 2005 es va detectar un exemplar al departament de Lot-et-Garonne a França (Haxaire *et al.*, 2006). Es creu que va arribar a França el 2004 amb la importació de materials de la Xina (Villemant *et al.*, 2006). A la península Ibèrica va entrar primer pels Pirineus occidentals on el 2010 es va detectar a Navarra (Castro *et al.*, 2010). A Catalunya va entrar per Girona on el 2012 es va detectar el primer vesper (Pujade-Villar *et al.*, 2013). La segona espècie, *V. orientalis*, va ser detectada per primer cop al municipi de València el 2012 (Hernández *et al.*, 2013) on en anys posteriors s'ha trobat de nou (Castro *et al.*, 2021). L'any 2018 es va detectar a Algeciras, Cádiz (Sánchez *et al.*, 2019), des d'on s'ha estès cap a la província de Málaga (Castro *et al.*, 2021). El gener de 2022 es va detectar un exemplar a Madrid arribat en mercaderies (Pinilla Rosa, 2022). Respecte a la tercera espècie, *V. bicolor*, va ser col·lectada a la província de Málaga on es té constància des del 2013 (Castro, 2019). S'ha anat estenent per la província a un ritme més lent que les anteriors (Castro *et al.*, 2021).

Una situació d'introducció l'hem tingut recentment a Barcelona. El 8 de setembre de 2022 vam localitzar un vesper de

Figura 1. Obrera de *V. orientalis* del vesper de Barcelona. Foto: Carlos Pradera

V. orientalis al Moll d'inflamables, al Port de Barcelona. Vam rebre un avís per presència d'abelles a un edifici. La realitat va ser una colònia de *V. orientalis* ocupant el calaix de persiana d'una finestra amb orientació est a 6 metres del terra. Aquesta espècie es reconeix fàcilment per la seva mida i per tenir un patró característic i únic de colors que la diferencia de totes les altres vespes del gènere *Vespa*; aquest està format per colors marró-coure i groc (Fig. 1). Els adults tenen una longitud entre 17 y 30 mm (Castro *et al.*, 2021). El cos i les potes són de color marró-coure. Té dues taques grogues a la part frontal del cap. El metasoma té dos segments grocs ben visibles i una fina banda groga al primer segment.

Fet el diagnòstic, vam establir un pla de control per tal d'eliminar la colònia el mateix dia. A les 21 hores vam a dur a terme l'actuació per tal de capturar el màxim nombre d'individus, aprofitant que a la nit es troben dins del vesper i en absència de llum aturen la seva activitat. El protocol establert va ser el mateix que per eliminar vespers de *V. velutina*, pel qual s'utilitzen vestits de protecció especial contra picades. El vesper de *V. orientalis* es trobava adaptat al poc espai disponible (Fig. 2). El vesper pot ser aeri o subterrani (Archer, 1998). A la península s'han detectat vespers aprofitant espais tancats en estructures naturals o artificials i també sota terra (Castro *et al.*, 2021).

Figura 2. Posició del rusc adaptat al calaix de persiana. Foto: Roger Vila.

En total es van capturar 190 individus. El rusc tenia celles de dues mides: petites per obreres i mascles, i grans per reines (Archer, 1998) (Fig. 3). A les cel·les de reines hi havia ous i larves dels estadis inicials, però no evacuacions de les larves abans de pupar (meconis). Això concorda amb la biologia descrita que indica l'aparició de reproductors durant la tardor (Archer, 1998). Entre mitjans de setembre i mitjans d'octubre una colònia pot arribar a tenir més de 400 individus (Archer, 1998). Les obreres poden viure entre 12-64 dies (Archer, 1998).

La detecció de *V. orientalis* a Barcelona evidencia la importància de la detecció precoç en llocs de risc com són zones portuàries. I més si es tracta d'un port amb gran trànsit de

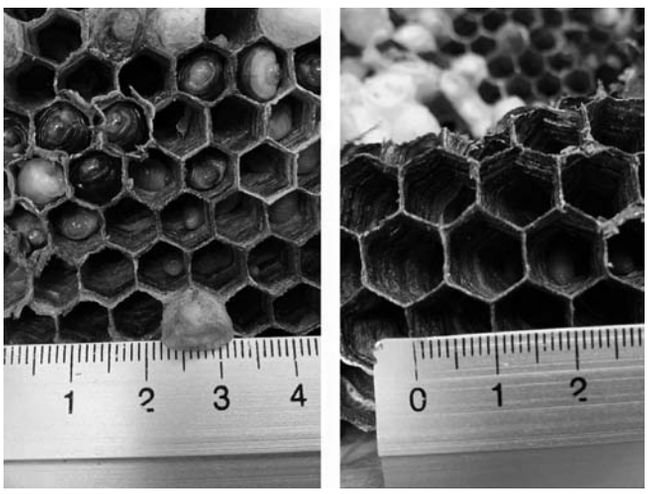


Figura 3. Cel·les d'obreres i mascles (esquerra) i de reines (dreta). Foto: Roger Vila.

mercaderies i persones ben connectat a d'altres ports d'Europa on l'espècie està establerta. La prevenció és l'estratègia més eficaç per evitar el seu establiment. Cal evitar que pugui establir-se aquesta espècie o qualsevol altre del gènere *Vespa*, perquè després el seu control serà més costos, a nivell tècnic i econòmic, o impossible com està passant amb *V. velutina*. Hem vist l'impacte que ha tingut la invasió de *V. velutina*, la qual hem avaluat bàsicament per la depredació d'abelles de la mel, *Apis mellifera*, però té també un impacte també sobre altres pol·linitzadors (Rojas-Nossa *et al.*, 2021). Respecte a l'impacte de *V. orientalis*, tenim poques dades. Castro *et al.* (2021) reporten una explosió demogràfica important el 2021 al Camp de Gibraltar que ha sigut catastròfica pels apiaris. Hem d'estar atents a com evoluciona la invasió de *V. orientalis* que a Espanya no està considerada de moment espècie invasora en ser considerada com a europea, la qual cosa al nostre entendre és un error.

Tot apunta a què a la llarga *V. orientalis* acabarà per instal·lar-se a Catalunya. És cert que hi ha una llista llarga d'intercepcions d'exemplars per tot el món que no han donat lloc al seu establiment a causa d'un clima poc favorable (Castro *et al.*, 2021). Però, el clima de la costa catalana és propici com es dedueix del vesper inactivat. Hi ha llocs d'Europa més al nord on s'ha establert com Marsella, França (Gereys *et al.*, 2021), Trieste, Itàlia (Bressi *et al.*, 2019) o Bucarest, Romania (Zachi *et al.*, 2021). També s'ha establert a Amèrica del Sud, a Xile (Ríos *et al.*, 2020). Per tot això, podria ser inevitable la seva presència definitiva a Catalunya.

Bibliografia

Archer, M. E. 1998. Taxonomy, distribution and nesting biology of *Vespa orientalis* (Hym., Vespidae). *Entomologist's Monthly Magazine*, 134: 45-51.

Archer, M. E. 2012. *Vespine wasps of the world: behaviour, ecology and taxonomy of the Vespinae*. Siri Scientific Press, UK. 352 p.

Bressi, N., Colla, A. & Tomasin, G. 2019. Orientali verso Nord: insediamento di una popolazione urbana di calabrone orientale

(*Vespa orientalis*) a Trieste, NE Italy (Hymenoptera, Vespidae). *Atti del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste*, 60: 273-275.

Castro, L. 2019. Una nueva introducción accidental en el género *Vespa*: *Vespa bicolor* en la provincia de Málaga (España). *Revista gaditana de Entomología*, 10 (1): 47-56.

Castro, L. & Pagola-Carte, S. 2010. *Vespa velutina* (Hymenoptera: Vespidae), recolectada en la Península Ibérica. *Heteropterus Revista de Entomología*, 10 (2): 193-196.

Castro, L. & del Pico, C. 2021. Sobre el problema de *Vespa orientalis* Linnaeus 1771 (Hymenoptera: Vespidae) en el sur de España. *Revista gaditana de Entomología*, 12: 183-206.

Gereys, B., Coache, A. & Filippi, G. 2021. Présence en France métropolitaine d'un frelon allochtone: *Vespa orientalis* (Le Frelon oriental) (Hymenoptera, Vespidae, Vespinae). *Faunitaxys*, 9 (32): 1-5.

Haxaire, J., Bouguet, J. P. & Tamisier, J. P. 2006. *Vespa velutina* Lepeletier, 1836, une redoutable nouveauté pour la faune de France (Hym., Vespidae). *Bulletin de la Société Entomologique de France*, 111 (2): 194.

Hernández, R., García-Gans, F. J., Selfa, J. & Rueda, J. 2013. Primera cita de la avispa oriental invasora *Vespa orientalis* Linnaeus 1771 (Hymenoptera: Vespidae) en la Península Ibérica. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA)*, 52: 299-300.

Matsuura, M. & Yamane, S. 1990. *Biology of the Vespinae wasps*. Springer Verlag, Berlin, Germany. 323 p.

Pinilla Rosa, M. 2022. Ejemplar del avispón invasor *Vespa orientalis* Linnaeus, 1771 (Hymenoptera: Vespidae: Vespinae) detectado en la ciudad de Madrid (centro de la península ibérica). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA)*, 70: 385-387.

Pujade-Villar, J., Torrell, A. & Rojo, M. 2013. Confirmada la presència a Catalunya d'una vespa originària d'Àsia molt perillosa per als ruscs. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 77: 173-176.

Ríos, M., Barrera-Medina, R. & Contreras, J. M. 2020. Primer reporte del género Vespa (Hymenoptera: Vespidae: Vespinae) en Chile. *Revista Chilena de Entomología*, 46 (2): 237-242.

Rojas-Nossa, S. V., Gil, N., Mato, S. & Garrido, J. 2021. *Vespa velutina*: características e impactos de una exitosa especie exótica invasora. *Ecosistemas*, 30 (2): 2159.

Sánchez, I., Fajardo, M. C. & Castro, M. 2019. Primeras citas del avispón oriental *Vespa orientalis* Linnaeus 1771 (Hymenoptera: Vespidae) para Andalucía (España). *Revista de Sociedad Gaditana de Historia Natural*, 13: 11-14.

Villemant, C., Haxaire, J. & Streito, J. C. 2006. Premier bilan de l'invasion de *Vespa velutina* en France (Hymenoptera, Vespidae). *Bulletin de la Société Entomologique de France*, 111 (4): 535-538.

Zachi, M. & Ruicănescu, A. 2021. *Vespa orientalis*, a new alien species in Romania. *Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle «Grigore Antipa»*, 64 (1): 67-72.

NOTA BREU

Erigeron lilacinus (Asteraceae) in the Iberian Peninsula

Erigeron lilacinus (Asteraceae) a la península Ibèrica

Pere Aymerich Boixader*

* C. Barcelona, 29. 08600 Berga. A/e: *pere_aymerich@yahoo.es*

Rebut: 21.09.2022. Acceptat: 29.09.2022. Publicat: 30.12.2022

Erigeron lilacinus (Sennikov & Kurtto) Sennikov

ANDORRA: La Massana, Xixerella, UTM 1 × 1 km 31T CH7512, 1425 m a.s.l., meadow, 26-IX-2022. CATALONIA: Cerdanya, Bellver de Cerdanya, close to river Segre in Gallissà area, UTM 1 × 1 km 31T CG9791-9891(ETRS89), 1000 m a.s.l., roadsides, 19-IX-2022 (Fig. 1); Cerdanya, Prullans, N-260 road between Bellver de Cerdanya and Prullans, UTM 1 × 1 km 31TCG9792 (ETRS89), 1025 m a.s.l., roadside, 14-IX-2022; Cerdanya, Lles de Cerdanya, N-260 road 0,5 km west of Martinet, UTM 1 × 1 km 31TCG9190 (ETRS89), 950-970 m a.s.l., roadside and meadow, years 2018-2022; Pallars Sobirà, Llavorsí, south of the confluence of the Barranc del Riu and Noguera Pallaresa river, UTM 1 × 1 km 31TCH5305 (ETRS89), 800 m a.s.l., wasteland on the west side of the C-13 road, years 2016-2022 (P. Aymerich, pers. herb.).

Erigeron annuus L. s.l. is a plant of North American origin with a complex taxonomy. It is naturalised in Europe, where traditionally three morphological groups had been distinguished. These groups were recently recognized as three subspecies (Sennikov & Kurtto, 2019) and subsequently as separate species (Sennikov *et al*., 2020), because their morphological characters remain stable, without intermediate morphotypes, and the reproduction is probably apomictic. Following this last treatment, the recognized species are *Erigeron annuus* s.s. [*E. annuus* subsp. *annuus*], *E. lilacinus* [*E. annuus* subsp. *lilacinus* Sennikov & Kurtto] and *E. strigosus* Muhl. [*E. annuus* subsp. *strigosus* (Muhl.) Wagenitz]. In the Iberian Peninsula, Pujadas (2019) points out that the Iberian plants assigned to *E. annuus* are morphologically homogeneous, always with erect hairs and nearly always with only white ray flowers (occasionally some blue ray flowers in plants with white ray flowers); this description belongs unequivocally to *E. annuus* s.s. (*E. annuus* subsp. *annuus*).

We have recently located some *E. lilacinus* populations in the Catalan Pyrenees (NE Iberian Peninsula). This is the first report from the Iberian area. The characters that allow these plants to be assigned to *E. lilacinus* are basal half of stem with erect hairs, medium leaves coarsely dentate (not always obvious) and ray flowers 9-10 mm long and pale lilac (Fig. 1). In Europe, *Erigeron lilacinus* has been reported as an alien at least in Finland and Russia (Sennikov & Kurtto, 2019), Germany (Otto & Verloove, 2019) and Italy (Sennikov & Galasso, 2021) although it is probably more widespread. It is also known as a naturalized plant in Central and Eastern Asia (Sennikov et al., 2020; Sennikov & Lazkov, 2021).

Although some *E. annuus* s.s. populations are known in Cerdanya plain, further east, we did not find mixed populations of this taxon and *E. lilacinus*. Currently known area of *E. lilacinus* is loosely connected with the main area of

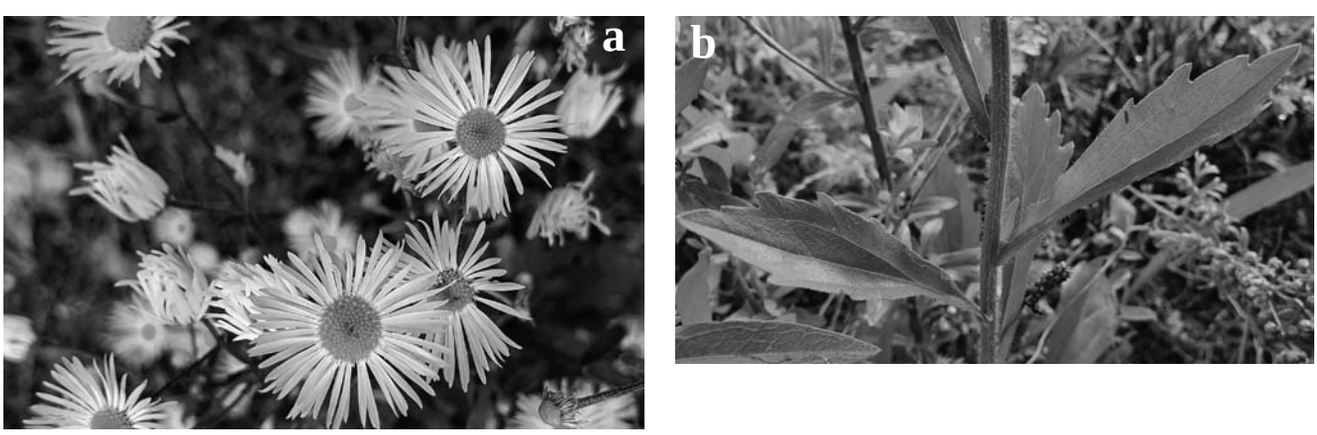


Figura 1. *Erigeron lilacinus*, Prullans (Cerdanya): a) ray florets pale lilac, b) median leaves coarsely dentate and stem with erect hairs.

E. annuus s.l. in Catalonia, located in the east and centre of the country, where it is naturalised since the 1960s (Bolòs & Vigo, 1996), it has become invasive and is clearly expanding. In this main area only *E. annuus* s.s. has been observed so far. It can be confusing that in the floristic synthesis of Sáez & Aymerich (2021) Catalan populations are referred to «*E. annuus* subsp. *septentrionalis* (Fernald & Wiegand) Wagenitz [*E. annuus* subsp. *strigosus* auct.]», but the subsp. *septentrionalis* should be considered a synonym of subsp. *annuus* in the sense of Sennikov & Kurtto (2019). Coinciding with Pujadas (2019), we have never observed in Catalonia plants with appressed hairs on the stems, a typical character of *Erigeron strigosus*¸ although Bolòs & Vigo (1996) comment that they would also occur in our area.

References

Aymerich, P. & Sáez, L. 2019. Checklist of the vascular alien flora of Catalonia. *Mediterranean Botany*, 40: 215-242.

Bolòs, O. & Vigo, J. 1996. *Flora dels Països* Catalans. Vol. 3. Ed. Barcino. Barcelona. 1230 p.

Otto, R. & Verloove, F. 2019. Euro+Med-Checklist Notulae, 11: Erigeron annuus subsp. strigosus. *Willdenowia*, 49 (3): 427-430.

Pujadas, A. 2019. *Erigeron* L. P. 1999-2022. In: Benedí, C.; Buira, A.; Rico, E.; Crespo, M. B.; Quintanar; A. & Aedo, C. (eds.) *Flora iberica* Vol. XVI (III). Compositae (partim). Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid. 2353 p.

Sáez, L. & Aymarich, P. 2021. *An annotated checklist of the Vascular Plants of Catalonia (northeastern Iberian Peninsula).* Kitbook Serveis Editorials. Barcelona. 717 p.

Sennikov, A. N. & Kurito, A. 2019. The taxonomy and invasion status assessment of *Erigeron annuus* s.l. (Asteraceae) in East Fennoscandia. *Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica*, 95: 40-59.

Sennikov, A. N., Nuraliev, M. S., Kuznetsov, A. N. & Kusnetsova, S. P. 2020. New national records of Asteraceae from Hoang Lien National Park, northern Vietnam. *Wulffenia*, 27: 1-9.

Sennikov, A .N. & Galasso, G. 2021. Erigeron annuus subsp. lilacinus. *Italian Botanist*, 11: 108.

Sennikov, A. N. & Lazkov, G. 2021. The first checklist of alien vascular plants of Kyrgyzstan, with new records and critical evaluation of earlier data. Contribution 1. *Biodiversity Data Journal*, 9: e75590.

NOTA BREU

Estatus de *Sorbaria sorbifolia* i *S. tomentosa* (Rosaceae) a Catalunya

Status of *Sorbaria sorbifolia* and *S. tomentosa* (Rosaceae) in Catalonia

Pere Aymerich Boixader*

* C. Barcelona, 29. 08600 Berga. A/e: *pere_aymerich@yahoo.es*

Rebut: 21.09.2022. Acceptat: 29.09.2022. Publicat: 30.12.2022

Sorbaria sorbifolia (L.) A. Braun

Cerdanya: Bolvir, entre el Mas Aravó i el Club de Golf Cerdanya, DG0995, 1090 m, bardissa humida vora una sèquia, 2013-2022, P. Aymerich (Fig. 1). Ripollès: Planoles, sota el càmping de Can Fosses, DG2685, 1250 m, talús de marge de carretera, P. Aymerich, 20-VII-2022.

Sorbaria (Ser.) A. Braun és un gènere poc divers de distribució asiàtica, que estaria format per 4 espècies i 8 varietats segons la proposta taxonòmica més recent (Song & Hong, 2021). Les plantes d'aquest gènere són arbusts (sovint poc lignificats) de fulles caduques i pinnades i amb flors blanques en panícula (Fig. 1). El seu ús en jardineria ha afavorit que apareguin com a al·lòctones en altres regions, amb tres espècies [*Sorbaria sorbifolia, S. tomentosa* (Lindley) Rehder i *S. kirilowii* (Regel & Tiling) Maximowicz] citades a Europa (Stace, 2010; Verloove, 2022) i dues (*S. sorbifolia* i *S. kirilowii*) a Amèrica del Nord (Henrickson, 2015).

L'única espècie fins ara citada a Catalunya i a la península Ibèrica com a al·lòctona és *Sorbaria tomentosa*, originària de l'Himàlaia occidental. A la península Ibèrica va ser indicada per Morales (1999) a Catalunya i a la zona d'influència cantàbrica (Burgos, Cantàbria). L'única referència catalana utilitzada en aquell treball correspon a un plec de l'herbari MA que indica com a localitat el Pujolet (Barcelona) i que es va utilitzar per il·lustrar l'espècie a *Flora iberica*. Sembla clar que el topònim Pujolet s'ha de referir a l'actual Putget de la ciutat de Barcelona, un indret que a primers del segle XX ja era d'ús residencial, amb zones enjardinades àmplies, motiu pel qual és probable que les plantes recol·lectades fossin cultivades en jardins. Tot i que Morales (1999) indica *S. tomentosa* com a «asilvestrada», això és improbable o com a mínim força incert per a la localitat catalana reportada, considerant el seu context urbà. Sí que sembla que es pot considerar naturalitzada a l'única localitat de Cantàbria, que es va descobrir fa tres dècades i que ha persistit fins a l'actualitat (Aedo *et al*., 1993; Durán *et al.* 2019), mentre que resulta incert per a la localitat de Burgos (Aedo *et al.*, 1993).

Pocs anys després *S. tomentosa* va ser acceptada a la síntesi florística catalana de Bolòs *et al.* (2005) com a «rarament subespontània», suposem que sobre la base de la referència de Morales (1999). Només tenim coneixement d'una altra citació concreta d'aquesta espècie a Catalunya, a la Cerdanya (Aymerich, 2014), però com es comenta més endavant ha resultat que és una confusió. Atès que hi havia aquestes dues dades, *Sorbaria tomentosa* també va ser acceptada com a part de la flora catalana en dues síntesis recents (Aymerich & Sáez, 2019; Sáez & Aymerich, 2021).

Gràcies a l'amable col·laboració de Leopoldo Medina, ha estat possible revisar el plec que justifica la citació que es fa a *Flora iberica* de *S. tomentosa* a Barcelona. Es tracta del plec número 53523, procedent de les *Plantes d'Espagne* de

Figura 1. *Sorbaria sorbifolia*, fulles i inflorescència, Bolvir (Cerdanya).

F. Sennen, amb número 4872. El plec original té com a localitat «Barcelone: au Pujolet», data 24-VI-1922, i s'identifica la planta com a *Spiraea sorbifolia* L. Aquest nom, en sentit estricte, és sinònim de *Sorbaria sorbifolia*, però *S. tomentosa* també havia estat tractada com a varietat de *Spiraea sorbifolia*, de manera que és incerta la intencionalitat de Sennen. Aquesta assignació específica va ser corregida a *Sorbaria tomentosa* (etiqueta de R. Morales, 1994) com a part dels treballs de *Flora iberica*. Es conserva un plec de la mateixa procedència i data, també com a *Spiraea sorbifolia*, a l'herbari BCN (66061), i és molt probable que plecs de la mateixa recol·lecció fossin dipositats en altres herbaris. Segons la nova revisió del plec de l'herbari MA, aquest s'ha de referir efectivament a *S. tomentosa*, sobretot perquè no presenta glàndules als marges dels sèpals i el nombre d'estams no arriba a 30, caràcters que corresponen a *S. tomentosa* i no pas a *S. sorbifolia*; aquesta mostra, però, no presenta fol·licles i per tant no es pot saber si són pubescents o no, un altre caràcter que seria determinant.

Si la naturalització de *S. tomentosa* a Catalunya és molt dubtosa, sí que s'ha confirmat que hi és present *Sorbaria sorbifolia*, una espècie que fins ara no havia esta indicada en territori català ni al conjunt de la península Ibèrica. Recentment s'ha pogut constatar que el nucli de Bolvir (Cerdanya) que havia estat atribuït a *S. tomentosa* (Aymerich, 2014) correspon sens dubte a *S. sorbifolia*, pels fol·licles i ovaris pubescents, els sèpals amb glàndules al marge i el nombre d'estams. La confusió prèvia va estar motivada perquè es van poder analitzar pocs caràcters i també perquè només s'havia contemplar la possibilitat que hi hagués naturalitzada una sola espècie de *Sorbaria* en l'àmbit ibèric. A més, s'ha trobat un nou nucli de *S. sorbifolia* als Pirineus orientals, a la vall de Ribes (Ripollès), localitat que s'aporta com a novetat en aquesta nota. *Sorbaria sorbifolia* té el seu origen a Àsia oriental i és l'espècie del gènere més citada com a naturalitzada a Europa. Les dades conegudes més pròximes a Catalunya són de la Llombardia (Banfi & Galasso, 2010), mentre que la seva presència al Llenguadoc és dubtosa (Tison *et al.*, 2014; www.tela-botanica.org).

En relació amb la identitat taxonòmica de les plantes catalanes, és interessant destacar que amb el recent tractament de Song & Hong (2021) s'han d'atribuir a *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Braun var. *stellipila* Maximowicz, pel seu indument dominat per pèls estelats al revers foliar. Aquesta varietat es troba al nord de la Xina, Corea i Japó. Song & Hong (2021) no indiquen aquesta varietat com a introduïda fora d'Àsia, i atribueixen les plantes naturalitzades a Europa i Amèrica del Nord a la var. *sorbifolia*, que té les fulles de revers glabre.

Als dos nuclis catalans actualment coneguts, *S. sorbifolia* ha establert petites poblacions que es poden considerar com a naturalitzades, en el sentit que semblen autosostenibles i poden ser persistents a mitjà termini. En tots dos casos només s'ha pogut verificar multiplicació vegetativa, que és el mecanisme habitual de persistència i expansió d'aquesta planta a les àrees en què és al·lòctona, però no reproducció per llavors. L'origen dels dos nuclis és diferent: el de Bolvir s'ha format a partir de l'abocament i arrelament de restes de jardineria, mentre que el de Planoles deriva de l'expansió fora d'un jardí abandonat de plantes originalment plantades. A Bolvir s'ha verificat la consolidació i creixement del nucli en la darrera dècada, ja que l'any 2013 s'hi van veure només 2 plantes reproductores i 2 joves i, en canvi, el 2022 s'havia format una taca densa d'uns 15 m^2 amb més de 50 tiges reproductores i desenes de no reproductores. A Planoles l'any 2022 feia una taca densa d'uns 50 m^2 en un talús de pista, amb desenes de tiges reproductores, i aquest poblament vegetatiu continua dins un jardí abandonat adjacent.

Com a conclusió d'aquestes informacions actualitzades sobre l'estatus del gènere *Sorbaria* a Catalunya, *S. sorbifolia* s'ha d'afegir a la llista de flora al·lòctona, com a naturalitzada, i *S. tomentosa* es considera que és preferible que en sigui exclosa, ja que no hi ha evidències que la planta de Barcelona de la qual es conserven plecs d'herbari fos escapada de cultiu.

Bibliografia

Aedo, C., Aldasoro, J. J., Argüelles, J. M., Díaz, J. L., Díez, J., González, J. M., Herrá, C., Laínz, M., Moreno, G., Patallo, J. & Sánchez, O. 1993. Contribuciones al conocimiento de la flora cantàbrica. *Fontqueria*, 36: 349-374.

Aedo, C., Aldasoro, J. J., Argüelles, J. M., Díaz, J. L., Díez, J., González, J. M., Laímz, M., Moreno, G., Patallo, J. & Sánchez, O. 1994. Contribuciones al conocimiento de la flora cantàbrica, II. *Fontqueria*, 40: 67-100.

Aymerich, P. 2014. Notes florístiques de les conques altes dels rius Segre i Llobregat (II). *Orsis*, 28: 7-47.

Aymerich, P. & Sáez L. 2019. Checklist of the vascular alien flora of Catalonia. *Mediterranean Botany*, 40: 215-242.

Banfi, E. & Galasso, G. 2010. *La flora esotica lombarda*. Museo Storia Naturale di Milano. 273 p.

Bolós, O., Vigo, J., Masalles, R. M. & Ninot, J. M. 2005. *Flora manual dels Països Catalans*. Ed. Pòrtic. Barcelona. 1310 p.

Durán, J. A., Berzosa, J., Blanco, E., Ceballos, A., Goñi, J., Valdeolivas, G. & Varas, J. 2019. Adiciones y revisiones del catálogo de la flora vascular de Cantabria. II. *Flora Montiberica*, 75: 77-93.

Henrickson, J. 2015. *Sorbaria* (Seringe) A. Braun In: Flora of North America Editorial Commitee (eds.). *Flora of North America North of Mexico* Vol. 9 (online) http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1&taxon_id=130714

Morales, R. 1999. *Sorbaria* (Ser.) A Braun P. 12-13. *In*: Muñoz Garmendia, F.; Navarro, C. (eds.) *Flora iberica* Vol. VI. Rosaceae. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid. 592 p.

Sáez, L. & Aymerich, P. 2021. *An annotated checklist of the Vascular Plants of Catalonia (northeastern Iberian Peninsula)*. Kitbook Serveis Editorials. Barcelona. 717 p.

Song, J.-H. & Hong, S.-P. 2021. A taxonomic revision of the genus *Sorbaria* (Rosaceae) with a new infrageneric classification based on morphology, micromorphology and palynology. *Phytotaxa*, 487 (1): 1-25.

Stace, C. 2010. *New flora of the British Isles. Third Edition.* Cambridge University Press, Cambridge. 1232 p.

Tisonn, J. M., Jauzein, P. & Michaud, H. 2014. *Flore de la France méditerranéenne continentale*. Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles. Naturalia Publications. Turriers. 2078 p.

Verloove, F. 2022. Sorbaria. *Manual of the alien plants of Belgium*. http://alienplantsbelgium.be/

NOTA BREU

Thalictrum foetidum (Ranunculaceae) in the Pyrenees

Thalictrum foetidum (Ranunculaceae) als Pirineus

Pere Aymerich Boixader*

* c/ Barcelona, 29. 08600 Berga. A/e: *pere_aymerich@yahoo.es*

Rebut: 21.09.2022. Acceptat: 29.09.2022. Publicat: 30.12.2022

Until a few years ago *Thalictrum foetidum* L. subsp. *foetidum* was only known in the Pyrenees from a herbarium sheet (MA 529159) that was originally identified only as *Thalictrum* and labelled «Tosses, pr. la Molina, Pico Niu d'Àliga, 31TDG1086, 2235 m, calizas, 21-VII-1993, C. Aedo & *al*.». This herbarium voucher was not identified as *T. foetidum* until 2000 by Ralf Hand, who added the locality to his revision of the genus *Thalictrum* in Europe (Hand, 2001). This locality, in the Tosa d'Alp massif (Eastern Pyrenees), is the absolute southwestern known limit of this species, which has a wide Eurasian distribution and is still relatively common in some valleys of the Alps. This species was formerly reported from other Pyrenean places, but these are apparently confusions with *T. minus*, even the most plausible records from the French Eastern Pyrenees, where it is not confirmed (Tison *et al.*, 2014). Plants formerly known as *T. foetidum* subsp. *valentinum* O. Bolòs & Vigo were also been reported from several Iberian localities (Bolòs & Vigo, 1984; Montserrat, 1986) but they belong to some glandular forms of *T. minus* L. (Adá *et al*., 1995) for which it was later proposed the name *T. minus* subsp. *valentinum* (O. Bolòs & Vigo) R.J. Adá, G. López & P. Vargas, a taxon that Hand (2001) subsumed in the synonymy of *T. minus* subsp. *saxatil*e DC.

Thalictrum foetidum was not relocated in Tosa massif until 2017 thanks to the survey carried out by Ignasi Soriano, who followed the route of the 1993 herborization. Based on partial observations that quantified its population in tens or a few hundred plants, the IUCN risk category EN (Endangered) was assigned to this species in the 2020 update of the Red List of the vascular flora of Catalonia (Aymerich & Sáez, 2021). Currently this plant is not protected in Catalonia, but it is planned that it will be in a short time (2022 or 2023). In 2022, with the support of Cadí-Moixeró Natural Park, a work was carried out to improve knowledge of this species in the Pyrenees. The main results of this work are summarized in this note.

In the field work of 2022 *T. foetidum* (Fig. 1a,b) has been found only in the area in which it was rediscovered in 2017 by I. Soriano: Torrent de Set Fonts (Alp, Cerdanya; UTM 1 × 1 km ETRS89: 31TDG1086), located on the north-east slope of Tosa d'Alp massif. An occuppancy area of about 4.5 hectares has been estimated, but this species only has a high density in a small sector of 0.4 hectares that concentrates more than 90 % of the population. It has been observed at altitudes between 2050 and 2230 m a.s.l., but mainly between 2150 and 2200 m. *T. minus* is also found in the same valley and at low altitudes the two species grow close together, but no mixed populations are found. Its preferred local habitats are open places with shallow soils, on limestone rocks, located in sunny slopes south or east facing (Fig. 2). These are

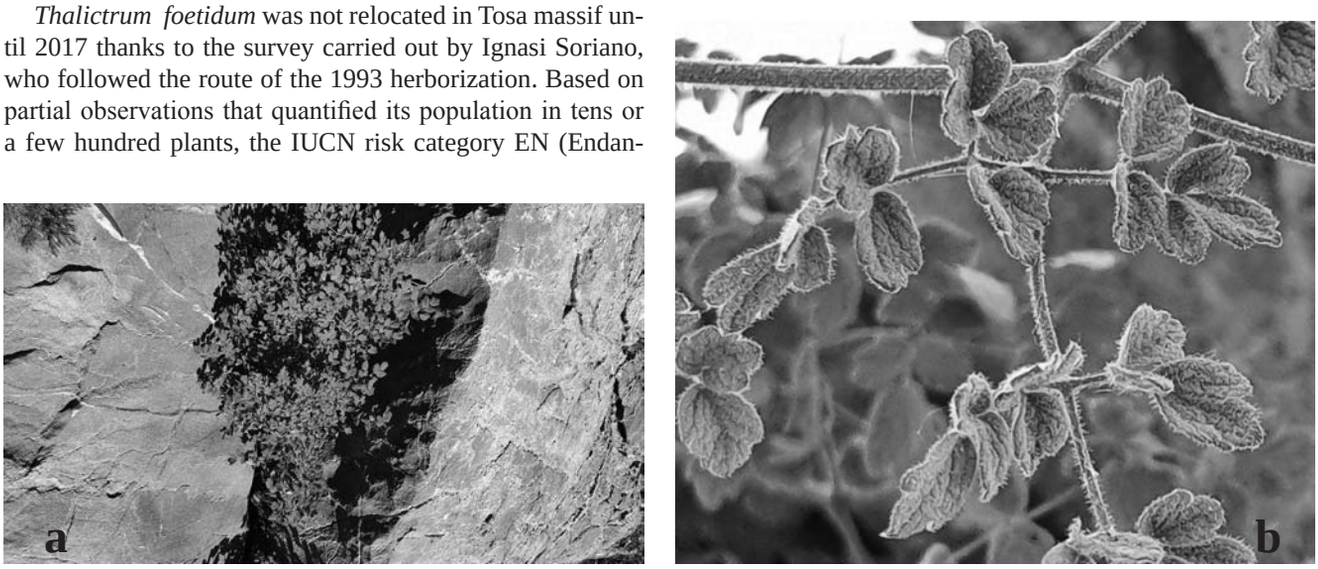


Figura 1. *Thalictrum foetidum*: a) individual in a rock crevice; b) detail of leaves and stem of a highly pubescent individual.

Figura 2. Habitats in Torrent de Set Fonts area. In the foreground main habitat in stony grassland. In the background secondary habitat in *Juniperus* shrubland.

habitats similar to those it occupies in central Europe and in other areas of its distribution (e.g. Hand, 2001; Kaplan *et al.*, 2017). In these places it usually occurs with plants of dry grasslands, and also with some saxicolous species: *Festuca gautieri, Sideritis hyssopifolia, Eryngium bourgatii, Carduus carlinifolius, Anthyllis montana, Satureja montana, Allium lusitanicum, Paronychia kapela, Potentilla alchemilloides, Artemisia chamaemelifolia, Sempervivum tectorum...* In the lower parts of its local area the most common habitat is the creeping carpets of *Juniperus communis* (exceptionally also *J. sabina*), within which *T. foetidum* remains protected from ungulates. The population was estimated at some 2000 individuals (minimum 1973, of which 864 flowering individuals). The number of mature plants could be higher, because 2022 was an exceptionally dry year and it is possible that a significant fraction of mature plants failed to produce flowers.

The presence of *T. foetidum* outside Torrent de Set Fonts area could not be confirmed in 2022. However two years before (2020) a small group (10-20 individuals) was found in the Pla de la Corda area (UTM 31TDG1086), about 500 m to the north and at an altitude of 2100 m (own data). In 2022, this place was prospected, but only *T. minus* could be found. It is likely, therefore, that other unknown locations exist around Torrent de Set Fonts. As a whole, *T. foetidum* could have in the Tosa massif a metapopulation with a central subpopulation in Set Fonts and some small and perhaps temporarily unstable satellite subpopulations in nearby places. However, it should be noted that the coordinates provided by the database of the Real Jardín Botánico de Madrid for the *T. foetidum* location of 1993 (a point 800 m to the south, UTM 31TDG1085) are erroneous (Carlos Aedo, pers. comm.).

Although this population is located within the perimeter of La Molina mountain resort, the Set Fonts area has not undergone major transformations and it is unlikely that they will occur in the future. Apparently no major threats currently exist for *T. foetidum*, but Set Fonts needs to be managed as an area of high floristic interest, since other species of conservation concern at a regional scale are present there (*Alchemilla cadinensis, Artemisia chamaemelifolia, Carex brevicollis, Juniperus sabina, Sabulina villarii*).

With the new data obtained in 2022, *T. foetidum* is not assessed as EN (Endangered) in Catalonia under IUCN criteria (IUCN, 2012), as was done in the 2020 Red List (Aymerich & Sáez, 2021). A reassessment suggest that the most appropriate category is VU (Vulnerable) for criterion D and subcriteria 1 (population with less than 1000 mature individuals) and 2 (a single confirmed location).

References

Aymerich, P. & Sáez, L. 2021. Llista Vermella de la flora vascular de Catalunya. Actualització 2020. *Monografies de la ICHN*, 2. 100 p.

Bolos, O. & Vigo, J. 1984. *Flora dels Països* Catalans. Vol. 1. Ed. Barcino. Barcelona. 736 p.

García-Adá R., López, G. & Vargas, P. 1995. *Thalictrum foetidum* L. (Ranunculaceae), una especie que se debe excluir de la flora de la Península Ibérica. *Anales Jardín Botánico Madrid*, 52 (2): 214-216.

Hand, R. 2001. *Revision der in Europa vorkommenden Arten von Thalictrum subsectio Thalictrum (Ranunculaceae).* Botanik und Naturschutz in Hessen, Beiheft 9. Frankfurt. 359 p.

IUCN 2012. Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second edition. Gland, Switzerland and Cambridge. portals. iucn.org/library/node/10315

Kaplan, Z., Danihelka, J., Sumberová, K., Chrtek, J., Rotrelová, O., Ekrt, L., Stepánkovál, J., Taraska, V., Trávnicek, B., Prancl, J., Duchácek, M., Hrones, M., Konrlová, L., Horák, D. & Wild, J. 2017. Distributions of vascular plants in the Czech Republic. *Preslia*, 89: 333-439.

Montserrat, P. 1986. *Thalictrum* L. P. 387-401. In: Castroviejo, S.; Laínz, M.; López González, G.; Montserrat, P.; Muñoz Garmendia, F.; Paiva, J.; Villar, L. (eds.) *Flora iberica* Vol. I. Lycopodiaceae-Papaveraceae. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid. 575 p.

Tison, J. M., Jauzein, P. & Michaud, H. 2014. *Flore de la France méditerranéenne continentale*. Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles. Naturalia Publications. Turriers. 2078 p.

NOTA BREU

Rare ornamental trees in the process of naturalization in the lower Ter River (Catalonia, Iberian Peninsula)

Arbres ornamentals rars en procés de naturalització al baix riu Ter (Catalunya, península Ibèrica)

Pere Aymerich Boixader*

* C. Barcelona, 29. 08600 Berga. A/e: *pere_aymerich@yahoo.es*

Rebut: 09.10.2022. Acceptat: 25.10.2022. Publicat: 30.12.2022

The role of trees planted for ornamental and forestry uses as a source of introduction of alien flora is well known (e.g. Richardson & Rejmánek, 2011; Brundu *et al.*, 2016; Čeplová *et al.*, 2017). The plain of the Ter river near the town of Girona (lowland of north-east Catalonia) combines two factors that makes it a particularly good area for the naturalization of alien trees, since in the floodplain there are extensive plantations of timber trees (*Populus ×canadensis*, *Platanus ×hispanica*) and some important nurseries of ornamental trees have also been established on the alluvial terraces. This is the case of the municipalities of Celrà and Bordils, on the right bank of this river, where several tree species escaped from the nurseries are known, including four particularly rare ones that are being discussed in this note and that are considered to be in process of local naturalization, more advanced for *Morus australis*. These trees have been found mainly in plane tree or poplar plantations, in the undergrowth of which many alien plant species thrive, such as *Bidens subalternans*, *Oenothera oelhkersii*, *Oxalis latifolia*, *Phytolacca americana*, *Solanum elaeagnifolium*, *Solidago altissima*, *Symphyotrichum pilosum* or *Vitis riparia*. It is a semi-artificial and temporarily unstable habitat, but the long cycles of timber exploitation (especially in the case of plane tree) can favour the naturalization in its understory of introduced trees and their expansion towards the neighbouring riparian forests, which are already very disturbed and show a strong occurrence of non-native species. It has been noted that three of these species are currently known as cultivated in neighbouring nurseries; the exception is *Celtis sinensis*, but it is likely that it has also been cultivated there, as it is known from nurseries in relatively close areas. For each species, synthetic information is provided on its location (UTM 31T zone square 1 × 1 km ETRS84), habitat and estimated current population.

Celtis occidentalis L.

Gironès: Celrà, Els Arenys, DG9054, 9055, 40 m, old *Platanus* plantation, c. 50 young individuals, 20-IX-2022 (Fig. 1a); Celrà, next to the sewage treatment plant, DG8954, 45 m, field margin, c. 10 individuals (1 possibly planted), 30-IX-2022; Celrà, L'Illa, DG8954, 45 m, *Populus* and *Platanus* plantations, 1 mature and c. 20 young individuals, 30-IX-2022.

This species native to North America (Barker, 1997) is fairly common as alien, even invasive, in cool temperate regions of Europe (e.g. Bartha & Czisár, 2008; Breunig, 2010;

Figures 1. Leaves of : a) *Celtis occidentalis* and b) *Celtis sinensis*, Celrà.

Celesti-Grapow *et al.*, 2010; Pyšek *et al.*, 2012); however it is very rarely observed in the Mediterranean region (Jiménez *et al.*, 2010; Olivieri, 2017). In Catalonia it has only been reported as casual in a suburban riparian forest of Segre river in the town of Lleida (J. Pedrol *in* Sáez & Aymerich, 2021). In the Ter floodplain it has been found in three places separated by a maximum distance of 1.5 km, and about 80 individuals have been observed. It is the only one of the four species here discussed for which it has been possible to verify the presence of at least one apparently unplanted reproductive individual, although the vast majority are juveniles of 0.4-1.5 m high. In the same areas where *C. occidentalis* occurs, the Mediterranean species *C. australis* is common -from which it can be distinguished because the latter has narrower, caudate and more teethed leaves- and in one of the places *C. sinensis* has also been observed (see below).

Celtis sinensis Pers.

Gironès: Celrà, Els Arenys, DG9054, 9055, 40 m, old *Platanus* plantation, c. 50 young individuals, 20-IX-2022 (Fig. 1b).

A species native to China and Japan (Fu *et al.*, 2003) that is known as naturalized and locally invasive in eastern Australia (Batianoff & Butler, 2002; Hosking & *et al.*, 2003), in North America (Whittemore, 2008) and in South Africa (Siebert *et al.*, 2018), where it mainly occurs in riparian and suburban habitats. Apparently, it had not been reported as alien in Europe until very recently, when Gesti (2022) published the discovery of a few young individuals in Anglès, about 23 km south-west of the Celrà location, and in a similar habitat (riparian forest close to a garden nursery). These two records close in space and time suggest that *C. sinensis* is starting a naturalization process in north-eastern Catalonia, where the subhumid Mediterranean climate is potentially favourable for this species. An assessment of the invasive potential of *C. sinensis* in Spain showed a medium-low risk (Andreu, 2011). This species can be distinguished from *C. australis* and *C. occidentalis* by the absence of teeth on the lower half of the leaves, a reliable character even for juvenile plants (Siebert *et al.*, 2018).

Morus australis Poir.

Gironès: Bordils, Celrà and Cervià de Ter, right bank of the river Ter floodplain, between El Sorralet and L'Illa areas, DG8954, 8955, 9054, 9055, 9155, 9255, 9256, 35-45 m, mainly in *Platanus* and *Populus* plantations, hundreds of juvenile individuals, 20/30-IX-2022 (Figs 2a,b).

In recent times, garden plant nurseries have generalized the commercialization of mulberry trees with deeply lobed leaves, which are often grown in Mediterranean urban areas and are generally known as «Morus kagayamae» or «Morus alba Kagayamae», although its relationship with the true *Morus kagayamae* Koidz. is uncertain. This taxon is native to a small Japan area and is generally accepted that it falls within the variability of *M. australis* Poir., a species widely distributed throughout the south and east of Asia (Zhu & Gilbert, 2003). Laguna & Ferrer (2014) analyzed the «Kagayamae» mulberry trees grown in València area (Eastern Iberian Peninsula) and reached the conclusion that under this gardening name could be sold true *M. kagayamae*, other forms of *M. australis* and also *M. alba* with lobed leaves. Morphologically, *M. kagayamae* would be slightly different from typical *M. australis*, but there are no consensus on its diagnostic characters in different works that treated the question (Katsumata, 1974; Iwatsuki *et al.*, 2006). The taxonomy of this *Morus* group is complex, but recent works do not recognize *M. kagayamae* (e.g. Gardner *et al.*, 2020) and there are even proposals to merge *M. australis* into *M. alba* (Zeng *et al.*, 2015) based on phylogenetic data. The nomenclature of *M. australis* has also been the subject of some controversy: we

Figures 2. *Morus australis*, Bordils: a) young trees with lobed and entire leaves; b) detail of a leaf showing the scabrous upper surface.

use the name *M. australis* in the sense of works as Zhu & Gilbert (2003), Gardner *et al.* (2020) or Nepal & Purintum (2021), but the name *M. indica* L. is often also applied to these same plants (e.g. POWO, 2022).

In the poplar and plane tree plantations of the river Ter plain, many young mulberry trees with generally lobed but also entire leaves have been observed, which clearly do not belong to the *M. alba* traditionally naturalized in the Mediterranean riparian forests. These mulberries are characterized by having dark green leaves, dull and scabrous in the upper surface, characters absent in *M. alba*, which typically has leaves with upper side glabrous, shiny, smooth and often light green. On the contrary, these leaf characters do fit well the *M. australis* descriptions of Wu *et al.* (2003) or Iwatsuki *et al.* (2006), especially the scabrous upper side. The scabrous leaves would also be characteristic of the mulberries referred to *M. kagayamae* by Katsumata (1974), while it would be smooth and shiny according to Iwatsuki *et al.* (2006).

In the Ter plain we have observed hundreds of young *M. australis* scattered over an area of about 6 hectares, mainly in *Populus* and *Platanus* plantations, but also some in riparian forests and field margins. Individuals range in size from less than 0.5 to more than 4 m, and it is likely that some are close to reach the reproductive capacity. Its local abundance and the extent of occurrence make it plausible a short-term naturalization in this area. A single published occurrence of *M. australis* in Catalonia is known: a young individual found in Montjuïc, within the urban area of Barcelona (Gómez-Bellver *et al*., 2019, sub *M. kagayamae*), and there are also observations of young trees born spontaneously in large gardens of another area of Barcelona, Horta is known (L. Gustamante, pers. comm.). *Morus australis* (sub *M. indica* or *M. kagayamae*) has also been reported as casual in Italy, usually in urban environments (Ardenghi & Polani, 2016; Galasso *et al*., 2018), although some observations in suburban riparian habitats in Rome (Olivieri *et a* ., 2016) suggest an incipient naturalization process.

Pyrus calleryana Decne.

Gironès: Celrà, Els Arenys, DG9054, 9055, 40 m, old *Platanus* plantation, c. 40 young individuals, 20-IX-2022 (Fig. 3).

This eastern Asian species (China, Japan, Vietnam) is used as an ornamental tree in other world areas. In the Iberian Peninsula its use has increased in recent decades, mainly as street tree, and generally the «Chanticleer» variety is planted. *Pyrus calleryana* is an important invasive species in the United States, where the first observations in natural habitats are from the 1960s and naturalization has involved «Bradford» and related cultivars (Culley & Hardiman, 2007; Sapkota *et al.*, 2022). It has also been reported as naturalized in south-eastern Australia (Brodie & Reynolds, 2012). In contrast, we are not aware of any published data on this tree as alien in Europe, where the probability of naturalization was assessed as high a few years ago, according to an analysis of European ornamental flora not yet naturalized (Haeuser, 2017). The small population find in Celrà therefore represents a first record of *P. calleryana* naturalization in Europe. Here less than 50 young trees were observed, concentrated in a small area of 0.2 hectares and with sizes from less than 0.5 to more than 3 m, of which the larger individuals are likely to produce fruit soon. The future success of this incipient naturalization is uncertain, because generally the cultivar «Chanticleer» produces few fruits and this factor would limit its ability to spread.

Figure 3. *Pyrus calleryana* leaves, Celrà.

References

Andreu, J. 2011. *Management of alien plants in Spain: from prevention to restoration*. Ph. Doc. Thesis. Universitat Autònoma de Barcelona. 169 p.

Ardenghi, N. M. G. & Polani, F. 2016. La flora della provincia di Pavia (Lombardia, Italia settentrionale).1. L'Oltrepò Pavese. *Atti de la Società italiana di Scienze naturali e del Museo civico de Storia natural di Milano*, 3: 51-79

Barker, W. T. 1997. *Celtis*. P. 376-379. In: Flora of North America Editorial Committee, eds.Flora of North America North of Mexico, Vol. 3. 616 p. Oxford University Press. Oxford-New York.

Bartha, D. & Csiszár, A. 2008. Common Hackberry (*Celtis occidentalis* L.). P. 95-102. In: Botta-Dukát, Z.; Balogh, L. (Eds.) The most important invasive plants in Hungary. Institute of Ecology and Botany, hungarian academy of sciences. vácrátót. 255 p.

Batianoff, G. N. & Butler, D. W. 2002. Assessment of invasive naturalised plants in south-east Queensland. *Plant Protection Quarterly*, 17: 27-34.

Breunig, T. 2010. Der Westliche Zürgelbaum *(Celtis occidentalis)* in Südwestdeutschland und angrenzenden Gebieten. Neue Verbreitungskarten zur Flora Baden-Württembergs, Folge 7. *Berichte der Botanischen Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutschland*, 6: 69-78.

Brodie, C. J. & Reynolds, T. M. 2012. *Review of recent plant naturalisations in South Australia and initial screening for weed risk*. DENR Technical Report 2012/02. South Australian Department of Environment and Natural Resources. Adelaide.

Brundu, G. & Richardson, D. M. 2016. Planted forests and invasive alien trees in Europe: A Code for managing existing and future plantings to mitigate the risk of negative impacts from invasions. *Neobiota*, 30: 5-47.

Celesti-Grapow, L., Pretto, F, Carli, E. & Blasi, E. (Eds.) 2010. *Flora vascolare alloctona e invasive delle regione d'Italia*. Casa Editrice Università La Sapienza. Roma. 208 p.

Čeplová, N., Lososová, Z. & Kalusová, V. 2017. Urban ornamental trees: a source of current invaders; a case study from a European City. *Urban Ecosystems*, 20: 1135–1140.

Culley, T. M. & Hardigan N. A. 2007. The beginning of a new invasive plant: a history of the ornamental Callery pear in the United States. *BioScience*, 57: 956-964.

Fu, L., Xin, Y. & Whitemore, A. 2003. *Ulmaceae*. P. 1-19. In: Wu, Z.Y.; Raven, P.H.; Hong, D.Y. (Eds) Flora of China, Vol. 5. Science Press, Beijing, Missouri Botanical Garden Press, St. Louis. 506 p.

Galasso, G., Conti, F., Peruzzi, L., Ardenghi, N. M. G., Banfi, E., Celesti-Grapow, L., Albano, A., Alessandrini, A., Bacchetta, G., Ballelli, S., Bandini Mazzanti, M., Barberis, G., Bernardo, C., Blasi, C. Bouvet, D., Bovio, M., Cecchi, L., Del Guacchio, E., Domina, G., Fascetti, S., Gallo, L., Gubellini, L, Guiggi, A., Iamonico, D., Iberite, M., Jiménez-Mejías, P., Lattanzi, E., Marchetti, D., Martinetto, E., Masin, R. R., Medagli, P., Passalacqua, N. G., Peccenini, S., Pennesi, R., Pierini, B., Podda, L. Poldini, L., Prosser, F., Raimondo, F. M., Roma-Marzio, F., Rosati, L., Santangelo, A., Scoppola, A., Scortegagna, S., Selvaggi, A., Selvi, F., Soldano, A. Stinca, A., Wagensommer, R. P., Wilhalm, T. & Bartolucci, F. 2018. An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems*, 152: 179-303.

Gardner, E. M, Garner, M., Cowan, R. Dodsworth, S., Epitawalage, N., Arifiani, D., Sahromi, S., Baker, W. J., Forest, F., Maurin, O., Zerega, N. J. C., Monro, A. & Hipp, A. L. 2021. Repeated parallel losses of inflexed stamens in Moraceae: phylogenomics and generic 1 revision of the tribe Moreae and the reinstatement of the tribe Olmedieae (Moraceae). *Taxon*, 70: 946-988.

Gesti, J. 2022. Aportacions al coneixement de la flora de les Guilleries orientals i àrees properes (nod-est de Catalunya) – IV. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 86: 37-42.

Gómez-Bellver, C., Nualart, N., Ibáñez, N., Burguera, C., Álvarez, H. & López-Pujol, J. 2019. Noves dades per a la flora al·lòctona de Catalunya i del País Valencià. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 83: 23-40.

Haeuser, E. S. 2017. *Shifts in invasion potential of alien ornamental plants under climate change*. Ph. Doc. Thesis. Universität Konstanz. 163 p.

Hosking, J. R., Conn, B. J. & Lepschi, B. J. 2003. Plant species recognised as naturalised for NSW 2000-2001. *Cunninghamia*, 8: 175-187.

Iwatsuki, K., Boufford, D. E. & Ohba, H. (Eds.) 2006. *Flora of Japan*. Volume 2. Kodansha Ed., Tokyo. 550 p.

Jiménez, P., Escudero, M. & Martín, S. 2010. Notas sobre neófitos en el curso urbano del río Guadalquivir en Sevilla. *Lagascalia*, 30: 472-481.

Katsumata, F. 1974. Comparison of the characteristics of *Morus kagayamae* Koidzumi with those of *Morus australis* Poiret from Okinawa. *The journal of sericultural science of Japan*, 43 (2): 175-184.

Laguna, E. & Ferrer, P. P. 2014. Sobre la identidad de *Morus alba* var. *kagayamae*, planta alóctona ornamental en España. *Bouteloua*, 18: 36-43.

Nepal, M. P. & Purintum, J. M. 2021. *Systematics of the Genus Morus L. (Moraceae). Taxonomy, Phylogeny and Potential Responses to Climate Change*. P. 1-19. In: Razdan, M. K. & Thomas, D. (Eds.) Mulberry: Genetic Improvement in Context of Climate Change. CRC Press. Boca Raton. 262 p.

Olivieri, N., Banfi, E. & Galasso, G. 2016. Notulae to the Italian alien vascular flora, 2: *Morus indica*. *Italian Botanist*, 2: 63.

Olivieri, N. 2017. Notulae to the Italian alien vascular flora, 3: *Celtis occidentalis*. *Italian Botanist*, 3: 53-54.

POWO. 2022. *Morus indica* L. Plants of the World Online. Royal Botanic Gardens, Kew. Available at: https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:854652-1 [Consulted on: 8/October/2022]

Pyšek, P. & *al*. 2012. Catalogue of alien plants of the Czech Republic (2nd edition): checklist update, taxonomic diversity and invasion patterns. *Preslia*, 84: 155-255.

Zeng, Q., Chen, H., Zhang, C., Han, M., Li, T., Qi, X., Xiang, Z. & He, N. 2015. Definition of Eight Mulberry Species in the Genus Morus by Internal Transcribed Spacer-Based Phylogeny. *PLoS ONE*, 10(8): e0135411

Richardson, D. M. & Rejmánek, M. 2011. Trees and shrubs as invasive alien species – a global review. *Diversity and Distributions*, 17: 788-809.

Sàez, L. & Aymerich, P. 2021. *An annotated checklist of the Vascular Plants of Catalonia (north-eastern Iberian Peninsula)*. Kitbook Serveis Editorials. Barcelona. 717 p.

Sapkota, S., Boggess, S. L., Trigiano, R. N., Klingeman, W. E., Hadziabdic, D., Coyle, D. R. & Nowicki, M. 2022. Microsatellite loci reveal high genetic diversity, mutation, and migration rates as invasion drivers of Callery pear (*Pyrus calleryana*) in the southeastern United States. *Frontiers in Genetics*, 13:861398.

Siebert, S. J., Struwig, M., Knoetze, L. & Komape, D. M. 2018. *Celtis sinensis* Pers. (Ulmaceae) naturalised in northern South Africa and keys to distinguish between *Celtis* species commonly cultivated in urban environments. *Bothalia*, 48: a2288.

Wittemore, A. T. 2008. Exotic species of *Celtis* (Cannabaceae) in the flora of North America. *Journal of the Botanical Research lnstitute of Texas*, 2 (1): 627-632.

Zhou, Z & Gilbert, M. G. 2003. *Moraceae*. P. 21-73. In: Wu, Z. Y.; Raven, P. H.; Hong, D. Y. (Eds) Flora of China, Vol. 5. Science Press, Beijing, Missouri Botanical Garden Press, St. Louis. 506 p.

GEA, FLORA ET FAUNA

Dels jardins als boscos: invasió reeixida del Pitòspor del Japó (*Pittosporum tobira*, Pittosporaceae) al Delta del Llobregat (nord-est de la península Ibèrica)

Claudio Açaí Bracho-Estévanez*, Marc Calza Zamora** & Anna Garcia-Tortosa***

* Departamento de Biología. IVAGRO. Universidad de Cádiz. Campus Río San Pedro - Puerto Real, Cádiz.
** Zoològic de Barcelona. Parc de la Ciutadella. Barcelona.
*** Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals - ICTA. Universitat Autònoma de Barcelona. Campus de la UAB. Bellaterra, Barcelona.

Autor per a la correspondència: Claudio Açaí Bracho-Estévanez. A/e: *claudio.bracho@uca.es*

Rebut: 12.10.2022; Acceptat: 01.11.2022; Publicat: 30.12.2022

Resum

Les invasions vegetals constitueixen una amenaça per a la biodiversitat mundial, essent especialment difícil suprimir els seus impactes ecològics i socioeconòmics un cop una espècie s'estableix a una localitat determinada. El coneixement previ sobre el potencial de les plantes al·lòctones per esdevenir invasores és essencial per dissenyar polítiques de gestió adequades. Aquí presentem un cas d'estudi d'una planta al·lòctona –el pitòspor del Japó, *Pittosporum tobira*– que ha establert grans poblacions en boscos d'una zona humida costanera de Catalunya. El nostre treball ha geolocalitzat més de 1000 individus en hàbitats naturals i seminaturals. L'espècie s'ha convertit en un arbust molt estès al sotabosc estudiat. Discutim les propietats paisatgístiques que probablement van promoure una invasió tan exitosa i les possibilitats de gestió. El potencial invasiu de plantes com el pitòspor del Japó s'hauria de reconsiderar atès que espècies ornamentals com la tractada estan modificant les comunitats de flora autòctones.

Paraules clau: invasions vegetals, plantes al·lòctones, flora, regió Mediterrània.

Abstract

From gardens to forests: successful invasion of Japanese Mock Orange (*Pittosporum tobira*, Pittosporaceae) in the Llobregat Delta (NE Iberian Peninsula)

Plant invasions are recognized as a threat to the world's biodiversity, being particularly hard to supress its ecological and socio-economic impacts once an species establishes viable populations in a given locality. Prior knowledge about the potential of allochthonous plants to become invasive is essential to design adequate management policies. Here we present a study-case where an allochthonous plant –the Japanese Mock Orange, *Pittosporum tobira*– has established large populations in forests of a coastal wetland of Catalonia. Our work has geolocated more than 1000 individuals in natural and semi natural habitats. The species has become a widespread shrub in the understory of studied woods. We discuss the landscape properties that likely promoted such a successful invasion and the management possibilities. The invasive potential of plants as the Japanese Mock Orange should be reconsidered while such ornamentals are changing autochthonous flora communities.

Key words: plant invasions, allochthonous plants, flora, Mediterranean region.

Introducció

Des de fa milers d'anys els humans han promogut el transport de vida salvatge fora del seu rang de distribució original. Una part rellevant d'aquestes translocacions tenen la capacitat de promoure invasions biològiques. Es tracta de disrupcions ecològiques que poden alterar profundament els ecosistemes (Ehrenfeld, 2010; Rumlerová *et al.*, 2016) així com conduir a greus impactes socioeconòmics (Diagne *et al.*, 2021). Les invasions vegetals són de particular interès perquè produeixen pertorbacions intenses a l'estructura de les comunitats autòctones i alteren potencialment els processos ecosistèmics (Levine *et al.*, 2003; Mandle *et al.*, 2011; Foxcroft *et al.*, 2017). Aquestes invasions no només depenen de les característiques de les espècies invasores, sinó també de les propietats dels ecosistemes receptors i de les pertorbacions antròpiques, com els canvis d'ús del sòl (Simberloff *et al.*, 2013). La pressió de propàguls dels taxons invasius, molt determinada per les activitats humanes, és un dels principals determinants de l'èxit de la invasió (Alzate *et al.*, 2020).

Pittosporum tobira (Thunb.) W.T. Aiton, conegut comunament com a Pitòspor del Japó, és un arbust perennifoli amb una distribució nativa que s'estén per l'est d'Àsia (principalment Xina i Japó) usat com a ornamental a la nostra regió.

Aquesta planta produeix fruits subglobulars d'aproximadament 1 cm de diàmetre amb una coberta externa groc verdosa que quan madura s'obre i revela un conjunt de llavors cobertes d'una substància vermella. S'ha informat que l'espècie és invasora en determinades àrees protegides de Catalunya (Andreu *et al*., 2006; Andreu & Vilà, 2009) i d'altres espais de la Península Ibèrica (Ferrero & Donat-Torres, 2011; Sánchez Gullón *et al.*, 2020). A més, alguns ocells frugívors autòctons són capaços d'ingerir les seves llavors senceres i presumiblement dispersar-les lluny de la planta mare (Bracho-Estévanez, 2020). Tanmateix, no hem trobat informació que demostri el potencial de *P. tobira* per colonitzar i esdevenir dominant al sotabosc dels boscos nadius. Els treballs que evidencien aquest fet podrien ser particularment rellevants, ja que l'espècie es troba àmpliament distribuïda en jardins privats, parcs, carreteres i altres àrees urbanes i periurbanes de la conca mediterrània.

El nostre objectiu és presentar l'estat d'una invasió paradigmàtica protagonitzada per *P. tobira*. Representem geogràficament la distribució de l'espècie invasora a l'àrea d'estudi i identifiquem aquells hàbitats on el tàxon ha pogut establir poblacions. Finalment, discutim quins trets del paisatge han pogut promoure una invasió vegetal tan exitosa. Tot i que existeixen nombroses possibilitats d'investigació que impliquen més tàxons invasius, vam decidir centrar-nos en *P. tobira* a causa de:

1) La seva dependència dels frugívors (principalment ocells) per dispersar-se, augmentant la complexitat de la invasió.

2) La facilitat per classificar els individus segons la seva alçada.

3) El coneixement previ sobre la seva presència com a planta naturalitzada a l'àrea d'estudi

4) Les possibles implicacions donat el seu estès ús ornamental.

Material i mètodes

Àrea d'estudi

La nostra àrea d'estudi correspon a tres zones ocupades per hàbitats naturals i seminaturals situades al delta del Llobregat (Barcelona, Catalunya). Aquestes formen part respectivament, de les localitats de les Maioles (21,5 ha, Gavà), la Pava (54,1 ha, Gavà) i l'Olla del Rei (15,2 ha, Castelldefels) (Fig. 1). Presenten un clima mediterrani costaner, amb estius secs (precipitació mitjana anual d'uns 600 mm) i hiverns càlids (temperatura mitjana anual d'uns 15 °C), i són interessants tant des de la perspectiva de la biologia de la conservació com pel que fa a l'estudi d'invasions vegetals (Torre, 2011; Larruy *et al*., 2018). S'inclouen íntegrament a l'espai important per a les aus del Delta del Llobregat (IBA 140), parcialment a l'inventari de zones humides de Catalunya, i són incloses o proposades (2022) com a espais Natura 2000 (ZEPA) per la Generalitat de Catalunya. Hi conviu flora d'interès especial en matèria de conservació al delta com diferents espècies d'orquídies (per exemple *Ophrys speculum* Link o *Serapias parviflora* Parl.) i algunes espècies d'aiguamoll i jonquera com ara *Cladium mariscus* (L.) Pohl o *Saccharum ravennae* (L.) L. (González *et al*., 2016). Tot i així, aquests fragments d'hàbitat són rics en plantes invasores com *Cortaderia selloana* (Schult. & Schult. f.) Asch. & Graebn, *Senecio angulatus* L. f., *Ligustrum japonicum* Thunb., *Lonicera japonica* Murray o *Araujia sericifera* Brot. Això concorda amb el context territorial: el delta del Llobregat és especialment ric en plantes al·lòctones –219 tàxons (el

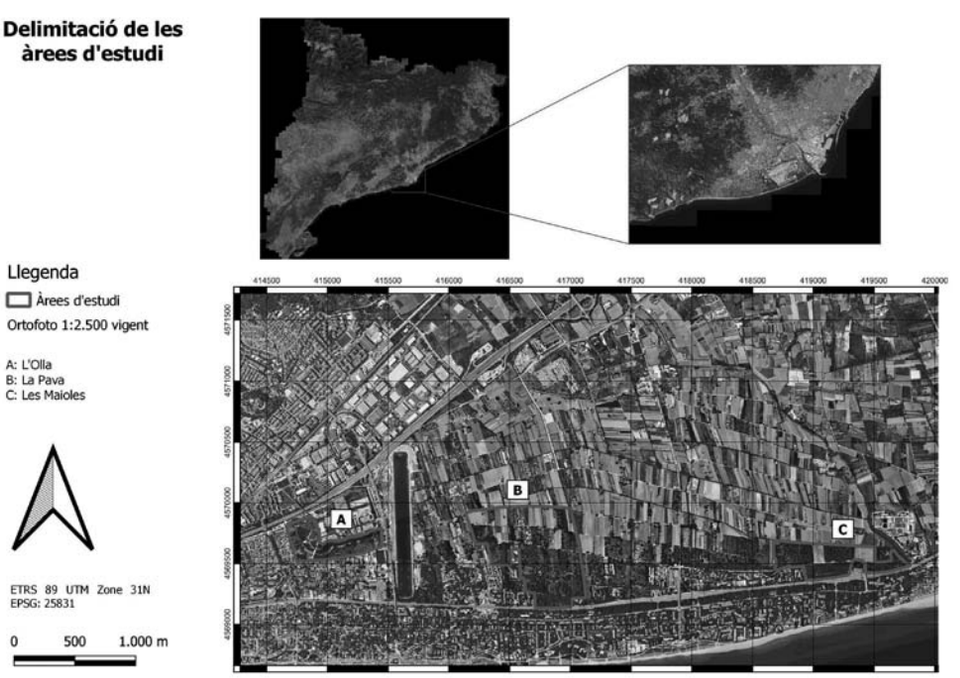


Figura 1. Situació i delimitació de les àrees d'estudi.

19,2 % de la seva flora)– donada la seva proximitat als afores de Barcelona (Seguí *et al*., 2018). Així, les àrees estudiades són especialment adequades per constatar l'estat i evolució de les invasions vegetals i els seus possibles efectes sobre els ecosistemes autòctons.

Treball de camp

Vam realitzar un cens general de *P. tobira* a les àrees d'estudi. El treball es va dur a terme durant l'agost de 2022. L'objectiu del cens va ser detectar i georeferenciar el màxim nombre d'individus possible, així com distribuir de manera homogènia el nostre esforç (ajustant els temps de cerca per a que fossin equivalents a la superfície visitada) per totes les àrees estudiades. Per tant, aquest cens no s'ha de considerar una cartografia exhaustiva, sinó una imatge global de l'estat de la invasió. Vam identificar i georeferenciar punts (coordenades latitud/longitud) on l'espècie d'estudi apareixia naturalitzada. Es van classificar les plantes en tres classes d'alçada (Fig. 2): aquelles plantes de vigor destacable, capaces de produir quantitats importants de llavors (> 200 cm), individus de mida mitjana, capaços de produir llavors però en quantitats menors (50-200 cm), i reclutament recent (50 cm o menys). Estudis previs evidencien que l'alçada de les plantes i el nombre de fruits estan correlacionats (Flörchinger *et al.*, 2010), com hem observat (tot i que sense aportar estimes quantitatives) en l'espècie d'estudi. També vam observar si els individus estaven sota coberta arbòria o no i, en cas afirmatiu, el tipus de coberta. Hi ha dues cobertes principals a la zona: cobricels de *Populus alba* L. i de *Pinus pinea* L. També hi trobem cobertes de *Populus nigra* L. i d'arbres invasors com *Robinia pseudoacacia* L. Vam utilitzat el programari QGIS v. 3.20.2 (QGIS Development Team, 2017) per produir mapes de calor que representen geogràficament la presència d'individus de l'espècie d'estudi a cada zona analitzada. A més, per a mesurar la dispersió dels individus georeferenciats vam executar una anàlisi del veí més proper per a cadascuna de les tres àrees censades. Aquest procés vectorial permet obtenir la distància mitjana observada al punt (individu) més

Figura 2. a) Mesurant un individu de *Pittosporum tobira* que supera els 2 metres d'alçada. b, c i d) individus de grans dimensions registrats a les localitats d'Olla del Rei (a i b) i la Pava (c i d), en ambdues sota estrats arboris superiors de *Pinus pinea* i *Populus alba*.

proper, així com l'índex de veïnatge més proper que indica la agregació o dispersió dels individus. Valors menors a 1 indiquen patrons d'agregació espacial, indicant els valors superiors patrons de dispersió.

Resultats i discussió

El nostre estudi ha permès georeferenciar un total de 1191 individus de *P. tobira* naturalitzats al delta del Llobregat (Fig. 3). D'aquests, 338 exemplars es localitzen a la localitat de les Maioles, 494 a l'Olla del Rei, i 359 a la Pava. Un total de 523 individus corresponen a exemplars de menys de 50 centímetres, 390 individus corresponen a exemplars de 50 a 200 centímetres, i 278 individus corresponen a exemplars de més de 200 centímetres.

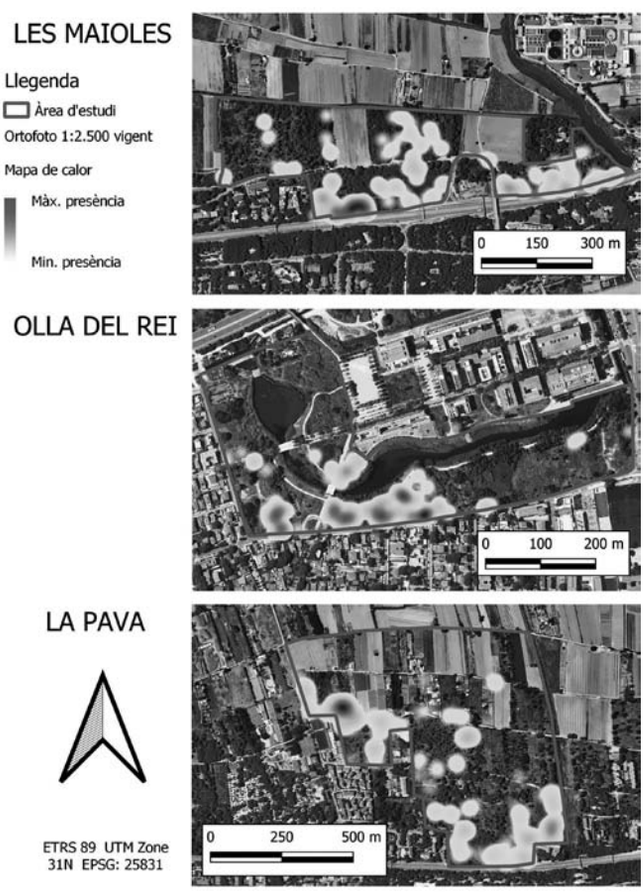


Figura 3. Resultats del cens executat a les tres àrees estudiades. Es visualitza la distribució de *Pittosporum tobira* amb l'aplicació de mapes de calor (radi = 3 mm).

La densitat global és de 13,12 individus per hectàrea (incloent espais no òptims com camps agrícoles i camins), tot i que a alguns entorns forestals es poden superar els 200 individus per hectàrea. D'altra banda, la distància mitjana observada a l'individu més proper va ser de 2,86, 1,29 i 3,38 metres per les localitats de les Maioles, l'Olla del Rei i la Pava. Seguint el mateix ordre, l'índex de veïnatge més proper va ser de 0,19, 0,15 i 0,16 (Z-Score = -28,32, -35,82 i -30,27). Per tant, podem indicar que els individus de pitòspor segueixen un patró d'agregació espacial a les àrees estudiades.

Aquest estudi evidencia que *P. tobira* és capaç d'establir poblacions naturalitzades en hàbitats naturals i seminaturals, dominant eventualment el sotabosc de boscos autòctons ibèrics com les alberedes o les pinedes de pi pinyer. La constatació de que l'espècie no aparegui com a planta naturalitzada de forma puntual, sinó que ocupi àmplies superfícies i assoleixi densitats considerables (Fig. 3), amb els possibles impactes que comporta, fa que ens sembli coherent considerar *P. tobira* com a planta al·lòctona potencialment invasora. Per tant, caldria una reflexió sobre la gestió –i disseminació– antròpica de l'espècie, la qual hauria de contemplar aquest presumible caràcter invasor. La possibilitat que aquesta planta al·lòctona alteri els ecosistemes competint amb la flora autòctona pels recursos hídrics i els nutrients, promovent modificacions del medi edàfic (Weidenhamer & Callaway, 2010) o pertorbacions en les xarxes de pol·linització i dispersió vegetal (Parra-Tabla & Arceo-Gómez, 2021), fan necessària l'avaluació del seu impacte en els hàbitats ja colonitzats. Altrament, no es poden descartar possibles impactes econòmics a l'interferir amb activitats productives (explotacions agrícoles i ramaderes) properes o incloses a l'àrea d'estudi.

Cal destacar com *P. tobira* pot esdevenir l'espècie més abundant de l'estrat arbustiu (especialment notori a algunes de les alberedes estudiades, Fig. 4). Tot i això, al tractar-se d'una planta llenyosa dispersada per endozoocoria depèn en gran mesura dels animals (principalment ocells) per colonitzar noves àrees, i d'alguns anys de creixement per establir-se i produir llavors viables. Donat l'estat d'invasió reportat (Fig. 3) seria coherent que les zones estudiades presentin certs trets que les facin especialment sensibles a les invasions biològiques, en coincidència amb la tendència general de la regió deltaica (Seguí *et al*., 2018). Entre aquests subratllem tres propietats paisatgístiques i històriques presumiblement claus: 1) les zones estan envoltades en major o menor mesura per jardins i zones urbanes (alta pressió de propàguls exòtics), 2) es troben a una de les regions més densament poblades del sud d'Europa (abundància de pertorbacions humanes), i 3) algunes zones contenien espais cultivats fa unes dècades, partint doncs d'un reinici de la comunitat vegetal. L'última consideració és cabdal: la majoria de les invasions vegetals són més probables quan una determinada pertorbació o canvi d'ús del sòl afavoreix un reinici del sistema natural (Domènech *et al*., 2005; Vilà *et al*., 2007). Aquest fet pot potenciar l'establiment de plantes al·lòctones mentre es redueix o fins i tot s'elimina la resistència de les plantes autòctones (Aragón & Morales, 2003; Wagner *et al*., 2017). En el nostre cas d'estudi, el procés de recolonització vegetal potencialment va disposar de grans quantitats de propàguls al·lòctons. Així doncs, la pressió de propàguls de tàxons com els de *P. tobira* probablement era i sigui similar o superior a la pressió de propàguls de certs arbustos autòctons, condicionant l'èxit de la invasió reportada (Eschtruth & Battles, 2009).

Els nostres resultats també suggereixen que la coberta arbòria pot ser determinant pel reclutament i efectiu establi-

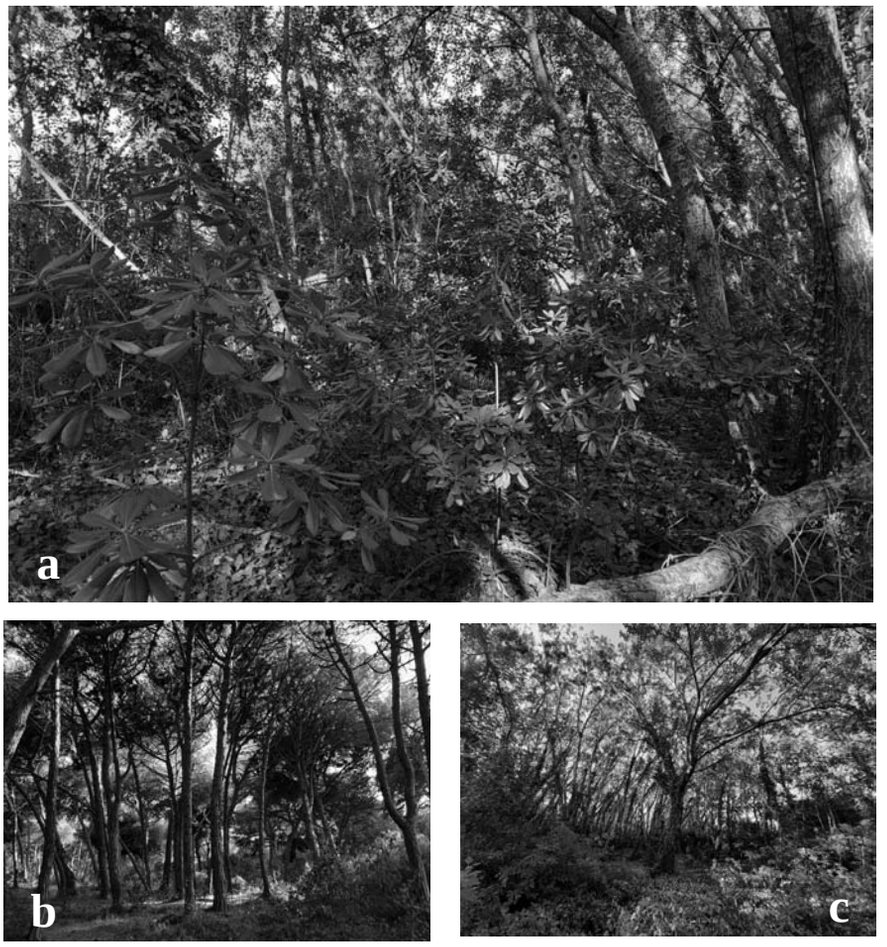


Figura 4. a) Bosc de *Populus alba* amb sotabosc dominat per *Pittosporum tobira* a la Pava. b) Bosc de *Pinus pinea*, hàbitat potencialment vulnerable a la invasió de *P. tobira*. c) Bosc de *Populus alba*, hàbitat potencialment vulnerable a la invasió de *P. tobira*.

ment de *P. tobira* al sotabosc (Fig. 5). L'espècie va ser pràcticament absent a entorns sense coberta forestal. Presentem la hipòtesi que, tot i que les pertorbacions juguen un paper crític, l'establiment ràpid de boscos joves en entorns abandonats ha beneficiat la invasió en disminuir la radiació solar (menor temperatura i evapotranspiració). De fet, les majors densitats d'individus s'han donat a alberedes quasi inexistents fa unes dècades (nuclis de major entitat a la Pava i l'Olla del Rei), explicant part del patró d'agregació espacial obtingut. Aquest fet pot ser fonamental a l'augmentar la supervivència del reclutament de l'espècie invasora en el període crític i més sec de la regió: l'estiu mediterrani. Tot plegat podria evidenciar com d'important és disposar de microhàbitats de reclutament òptims per envair eficaçment un sistema (Gómez-Aparicio *et al*., 2005; David & Menges, 2011; Cogoni *et al*., 2013). A més, per a una espècie com *P. tobira*, dispersat majoritàriament per tallarols (*Sylvia / Curruca sp.*), merles (*Turdus merula*), pit-roigs (*Erithacus rubecula*) i estornells (*Sturnus vulgaris*) a la regió d'estudi (Bracho-Estévanez, 2020), les branques dels arbres són llocs amb més probabilitats de deposició de llavors (perxes adequades pels ocells; Gosper *et al*., 2005).

Pel que fa a les possibilitats de gestió: tot i que l'àrea d'estudi és petita (i en cas de considerar-se d'interès) l'esforç necessari per aconseguir una erradicació completa d'aquest tàxon invasiu seria substancial. El nombre total d'individus establerts ha de superar amb escreix la xifra detectada, ja que és especialment fàcil que el reclutament inicial passi desapercebut al sotabosc més dens. A més, hem observat com *P. tobira* és capaç de rebrotar després de ser tallat, dificultant l'eliminació de les plantes naturalitzades. Les actuacions de gestió en una etapa d'invasió avançada requeririen disposar d'amplis recursos humans i econòmics (Andreu &Vilà, 2009; Novoa *et al*., 2021). També serien arriscades al requerir la consideració de factors com el risc d'afecció a flora i fauna especialment sensible. Per exemple, les poblacions d'orquídies que coexisteixen als espais estudiats augmenten l'interès de considerar actuacions altament selectives (González *et al*., 2016). Per afegir complexitat, algunes de les formacions arbustives de *Pittosporum* que georeferenciem fan de barrera entre senders molt transitats (recordem que es troben a una de les àrees més densament poblades de Catalunya) i pradells amb notables poblacions d'orquídies, altra flora d'interès especial al delta i arbres amb nius d'espècies d'ocells protegits.

Figura 5. a) Exemple de reclutament de plantes autòctones (*Pistacia lentiscus* L.) i de *Pittosporum tobira* en un bosc de ribera de les zones estudiades. b, c i d) mesura d'individus recentment reclutats de *P. tobira*.

Amb tot, s'evidencia que cal una gestió de *P. tobira* com a espècie potencialment invasora a la conca mediterrània, considerant particularment les àrees de transició urbana-forestal on encara no s'ha produït el "salt" dispersiu de l'espècie dels jardins als boscos. Possiblement som a temps d'evitar l'inici de la invasió a un bon nombre d'hàbitats naturals i seminaturals propers. És d'interès establir mesures de resposta ràpida a les zones amb major risc de colonització de l'espècie, plantejant un sistema de vigilància primerenc per la detecció d'individus naturalitzats –evidentment, també d'interès per altres espècies exòtiques amb caràcter invasor– facilitant la creació i distribució de material divulgatiu i d'eines adients. Aquestes mesures han de permetre la identificació per part de la ciutadania interessada i de les administracions implicades, alertant sobre la invasió d'espècies com la tractada en àrees vulnerables com espais protegits i la seva rodalia.

Agraïments

Agraïm particularment l'ajuda de Llorenç Sáez, així com dels revisors anònims implicats, en l'adequació i millora del present treball.

Bibliografia

Alzate, A., Onstein, R. E., Etienne, R. S. & Bonte, D. 2020. The role of preadaptation, propagule pressure and competition in the colonization of new habitats. *Oikos*, 129: 820-829.

Andreu, J. & Vilà, M. 2009. Gestió de les invasions vegetals a Catalunya. *L'Atzavara*, 18: 67-75.

Andreu, J., Vilà, M. & Pino, J. 2006. Anàlisi preliminar de la percepció i la gestió de les invasions vegetals en espais naturals protegits de Catalunya. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 74: 145-164.

Aragón, R. & Morales, J. M. 2003. Species composition and invasion in NW Argentinian secondary forests: effects of land-use history, environment, and landscape. *Journal of Vegetation Science*, 14: 195-204.

Bracho-Estévanez, C. A. 2020. Trophic interactions between Japanese mock orange *Pittosporum tobira* and autochthonous frugivorous birds in a town in Catalonia. *Revista Catalana d'Ornitologia*, 36: 74-78.

Cogoni, D., Fenu, G. & Bacchetta, G. 2013. Effects of timing of emergence and microhabitat conditions on the seedling performance of a coastal Mediterranean plant. *Ecoscience*, 20: 131-136. https://doi.org/10.2980/20-2-3583

David, A. S. & Menges, E. S. 2011. Microhabitat preference constrains invasive spread of non-native natal grass (*Melinis repens*). *Biological Invasions*, 13: 2309-2322.

Diagne, C., Leroy, B., Vaissière, A-C., Gozlan, R. E., Roiz, D., Jaric, I., Salles, J-M., Bradshaw, C. J. A. & Courchamp, F. 2021.High and rising economic costs of biological invasions worldwide. *Nature*, 592: 571-576.

Domènech, R., Vilà, M., Pino, J. & Gesti, J. 2005. Historical land-use legacy and *Cortaderia selloana* invasion in the Mediterranean region. *Global Change Biology*, 11: 1054-1064.

Ehrenfeld, J. G. 2010. Ecosystem consequences of biological invasions. *Annual review of ecology, evolution, and systematics*, 41: 59-80.

Eschtruth, A. K. & Battles, J. J. 2009. Assessing the relative importance of disturbance, herbivory, diversity, and propagule pressure in exotic plant invasion. *Ecological Monographs*, 79: 265-280.

Ferrero, M.F. & Donat-Torres, M. 2011. Invasive plants in the coastal vegetal communties in Valencia (Spain). *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 39: 9-17.

Flörchinger, M., Braun, J., Böhning-Gaese, K. & Schaefer, H. M. 2010. Fruit size, crop mass, and plant height explain differential fruit choice of primates and birds. *Oecologia*, 164: 151-161.

Foxcroft, L. C., Pysek, P., Richardson, D. M., Genovesi, P. & MacFadyen, S. 2017. Plant invasion science in protected areas: progress and priorities. *Biological Invasions*, 19: 1353-1378.

Gómez-Aparicio, L., Valladares, F., Zamora, R. & Quero, J. L. 2005. Response of tree seedlings to the abiotic heterogeneity generated by nurse shrubs: an experimental approach at different scales. *Ecography*, 28: 757-768.

González, V., del Hoyo, R., Seguí, J. M. & Valverde, A. 2016. Flora Vascular del Delta del Llobregat. *Treballs de la Institució Catalana d'Història Natural*, 18. Barcelona. 513 p.

Gosper, C. R., Stansbury, C. D. & Vivian□Smith, G. 2005. Seed dispersal of fleshy fruited invasive plants by birds: contributing factors and management options. *Diversity and distributions*, 11: 549-558.

Larruy, X., Bastida, R. & García, J. 2018. Els ocells del delta del Llobregat. Un exemple de resposta als canvis ambientals. In: Germain i Otzet, J. & Pino i Vilalta, J (Eds.). P. 577-607 (capítol 18). Els sistemes naturals del delta del Llobregat. *Treballs de la Institució Catalana d'Història Natural*, 19. Barcelona. 715 p.

Levine, J. M., Vilà, M., Antonio, C. M. D., Dukes, J. S., Grigulis, K. & Lavorel, S. 2003. Mechanisms underlying the impacts of exotic plant invasions. *Proceedings of the Royal Society B*, 270 (1517): 775-781. https://doi.org/10.1098/rspb.2003.2327

Mandle, L., Bufford, J. L., Schmidt, I. B. & Daehler, C. C. 2011. Woody exotic plant invasions and fire: reciprocal impacts and consequences for native ecosystems. *Biological Invasions*, 13: 1815-1827.

Novoa, A., Moodley, D., Catford, J. A., Golivets, M., Bufford, J., Essl, F., Lenzner, B., Pattison, Z. & Pysek, P. 2021. Global costs of plant invasions must not be underestimated. *Neobiota*, 69: 75-78.

Parra-Tabla, V. & Arceo-Gómez, G. 2021. Impacts of plant invasions in native plant–pollinator networks. *New Phytologist*, 230: 2117-2128.

QGIS Development Team. 2017. QGIS Geographic Information System Version Noosa 3.6. OpenSource Geospatial Foundation Project.

Rumlerová, Z., Vilà, M., Pergl, J., Nentwig, W. & Pyšek, P. 2016. Scoring environmental and socioeconomic impacts of alien plants invasive in Europe. *Biological Invasions*, 18: 3697-3711.

Sánchez Gullón, E., Muñoz Rodríguez, A. F. & Verloove, F. 2020. Flora ornamental naturalizada en el SW de la península Ibérica. *Bouteloua*, 29: 3-11.

Seguí, J. M., Valverde Martínez, A., del Hoyo, R., González, V. & Pino, J. 2018. Les plantes vasculars. In: Germain i Otzet, J. & Pino i Vilalta, J (Eds.). P. 175-202 (capítol 7). Els sistemes naturals del delta del Llobregat. *Treballs de la Institució Catalana d'Història Natural*, 19. Barcelona. 715 p.

Simberloff, D., Martin, J-L. Genovesi, P., Maris, V., Wardle, D. A., Aronson, J., Courchamp, F., Galil, B., García-Berthou, E., Pascal, M., Pyšek, P., Sousa, R., Tabacchi, E. & Vilà, M. 2013. Impacts of biological invasions: what's what and the way forward. *Trends in Ecology & Evolution*, 28: 58-66. https://doi.org/10.1016/j.tree.2012.07.013.

Torre, I. 2011. Els ocells de l'Olla del Rei. Ajuntament de Castelldefels (Eds.). Castelldefels, Barcelona. 171 p.

Vilà, M., Pino, J. & Font, X. 2007. Regional assessment of plant invasions across different habitat types. *Journal of Vegetation Science*, 18: 35-42.

Wagner, V., Chytrý, M., Jiménez-Alfaro, B., Pergl, J., Hennekens, S., Biurrun, I., Knollová, I., Berg, C., Vassilev, K., Rodwell, J. S., Škvorc, Ž., Jandt, U., Ewald, J., Jansen, F., Tsiripidis, I., Botta-Dukát, Z., Casella, L., Attorre, F., Rašomavičius, V., Ćušterevska, R., Schaminée, J. H. J., Brunet, J., Lenoir, J., Svenning, J-C., Kącki, Z., Petrášová-Šibíková, M., Šilc, U., García-Mijangos, I., Campos, J. A., Fernández-González, F., Wohlgemuth, T., Onyshchenko, V. &Pyšek, P. 2017. Alien plant invasions in European woodlands. *Diversity and Distributions*, 23: 969-981.

Weidenhamer, J. D. & Callawat, R. M. 2010. Direct and Indirect Effects of Invasive Plants on Soil Chemistry and Ecosystem Function. *Journal of Chemical Ecology*, 36: 59-69.

NOTA BREU

Nova aportació al coneixement de *Tricorynus guyanensis* (Pic, 1923) de la Guaiana Francesa (Coleoptera: Ptinidae: Mesocoelopodinae)

New contribution to the knowledge of *Tricorynus guyanensis* (Pic, 1923) from French Guiana (Coleoptera: Ptinidae: Mesocoelopodinae)

Amador Viñolas*

C/ Riera Alta, 8, 5e, 1a. 08001 Barcelona. A/e: *av.rodama@gmail.com*

Rebut: 08.11.2022. Acceptat: 14.11.2022. Publicat: 30.12.2022

El estudi de deu exemplars, ♂ i ♀, col·lectats a la llum, el juny de 1978, en la localitat de Rémire, illa de Cayene, Guaiana Francesa, ens ha permès aprofundir en els caràcters distintius d'aquesta espècie. Tots els exemplars estan dipositats a la col·lecció del autor.

El gènere *Tricorynus* Waterhouse, 1849 té un nombre molt elevat d'espècies pròpies del continent americà, la gran majoria d'aquestes estan descrites per Pic o White. Són ben conegudes les descripcions del primer, escarides, en dos o tres línies i sense cap representació gràfica. White segueix els mateixos criteris descriptius de Pic, només hi ha que veure el treball dels *Tricorynus* de Mèxic (White, 1967) en el qual descriu un nombre molt elevat d'espècies, fent servir com a caràcter diferencial primari la corba del contorn lateral protòrax/èlitres i com a segon la puntuació d'aquestes peces, no tractant, ni representant l'edeagus, ni petits detalls diferencials d'altres peces com palps, antenes, etc.

A causa de la problemàtica creada pels autors esmentats, s'hauran de revisar totes les espècies del gènere *Tricorynus*, per poder constatar la seva validesa o no. També s'haurà d'estudiar les espines del sac intern del lòbul mitjà de l'edeagus, així com la conformació dels paràmers i els seus lòbuls. També localitzar altres caràcters externs diferencials, com ara els artells del funicle de les antenes, puntuació de la superfície superior del cos, la seva pubescència, etc.

Dins aquesta problemàtica White (1981) indica que en l'observació dels tipus de Pic realitzada al Museu Nacional d'Història Natural de Paris, no ha pogut aclarir la validesa de *T. instriatipennis* (Pic, 1923) del Brasil, ja que Pic (1923) comenta que només se separa de *T. guyanensis* pel puntejat doble de la seva superfície i una més llarga pubescència. White (1981) la deixa com espècie incerta. Pic (1923) a totes les espècies noves indica «n. sp», a *instriatipennis* indica «mihi» la qual cosa podria indicar que la va descriure amb anterioritat, no hem pogut localitzar cap descripció de l'espècie anterior al 1923.

Tricorynus guyanensis (Pic, 1923) (Fig. 1)

Catorama guyanenis Pic, 1923. *Mélanges Exotico-Entomologiques*, 39: 5

Longitud de 3,30 a 4,05 mm (Pic indica 3,5 mm i White 3,7 mm). Cos molt convex, de contorn oval i molt ample, 1,5 vegades més llarg que ample, amb la major amplària a nivell dels húmers; de color negre, amb el funicle i maça de les antenes, així com la part inferior de les potes de color rogenc molt fosc; superfície superior amb un puntejat molt fi, irregularment disposat i molt separat, només es fa més dens en els marges protonals; superfície superior amb una pubescència molt curta, força densa, poc visible i de color gris groguenc.

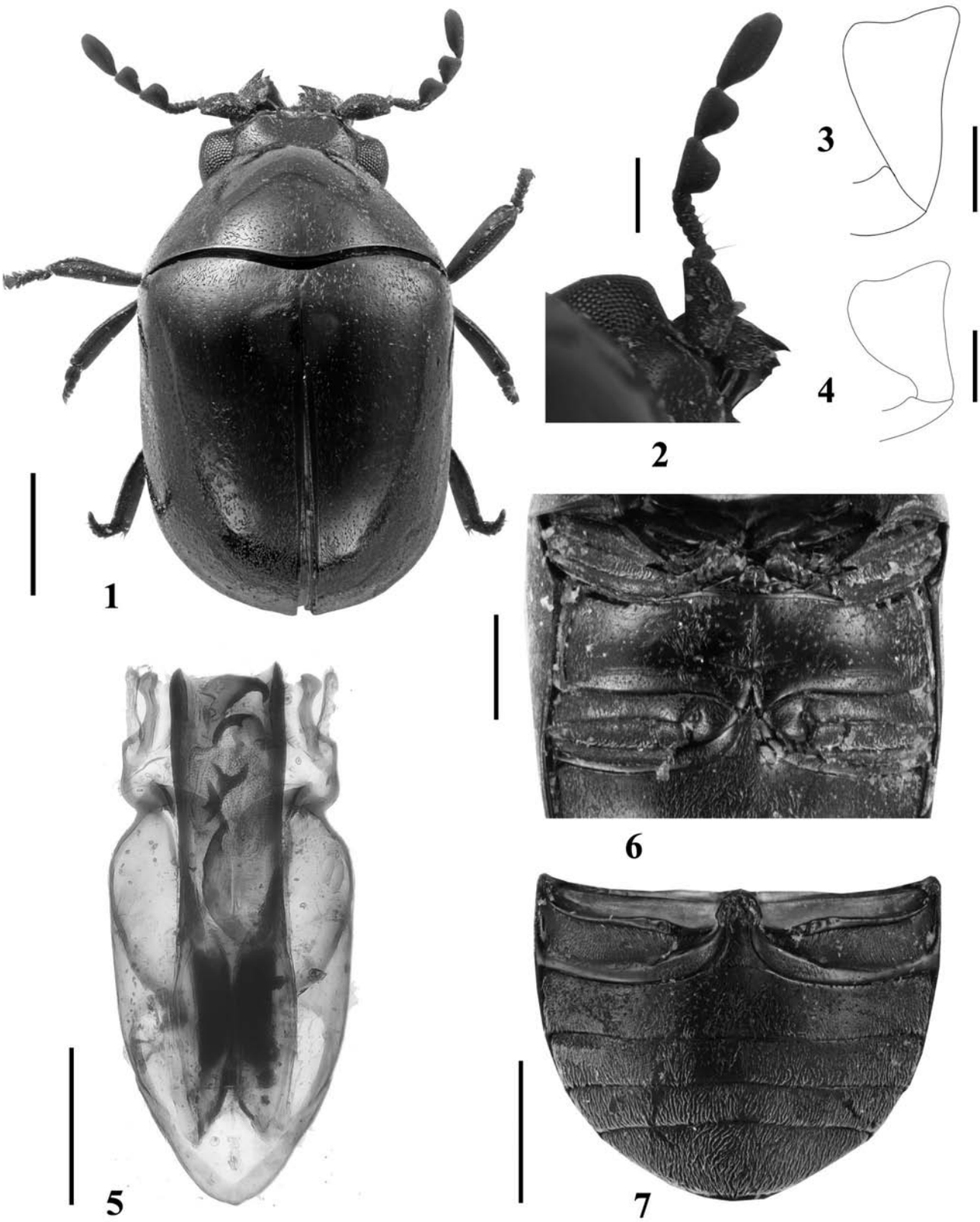
Cap gran, cobert totalment pel protòrax en repòs; mandíbules molt desenvolupades (Fig. 1); ulls grans, sortints (Fig. 1); amb la part inferior excavada per a la recepció de les antenes. Antenes (Fig. 2) de deu artells, amb el funicle de sis i maça de tres; primer artell del funicle gran i sortint amb una petita dent, segon més llarg que ample, la resta transversos; primer i segon artells de la maça molt amples, quasi tant amples com llargs, el tercer més estret i molt més llarg. Últim artell del palp maxil·lar (Fig. 3) molt més llarg que ampla, amb la màxima amplària a l'àpex, aquest lleugerament sinuat; últim artell del palp labial (Fig. 4) molt més ample i robust, també amb el marge apical sinuat.

Protòrax molt transvers, 2,53 vegades més ample que llarg, amb la màxima amplària a la base, aquesta de contorn bisinuat, els marges laterals en corba regular de l'àpex a la base i l'àpex de contorn arrodonit; angles anteriors arrodonits i poc marcats, els posteriors també arrodonits, però ben marcats i de contorn obtús.

Escutel petit, tant ample com llarg, amb els costats arrodonits cap a l'àpex.

Èlitres molt amples i curts, 0,89 vegades més llargs que amples presos conjuntament, amb la seva màxima amplària en la regió humeral; húmers arrodonits i gens sortints; sense indicis d'estries marginals ni de puntuació alineada.

Metasternó (Fig. 6) molt transvers, 2,81 vegades més ample que llarg; superfície amb el puntejat més gros i marcat, encara que amb els punts molt separats, la pubescència més llarga i més densa en els marges laterals; amb un solc vertical a la part mitjana creuat per un altre horitzontal, molt curt i prop de la base; sortint apical proveït de dues petites fosses amb densa i llarga pubescència.



Figues 1-7. *Tricorynus guyanensis* (Pic, 1923): 1) habitus del mascle; 2) antena del mascle; 3) últim artell del palp maxil·lar; 4) últim artell del palp labial; 5) edeagus en visió dorsal; 6) metasternó; 7) abdomen. Escala: 1 = 1 mm; 2 = 0,25 mm; 3 = 0,1 mm; 4 = 0,1 mm; 5 = 0,25 mm; 6 i 7 = 0,5 mm.

Abdomen (Fig. 7) amb cinc segments visibles, amb el primer basal fortament excavat per a la recepció de les potes posteriors en repòs; de contorn en corba regular; segon i quart segments de la mateixa amplària, el tercer i quart mol més estrets i d'una amplària similar; sortint basal igualment constituït com el del metasternó; superfície amb el puntejat ben marcat, no molt dens i més petit que el del metasternó; la pubescència densa i llarga cobrint tota la superfície.

Potes amples amb la superfície inferior plana, preparades per a la seva inclusió en els solcs dels meso- i metasternó en repòs. Protíbies amb la vora exterior proveïda de un solc en tota la seva llargada.

Edeagus (Fig. 8) amb el lòbul mitjà molt ample i de costats paral·lels, amb els marges laterals sortints a l'àpex cap endavant amb una dent ben marcada; paràmers petits, poc esclerotizats i amb un lòbul molt estret i llarg. Sac intern del lòbul mitjà proveït de cinc espines, de conformació molt diferent i sent la cinquena basal molt gran.

Femelles sense diferències externes al cos, antenes potes, etc., només s'observa una talla superior als mascles.

Distribució

Espècie pròpia de la Guaiana Francesa, a més dels exemplars de Rémire (antiga illa de Cayene) estudiats, podem indicar la localització de White (1981) del material vist a Paris «Nouveau Chantier» (obra nova ?).

Bibliografia

Pic, M. 1923. Nouveautés diverses. *Mélanges Exotico-Entomologiques*, 39: 3-32.

White, E. R. 1967. The *Tricorynus* of Mexico (Coleoptera: Anobiidae). *Transactions of the American Entomological Society*, 93: 1-40.

White, E. R. 1981. A key to tropical species of *Tricorynus*, with taxonomic changes (Coleoptera: Anobiidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 83 (4): 772-784.

GEA, FLORA ET FAUNA

Troglocharinus vivesi nova espècie de Leptodirini de la fauna hipogea de Catalunya (Coleoptera, Leiodidae, Cholevinae, Leptodirini)

Jordi Comas*

* Museu de Ciències Naturals de Barcelona. Passeig Picasso, s/n. 08003 Barcelona. A/e: *comasj2@gmail.com*

Rebut: 09.09.2022; Acceptat: 14.11.2022; Publicat: 30.12.2022

Resum

Es descriu *Troglocharinus vivesi* n. sp. de la Bòfia de la Valldan, situada a 915 m d'altitud a Serra de Sant Just, contrafort de la Serra de les Canals a la comarca del Solsonès; aquest nou taxo, és proper a *Troglocharinus subilsi* (Español, 1965), encara que difereix tant per la morfologia del pronot com per la configuració de la genitàlia tant masculina com femenina.

Paraules clau: Coleoptera, Leiodidae, Cholevinae, Leptodirini, *Troglocharinus vivesi* n. sp., Catalunya, Península Ibérica.

Abstract

***Troglocharinus vivesi* new species of Leptodirini from the hypogean fauna of Catalonia (Coleoptera, Leiodidae, Cholevinae, Leptodirini)**

Troglocharinus vivesi n. sp. is described from Bòfia de la Valldan, located at 915 m above sea level in the Serra de Sant Just, buttress of the Serra de les Canals in the Solsonès region; this new taxon is close to *Troglocharinus subilsi* (Español, 1965), although different in the morphology of the pronotum and in the configuration of the male and female genitalia.

Key words: Coleoptera, Leiodidae, Cholevinae, Leptodirini, *Troglocharinus vivesi* n. sp., Catalonia, Iberian Península.

urn:lsid:zoobank.org:pub:3B1372B2-EA3E-425B-9EF4-4FA4C7B4AF00

Introducció

A la comarca del Solsonès, es coneixen dues espècies del gènere *Troglocharinus* Reitter, 1908, *T. mercedesi* (Zariquiey, 1922) i *T. subilsi* (Español, 1965); la seva distribució va ser donada en diverses publicacions (Fresneda & Salgado, 2016; Fresneda *et alt*. 2021; Pallisé, 2021) en les quals trobem els llistats i localitzacions de les diferents espècies del gènere *Troglocharinus*, i d'acord amb la revisió aportada per Fresneda (1998). Tot i aquesta completa relació d'espècies d'aquest gènere, queda palès que no es pot considerar prou coneguda la colonització del les espècies del gènere *Troglocharinus* d'aquesta zona, ja que com es pot percebre en el present treball en el qual es dona a conèixer una nova espècie.

Material i mètodes

A la primera visita a la Bòfia de la Valldan, es recolliren pocs exemplars que inicialment foren determinats com a *Troglocharinus subilsi*. En una segona visita a aquesta cavitat, foren recollits suficients exemplars els quals ens han permès el fer un estudi més aprofundit i verificar que es tracta d'una nova espècie la qual es descriu en aquest estudi.

Les fotografies han estat efectuades amb una càmera Nikon COOLPIX L20 V1.0, i posteriorment tractades amb un programa d'apilament de CombineZP.

El material utilitzat per aquest estudi es troba muntat en cartolines entomològiques; les genitàlies extretes, han estat en immersió durant 24 hores en una solució del 50 % de lacto-fenol i àcid acètic, i posteriorment, muntades en cartolines d'acetat transparent en immersió de Dimetil-Hidantoïna-Formaldehid (DMHF), i adjuntades a l'agulla dels exemplars al qual pertanyen.

Els acrònims utilitzats són els següents: JCC (Jordi Comas col·lecció, Barcelona, Catalunya), JFC (Javier Fresneda collecció, Llesp, Lleida, Catalunya), MCNB (Museu Ciències Naturals Barcelona col·lecció, Barcelona, Catalunya), ICGC (Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya).

Resultats

Troglocharinus vivesi n. sp. (Fig. 1 a)

urn:lsid:zoobank.org:act:05B82FCD-FE21-4478-BE2A-6-E22BE034832

Material estudiat

Holotipus: ♂, etiquetat: «Bòfia de la Valldan / - la Valldan-Odèn (Solsonès) / 7-VII-2022 / Meseguer & Pallisé leg.»;

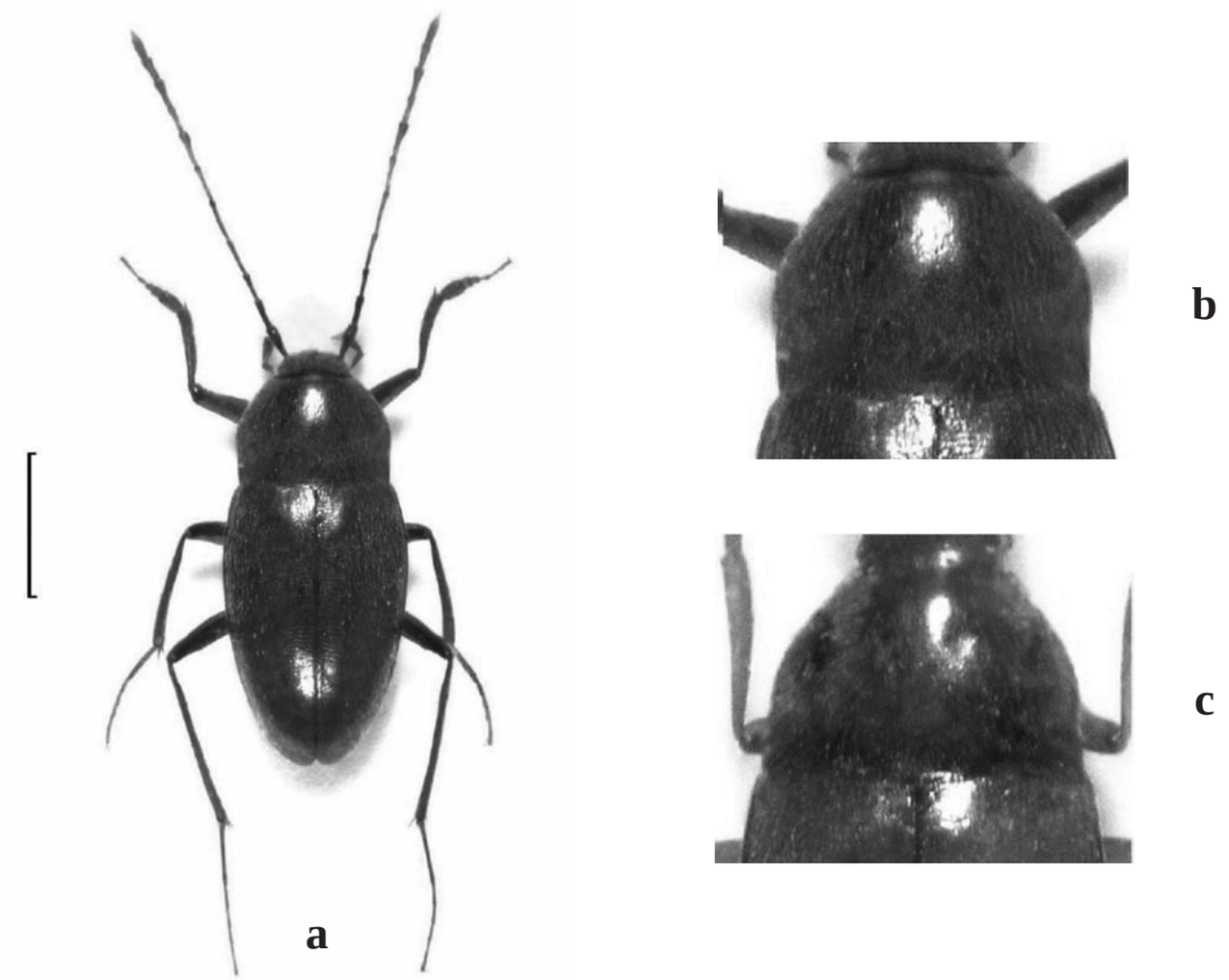


Figura 1. a) Hàbitus de *Troglocharinus vivesi* n. sp. (escala 1mm); b) pronot; c) pronot *Troglocharinus subilsi* (Español). (Fotografies: Agustí Meseguer).

«ETRS89 Fus: 31N / 364350, 4661571 / 905 m.s.n.m.», coordenades en la part posterior (etiqueta blanca); «*Troglocharinus vivesi* n. sp. / J. Comas det. 2022» (etiqueta vermella). Dipositat al MCNB.

Paratipus: 1♂ i 4♀♀, etiquetats: «Bòfia de la Valldan / - la Valldan- Odèn (Solsonès) / 22-XII-2019 / Sendra & Pallisé leg.»; «ETRS89 Fus: 31N / 364350, 4661571 / 905 m.s.n.m.», coordenades en la part posterior (etiqueta blanca); «*Troglocharinus vivesi* n. sp. / J. Comas det. 2022» (etiqueta vermella). 15♂♂ i 22♀♀, etiquetats: «Bòfia de la Valldan / - la Valldan- Odèn (Solsonès) / 7-VII-2022 / Meseguer & Pallisé leg.»; «ETRS89 Fus: 31N / 364350, 4661571 / 905 m.s.n.m.», coordenades en la part posterior (etiqueta blanca); «*Troglocharinus vivesi* n. sp. / J. Comas det. 2022» (etiqueta vermella). Exemplars dipositats en les col·leccions: JCC, JFC i NCNB.

Diagnosi

Espècie propera, tant geogràficament com morfològicament, a *Troglocharinus subilsi*, de la qual es diferencia per la diferent morfologia del pronot (Fig. 1 b), i per la configuració de l'espermateca (Figs. a - b).

Etimologia

Aquesta espècie està dedicada a l'entomòleg amic de molts anys Eduard Vives Noguera, reconegut especialista en Coleòpters de les famílies Carabidae i Cerambycidae.

Descripció

La longitud de l'holotipus és de 2,92 mm, presa des de la part anterior del protòrax fins a la part posterior dels èlitres; Hàbitus de forma *batiscioide*, convexa, allargada, cobert de pubescència fina, curta i daurada. Antenes llargues que sobrepassen els dos terços de la longitud del cos, mesures segons taula 1. Pronot transvers, 1,18 mm d'ample per 0,9 de llargada, de costats arquejats fins a la meitat de la part anterior on es troba la màxima amplada, continuant rectes fins a la base que és lleugerament més estreta; base lleugerament arquejada a prop dels angles que són rectes. Els èlitres són allargats i lleugerament convexos, mesurant 2,04 mm de llargada per

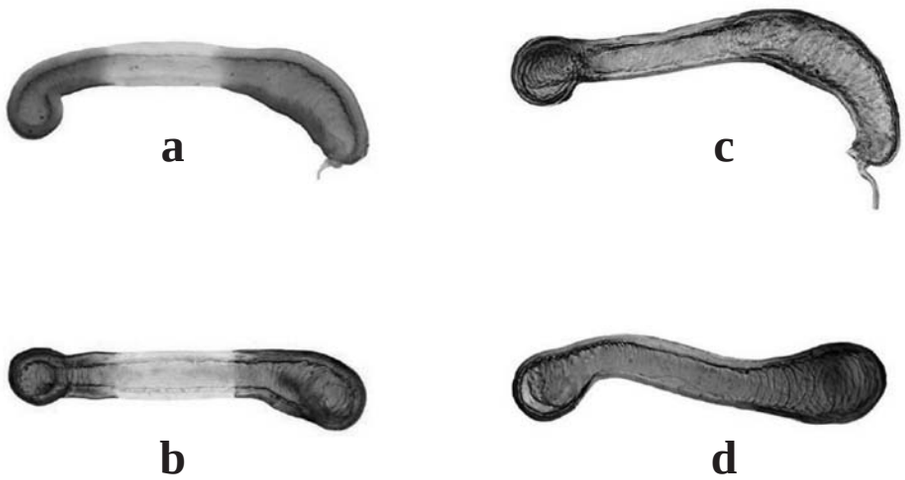


Figura 2. Espermateques de: a) *Troglocharinus vivesi* n. sp. visió lateral; b) visió dorsal; c) *Troglocharinus subilsi* (Español) visió lateral; d) visió dorsal.

Figura 3. Edeagus en visió lateral de *Troglocharinus vivesi* n. sp.

1,42 mm d'amplada del conjunt dels dos èlitres, estrioles clarament visibles; Quilla mesosternal alta, amb la part anterior una mica inclinada i amb una marcada dent. Edeagus vist de perfil formant un angle de 45° (Fig. 3), amb l'àpex una mica doblegat vers la part ventral; sac intern amb les estructures recordant al model del *Troglocharinus subilsi* (Español, 1965); paràmers una mica més curts que el lòbul mitjà, presentant en l'àpex una llarga i ampla membrana, amb llargs i abundants pèls, tres llargues setes, dues de llargada similar, l'altra més curta i prima.

Femella

De configuració similar al mascle, lleugerament més robusta. Espermateca llarga, amb tres zones diferenciades, la basal i l'apical més esclerotizades que la part mitjana, corbada ventralment en la seva part apical, zona basal arquejada més ampla; en visió dorsal, les parts basal i apical alineades en el mateix pla.

Distribució

Actualment, aquesta espècie només és coneguda de la Bòfia de la Valldan, de la comarca del Solsonès (Figura 4).

Comentaris

Com s'ha fet a l'apartat de diagnosi, inicialment amb l'escàs material procedent de la Bòfia de Valldan, es va preferir-se donar com a representants de l'espècie *T. subilsi*, tot i els clars dubtes de ser-ho; posteriorment amb més material, es va poder comprovar-se que realment es tractava d'una espècie ben diferenciada de *T. subilsi* principalment per la morfologia del pronot (Figs. 2 a - b), i de les respectives esperma-

Taula 1: Mesures dels artells de les antenes.

Artells	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Llargada	0,025	0,023	0,021	0,028	0,032	0,028	0,028	0,02	0,022	0,019	0,023
Amplada	0,08	0,07	0,06	0,05	0,06	0,05	0,06	0,08	0,08	0,08	0,07

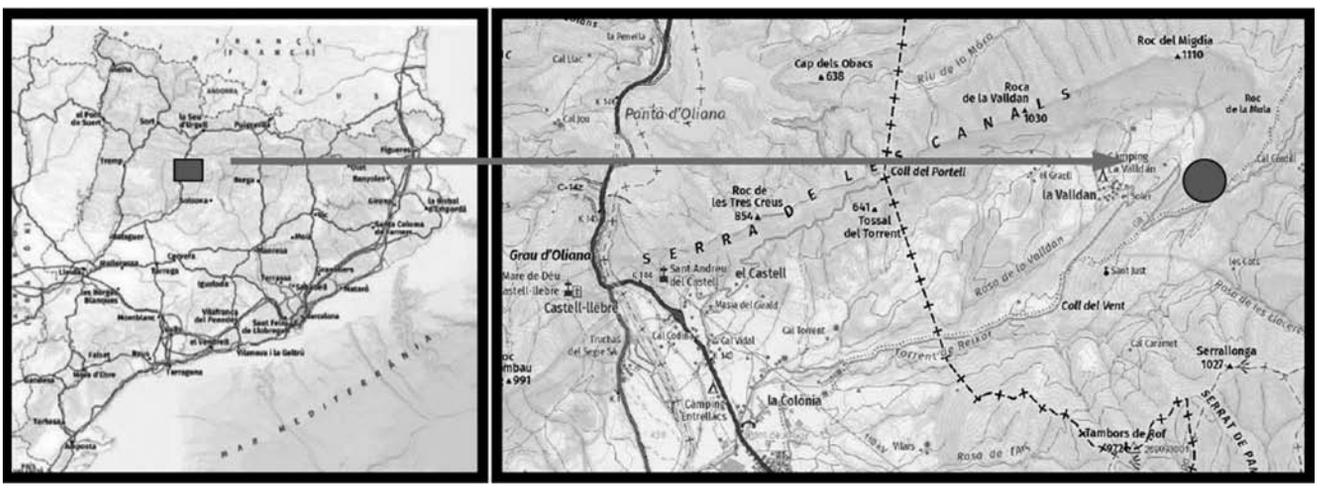


Figura 4. Mapa de situació de la Bòfia de Valldan (ICGC).

teques de les femelles; l'espermateca de *T. vivesi* n. sp., en visió dorsal, presenta una configuració recta, mentre que en *T. subilsi* és arquejada (Figs. 3 a - b, i c - d).

Aquesta nova espècie conviu amb *T. mercedesi* (Zariquiey), espècie àmpliament repartida per la comarca del Solsonès.

Agraïments

S'ha d'agrair als amics Ramon Sendra †, Joan Pallisé i Agustí Meseguer, l'aportació del material el qual ha facilitat la confecció del present treball; també s'ha d'agrair a Agustí Meseguer la realització de les fotografies de l'hàbitus i dels pronots presentats.

Bibliografia

Español, F. 1965. Una interesante localización de *Speonomus* en las calizas paleozoicasde la cordillera litoral catalana. *Speleon*, 15(1-4): 49-59.

Fresneda. J. 1998. Revisión de los generos de Leptodirinae de la sección *Speonomus* del Sur de los Pirineos: generos *Antrocharidius* Jeannel 1910, *Perriniella* Jeannel 1910, *Speonomus*, Jeannel, 1908, *Troglocharinus* Reitter 1908 y *Troglophyes* Abeille 1894 (Coleoptera, Cholevidae). *Mémoires de Biospéologie*, 25: 53-85.

Fresneda. J. & Salgado, J. M. 2016. Catalogo de los Coleópteros Leiodidae Cholevidae Kirby, 1837 de la península Ibérica e islas Baleares. *Monografies del Museu de Ciències Naturals*, 7: 1-308.

Fresneda, J., Rizzo, V., Comas, J. & Ribera, I. 2021. A redefinition of the genus *Troglocharinus* Reitter, 1908, with description of new species (Coleoptera, Leiodidae, Cholevinae, Leptodirini). *Zootaxa*, 4926 (2): 151-188.

Pallisé, J. 2021. *Coleòpters Cavernícoles de Catalunya: Leiodidae, Carabidae, Curculionidae, Histeridae i Staphylinidae*. Omnia-Books, Col·lecció CET Llibres. Terrassa, 108 p.

Zariquiey, R. 1922. Bathysciinae Catalanes (Col. Silphidae) II. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 22 (9): 159-162.

GEA, FLORA ET FAUNA

Identificación de (Hymenoptera) y (Coleoptera: Scarabaeidae: Cetoniinae, Melolonthinae) asociados a *Serapias vomeracea* (Burm. f.) Briq. (Orchidaceae) en Cataluña y sur de Francia

Luis Salvador Martínez*

* Carrer Onze Setembre, 2. 08210 Barberá del Vallés (Barcelona). A/e: *luissalvador718@gmail.com*

Rebut: 28.09.2022; Acceptat: 15.11.2022; Publicat: 30.12.2022

Resumen

En este trabajo se da a conocer nuevos registros de himenópteros y coleópteros que estan relacionados con el taxón *Serapias vomeracea* (Burm. f.) capturados en Cataluña y Francia. *Eucera* (*Hetereucera*) *seminuda* (Brullé 1832), *Eucera* (*Hetereucera*) *collaris* (Erichson 1835), *Hoplitis* (*Hoplitis*) *adunca* (Panzer, 1798), *Hoplitis* (*Hoplitis*) *lepeletieri* (Pérez, 1879), *Heriades* (*Heriades*) cf. *rubicola* (Pérez, 1890), y *Osmia* (*Heliscosmia*) *niveata* (Fabricius, 1804), con la excepción de *Eucera* (*Hetereucera*) *clypeata* (Erichson 1835) que ya ha sido mencionado en la bibliografía actual. Estos himenópteros son polinizadores de otros géneros y especies de la familia Orchidaceae presentes en España y en otros paises de Europa. Dos coleópteros también han sido observados: *Hoplia* (*Decamera*) *philanthus philanthus* (Fuesslin, 1775) y *Oxythyrea funesta* (Poda 1761).

Palabras clave: *Serapias vomeracea, Eucera, Hoplitis, Heriades, Osmia, Hoplia, Oxythyrea, Anacamptis, Platanthera, Ophrys, Orchis,* Cataluña, Francia.

Abstract

Identification of (Hymenoptera) and (Coleoptera: Scarabaeidae: Cetoniinae, Melolonthinae) associated with *Serapias vomeracea* (Burm. f.) Briq. (Orchidaceae) in Catalonia and southern France

This papers reports new records of Hymenoptera and Coleoptera related to the taxon *Serapias vomeracea* (Burm. f.) captured in Catalonia and in France are disclosed: *Eucera* (*Hetereucera*) *seminuda* (Brullé 1832), *Eucera* (*Hetereucera*) *collaris* (Dours 1873), *Hoplitis* (*Hoplitis*) *adunca* (Panzer, 1798), *Hoplitis* (*Hoplitis*) *lepeletieri* (Pérez, 1879), *Heriades* (*Heriades*) cf. *rubicola* (Pérez, 1890), and *Osmia* (*Heliscosmia*) *niveata* (Fabricius, 1804), with the exception of *Eucera* (*Hetereucera*) *clypeata* (Erichson 1835), which has already been mentioned in current bibliography. These Hymenoptera are pollinators of other genera and species of the Orchidaceae family present in Spain and other European countries. Two beetles have also been observed: *Hoplia* (*Decamera*) *philanthus philanthus* (Fuesslin, 1775), and *Oxythyrea funesta* (Poda 1761).

Key words: *Serapias vomeracea, Eucera, Hoplitis, Heriades, Osmia, Hoplia, Oxythyrea, Anacamptis, Platanthera, Ophrys, Orchis,* Catalonia, France.

Resum

Identificació de (Hymenoptera) i (Coleoptera: Cetoniinae, Melolonthinae) associats a *Serapias vomeracea* (Burm. f.) Briq. (Orchidaceae) a Catalunya i sud de França

En aquest treball es dona a conèixer nous registres d'himenòpters i coleòpters que estan relacionats amb el tàxon *Serapias vomeracea* (Burm. f.), capturats a Catalunya i França: *Eucera* (*Hetereucera*) *seminuda* (Brullé 1832), *Eucera* (*Hetereucera*) *collaris* (Dours 1873), *Hoplitis* (*Hoplitis*) *adunca* (Panzer, 1798), *Hoplitis* (*Hoplitis*) *lepeletieri* (Pérez, 1879), *Heriades* (*Heriades*) cf. *rubicola* (Pérez, 1890), y *Osmia* (*Heliscosmia*) *niveata* (Fabricius, 1804), amb l'excepció d'*Eucera* (*Hetereucera*) *clypeata* (Erichson 1835) que ja ha estat citada en la bibliografia actual. Aquests himenòpters són pol·linitzadors d'altres gèneres i espècies de la família Orchidaceae presents a Espanya i altres països d'Europa. Dos coleòpters també han estat observats: *Hoplia* (*Decamera*) *philanthus philanthus* (Fuesslin, 1775), i *Oxythyrea funesta* (Poda 1761).

Paraules clau: *Serapias vomeracea, Eucera, Hoplitis, Heriades, Osmia, Hoplia, Oxythyrea, Anacamptis, Platanthera, Ophrys, Orchis,* Catalunya, França.

Introducción

La presencia del género *Serapias* L., 1753 en Cataluña se reduce a cuatro especies: *S. vomeracea* (Burm f.) Briq, *S. lingua* L., *S. parviflora* Parl. *y S. perez-chiscanoi* Acedo, más la presencia de tres taxones de origen híbrido según (Sáez & Aymerich 2021). *Serapias vomeracea* es más numerosa actualmente en la provincia de Barcelona y mucho más escasa en la provincia de Girona con pequeños núcleos, y pocos individuos, ya citadas por diversos autores (Bolós, 1950; Montserrat, 1964; Sanz & Nuet, 1995; González *et al*., 1997-98; González & Hoyo, 2001*;* Maymó, 2004, 2005; Béjar *et al*., 2007; Escayol & Kessels, 2008; Oliver *et al*., 2010; Souche, 2009; Sáez *et al*., 2010; Font *et al*., 2012; Nuet, 2011; Guardiola *et al.*, 2012-2013; Oliver *et al*., 2013; Vilasís *et al*., 2012-2013; Sáez *et al*., 2017; Seguí *et al*., 2018). En Lleida y Tarragona no se conocen poblaciones hasta la fecha. Se puede decir que es abundante en alguna localización en Cataluña, pero con una distribución escasa en el territorio español en comparación con otras especies del mismo género. Como dato destacado fuera de Cataluña encontramos una única localidad en Teruel, concretamente en la Dehesa Boyal de la población de Griegos, con un solo núcleo de 10 plantas de *S. vomeracea*, en una altitud de 1581 m descubierto por Luis Salvador, Francesc López y Francesc Jonch el 30 mayo 2009 y posteriormente mencionada como primera cita confirmada en Teruel (Benito Ayuso, 2014). Con fecha 22 de mayo 2022 realizo un inventario de esta población con el resultado de 18 individuos en diferentes estados de floración. Esta orquídea está también presente en Badajoz, Madrid, Segovia, Córdoba, Huelva, Jaén, y Guipúzcoa (Aedo *et al*., 2005; Morales, 2003; Benito Ayuso, 2017a-b; Carpintero & Cano, 2020).

El porte de esta orquídea es robusta, con un tallo de 20 a 60 cm con flores grandes. En las flores y en la zona interna llamada hipoquilo, con dos lamelas laterales que son visibles en parte, se ubica la callosidad, el ginostemo con el polinario y la cavidad estigmática formando un nido. Esta zona tiene una pilosidad externa y interna larga en forma de tricomas, con un color translúcido que potencialmente puedan emitir algún tipo de aroma y que ayuden a estrechar el espacio en la cavidad haciendo que el insecto se aproxime al ginostemo (Figs. 1a-b). Estos tricomas y la luz que incide en éstos puede ser una señal de atracción hacia sus polinizadores (Barone *et al*., 2012). También Pellegrino *et al.* (2017) afirma que en el caso de *S. vomeracea*, pétalos, sépalos y los lóbulos labelolares juegan un papel fundamental en la atracción de polinizadores. Esta parte interior de la flor es más cálida respecto al exterior unos 3 grados aproximadamente según (Dafni *et al.*, 1981), en este refugio toma contacto la cabeza del himenóptero con el rostelo produciéndose un traspaso de los polínios, o inversamente aportando másulas de otras plantas (Fig. 1c), produciendo la polinización. *Serapias vomeracea* ofrece esta cavidad imitando al refugio natural de estas abejas. La biometria de una flor se encuentra detallada en la figura 1d. El período de floración en Cataluña va desde finales de abril hasta la primera quincena de junio, con oscilaciones variables según las condiciones climáticas de cada año.

Materiales y métodos

Todos los himenópteros y un coleóptero han sido capturados dentro de la cavidad de *S. vomeracea* sin ningún contacto directo, ya que normalmente su estado de letargo dentro de la flor permitió depositarlos directamente en un contenedor y conservarlos en alcohol para ser enviados para su identificación. *Eucera* (*Hetereucera*) *seminuda* (Brullé, 1832) fue la primera abeja recolectada y su determinación fue el desencadenante para desarrollar en años posteriores una investigación más exhaustiva sobre estos polinizadores; este himenóptero actualmente está depositado en la UCM de Madrid, y el resto de abejas y un coleóptero han sido cedidos a la colección particular de Luis Óscar Aguado Martín y Carlos E. Hermosilla. Durante la recolección en algún momento y dependiendo del estado de aletargamiento del insecto se han podido fotografiar vivos dentro de la flor; las fotografías se han realizado con la cámara Olympus EM5 III + objetivo ET-M 60mm F2.8 macro y trípode. Los resultados han sido diversos dependiendo de la localización geográfica de las poblaciones de *S. vomeracea,* la toma de imágenes de las abejas en el campo ha sido escasa y difícil de ejecutar, y algunas de estas imágenes se han identificado *a posteriori* con las notas de captura y la determinación definitiva de las especies. Las imágenes (Figs. 1c-d, másulas y biometría de la flor) fueron realizadas en una zona de Castellar del Vallés que ha sido recientemente completamente destruida (ver discusión). El coleóptero melolonthido *Hoplia* (*Decamera*) *philanthus philanthus* (Fuesslin, 1775) ha sido capturado en zona francesa, y el cetónido *Oxythyrea funesta* (Poda 1761) ha sido el único que no ha sido capturado identificándose con las imágenes obtenidas en diferentes localizaciones, alguno de ellos con masas de polen adheridas en la cabeza. El criterio taxonómico recogido en este estudio respecto a las orquídeas se ha respetado siguiendo las publicadas en la web de https://www.ipni.org/, y las que citan los autores de las publicaciones referenciadas. Respecto a la nomenclatura de los himenópteros he seguido la publicación de Michez *et al*. (2019).

Resultados y discusión

Familia Apidae Latreille, 1802
Subfamilia Apinae Latreille, 1802

Eucera* (*Hetereucera*) *seminuda Brullé, 1832 (Fig. 1e)

Material estudiado

1 ♂, «09-V-2018, Castellar del Vallés, Barcelona, 288 m, 31 T 424123 4605549».

Primer registro como polinizador de *S. vomeracea.* Este himenóptero poliniza *Ophrys attica* (Boiss. & Orph.) Soó; (Kullenberg *et al*., 1984; Vöth, 1984; Hahn, 2008; Gack & Hirt, 2008; Baumann, 2011; Paulus, 2011; Weyland, 2013b; Breitkopf *et. al*., 2014), *O. umbilicata* Desfontaines, (Breitkopf *et al*., 2014), y *Orchis picta* Loisel, (Ivanov *et al*., 2009). Ha sido citado como polinizador en Anónimo (2011).

Distribución

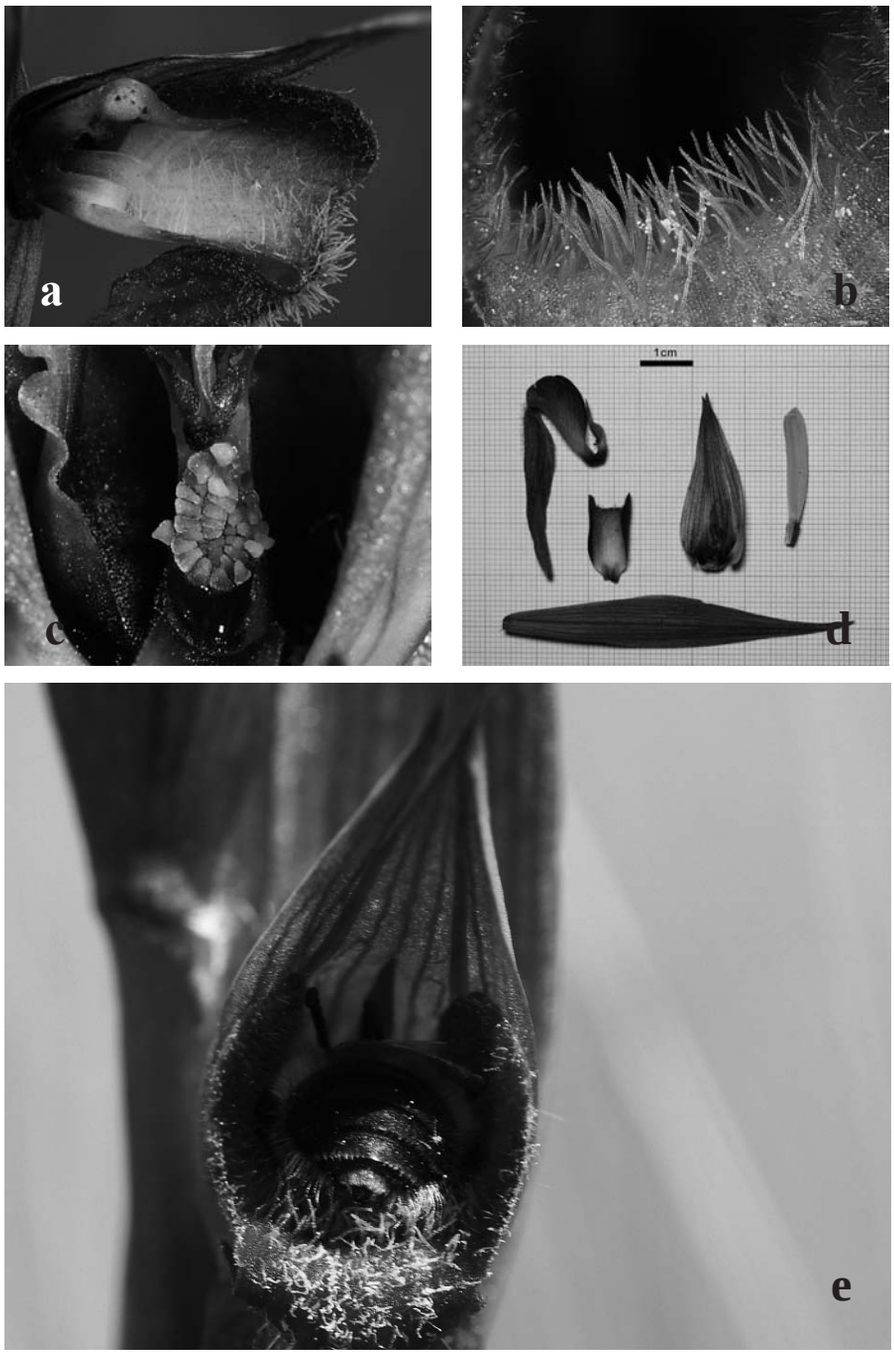


Figura 1. *Serapias vomeracea*: a) cavidad interior flor, 12-06-2021; b) tricomas, 20-V-2021; c) másulas, 09-V-2018; d) biometría de flor, 01-V-2021; e) *Eucera* (*Hetereucera*) *seminuda* ♂: vista externa dentro de la flor de *Serapias vomeracea*.

Se conoce de España y otros países de Europa (https://westpalbees.myspecies.info/taxonomy/term/1611; Nieto *et al*., (2015) en el sur de Europa y el Cáucaso (Aliyev & Maharramov, 2015) y en Marruecos (Dusmet, 1928).

Eucera* (*Hetereucera*) *clypeata Erichson, 1835

Material estudiado

2 ♂, «19-V-2019, Castellar del Vallés, Barcelona, 288 m, 31 T 424123 4605549»; 1 ♂, «21-V-2019, Figaró i Montmany, Barcelona, 592 m, 31 T 436000 4617000»; 6 ♂, «27-V-2019, Figaró i Montmany, Barcelona, 592 m, 31 T 436000 4617000»; 4 ♂, «02-VI-2019, Salses-le-Chateau, Francia, 1 m, 31 T 496000 4740000»; 1 ♂, «01-V-2021, Castellar del Vallés, Barcelona, 288 m, 31 T 424039 4605614»; 1 ♂, «14-V-2021, Rubí, Barcelona, 109 m, 31 T 419000 4592000»; 3 ♂, «15-V-2021, Begues, Barcelona, 365 m, 31 T 408000 4576000»; 2 ♂, «19-V-2021, Sant Quirze del Vallés, Barcelona, 219 m, 31 T 422000 4599000»; 2 ♂, «19-V-2021, Castellar del Vallés, Barcelona, 288 m, 31 T 424045 4605574 »;

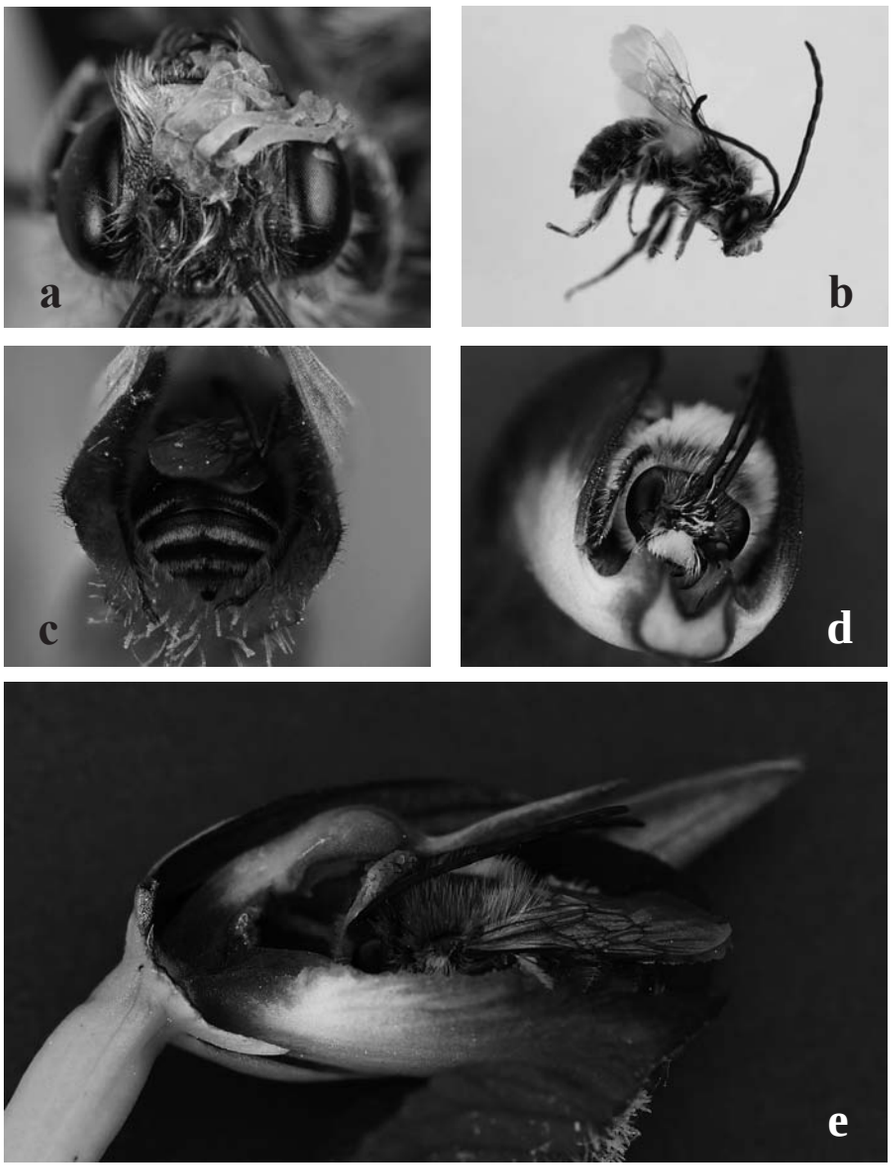


Figura 2. *Eucera* (*Hetereucera*) *clypeata* ♂: a) cabeza con polinios (imagen realizada por Carlos Enrique Hermosilla); b) habitus (imagen realizada por Carlos Enrique Hermosilla); c) vista externa dentro de la flor de *Serapias vomeracea*; d) vista frontal de la cabeza en el eje de la callosidad de *S. vomeracea,* mostrando polinios adheridos; e) vista lateral del himenóptero dentro de la flor mostrando polinios adheridos después de que previamente se realizara una incisión para retirar una parte de la flor.

5 ♂, «20-V-2021, Figaró i Montmany, Barcelona, 592 m, 31 T 436000 4617000»; 2 ♂, «27-V-2021, Sant Quirze del Vallés, Barcelona, 219 m, 31 T 422000 4599000»

El género *Eucera* para *S. vomeracea* está documentado a nivel solo de género en (Dafni *et al*., 1981; Felicioli *et al*., 1998; SFO, 2005; Claessens & Kleynen, 2016). Ha sido citada como polinizador de *S. vomeracea* aunque también poliniza *S. cordigera* L. (Berger, 2010; Vereecken *et al*., 2013), *Ophrys fuciflora* subsp. *fuciflora* (F.W.Schmidt) Moench (Kullenberg *et al*., 1984), *O. oestrifera* Rchb (Ivanov *et al*., 2009; Hahn, 2012; Weyland, 2013b), *O. holoserica* ssp. *gracilis (*Büel & Danesch) Englmaier (Hahn, 2008; Breitkopf *et al*., 2014), *O. serotina* Rolli ex Cortesi (Paulus, 2000), *O. holoserica* subsp. *untchjii* (M. Schulze) Kreutz (Paulus, 2014; Hahn, 2008; Weyland, 2013a; Baumann & Baumann, 2007) *O. tenthredinifera* Willd. (Breitkopf *et al*., 2014), *Orchis caspia* Trautv. (Dafni, 1983) y *O. israelitica* H.Baumann & Dafni (Dafni, 1983). Citado también como polinizador sin asociar a ninguna planta en Anónimo (2011). Es fácil observar *E. clypeata* con polínios adheridos en la cabeza (Fig. 2a-b) después de su ingreso en la flor (Fig. 2c-d).

Distribución

Nieto *et al*. (2015) mencionan que es una especie europea, Michez *et al*. (2019) la cita como una especie occidental con una distribución que va desde la península ibérica hasta Ucrania y Rusia, no hay citas de los países nórdicos, y fuera del continente europeo se encuentra en el norte de África, Medio

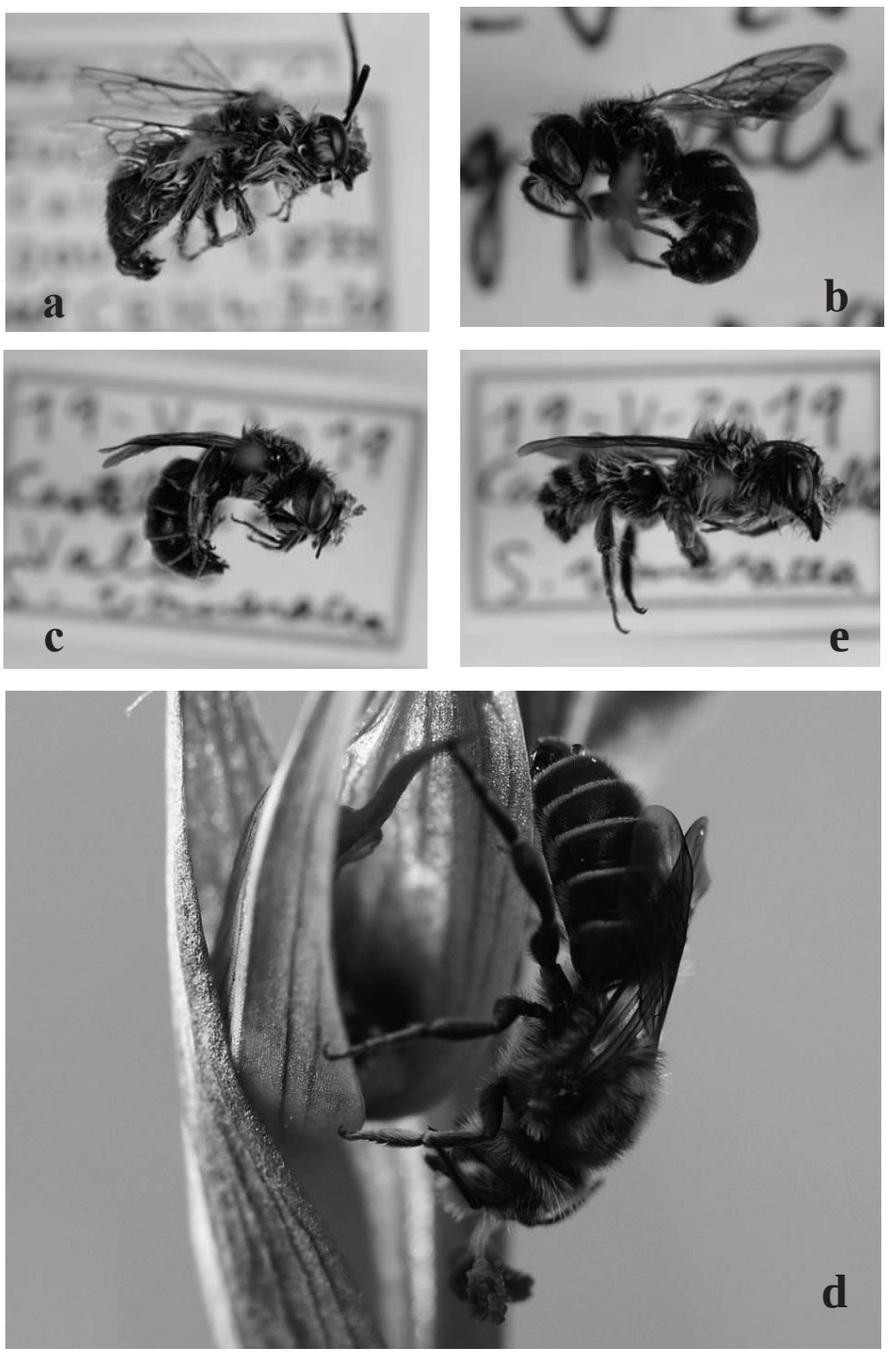


Figura 3. a) *Eucera* (*Hetereucera*) *collaris* ♂: habitus, cabeza con polinios (imagen realizada por Carlos Enrique Hermosilla); b) *Heriades* (*Heriades*) cf. *rubicola* ♀: habitus (imagen realizada por Carlos Enrique Hermosilla); c) *Hoplitis* (*Hoplitis*) *adunca* ♂: -habitus, mostrando cabeza con polinios adheridos (imagen realizada por Carlos Enrique Hermosilla); d) *Hoplitis* (*Hoplitis*) *adunca* ♂: habitus, mostrando polinios adheridos en la cabeza y saliendo de *S. vomeracea*; e) *Hoplitis lepeletieri* ♂: habitus, cabeza con polinios (imagen realizada por Carlos Enrique Hermosilla).

Oriente, Pakistán y Kirgistan. También ha sido citada en diferentes localidades de Cataluña, Argelia y Marruecos (Dusmet, 1927, 1928). En la península ibérica ha sido citada en España, Ortiz (2011, 2020), y en Portugal, Baldock *et al*. (2018).

Eucera* (*Hetereucera*) *collaris Dours, 1873 (Fig. 3a)

Material estudiado

1 ♂, «19-V-2019, Castellar del Vallés, Barcelona, 288 m, 31 T 424131 4605491».

Primera cita como potencial polinizador de *S. vomeracea*. Este himenóptero además poliniza *S. cordigera*, (Godfery, 1931; Vereecken *et al*., 2013), *Serapias neglecta* De Not, (Vereecken *et al*., 2013), y *Ophrys bombyliflora* Link, (Meyer, 1964; Kullenberg *et al*., 1984). Citado como polinizador en Anónimo (2011).

Distribución

Especie conocida de España, Francia, Portugal, Argelia y Túnez (Baldock *et al*., 2018; Nieto *et al*. 2015; Michez *et al*.

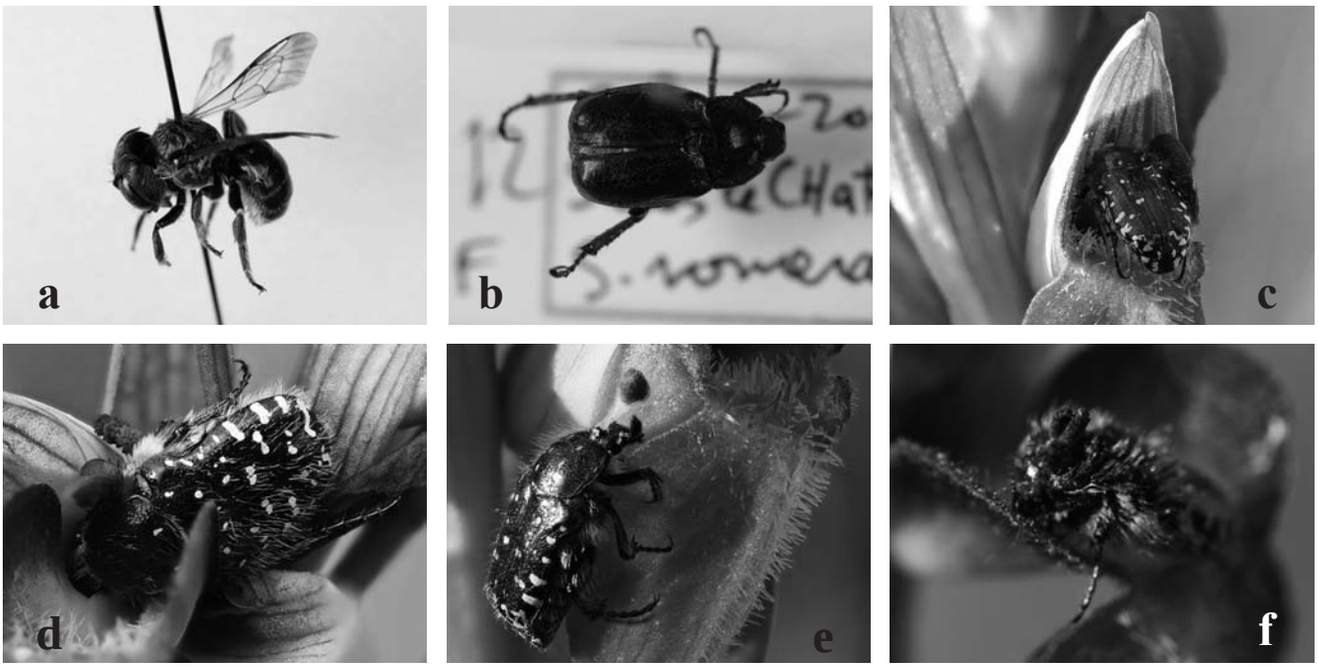


Figura 4. a) *Osmia (Helicosmia) niveata* ♂: habitus (imagen realizada por Carlos Enrique Hermosilla); b) *Hoplia* (*Decarema*) *philanthus philanthus*: habitus (imagen realizada por Carlos Enrique Hermosilla); c-d) *Oxythyrea funesta*: secuencia fotográfica, buscando alimento en la cavidad de *Serapias vomeracea*; e-f) *Oxythyrea funesta*: mostrando cabeza con dos polinios adheridos.

Figura 5. a) *Synema globosum*, Salses-le-Chateau (Francia), 02-VI-2019; b) *Mangora acalypha*, Sabadell 12-V-2021; c-d) *Serapias vomeracea*: hipocromías, variedad *chlorantha*, 09-V-2018 Castellar del Vallés (B) y 27-V-2019 El Figaró-Montmany (B).

2019; Ortiz, 2011, 2020). En Cataluña está presente en 4 localidades de la provincia de Barcelona (Dusmet, 1927).

Familia Megachilidae Latreille, 1802
Subfamilia Megachilinae Latreille, 1802

Heriades* (*Heriades*) cf. *rubicola (Pérez, 1890) (Fig. 3b)

Material estudiado

1 ♀, «27-V-2019, Figaró i Montmany, Barcelona, 592 m, 31 T 436000 4617000».

Primera cita como potencial polinizador de *S. vomeracea*. Este ejemplar aparte de la escasez de citas de esta especie es totalmente inusual encontrar una hembra polinizando.

Distribución

Especie de Europa central y meridional citada también de Marruecos y Transcaspia (Ornosa *et al*., 2006; Nieto *et al*., 2015) En la península Ibérica ha sido citada de España (Ornosa *et al*., 2006; Ortiz, 2011, 2020) y Portugal (Baldock *et al*., 2018). Citado como polinizador en Anónimo (2011).

Hoplitis* (*Hoplitis*) *adunca (Panzer, 1798)

Material estudiado

2 ♂, «19-V-2019, Castellar del Vallés, Barcelona, 288 m, 31 T 424132 4605497, 31 T 424120 4605550»; 2 ♂, «19-V-2021, Castellar del Vallés, Barcelona, 288 m, 31 T 424073 4605568, 31 T 424042 4605576 »; 1 ♂, «23-V-2021, Bellaterra (UAB), Barcelona, 139 m, 31 T 426000 4594000».

Primera cita como polinizador de *S. vomeracea*. Este himenóptero además poliniza *S. cordigera*, (Claessens & Kleynen 2016; Vereecken *et al.*, 2013). Citado como polinizador en Anónimo (2011).

Distribución

Ornosa *et al*. (2006) cita esta especie del paleártico occidental, con una distribución desde el norte de Europa hasta España y norte de África, Asia Menor, Transcaspia, Cáucaso y Turkestán. Nieto *et al*. (2015) la cita de distintos países europeos, y Müller (2016) menciona que está ausente en Gran Bretaña, Irlanda y Escandinavia. En la península ibérica ha sido citada de España por Ortiz (2011, 2020) y de Portugal por Baldock *et al*. (2018).

Hoplitis* (*Hoplitis*) *lepeletieri (Pérez, 1879) (Fig. 3e)

Material estudiado

1 ♂, «19-V-2019, Castellar del Vallés, Barcelona, 288 m, 31 T 424103 4605553».

Primera cita como polinizador de *S. vomeracea*. Citado como polinizador en Anónimo (2011).

Distribución

Tabla 1. Censo de individuos de *Serapias vomeracea*, fructificación y posicionamiento de las cápsulas en la planta de la localización de Castellar del Vallés (B).

Fecha		
09-V-2019	Censo total de individuos	713
09-VI-2019	Altura de los 126 individuos: entre 20 y 52 cms.	126
	Total cápsulas	326
	Nº flores sin cápsula	395
	Posición de la cápsula en el tallo ↑	
	Cápsulas en la posición 1 (zona más cercana al suelo)	67
	Posición 2	84
	Posición 3	69
	Posición 4	55
	Posición 5	26
	Posición 6	16
	Posición 7	7
	Posición 8 (zona más alta de la planta)	2
	Total cápsulas	326

Tabla 2. Censo de individuos de *Serapias vomeracea*, y muestreo de fructificación y posicionamiento de las cápsulas en la planta de la localización de El Figaró-Montmany (B).

Fecha		
21-V-2019	Censo total de individuos	835
12-VI-2021	Muestreo sobre un total de 60 individuos con cápsulas.	
	Altura de las plantas: entre 20 y 47 cms.	
	Total cápsulas	138
	Nº flores sin cápsula	169
	Posición de la cápsula en el tallo ↑	
	Cápsulas en la posición 1 (zona más cercana al suelo)	42
	Posición 2	44
	Posición 3	38
	Posición 4	11
	Posición 5	3
	Posición 6	0
	Posición 7	0
	Posición 8 (zona más alta de la planta)	0
	Total cápsulas	138

Figura 6. Distribución de *S. vomeracea* en Cataluña hasta el año 2021.

Es una especie de distribución europea (Nieto *et al*., 2015). Ornosa *et al*. (2006) la menciona de los Pirineos franceses y españoles, los Alpes austríacos e italianos, de otras regiones de Italia, y Alemania con la excepción de Gran Bretaña, Irlanda y Escandinavia. Müller (2016) la cita de los Alpes (Francia, Italia, Suiza, Alemania, Austria y Eslovenia), y en algunas zonas bajas de montaña en el sur de Alemania, Pirineos (Francia, España) y menciona que posiblemente también se encuentre en Hungría. En España ha sido citada por Ortiz (2011, 2020)

Osmia* (*Helicosmia*) *niveata (Fabricius, 1804) (Fig. 4a)

Material estudiado

1 ♂, «12-V-2021, Sabadell, Barcelona, 207 m, 31 T 427000 4601000»

Primera cita como polinizador de *S. vomeracea.* Este himenóptero poliniza también *S. cordigera*, (Claessens & Kleynen, 2011), y *Neotinea tridentata* (Scop.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, (Cozzolino *et al.*, 2005). Citado como polinizador en Anónimo (2011).

Tabla 3. Censo de localizaciones y nº de plantas de *S. vomeracea* en Cataluña. Origen de los datos: ^=ICHN-Garrotxa; *=Ornitho.cat; **=ORCA; ***=bibliografia; +=Luis Salvador.

Provincia	Localidad	Altitud (m)	Otros años	Año 2016	Año 2017	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021
Barcelona	Abrera **	65-198	**sin datos	-	-	-	-	-	-
	Barberà del Vallès +	110-122	-	-	-	-	-	+10	+27
	Begues *+	365-407	-	-	-	*76	+85	-	+175
	Bellaterra - (UAB)+	139	-	-	-	-	-	-	+26
	Cardedeu ***	150	*** (2010) = ?	-	-	-	-	-	-
	Castellar del Vallés +	288	-	-	-	+643	+713	-	-
	Castellbisbal ***	170	*** (sin datos)	-	-	-	-	-	-
	Cerdanyola del Vallés *	120	-	-	-	-	-	-	*1
	Corbera de Llobregat *	130	--	-	-	-	-	-	*1
	El Prat de Llobregat (Delta) ***	1	*** Censo 1994-2000=9 Censo 2008-2014 =0	*** extinta	-	-	-	-	-
	Els Hostalets de Pierola +	413	-	-	-	-	-	-	+37
	Figaró-Montmany *+	592-621	-	*156	-	*50	+835	-	-
	La Roca del Vallés ***	119	*** (sin datos) (2010)	-	-	-	-	-	-
	Montcada i Reixach – Gallecs ***	125	-	-	-	***15	-	-	-
	Palleja *	185	-	-	-	-	-	-	*1
	Rubí +	109	-	-	-	-	-	-	+21
	Sabadell – Poblenou +	207	-	-	-	-	+242	-	+191
	Sabadell - Pl. Ramón Llull +	160	-	-	-	-	-	+9	+9
	Sabadell – aeroport +	150	-	-	-	-	-	+5	-
	Sabadell – Parc de les Aigües +	232	-	-	-	+21	+13	-	-
	Sant Cugat del Vallés *	112-131	-	-	-	-	-	-	*35
	Sant Joan Despí ***/*	14	(***) sin datos	-	-	-	-	-	*14
	Sant Martí de Centelles *+	440-507	*11 (2011) *32 (2013)	-	-	-	-	-	+41
	Sant Quirze del Vallès *+	219	-	-	-	*250	-	-	+187
	Santa Coloma de Cervelló *	39	-	-	-	-	-	-	*30
	Seva *	712	-	-	-	-	-	-	*1
	Tagamanent - Montcau de Dalt *+	452	-	-	*73	-	+9	-	+4
	Torrelles de Llobregat ***	94	-	-	***3	-	-	-	-
	Vic *	511	*1 (2013)	-	-	-	-	-	-
Girona	Amer +	475	-	-	-	+2	-	-	-
	Argelaguer – Can Costa ^	200	^1 (2008)	-	-	-	-	-	-
	Avinyonet de Puigventós +	57	*1 (2015)	-	-	-	-	-	+4
	Banyoles – lago *+	172-199	-	-	*25	*70	*70	-	+7
	Banyoles *	203	-	-	-	-	-	-	+15
	Blanes (Jardín Botánico Marimurtra) **77		**(sin datos)	-	-	-	-	-	-
	Canyelles de Baix (La Vall de Bianya) ^486		^1 (2008)	-	-	-	-	-	-
	Cap de Creus **	25	**(sin datos)	-	-	-	-	-	-
	El Port de la Selva **	75	**(sin datos)	-	-	-	-	-	-
	Gualta *	40	*2(2008) *1(2009) *1(2010)	-	-	-	-	-	-
	La Jonquera **	320	**(sin datos)	-	-	-	-	-	-
	Les Planes d'Hostoles *	388-490	*6 (2012) *10 (2014)	-	*1	*20	*12	-	*1
	Les Planes d'Hostoles – Can Tupi ^	398	^7 (2013)	-	-	-	-	-	-
	Les Planes d'Hostoles – Prats de les Vinyes ^	450	^1 (2011)	-	-	-	-	-	-
	Masarac **	60	**(sin datos)	-	-	-	-	-	-
	Montagut i Oix – Palomeres ^	600	^2 (2009)	-	-	-	-	-	-
	Riudellots de la Selva *+	103	-	*31	*1	*4 + 3 hibrids *Serapias lingua* x *S. vomeracea*	*4 + 6 hibrids *Serapias lingua* x *S. vomeracea*	*85	+8
	Sant Aniol de Finestres -Els Crous ^	480	^1 (2012)	-	-	-	-	-	-
	Sant Aniol de Finestres - La Barroca ^*	380	^(sin datos) (2008)	-	-	-	-	-	*1
	Sant Martí de Capsec (La Vall de Bianya) ^	425	^4 (2008)	-	-	-	-	-	-
	Sant Marti Sacalm *	655	-	*1	-	*1	*1	*1	*1
	Serra de Daró *+	20	*2 (2007) *1(2013)	-	-	*5	-	-	-
	Susqueda *	655	-	-	-	*1	-	-	-
	Terrades *	231	-	-	-	*2	-	-	-
	Torroella de Montgrí *	1	-	-	-	*8	-	-	-

Figura 7. a) Imagen hábitat, Castellar del Vallés 19-V-2019; b) hábitat parcialmente destruido, Castellar del Vallés 1-V-2021; c) hábitat completamenmte destruido, Castellar del Vallés 06-V-2022.

Distribución

Nieto *et al*. (2015) la cita de Europa. Ornosa *et al*. (2006) menciona que es una especie del paleártico occidental, repartida por Europa de norte a sur, incluidas la península Ibérica, Baleares y las islas Azores, en el norte de África, desde Marruecos a Egipto, el territorio mediterráneo, las islas Canarias y Madeira, Asia Menor, el Cáucaso y Asia Central. En la península ibérica ha sido citada en España por Ortiz (2011, 2020) y de Portugal por Baldock *et al*. (2018).

***Hoplitis* sp.**

Material estudiado

1 ejemplar, «15-V-2021, Begues, Barcelona, 365 m, 31 T 408000 4576000».

Primera cita como polinizador de *S. vomeracea.*

Distribución

Este género está presente en Europa por (Michez *et al*., 2019).

***Megachile* sp.**

Material estudiado

1 ejemplar, «15-V-2021, Begues, Barcelona, 365 m, 31 T 408000 4576000».

Primera cita como polinizador de *S. vomeracea*..

Distribución

Este género está presente en todos los continentes por (Michez *et al*., 2019).

Familia Scarabaeidae Latreille, 1802
Subfamilia Melolonthinae Leach, 1819
Tribu Hopliini Latreille, 1829

Hoplia* (*Decamera*) *philanthus philanthus (Fuesslin, 1775) (Fig. 4b)

Material estudiado

1 ejemplar, «02-VI-2019, Salses-le-Chateau, Francia, 1 m, 31 T 496000 4740000».

Primera cita como polinizador ocasional, capturado dentro de *S. vomeracea*.

Distribución

Presente en Europa con alguna excepción según https://www.gbif.org/species/1063508.

Subfamilia Cetoniinae Leach, 1815
Tribu Cetoniini Leach, 1815

Oxythyrea funesta (Poda von Neuhaus, 1761) (Figs. 4c-d)

Material estudiado

1 ejemplar, «19-V-2019, Castellar del Vallés, Barcelona, 288 m, 31 T 424122 4605553»; 1 ejemplar, «01-V-2021, Castellar del Vallés, Barcelona, 288 m, 31 T 424039 4605614» con polínios (Figs. 4e-f), «19-V-2019, Castellar del Vallés, Barcelona, 288 m, 31 T 424046 4605612».

Primera cita como polinizador ocasional de *S. vomeracea*. Citado como polinizador en Anónimo (2011).

Distribución

Esta especie está presente en Europa según https://www.gbif.org/species/1077130. Los dos coleópteros citados en este trabajo por su morfología tienen una baja eficiencia y deberían tratarse como polinizadores esporádicos, ya que pueden en algún momento llevarse alguna masa de polen de esta orquídea cuando van a alimentarse o utilizan la cavidad de *S. vomeracea* para esconderse.

Discusión

En este estudio se citan 3 especies de *Eucera* Scopoli, 1770 (Apinae), una especie de *Heriades* Spinola, 1808 (Megachilinae), dos especies de *Hoplitis* Klug 1807 (Megachilinae), una de *Osmia* Panzer, 1806 (Megachilinae) y una especie sin determinar de *Hoplitis* Klug, 1807 (Megachilinae) y otra de *Megachile* Latreille, 1802 (Megachilinae), además de dos coleópteros *Oxyrhyrea funesta* (Poda, 1761) (Cetoniinae) y *Hoplia* (*Decamera*) *philanthus philanthus* (Fuesslin, 1775) (Melolonthinae) relacionados con la polinización de *Serapias vomeracea*.

Durante la localización de himenópteros dentro de *S. vomeracea* se ha observado también dos especies de arácnidos en las flores, *Synema globosum* (Fabricius, 1775) (Fig. 5a)

y *Mangora acalypha* (Walckenaer, 1802) (Fig. 5b). Estos arácnidos actúan principalmente como depredadores de los insectos que visitan las flores.

Serapias vomeracea es variable en cuanto al número de flores y la altura de la planta pudiendo variar según donde ésta crece; merecen la atención especial los individuos hipocromáticos que son muy escasos entre las poblaciones visitadas, considerando la variedad «*chlorantha*» no descrita oficialmente hasta la fecha (Figs. 5c-d). En la fenología de *S. vomeracea* otras especies de orquídeas en flor en las diferentes localizaciones la acompañan, como: *Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich., *Cephalanthera longifolia* (L.) K. Fritsch, *Ophrys apifera* Huds., *O. apifera* var. *flavescens* Rosbach, *O. arnoldii* P. Delforge, *O. catalaunica* O.Danesch & E.Danesch, *O. forestieri* (Rchb F.) Lojac., *O. lutea* Cav., *O. passionis* Sennen ex Devillers-Tersch. & Devillers, *O. ×armentariae* Ferrández, Benito & C.E. Hermos. (*O. passionis* × *O. speculum*), *O. subinsectifera* C.E.Hermos. & Sabando, *O. scolopax* Cav., *O. speculum* Link, *Orchis anthropophora* All., *y Serapias lingua* L., en la prov. de Barcelona, y en la zona francesa *A. palustris* (Jacq.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, *A. pyramidalis*, *O. apifera*, *Anacamptis palustris ×A. pyramidalis*, *Platanthera algeriensis* Batt. & Trab., (lusus).

Sobre los híbridos presentes en Cataluña donde interviene el género *Serapias* como parental, hay dos combinaciones: *Serapias ×todaroi* Tineo, (*S. lingua* × *S. parviflora*) y *Serapias ×intermedia* Forest. Ex F.W.Schultz, (*S. lingua* × *S. vomeracea)*, más un híbrido intergenérico que a día de hoy está desaparecido o destruido el hábitat en el Macizo del Montseny, *×Serapicamptis forbesii* Godfery (= *Anacamptis pyramidalis ×Serapias lingua*) fotografiado el 11 junio 2010 por Josep Roma y citado en (Sáez & Aymerich 2021).

En el transcurso del trabajo se ha tomado nota de datos complementarios en relación al posicionamiento de las cápsulas en el eje floral y que han madurado en la planta de las dos poblaciones más importantes (Tablas 1-2), y de estos datos puede dar pie a diversas interpretaciones, una de ellas puede ser la preferencia de las abejas para elegir que flores son las idóneas y su relación con la distancia al suelo por el peligro de depredación cuando deciden utilizar esta cavidad para pasar las horas nocturnas. Otra interpretación sería la detección de feromonas por parte de las abejas que puedan emitir algunas flores en concreto. En el municipio de Susqueda (Girona) he constatado la preferencia de diversos ejemplares de diversas *Ceratina cucurbitina* (Rossi, 1792), visitando al mismo tiempo específicamente una flor de *S. lingua* y despreciando las flores de otras plantas de la misma especie y muy próximas. No hay duda de que la atracción olfativa fue la condición previa más importante para la especialización de esta orquídea en un polinizador específico. Los olores, que son atractivos para las abejas, se utilizan en el comportamiento sexual (feromonas) para marcar las áreas de patrullaje, el reconocimiento de las entradas de los nidos, etc. (Paulus, 2000). En este trabajo se hace patente que ciertas especies de himenópteros polinizan más de un género de las orquídeas europeas, bien sean un conjunto de factores como el biogeográfico, o la adaptación de éstos en sus áreas de acción. Se menciona en (Camus, 1926), que al atardecer es cuando en cierta medida se puede percibir señales olfativas de algunas especies de serapias.

Sobre las localizaciones visitadas de *S. vomeracea*, cuatro de ellas se pueden considerar abundantes por el número de individuos contabilizados en su momento y que debemos tomarlo como una referencia ya que puede variar de un año a otro. Se aporta la distribución actual de la presencia de *S. vomeracea* en Catalunya (Fig. 8), y un inventario de individuos por localidades de Cataluña realizado en las visitas a diferentes localidades hasta el año 2021 durante este estudio reflejado en la (Tabla 3) con otros datos complementarios y se menciona otro inventario en (Sáez, & Aymerich, 2021). Algunas poblaciones de las que se realizaba un seguimiento desde hace muchos años han desaparecido por el depredador habitual, el jabalí, *Sus scrofa* Linnaeus, (Mammalia: Artiodactyla: Suidae), y/o por la desaparición del hábitat por transformación a cultivos, usos urbanos, urbanísticos o de vías de comunicación. Las coordenadas son UTM WGS 84 y tomadas con un gps modelo Garmin Montana 680t.

Con fecha 1 de mayo 2021 detecto que se ha destruido una parte importante del hábitat de la localización de Castellar del Vallés (Barcelona), por la retirada de tierra y nivelación del terreno con maquinaria pesada para una posible construcción de una nave industrial de 5.000 m^2 aprox. (Figs. 7a-b), todo ello comprobable en los mapas que se pueden consultar por años en la página del «ICGC Institut Cartográfic i Geològic de Catalunya - http://www.icc.cat/vissir3/» en ese momento todavía hay una zona que conserva una parte importante de este hábitat tan singular. Se informa al Ayuntamiento de Castellar del Vallés por escrito con fecha 20 de diciembre de 2021 y con el nº de registro digital (LGENT-2021-20161) solicitando expresamente su conservación, y se relaciona todas las especies de orquídeas y himenópteros encontrados en este lugar y una propuesta como última posibilidad de poder traslocar dichas plantas en el caso de construir en esta zona. Entre abril y mayo del 2022 y sin recibir ninguna respuesta por parte del ente local hemos constatado la destrucción total de este hábitat que era la segunda población más grande de *S. vomeracea* en Cataluña, en este estudio queda reflejado el último inventario de estas plantas de los años 2018 y 2019, juntamente a 20 individuos de *S. lingua*, 4 de *O. speculum*, y sin contabilizar *O. passionis*, *O. sphegodes*, y un individuo híbrido descubierto per Francesc Jonch con fecha 8-IV-2022 de *Ophrys passionis ×O. speculum* (*Ophrys ×armentariae*) en la misma zona destruida en días posteriores. Un ejemplo más del desinterés de las autoridades locales por el medio ambiente y de la desaparición de una biodiversidad única que unía orquídeas y polinizadores, ver la última imagen realizada con fecha 6 de mayo 2022 (Fig. 7c).

La conservación de los hábitats en zonas urbanas o periurbanas actualmente es muy precaria. Las administraciones locales, por regla general, no tienen información suficiente sobre la riqueza florística de su territorio, salvo algunas excepciones, y prevalece el interés urbanístico sobre las parcelas urbanas sin construir y algunas albergan ecosistemas naturales que acogen una biodiversidad importante. La administración local y las regionales junto a las Diputaciones pro-

vinciales todavía no se han tomado en serio la importancia de la conservación de los herbazales de las carreteras, donde se ignora esta biodiversidad segando sistemáticamente año tras año hábitats donde las plantas y las abejas solitarias que actúan como polinizadores sobre la familia Orchidaceae, y otras familias vegetales, amenazando también seriamente la producción agrícola por el declive de estos himenópteros, que a día de hoy es un activo esencial que no valoramos lo suficiente y se debe buscar un equilibrio entre la conservación de la naturaleza y el desarrollo urbanístico. Se calcula que cerca del 80% de los cultivos europeos depende de polinizadores como las abejas, por tanto, el servicio ecológico que ofrecen los polinizadores tiene una enorme repercusión ambiental, económica y social (Aguado *et al.*, 2015) y según (Ortiz *et al*., 2018), las ciudades pueden llegar a ser refugios para los polinizadores, con la constatación real en la localización destruida del municipio mencionado y que en este trabajo me sumo a la protección y a las medidas de conservación, Anónimo (2019) de estos himenópteros tan útiles.

Agradecimientos

A la Dra. Concepción Ornosa Gallego del Departamento de Biodiversidad, Ecología y Evolución (Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Complutense de Madrid) por la determinación de la primera abeja capturada *Eucera* (*Hetereucera*) *seminuda* (Brullé 1832) y a Joan Roca por su colaboración en hacer llegar este espécimen a la UCM, donde ha quedado depositado actualmente. A Luis Óscar Aguado Martín, www.lepidopteros.com, y junto con Carlos E. Hermosilla, (orquidólogo), especializado en el género *Eucera*, por los trabajos de identificación de este grupo de himenópteros y que sin ellos este artículo no hubiera sido posible, todas estos especímenes se han cedido para la colección de quienes han realizado los trabajos de identificación. A la plataforma de Biodiversidad Virtual y a Ignasi Tejedor por la determinación de un cetónido y de los arácnidos. La aportación de información sobre localizaciones ha sido muy diversa principalmente realizada por el Institut Català d'Ornitologia (ICO) 2019 (https://www.ornitho.cat/). Fechas de consulta: 18/03/2019 y diciembre 2021 donde el Grup Orquidològic de Catalunya (GOC) introduce localizaciones en la base datos junto a la participación ciudadana. Otra aportación se debe a la Delegación de La Garrotxa de la Institució Catalana d'Història Natural de Barcelona (ICHN) y otros datos sobre este taxón han sido extraídos de la Organització per a la Cartografia de les plantes als Països Catalans (ORCA). Otras localizaciones han sido aportadas por Albert Vilardell, Andreu Puig, Francesc López, Francesc Jonch, Antoni Carbonell, Agustín González, Encarna Acebes, Alicia Ferrer, Josep Barnés, Ramón Ruiz y el grupo GOA (Grup d'Orquídies de l'Anoia) y a Joan Cuscó por su ayuda en una captura. También agradezco al Ilmo. Ayuntamiento de Sant Quirze del Vallés (Servei de Territori i Medi Ambient), por permitir el acceso a una parcela cerrada al público donde hay una localización de *S. vomeracea* importante y de donde proceden algunas capturas de himenópteros. A la Generalitat de Catalunya, (Departament de Territori i Sostenibilitat – Direcció general de Polítiques Ambientals i Medi Natural), por el permiso para la captura de las abejas. Al Excmo. Ayuntamiento de Sabadell y los servicios de jardinería junto a Andreu Puig el cual efectuó con éxito la traslocación de diversas plantas de *S. vomeracea* para su conservación desde el Parc de les Aigües a la Plaza Ramón Llull de Sabadell, floreciendo con éxito en años posteriores desde su traslado. A Rémy Souche y Jean Claessens por facilitarme la bibliografía específica no encontrada en la red de Internet. Finalmente a Luis Serra Laliga y Juli Pujade-Villar por la revisión y sugerencias en este artículo, y a Amador Viñolas por el esfuerzo en poner en orden la taxonomía de los coleópteros citados.

Bibliografía

Aedo, C., Aizpuru, I., Alarcón, M. L., Aldasoro, J.J ., Andrés, J. V., Benito-Ayuso, J., Catalán P., Crespo, M. B., Güemes, J., López N., Patallo, J., Quijada, M. P., Sáez, L., Sánchez-Pedraja, Ó. & Segarra, J. G. 2005. *Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*, vol. XXI Smilacaceae-Orchidaceae. Real Jardín Botánico. Departamento de Publicaciones CSIC. Madrid. 369 p.

Anónimo, 2011. Polinizadores y biodiversidad. *Asociación española de Entomología, Jardín Botánico Atlántico y Centro Iberoamericano de la Biodiversidad.*

Anónimo, 2019. Medidas para la conservación de la biodivesidad de los polinizadores silvestres en la península ibérica. Disponible en: https://www.aeet.org/mm/file/Dossier%20AEET_Polinizadores.pdf [Fecha de consulta: 28 septiembre 2022].

Aguado, L.Ó., Fereres, A. & Viñuela, E. 2015. *Guía de campo de los polinizadores de España*. Ediciones Mundi-Prensa. Meres (Asturias). 346 p.

Aliyev, K. & Maharramov, M. 2015. Contribution on the study of Eucera Scopoli (Hymenoptera: Apidae) from Nakhchivan Autonomous Republic (Azerbaijan). *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde A*, Neue Serie 8: 247-250.

Baldock, D., Wood, T. J., Cross, W. & Smit, J. 2018. The Bees of Portugal (Hymenoptera: Apoidea: Anthophila) *Entomofauna*, Supplementum 22: 1-164.

Barone, M. R., Pellegrino, G., Bellusci, F., Perrotta, E., Perrotta, I. & Musacchio, A. 2012. Comparative floral micromorphology in four sympatric species of *Serapias* (Orchidaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society*, 169: 714-724.

Baumann, B., & Baumann, H. 2007. Zur Bestäubung von *Ophrys holoserica* s.l. *Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins Wupertal e.V.*, 60: 153-176.

Baumann, H. 2011. Zur Bestäubung einiger europäisch mediterraner Orchideen. *Mitteilungsheft der Arbeitsgruppe Einheimische Orchideen Aargau*, 3/2011: 4.

Béjar, X., Lockwood, M., Oliver, X., Drake, I. & Willet T. 2007. *Les orquídies de la Garrotxa.* Col·lecció: Monografies de Patrimoni Natural, 2. Delegació de la Garrotxa de la Institució Catalana d'Història Natural. Olot, 180 p.

Benito Ayuso, J. 2014. Sobre la presencia de *Serapias vomeracea* (Burm. fil.) Briq. en el sistema ibérico. *Flora Montiberica*, 57: 81-87.

Benito Ayuso, J. 2017a. *Estudio de las orquídeas silvestres del Sistema Ibérico*. Tesis doctoral. Universidad de Valencia. Departamento de Botánica y Geología. 754 p. Disponible en: https://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/59567/TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y [Fecha de consulta: 22 noviembre 2021].

Benito Ayuso, J. 2017b. *Estudio de las orquídeas silvestres del Sistema Ibérico*. Tesis doctoral. Listado de localidades.

Anexo. Universidad de Valencia. Departamento de Botánica y Geología. 287 p. Disponible en: https://ophrys.cat/wp-content/uploads/2022/09/Tesis-Javier-Benito.Anexo_.pdf [Fecha de consulta: 13 noviembre 2022].

Berger, L. 2010. De la similitude du comportement des mâles d'abeilles *Eucerini* sur différents genres d'orchidées, ainsi que celui d'autres abeilles qui ont des moeurs comparables. *Bulletin de la Société Francaise d'Orchidophilie Rhône Alpes,* nº spécial 22: 16-42.

Bolós, A. 1950. *Vegetación de las comarcas barcelonesas*. Instituto Español de Estudios Mediterráneos. Barcelona. 579 p.

Breitkopf, H., Onstein R .E., Cafasso, D. Schùlter P. M. & Cozzolino, S. 2014: Multiple shifts to diferent pollinators fuelled rapid diversification in sexually deceptive Ophrys orchids. Supporting Information Table S1. *New Phytologist,* 207(2): 1-13. https://doi.org/10.1111/nph.13219

Camus, A. 1926. Sur le perfum dégagé par les fleurs de "Serapias" et d' "Ophrys". *Bulletin Bi-Mensuel de la Société Linnéenne de Lyon,* 16: 125.

Carpintero, S., Cano, F.J. 2020. Presencia de Serapias vomeracea Briq. (Orchidaceae) en Córdoba (Andalucia. España). *Acta Botanica Malacitana,* 45: 139-140. https://doi.org/10.24310/abm.v45i0.6479

Claessens, J. & Kleynen, J. 2011. *The flower of the European orchid: Form and function.* Schrijen-Lippertz. Voerendaal / Stein (Holanda). 440 p.

Claessens, J. & Kleynen, J. 2016. *Orchidées d'Europe fleur et pollinisation.* Biotope édtions. Mèze (Francia). 448 p.

Cozzolino, S., Schiestl, F.P., Müller, A., De Castro, O., Marco, A. & Widmer, A. 2005. Evidence for pollinator sharing in Mediterranean nectar-mimic orchids: absence of premating barriers? *Proceedings of The Royal Society B,* 272: 1271-1278. https://doi.org/10.1098/rspb.2005.3069

Dafni, A., & Ivri, Y. 1981 Floral Mimicry between *Orchis israelitica* Baumann & Dafni (Orchidaceae) and *Bellevalia flexuosa* Boiss. (*Liliaceae*). *Oecologia,* 49: 229-232.

Dafni, A., Ivry Y. & Brantjes, N. B. M. 1981. Pollination of *Serapias vomeracea* Briq. (Orchidaceae) by imitation of holes for sleeping solitary male bees (Hymenoptera). *Acta Botanica Neerlandica,* 30 (1-2): 69-73.

Dafni, A. 1983. Pollination of *Orchis caspia* – A nectarless plant which deceives the pollinators of nectariferous species from other plant families. *Journal of Ecology,* 71: 467-474.

Dusmet, J. M. 1927. Los Ápidos de España. VII. Géneros "Eucera" Scop. y "Tetralonia" Spin. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural,* 27 (3): 49-52.

Dusmet, J. M. 1928. Algunas *Eucera* y *Tetralonia* del Norte de Africa. (Hym. Apidae). *Eos. Revista Española de Entomología,* 4 (3-4): 261-282.

Escayol, A., Kessels, R. 2008. *Guia de les Orquídies de Castellbisbal*. Ajuntament de Castellbisbal. 63 p.

Felicioli, A., Strumia F., Filippi L. & Pinzauti M. 1998. Observations on the relation between Orchids of the genus *Serapias* and their pollinators in an area of central Tuscany. *Frustula Entomologica,* N.S. XXI (XXXIV): 103-108.

Font, J., Oliver, X., Béjar, X., Villegas, N., Viñas, X., Vilasís, D., Corominas, M., Hernández J., Carbonell, C. M., Arumí, M., Caritat, A., Garcia, P. & Vaqué, J. 2012. Novetats i aportacions fetes durant l'any 2010 al catàleg de flora vascular de la Garrotxa. *Annals de la delegació de la Garrotxa de la Institució Catalana d'Història Natural,* 5: 23-30.

Gack, C. & M. Hirth. 2008. Bestäuber von Ophrys attica gefunden. *Journal Europäischer Orchideen,* 40 (2): 405-406.

Godfery, M. J. 1931. The pollination of *Coeloglossum, Nigritella, Serapias,* etc. *The Journal of Botany, British and Foreign,* 69: 129-130.

González, V., del Hoyo, R. & Macías, C. 1997-98. Estudi florístic i corologia de la família Orchidaceae al delta del Llobregat. *Spartina,* 3: 11-31.

González, V., & Hoyo, R. 2001. Noves aportacions al coneixement de les orquídies (Orchidaceae) del delta del Llobregat. *Spartina,* 4: 1-20.

Guardiola, M., Gutiérrez, C., Pannon, P. & Carrera D. 2012-2013. Noves aportacions a la flora vascular de la Serralada Litoral Central Catalana. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural,* 77: 27-38.

Hahn, W. 2008: Über drei hygrotype *Ophrys*-Endemiten der Südtürkei. *Berichte aus den Arbeitskreisen Heimische Orchideen,* 25 (2): 162-192.

Hahn, W. 2012: Auf den Spuren von Christian vom Steven – Orchideen- und Bestäubersuche mi Krimgebirge. *Berichte aus den Arbeitskreisen Heimische Orchideen,* 29 (2): 5-63.

Ivanov, S.P., Kholodov, V.V. & Fateryga, A.V. 2009. Crimean orchids: pollinators composition, pollination systems diversity and its effectiveness. *Proceedings of Tauric National University.* A series of Biology an Chemistry, 22 (61) nº 1.C: 24-34.

Kullenberg, B., Büel, H. & Tkalcu, B. 1984. Übersicht von Beobachtungen über Besuche von Eucera- und Tetralonia-Männchen auf Ophrys-Blüten (Orchidaceae). *Nova acta Regiae societatis scientiarum Upsaliensis. C, Botany, general geology, physical geography, palaeontology and zoology,* Ser. V:C. Vol 3: 27-40.

Maymó, M. 2005. Aproximació al coneixement de les orquídies del Montseny. *Ponències,* 83-108.

Maymó, M. 2004. *Les Orquídies del Montseny.* Museu de Granollers – Ciències Naturals. Granollers. 156 p.

Meyer, F. J. 1964. Untersuchungen über die *Ophrys*-Bestäubung. *Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins in Wuppertal,* 19: 42-55.

Michez, D., Rasmont, P., Terzo, M., Vereecken, N. 2019. *Bees of Europe*. N.A.P Editions. Verrières-le-Buisson France 548 p.

Montserrat, P. 1964. Flora de la cordillera litoral catalana (porción comprendida entre los ríos Besòs y Tordera). *Collectanea Botanica,* vol. VI. Fasc. III. Nº 13: 399-453.

Morales, R. 2003. Catálogo de plantas vasculares de la Comunidad de Madrid (España). *Botanica Complutensis,* 27:31-70.

Müller, A. 2016. *Hoplitis* (*Hoplitis*) *galichicae* spec. nov., a new osmiine bee species from Macedonia with key to the European representatives of the *Hoplitis adunca* species group (Megachilidae, Osmiini). *Zootaxa,* 4111 (2): 167-176. http://doi.org/10.11646/zootaxa.4111.2.5

Nieto, A., Roberts, S., Kemp, J., Rasmont. P., Kuhlmann, M., García, M., Biesmeijer, J., Bogusch, P., Dathe, H., Rúa, P., Meulemeester, T., Dehon, M., Dewulf A., Ortiz, F. J., Lhomme, P., Pauly, A., Potts, S., Praz, C., Quaranta, M., Radchenko, V., Scheuchl, E., Smit, J., Straka, J., Terzo, M., Tomozii, B., Window, J. & Michez, D. 2015. European Red List of Bees. *IUCN (International Union for Conservation of Nature),* 96 p. *https://doi.org/*10.2779/77003

Nuet, J. 2011. *Atles d'orquídies de Catalunya.* Publicacions de l'Abadia de Montserrat. Cavall Bernat, 67. Barcelona. 191 p.

Oliver, X., Béjar, X., Lockwood, M., Drake, I., Vilasís, D., Cos, I., Font, J., Guardiola, M., Markchoo, C., Carbonell, C., Baucells, J., Willett, T., Berga, S., Cros, R., Guitart, E., Nadal, D., Pontacq, J., Trabalon, F. & Pou, R. 2010. Noves dades de flora vascular de la Garrotxa, 2009. *Annals de la Delegació de la Garrotxa de la Institució Catalana d'Història Natural,* 4: 71-77.

Oliver, X., Villegas, N. & Corominas, M. 2013. Aportacions al catàleg florístic de la Garrotxa II: altres gèneres. *Annals de la Delegació de la Garrotxa de la Institució Catalana d'Història Natural, 6*: 23-31.

Ornosa, C., Torres, F. & Ortiz, F.J. 2006. Catálogo de los Megachilidae del Mediterráneo Occidental (Hymenoptera, Apoidea). I. Osmiini. *Graellsia*, 62 (2): 223-260.

Ortiz, F.J. 2011. Lista actualizada de las especies de abejas de España (Hymenoptera: Apoidea: Apiformes). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 49: 265-281.

Ortiz, F. J., Aguado, L.Ó., Ornosa, C. 2018. Diversidad de abejas en España, tendencia de las poblaciones y medidas para su conservación (Hymenoptera, Apoidea, Anthophila). *Ecosistemas*, 27(2): 3-8. https://doi.org/10.7818/ECOS.1315

Ortiz, F. J. 2020. *Checklist de Fauna Ibérica. Serie Anthophila (Insecta: Hymenoptera: Apoidea) en la península ibérica e islas Baleares (edición 2020).* Documentos Fauna Ibérica, 14. Edición electrónica. Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC), Madrid. 86 p.

Paulus, H. F. 2000: Zur Bestäubungsbiologie einiger Ophrys-Arten Istriens (Kroatien) mit einer Beschreibung von *Ophrys serotina* Rolli ex Paulus spec. nova aus der *Ophrys holoserica*-Artengruppe (Orchidaceae und Insecta, Apoidea). *Berichte aus den Arbeitskreisen Heimische Orchideen,* 17 (2): 4-33.

Paulus, H. F. 2011: Zur Bestäubungsbiologie einiger Ophrys-Arten in Nordthessalien mit Beschreibung von *Ophrys olympiotissa* aus der *Ophrys argolica – ferrum equinum*-Gruppe Orchidaceae und Insecta, Apoidea). *Journal Europäischer Orchideen,* 43 (3): 498-526.

Paulus, H. F. 2014: Zur Bestäubungsbiologie von *Serapias lingua* und einiger *Ophrys*-Arten in Kroatien (*Orchidaceae* und *Insecta*, *Apoidea*). *Journal Europäischer Orchideen,* 46 (3-4): 501-558.

Pellegrino, G., Bellusci, F., Palermo, A. M. 2017. Functional differentiation in pollination processes among floral traits in *Serapias* species (Orchidaceae). *Ecology and Evolution,* 2017: 1-7. https://doi.org/10.1002/ece3.3264

Sáez, Ll., Aymerich, P. & Blanché, C. 2010 - *Llibre Vermell de les plantes vasculars endèmiques i amenaçades de Catalunya.* Argania editio. Barcelona. 811 p.

Sáez, Ll., Pié, G. & Carnicero, P. 2017. *Catáleg de la flora vascular del massís del Montseny. Tres segles d'investigació botànica (1716 – 2016).* Diputació de Barceleona. Sèrie Territori i Parc Natural 1.238 p.

Sáez, Ll. & Aymerich, P. 2021. *An annotated Checklist of the Vascular Plants of Catalonia (northeastern Iberian Peninsula).* Kit-book Serveis Editorials, S.C.P. Barcelona. 721 p.

Sanz, H., Nuet, J. 1995. *Guia de camp de les orquídies de Catalunya.* Editorial Montblanc-Martín. Barcelona. 211 p.

Seguí, J. M., Valverde, A., Hoyo, R., González, V., Pino, J. 2018. *Les Plantes vasculars.* P. 175-221. En: Josep Germain Otzet; Joan Pino i Vilalta (eds.). Els sistemes naturals del delta del Llobregat. Institució Catalana d'Història Natural. Treballs de la Institució Catalana d'Història Natural, 19. Barcelona. 715 p.

SFO, 2005. *Les Orchidées de France, Belgique et Luxembourg.* Collectif de la Société Française d'Orchidophilie. Bournérias, M. & Prat, D. (Edit.). Collection Parthénope. Mèze (Francia). 505 p.

Souche, R. 2009 - *Orchidées de Genova à Barcelona.* Editions Sococor. Gap (Francia). 224 p.

Vereecken, N., Wilson, C. A., Hötling, S., Schulz, S., Banketov, S. A. & Mardulyn, P. 2013. Pre-adaptions and the evolution of pollination by sexual deception: Cope's rule of specialization revisited. Supplemental Material. Table S1. *Proceedings of The Royal Society B,* 279: 4786-4794. DOI:10.1098/rspb.2012.1804

Vilasís, D., Bertolero, A., Thomas P., Barnés J., Font J., Viñas X., Sáez L., Llistosella J., Casals P., Burnel P. & Oliver X. 2012-2013 Noves localitats de *Serapias parviflora* Parl. a Catalunya. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 77: 144-147.

Vöth, W, 1984: Bestäubungsbiologische Beobachtungen an griechischen *Ophrys*-Arten. *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim Orchid. Baden-Württ,* 16 (1): 1-20.

Weyland, H. 2013a. Bestäubungsbiologische Untersuchungen an *Ophrys parvimaculata* (O. & E. Danesch) H.F. Paulus & Gack und *Ophrys untchjii* (M. Schulze in Ascherson & Gräbner) P. Delforge in Istrien. *Berichte aus den Arbeitskreisen Heimische Orchideen,* 30 (1): 37-50.

Weyland, H. 2013b. Bestäubungsbiologische Beobachtungen an *Ophrys sphegodes* Miller und *Ophrys tommasinii* Visiani sowie einigen anderen *Ophrys*-Arten in Istrien und Griechenland (Peleponnes). *Berichte aus den Arbeitskreisen Heimische Orchideen,* 30 (2): 160-184.

GEA, FLORA ET FAUNA

BioBlitz Serra Llarga-Secans de la Noguera 2021: desenvolupament i espècies presents

Josep Germain[1], Enric Morera[2], Delfí Sanuy[1,3,4], Albert Orozco[5,6], Albert Tarragó[1], Carmelo Curcó[7], Cèsar Piñol-Baena[1,8,9], David López-Bosch[10], Ginés Jiménez-García[11], Jordi Cadevall[5,6], Lluís Culleré[1], María José Chesa[12], Marina Lee[3], Sergi Sales[13] & Xavier Espadaler[14]

[1] Institució Catalana d'Història Natural (ICHN). Carme, 47. 08001 Barcelona.
[2] Espais Naturals de Ponent. Prat de la Riba, 1. 25230 Mollerussa.
[3] Departament de Ciència Animal, ETSEA, Universitat de Lleida. Av. Rovira Roure, 191. 25197 Lleida.
[4] Centre de Ciència i Tecnologia Forestal de Catalunya. Ctra. Sant Llorenç de Morunys, km 2. 25280 Solsona.
[5] Associació Catalana de Malacologia (ACM). Plaça Leonardo da Vinci, 4-5. 08019 Barcelona.
[6] Museu de Ciències Naturals de Barcelona. Plaça Leonardo da Vinci, 4-5. 08019 Barcelona.
[7] Secció de Micologia, Institut d'Estudis Ilerdencs. Plaça Catedral s/n. 25002 Lleida.
[8] Associació Trenca. Afores de Bovera s/n. 25178 Bovera.
[9] EGRELL. Institució per a l'Estudi, Gestió i Recuperació dels Ecosistemes Lleidatans. Plaça Ereta s/n. 25002 Lleida.
[10] Grup de Recerca BiBio, Museu de Ciències Naturals de Granollers. Francesc Macià, 51. 08402 Granollers.
[11] Investigador independent. Planet, 12. 12578 Cervera del Maestre.
[12] Alichenology. Travessera de les Corts, 365 8è 3a. 08029 Barcelona.
[13] Fundació Plegadis. Partida Casablanca, polígon 11, parcel·la 31. 43540 La Ràpita.
[14] Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF), Edifici C, Facultat de Ciències i Biociències. 08193 Bellaterra.

Autor per la correspondència: Josep Germain. A/e: *ichn@iec.cat*

Rebut: 07.10.2022; Acceptat: 17.11.2022; Publicat: 30.12.2022

Resum

En aquest article es fa la descripció de la tasca duta a terme durant el BioBlitz Serra Llarga-Secans de la Noguera dels dies 21 i 22 de maig de 2021 i es presenta el llistat d'espècies observades amb l'objectiu de facilitar que aquestes observacions es puguin integrar en les bases de dades públiques de biodiversitat.

Paraules clau: Bases de dades, BioBlitz, biodiversitat, ciència ciutadana, recerca naturalística.

Abstract

BioBlitz Serra Llarga-Secans de la Noguera 2021: development and species present

This paper lists the work carried out during the BioBlitz Serra Llarga-Secans de la Noguera on 21-22 May 2021. We present the list of observed species with the aim of facilitating that these observation could be integrated into public biodiversity databases.

Key words: Databases, BioBlitz, biodiversity, citizen science, naturalistic research.

Introducció

Es coneix com a BioBlitz una activitat de recerca naturalista de camp dirigida a identificar i reunir dades de tantes espècies com sigui possible d'una determinada àrea durant un període de temps relativament curt. Aquesta activitat pot tenir un enfocament exclusivament científic o també pot estar oberta a la participació d'altres persones aficionades o interessades en el coneixement del medi natural. El primer BioBlitz va tenir lloc al Parc i Jardins Aquàtics de Kenilworth (Washington, EUA) el 1996, moment a partir del qual aquesta mena d'activitat de ciència ciutadana s'ha anat estenent per la major part de països.

A Catalunya, el BioBlitz va entrar-hi amb força a partir del 2010, any en el qual el Departament de Territori i Sostenibilitat va organitzar les Primeres Jornades de Prospecció Biològica al Solsonès, jornades que tenien un enfocament bàsicament científic (Anònim, 2022*a*). El Museu de Ciències Naturals de Barcelona, també al 2010, va organitzar el BioBlitzBcn en diversos parcs urbans amb un enfocament més divulgatiu (Anònim, 2022b). Ambdues iniciatives han tingut continuïtat en els anys següents i, a més a més, s'hi han afegit altres BioBlitz realitzats en diferents indrets de Catalunya i organitzats per diverses institucions i entitats.

Aquest treball se centra en el BioBlitz Serra Llarga-Secans de la Noguera que es va dur a terme els dies 21 i 22 de maig

de 2021, el qual segueix el rastre d'altres BioBlitz celebrats amb anterioritat en espais naturals de la plana de Lleida (Mas de Melons-Alfés, Montllober, etc.), uns espais aquests que tot i el seu elevat valor naturalístic no sempre s'han estudiat amb la intensitat que caldria.

Materials i mètodes

El BioBlitz Serra Llarga-Secans de la Noguera es va impulsar des de la Paeria de Balaguer i va comptar amb la col·laboració de l'Associació Leader de Ponent, la Universitat de Lleida i la Institució Catalana d'Història Natural. Es va dur a terme els dies 21 i 22 de maig de 2021 en dos sectors majoritàriament inclosos al terme municipal de Balaguer i que formen part de l'espai natural protegit Serra Llarga-Secans de la Noguera, espai inclòs al Pla d'Espais d'Interès Natural de Catalunya (Anònim, 1996) i a la Xarxa Natura 2000 de la Unió Europea (Anònim, 2022*c*).

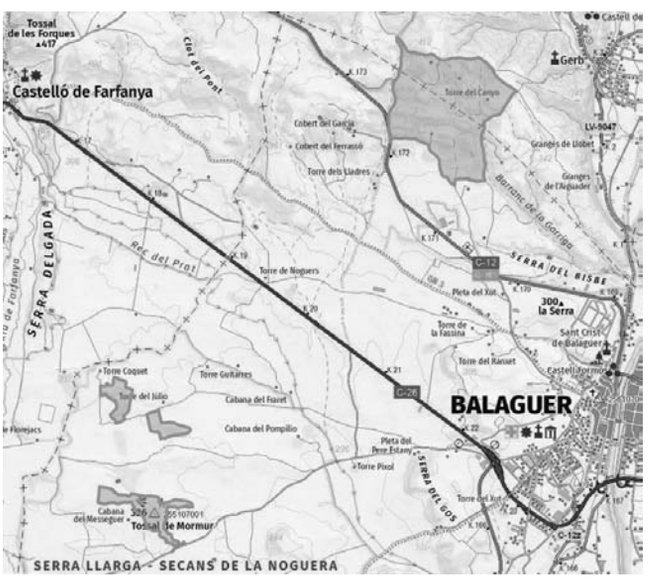


Figura 1. Zones prioritàries de prospecció. Font: elaboració pròpia a partir de la cartografia de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya.

A la figura 1 es mostra el plànol on s'indiquen els sectors on es va demanar als diferents experts que centressin de manera prioritària el seu treball, tot i tenir l'obvia llibertat d'anar més enllà d'aquests punts concrets en funció de les característiques de cada grup d'organismes i de la metodologia de treball que s'aplica en el seu estudi. Mentre que els espais del sector sud-oest són petits turons rocosos que han quedat aïllats enmig d'una extensa plana agrícola de secà (Secans de la Noguera. Fig. 2a), el sector nord-est (Serra Llarga. Fig. 2b) forma part d'un extens anticlinal que ressegueix la vora nord de la plana de Lleida en direcció E-W i que està caracteritzat per la presència de materials guixencs.

En aquest BioBlitz hi van participar 24 experts en l'estudi de diversos grups d'organismes, essent els grups d'organismes més estudiats durant els dos dies que va durar el BioBlitz

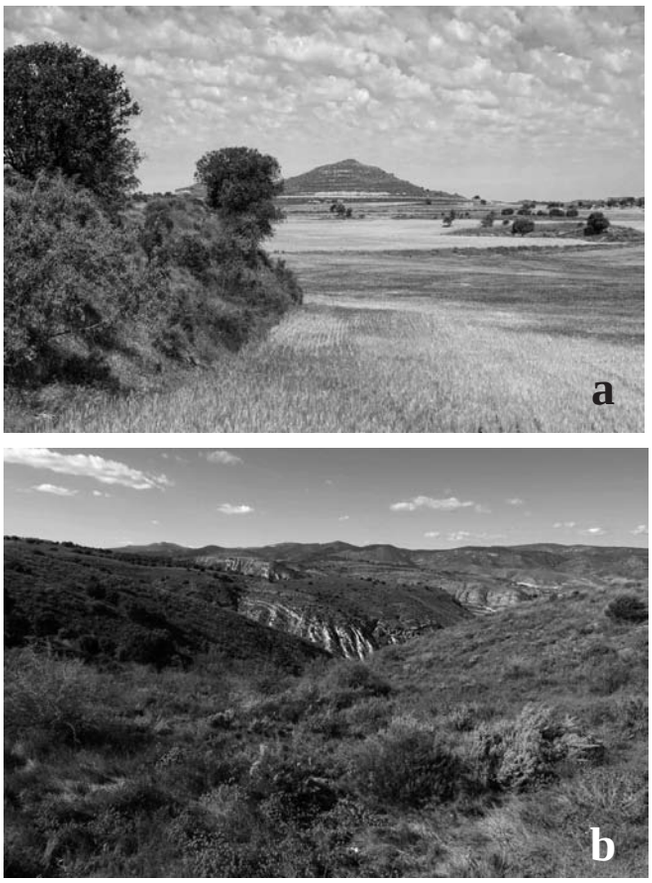


Figura 2. Espais objecte de prospecció: a) Secans de la Noguera; b) Serra Llarga. Fotografies: Josep Germain.

els següents: fongs, líquens, cormòfits, mol·luscs, insectes (ortòpters, formícids i lepidòpters) i vertebrats (ocells i quiròpters). Puntualment, també es van recollir dades escadusseres d'altres grups d'organismes: dípters, himenòpters, hemípters, coleòpters, etc.

El segon dia del BioBlitz es va obrir a la participació de totes les persones interessades en l'estudi i el coneixement del medi natural, de manera que, d'acord amb la metodologia que caracteritza els BioBlitz, tinguessin l'oportunitat de col·laborar amb els experts i conèixer de primera mà els diferents organismes que s'anaven identificant i, alhora, la metodologia de treball que cada expert aplica en l'estudi del seu grup d'organismes. En conjunt, es van inscriure i participar en aquest vessant formatiu i divulgatiu del BioBlitz 31 persones, xifra condicionada per les mesures de prevenció enfront de la COVID.

Cada expert va dur a terme el seu treball d'acord amb la metodologia pròpia de l'estudi de cada grup d'organismes. En certs casos, com és el cas dels ocells, els diferents experts anaven recorrent els espais objecte d'estudi i recollint les dades de totes les espècies que observaven durant el seu desplaçament, mentre que en altres casos el treball es va centrar en el mostreig de punts molt concrets i, com és el cas dels líquens, va caldre recollir mostres per estudiar-les posteriorment al laboratori i poder determinar així amb exactitud

de quines espècies es tractava. Un cas singular va ser el de l'estudi dels quiròpters, ja que aquest es va fer a partir de la instal·lació de detectors d'ultrasons en tres hàbitats ben diferenciats (espai agrícola obert, bosc d'alzines i oliverar).

Es van recollir també les coordenades de localització de cada tàxon observat, dada aquesta que és clau si, com es pretenia des de l'inici d'aquesta activitat, es vol integrar les dades obtingudes en bases de dades públiques de biodiversitat. Les dades de localització dels diferents tàxons es presenten en aquest article en quadrats UTM de 10 × 10 km per les espècies d'elevada mobilitat, com és el cas dels ocells, i en quadrats UTM d'1 × 1 km per la resta, cosa que no exclou que les coordenades obtingudes per cada expert siguin molt més precises.

Resultats i discussió

Dels dos dies que va durar el BioBlitz Serra Llarga-Secans de la Noguera es disposa de 551 cites de 328 tàxons. D'aquests, 301 es van determinar a nivell d'espècie, 22 a nivell de gènere i les 5 restants s'atribuïren a categories taxonòmiques superiors. A la taula 1 es detalla el nombre de taxons observats de cada grup d'organismes estudiat.

Potser el nombre d'organismes determinat no és especialment elevat, però els resultats obtinguts compleixen amb escreix l'objectiu inicial: contribuir a millorar el coneixement dels diferents components del medi natural d'un espai natural protegit que tot i el seu interès no ha estat estudiat amb la profunditat que els seus valors requereixen.

Si es comparen les dades obtingudes en aquest BioBlitz amb les que es troben al Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya, destaca clarament l'aportació feta. Per exemple, en el cas dels líquens, al Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya no hi ha cap citació de líquens al quadrat UTM CG12 mentre que al CG13 se'n citen 28 (Hladun, 2022), quan en el mostreig de líquens realitzat durant el BioBlitz en

Taula 1. Nombre de tàxons observats de cada grup d'organismes estudiats. Font: elaboració pròpia

Grup d'organismes	Núm. de tàxons
Fongs	8
Líquens	46
Cormòfits	66
Mol·luscs	28
Ortòpters	12
Hemípters	6
Coleòpters	18
Himenòpters	23*
Lepidòpters	13
Dípters	8
Altres invertebrats artròpodes	5
Ocells	80
Quiròpters	9
Altres vertebrats	6

* 15 tàxons corresponen a formícids.

només cinc punts de mostreig inclosos en aquests quadrats ja se'n citen 46. En el cas dels mol·luscs també es mostra amb prou evidència l'aportació feta durant el BioBlitz, ja que mentre en el Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya se citen 10 espècies de mol·luscs entre els dos quadrats UTM citats (Ballesteros, 2022), en les 11 localitats de mostreig de mol·luscs del BioBlitz se n'han citat 28.

Les aportacions al coneixement de la biodiversitat de l'espai Serra Llarga-Secans de la Noguera fetes durant el BioBlitz no només són de caire quantitatiu. Fent servir novament els exemples anteriors, l'estudi dels líquens ha permès constatar la permanència de *Xalocoa ocellata* (Fr.) Kraichak, Lücking & Lumbsch i *Acarospora nodulosa* (Dufour) Hue, líquens que figuren al *Catàleg de la flora amenaçada de Catalunya* (DOGC, 2015), mentre que en el cas dels mol·luscs s'ha citat *Mercuria similis* (Draparnaud, 1805), un cargol d'aigua dolça que es troba en clara recessió a Catalunya i que fins a la data no es tenia notícia de la seva presència en terres de Lleida. En el cas dels ocells, els experts que hi han participat han constatat, com ja ho han fet en altres ocasions en els darrers anys, que la majoria d'espècies que van motivar la protecció dels secans de Balaguer es troben en procés de recessió.

El conjunt de les observacions fetes al llarg del BioBlitz ha contribuït a una millor caracterització de l'espai natural protegit on s'ha dut a terme i alhora proposar tot un seguit d'indicacions per a la gestió d'aquest espai. Es considera necessari mantenir i millorar el grau de naturalitat dels turons testimoni que queden isolats al mig de les zones agrícoles de secà de la plana, les quals també cal mantenir i gestionar adequadament, ja que presenten un cert grau de deteriorament a causa dels efectes de l'agricultura i ramaderia industrials així com d'activitats extractives. En el cas dels ocells se suggereix recuperar l'alternança de conreus i guarets i establir aquests en llocs escollits adequadament, preferiblement plans, allunyats d'accessos freqüentats i a les parts altes, tot vetllant perquè es gestionin de manera que el grau de cobertura vegetal sigui l'adequat per a les espècies més interessants, especialment *Tetrax tetrax* (Linnaeus, 1758) i *Pterocles orientalis* (Linnaeus, 1758); també caldria restaurar els marges per recuperar llocs físics per tal que les diferents espècies trobin espais per niar, aturar-se o amagar-se. Pel que fa als quiròpters, l'activitat molt més alta en l'oliverar permet destacar la importància d'aquest hàbitat antròpic per als ratpenats en zones de secà, ja que la combinació d'arbrat, poc arbust i abundant coberta herbàcia sembla que és altament seleccionat com a zona d'alimentació per una gran diversitat de ratpenats, incloent-hi espècies típicament forestals com *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774) o els membres del gènere *Myotis*.

Cal destacar l'interès i la singularitat dels sectors gipsífers de la Serra Llarga i de la flora i fauna que s'hi troba associada i, especialment, de les petites surgències que es troben en la seva base així com del barranc del Mací i de la vegetació de ribera que l'acompanya; també destaca el valor del mosaic d'hàbitats d'aquesta serra i l'interès que tenen alguns hàbitats de caràcter antròpic com són els oliverars.

D'altra banda, la citació d'un bon nombre d'espècies ge-

neralistes, nitròfiles o al·lòctones també dona indicacions d'algunes de les principals pressions que afecten aquests espais naturals.

Com a annex a aquest article es publica el llistat de tàxons observats durant el BioBlitz Serra Llarga-Secans de la Noguera del 2021, el qual es pretén que serveixi de referència per al treball dels experts, gestors i naturalistes aficionats que treballen en aquesta zona i s'espera que a partir de la seva publicació s'integri en les bases de dades públiques de biodiversitat i, així, contribuir a la millora del coneixement i preservació de l'espai Serra Llarga-Secans de la Noguera i de la biodiversitat en conjunt.

Agraïments

Cal agrair de manera especial l'impuls rebut per part de la Paeria de Balaguer, ja que sense el seu suport difícilment s'hagués pogut dur a terme aquest BioBlitz. També ha estat clau la participació de totes les persones que van assistir-hi, tant les procedents del món científic com les de caire aficionat i interessades en ampliar el coneixement de la biodiversitat de l'espai Serra Llarga-Secans de la Noguera, ja que de manera totalment altruista totes han contribuït a la millora de l'estudi d'aquest espai i, per extensió, a la seva preservació.

Bibliografia

Anònim. 1996. *Pla d'Espais d'Interès Natural*. Generalitat de Catalunya. Barcelona. 426 p.

Anònim. 2022a. Jornades de Prospecció Biològica. Generalitat de Catalunya. Disponible en: https://mediambient.gencat.cat/ca/05_ambits_dactuacio/patrimoni_natural/sistemes_dinformacio/jornades/ [Data de consulta: 3 de març de 2022] .

Anònim. 2022b. BioBlitzBcn. Museu de Ciències Naturals de Barcelona. Disponible en: https://bioblitzbcn.museuciencies.cat [Data de consulta: 3 de març de 2022].

Anònim. 2022c. Natura 2000-Standard Data Form. Secans de la Noguera. Generalitat de Catalunya. Disponible en: https://mediambient.gencat.cat/ca/05_ambits_dactuacio/patrimoni_natural/senp_catalunya/xarxa_natura_2000/documents/Mapes-formularis-oficials-i-fitxes/lleida/ [Data de consulta: 4 de març de 2022].

Ballesteros, M. 2022. Mòdul Mol·luscs. Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya. Generalitat de Catalunya i Universitat de Barcelona. Disponible en: http://biodiver.bio.ub.es/biocat/homepage.html [Data de consulta: 4 de març de 2022].

DOGC. 2015. Resolució AAM/732/2015, de 9 d'abril, per la qual s'aprova la catalogació, descatalogació i canvi de categoria d'espècies i subespècies del Catàleg de flora amenaçada de Catalunya. *Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya*, 6854.

Hladun, N. 2022. Mòdul LiqueCat. Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya. Generalitat de Catalunya i Universitat de Barcelona. Disponible en: http://biodiver.bio.ub.es/biocat/homepage.html [Data de consulta: 4 de març de 2022] .

Annex. BioBlitz Serra Llarga-Secans de la Noguera 2021: espècies presents.

Espècie	Observacions	UTM	Data	Leg.
		Fongs		
Auricularia mesenterica (Dicks.: Fr.) Pers.		31TCG1633	22/05/2021	Carmelo Curcó
Cellulariella warnieri (Durieu & Mont.) Zmitr. & Malysheva		31TCG1633	22/05/2021	Carmelo Curcó
Cyclocybe aegerita (V. Brig.) Vizzini		31TCG1633	22/05/2021	Carmelo Curcó
Fuligo intermedia T.Macbr.		31TCG1633	22/05/2021	Carmelo Curcó
Inocybe dulcamara (Pers.) P. Kumm.		31TCG1633	22/05/2021	Carmelo Curcó
Physoderma sp. Wallr.	Possiblement es tracti de l'espècie *P. asphodeli*	31TCG1732	21/05/2021	Carmelo Curcó
Trametes trogii Berk.		31TCG1633	22/05/2021	Carmelo Curcó
Tulostoma brumale Pers.		31TCG1732	21/05/2021	Carmelo Curcó
		Líquens		
Acarospora nodulosa var. *nodulosa* (Dufour) Hue		31TCG1228	21/05/2021	María José Chesa
Anema nummularium (Durieu & Mont.) Forssell		31TCG1227	22/05/2021	María José Chesa
Blastenia crenularia (With.) Arup, Søchting & Frödén		31TCG1733	22/05/2021	María José Chesa
Blennothallia crispa (Huds.) Otálora, P.M. Jørg. & Wedin		31TCG1228	21/05/2021	María José Chesa
Blennothallia crispa (Huds.) Otálora, P.M. Jørg. & Wedin		31TCG1733	22/05/2021	María José Chesa
Calogaya pusilla (A. Massal.) Arup, Frödén & Søchting		31TCG1733	22/05/2021	María José Chesa
Calogaya schistidii (Anzi) Arup, Frödén & Søchting		31TCG1228	21/05/2021	María José Chesa
Candelariella aurella (Hoffm.) Zahlbr.		31TCG1227	22/05/2021	María José Chesa
Candelariella vitellina (Hoffm.) Müll. Arg.		31TCG1732	22/05/2021	María José Chesa
Circinaria contorta (Hoffm.) A. Nordin, Savić & Tibell		31TCG1227	22/05/2021	María José Chesa
Cladonia foliacea (Huds.) Willd.		31TCG1228	21/05/2021	María José Chesa
Cladonia pyxidata (L.) Hoffm. f. *pocillum* (Ach.) Nyl.		31TCG1228	21/05/2021	María José Chesa
Cladonia pyxidata (L.) Hoffm. f. *pocillum* (Ach.) Nyl.		31TCG1733	22/05/2021	María José Chesa
Diploschistes diacapsis (Ach.) Lumbsch		31TCG1733	22/05/2021	María José Chesa
Diploschistes muscorum (Scop.) R. Sant		31TCG1228	21/05/2021	María José Chesa
Evernia prunastri (L.) Ach.		31TCG1533	22/05/2021	María José Chesa
Flavoparmelia soredians (Nyl.) Hale		31TCG1228	21/05/2021	María José Chesa
Gyalolechia desertorum (Tomin) Søchting, Frödén & Arup		31TCG1228	21/05/2021	María José Chesa
Gyalolechia desertorum (Tomin) Søchting, Frödén & Arup		31TCG1733	22/05/2021	María José Chesa
Gyalolechia fulgens (Sw.) Søchting, Frödén & Arup		31TCG1228	21/05/2021	María José Chesa
Gyalolechia subbracteata (Nyl.) Søchting, Frödén & Arup		31TCG1733	22/05/2021	María José Chesa
Lathagrium cristatum (L.) Otálora, P.M. Jørg. & Wedin		31TCG1732	22/05/2021	María José Chesa
Lecania turicensis (Hepp) Müll. Arg.		31TCG1732	22/05/2021	María José Chesa
Lecanora argentata (Ach.) Malme		31TCG1533	22/05/2021	María José Chesa
Lecanora chlarotera subsp. *chlarotera* Nyl.		31TCG1533	22/05/2021	María José Chesa
Lecanora horiza (Ach.) Linds.		31TCG1228	21/05/2021	María José Chesa
Lecanora horiza (Ach.) Röhl.		31TCG1533	22/05/2021	María José Chesa
Lecanora hybocarpa (Tuck.) Brodo		31TCG1533	22/05/2021	María José Chesa
Lecanora pulicaris (Pers.) Ach.		31TCG1733	22/05/2021	María José Chesa
Lecidella elaeochroma (Ach.) M. Choisy var. *flavicans* (Ach.) Hazsl.		31TCG1533	22/05/2021	María José Chesa
Lepraria isidiata (Llimona) Llimona & A. Crespo		31TCG1733	22/05/2021	María José Chesa
Myriolecis crenulata (Hook.) Śliwa, Zhao Xin & Lumbsch		31TCG1227	22/05/2021	María José Chesa
Physcia tenella (Scop.) DC.		31TCG1733	22/05/2021	María José Chesa
Physconia grisea subsp. *grisea* (Lam.) Poelt		31TCG1533	22/05/2021	María José Chesa
Placopyrenium fuscellum (Turner) Gueidan & Cl. Roux		31TCG1732	22/05/2021	María José Chesa
Porpidinia tumidula (Sm.) Timdal		31TCG1227	22/05/2021	María José Chesa
Protoparmeliopsis muralis var. *muralis* (Schreb.) M. Choisy		31TCG1732	22/05/2021	María José Chesa
Psora cf. *decipiens* (Hedw.) Hoffm.		31TCG1733	22/05/2021	María José Chesa
Psora decipiens (Hedw.) Hoffm.		31TCG1228	21/05/2021	María José Chesa
Pyrenodesmia variabilis (Pers.) A. Massal.		31TCG1732	22/05/2021	María José Chesa
Ramalina farinacea (L.) Ach.		31TCG1533	22/05/2021	María José Chesa
Sarcogyne regularis var. *regularis* Körb.		31TCG1227	22/05/2021	María José Chesa
Squamarina cartilaginea (With.) P. James		31TCG1228	21/05/2021	María José Chesa
Squamarina lentigera (Weber) Poelt		31TCG1228	21/05/2021	María José Chesa
Squamarina lentigera (Weber) Poelt		31TCG1733	22/05/2021	María José Chesa
Stigmidium tabacinae (Arnold) Triebel		31TCG1228	22/05/2021	María José Chesa
Thalloidima sedifolium (Scop.) Kistenich, Timdal, Bendiksby & S.Ekman		31TCG1228	21/05/2021	María José Chesa
Verrucaria macrostoma f. *macrostoma* DC.		31TCG1732	22/05/2021	María José Chesa
Verrucaria nigrescens f. *nigrescens* Pers.		31TCG1732	22/05/2021	María José Chesa
Xalocoa ocellata (Fr.) Kraichak, Lücking & Lumbsch		31TCG1228	21/05/2021	María José Chesa
Xanthoparmelia pulla (Ach.) O. Blanco, A. Crespo, Elix, D. Hawksw. & Lumbsch		31TCG1732	22/05/2021	María José Chesa
Xanthoria parietina (L.) Th. Fr.		31TCG1533	22/05/2021	María José Chesa
Xanthoria parietina (L.) Th. Fr.		31TCG1733	22/05/2021	María José Chesa
		Còrmòfits		
Agropyron cristatum (L.) Gaertn.		31TCG1532	22/05/2021	Albert Tarragó

GEA, FLORA ET FAUNA

Ajuga chamaepitys (L.) Schreb. subsp. *chamaepitys*	31TCG1327	22/05/2021	Albert Tarragó
Anchusa officinalis L.	31TCG1227	22/05/2021	Albert Tarragó
Aphillantes monspelliensis L.	31TCG1531	22/05/2021	Albert Tarragó
Artemisia herba-alba Asso	31TCG1227	22/05/2021	Albert Tarragó
Asperula cynanchica L.	31TCG1531	22/05/2021	Albert Tarragó
Asphodelus cerasiferus J. Gay	31TCG1532	22/05/2021	Albert Tarragó
Centaurium erythraea Rafn	31TCG1532	22/05/2021	Albert Tarragó
Chaenorhinum minus (L.) Lange	31TCG1327	22/05/2021	Albert Tarragó
Cnicus benedictus L.	31TCG1327	22/05/2021	Albert Tarragó
Convolvulus lanuginosus Desr.	31TCG1531	22/05/2021	Albert Tarragó
Convolvulus siculus L.	31TCG1532	22/05/2021	Albert Tarragó
Coris monspeliensis L.	31TCG1531	22/05/2021	Albert Tarragó
Coronilla emerus L.	31TCG1531	22/05/2021	Albert Tarragó
Coronilla minima L.	31TCG1531	22/05/2021	Albert Tarragó
Crepis foetida L.	31TCG1531	22/05/2021	Albert Tarragó
Cuscuta epithymum (L.) L.	31TCG1531	22/05/2021	Albert Tarragó
Diplotaxis sp. DC.	31TCG1531	22/05/2021	Albert Tarragó
Ephedra fragilis Desf.	31TCG1224	22/05/2021	Albert Tarragó
Eryngium campester L.	31TCG1227	22/05/2021	Albert Tarragó
Euphorbia helioscopia L.	31TCG1224	22/05/2021	Albert Tarragó
Euphorbia isatidifolia Lam.	31TCG1224	22/05/2021	Albert Tarragó
Euphorbia nicaeensis All.	31TCG1531	22/05/2021	Albert Tarragó
Filago pyramidata L.	31TCG1531	22/05/2021	Albert Tarragó
Gladiolus italicus Mill.	31TCG1531	22/05/2021	Albert Tarragó
Gypsophila struthium L. in Loefl.	31TCG1531	22/05/2021	Albert Tarragó
Haplophyllum linifolium (L.) G. Don	31TCG1531	22/05/2021	Albert Tarragó
Helianthemum hirtum (L.) Mill.	31TCG1531	22/05/2021	Albert Tarragó
Helianthemum origanifolium (Lam.) Pers.	31TCG1532	22/05/2021	Albert Tarragó
Helianthemum syriacum (Jacq.) Dum. Cours.	31TCG1531	22/05/2021	Albert Tarragó
Inula montana L.	31TCG1224	22/05/2021	Albert Tarragó
Jasonia tuberosa (L.) DC.	31TCG1531	22/05/2021	Albert Tarragó
Juniperus oxycedrus L.	31TCG1532	22/05/2021	Albert Tarragó
Launea fragilis (Asso) Pau	31TCG1531	22/05/2021	Albert Tarragó
Lavandula angustifolia Mill.	31TCG1531	22/05/2021	Albert Tarragó
Leuzea conifera (L.) DC.	31TCG1531	22/05/2021	Albert Tarragó
Linum catharticum L.	31TCG1531	22/05/2021	Albert Tarragó
Linum suffruticosum L.	31TCG1224	22/05/2021	Albert Tarragó
Linum teunifolium L.	31TCG1531	22/05/2021	Albert Tarragó
Mantisalca salmantica (L.) Briq. & Cavill.	31TCG1227	22/05/2021	Albert Tarragó
Matthiola fruticulosa (L.) Maire	31TCG1531	22/05/2021	Albert Tarragó
Nigella damascena L.	31TCG1227	22/05/2021	Albert Tarragó
Ononis tridentata L.	31TCG1531	22/05/2021	Albert Tarragó
Ornithogalum narbonense L.	31TCG1224	22/05/2021	Albert Tarragó
Osyris alba L.	31TCG1531	22/05/2021	Albert Tarragó
Paronychia nivea DC.	31TCG1327	22/05/2021	Albert Tarragó
Petrorhagia prolifera (L.) P.W. Ball & Heywood	31TCG1531	22/05/2021	Albert Tarragó
Phlomis herba-venti L.	31TCG1224	22/05/2021	Albert Tarragó
Phlomis lychnitis L.	31TCG1327	22/05/2021	Albert Tarragó
Plantago albicans L.	31TCG1531	22/05/2021	Albert Tarragó
Platycapnos spicata (L.) Bernh.	31TCG1532	22/05/2021	Albert Tarragó
Polygala rupestris Pourr.	31TCG1531	22/05/2021	Albert Tarragó
Quercus ilex subsp. *rotundifolia* (Lam.) Tab. Morais	31TCG1532	22/05/2021	Albert Tarragó
Reseda luteola L.	31TCG1531	22/05/2021	Albert Tarragó
Rhamnus lycioides L.	31TCG1227	22/05/2021	Albert Tarragó
Ruta chalepensis subsp. *angustifolia* (Pers.) P. Cout.	31TCG1532	22/05/2021	Albert Tarragó
Salsola kali L.	31TCG1327	22/05/2021	Albert Tarragó
Salvia officinalis subsp. *lavandulifolia* (Vahl) Cuatrec.	31TCG1531	22/05/2021	Albert Tarragó
Scandix australis L.	31TCG1224	22/05/2021	Albert Tarragó
Scorzonera angustifolia L.	31TCG1224	22/05/2021	Albert Tarragó
Sideritis hirsuta L.	31TCG1531	22/05/2021	Albert Tarragó
Stipa cf. *lagascae* Roem. & Schult.	31TCG1531	22/05/2021	Albert Tarragó
Teucrium polium L.	31TCG1327	22/05/2021	Albert Tarragó
Thesium humifusum DC.	31TCG1531	22/05/2021	Albert Tarragó
Thymelaea pubescens (L.) Meisn.	31TCG1531	22/05/2021	Albert Tarragó
Thymus vulgaris L.	31TCG1531	22/05/2021	Albert Tarragó
Moluscs			
Cernuella (Cernuella) virgata (Da Costa, 1778)	31TCG1227	21/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Cernuella (Cernuella) virgata (Da Costa, 1778)	31TCG1228	21/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall

Cernuella (Cernuella) virgata (Da Costa, 1778)		31TCG1229	21/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Cernuella (Cernuella) virgata (Da Costa, 1778)		31TCG1733	22/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Cochlicella (Prietocella) barbara (linnaeus, 1758)		31TCG1733	22/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Cochlicopa lubrica (O.F. Müller, 1774)		31TCG1633	22/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Cornu aspersum (O.F. Müller, 1774)		31TCG1229	21/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Cornu aspersum (O.F. Müller, 1774)		31TCG1733	22/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Deroceras sp. Rafinesque, 1820		31TCG1633	22/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Eobania vermiculata (O.F. Müller, 1774)		31TCG1227	21/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Eobania vermiculata (O.F. Müller, 1774)		31TCG1228	21/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Eobania vermiculata (O.F. Müller, 1774)		31TCG1229	21/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Eobania vermiculata (O.F. Müller, 1774)		31TCG1532	22/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Ferussacia (Ferussacia) folliculum (Schröter, 1784)		31TCG1227	21/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Ferussacia (Ferussacia) folliculum (Schröter, 1784)		31TCG1228	21/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Geomitridae	*Xerocrassa chiae* o *Xerotricha madritensis*	31TCG1227	21/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Geomitridae	*Xerocrassa chiae* o *Xerotricha madritensis*	31TCG1228	21/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Geomitridae	*Xerocrassa chiae* o *Xerotricha madritensis*	31TCG1732	22/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Granopupa granum (Draparnaud, 1801)		31TCG1227	21/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Granopupa granum (Draparnaud, 1801)		31TCG1228	21/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Jaminia quadridens (O.F. Müller, 1774)		31TCG1228	21/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Mercuria similis (Draparnaud, 1805)		31TCG1428	21/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Mercuria similis (Draparnaud, 1805)		31TCG1633	22/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Mercuria similis (Draparnaud, 1805)		31TCG1733	22/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Microxeromagna lowei (Potiez & Michaud, 1835)		31TCG1227	21/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Microxeromagna lowei (Potiez & Michaud, 1835)		31TCG1228	21/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Monacha (Monacha) cartusiana (O.F. Müller, 1774)		31TCG1227	21/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Monacha (Monacha) cartusiana (O.F. Müller, 1774)		31TCG1733	22/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Otala (Otala) punctata (O.F. Müller, 1774)		31TCG1227	21/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Otala (Otala) punctata (O.F. Müller, 1774)		31TCG1228	21/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Otala (Otala) punctata (O.F. Müller, 1774)		31TCG1229	21/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Otala (Otala) punctata (O.F. Müller, 1774)		31TCG1532	22/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Otala (Otala) punctata (O.F. Müller, 1774)		31TCG1733	22/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Oxychilus (Oxychilus) draparnaudi (H. Beck, 1837)		31TCG1228	21/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Oxychilus (Oxychilus) draparnaudi (H. Beck, 1837)		31TCG1633	22/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Oxychilus (Oxychilus) draparnaudi (H. Beck, 1837)		31TCG1733	22/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Physa acuta (Draparnaud, 1805)		31TCG1633	22/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Physa acuta (Draparnaud, 1805)		31TCG1733	22/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Pomatias elegans (O.F. Müller, 1774)		31TCG1633	22/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Pomatias elegans (O.F. Müller, 1774)		31TCG1733	22/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Potamopyrgus antipodarum (Gray, 1843)		31TCG1428	21/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Potamopyrgus antipodarum (Gray, 1843)		31TCG1633	22/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Potamopyrgus antipodarum (Gray, 1843)		31TCG1733	22/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Rumina decollata (Linnaeus, 1758)		31TCG1227	21/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Rumina decollata (Linnaeus, 1758)		31TCG1228	21/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Rumina decollata (Linnaeus, 1758)		31TCG1229	21/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Rumina decollata (Linnaeus, 1758)		31TCG1532	22/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Sphincterochila (Albea) candidissima candidissima (Draparnaud, 1801)		31TCG1227	21/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Sphincterochila (Albea) candidissima candidissima (Draparnaud, 1801)		31TCG1228	21/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Sphincterochila (Albea) candidissima candidissima (Draparnaud, 1801)		31TCG1229	21/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Theba pisana pisana (O.F. Müller, 1774)		31TCG1227	21/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Theba pisana pisana (O.F. Müller, 1774)		31TCG1228	21/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Theba pisana pisana (O.F. Müller, 1774)		31TCG1229	21/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Trochoidea elegans (Gmelin, 1791)		31TCG1227	21/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Trochoidea elegans (Gmelin, 1791)		31TCG1228	21/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Trochoidea elegans (Gmelin, 1791)		31TCG1229	21/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Truncatellina callicratis (Scacchi, 1833)		31TCG1227	21/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Truncatellina callicratis (Scacchi, 1833)		31TCG1228	21/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Truncatellina callicratis (Scacchi, 1833)		31TCG1633	22/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Vallonia costata (O.F. Müller, 1774)		31TCG1633	22/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Vertigo (Vertigo) pygmaea (Drapanaud, 1801)		31TCG1633	22/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Vitrea contracta (Westerlund, 1871)		31TCG1633	22/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Xerocrassa penchinati (Bourguignat, 1868)		31TCG1227	21/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Xerocrassa penchinati (Bourguignat, 1868)		31TCG1228	21/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Xerocrassa penchinati (Bourguignat, 1868)		31TCG1532	22/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Xerocrassa penchinati (Bourguignat, 1868)		31TCG1732	22/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Xerotricha conspurcata (Draparnaud, 1801)		31TCG1733	22/05/2021	Albert Orozco; Jordi Cadevall
Ortòpters				
Acrotylus insubricus (Scopoli, 1876)		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Calliptamus barbarus (Costa, 1836)		31TCG1328	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Chorthippus apicalis (Herrich-Schäffer, 1840)		31TCG1229	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Chorthippus apicalis (Herrich-Schäffer, 1840)		31TCG1632	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Chorthippus jacobsi Harz, 1975		31TCG1227	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García

Chorthippus jacobsi Harz, 1975		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Chorthippus vagans (Eversmann, 1848)		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Chorthippus vagans (Eversmann, 1848)		31TCG1632	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Decticus albifrons (Fabricius, 1775)		31TCG1229	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Decticus albifrons (Fabricius, 1775)		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Euchorthippus elegantulus Zeuner, 1940		31TCG1632	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Oedipoda caerulescens (Linnaeus, 1758)		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Pyrgomorpha conica (Olivier, 1791)		31TCG1328	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Pyrgomorpha conica (Olivier, 1791)		31TCG1632	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Sphingonotus caerulans (Linnaeus, 1767)		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Tessellana tessellata (Charpentier, 1825)		31TCG1229	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Tessellana tessellata (Charpentier, 1825)		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Tettigonia viridissima Linnaeus, 1758		31TCG1229	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Hemípters				
Aphrophoridae		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Centrocoris sp. Kolenati, 1845		31TCG1227	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Cercopis intermedia Kirschbaum, 1868		31TCG1229	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Eurydema (Rubrodorsalium) ventralis Kolenati, 1846		31TCG1732	22/05/2021	Josep Germain
Pyrrhocoris apterus (Linnaeus, 1758)		31TCG1732	22/05/2021	Josep Germain
Ventocoris (Ventocoris) rusticus (Fabricius, 1781)		31TCG1228	21/05/2021	Josep Germain
Coleòpters				
Anthaxia (Cratomerus) hungarica (Scopoli, 1772)		31TCG1533	22/05/2021	Josep Germain
Coccinella (Coccinella) septempunctata Linnaeus, 1758		31TCG1732	22/05/2021	Josep Germain
Dixus sp. Bonelli, 1810		31TCG1126	21/05/2021	Josep Germain
Hoplia (Decamera) philanthus (Fuessly, 1775)		31TCG1228	21/05/2021	Josep Germain
Lachnaia hirta (Fabricius, 1801)		31TCG1732	22/05/2021	Josep Germain
Lachnaia sp. Dejean, 1836	Possiblement es tracti de l'espècie *L. tristigma*	31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Lixus (Dilixellus) punctiventris Boheman, 1835		31TCG1633	22/05/2021	Josep Germain
Oedemera (Oedemera) simplex (Linnaeus, 1767)		31TCG1328	21/05/2021	Josep Germain
Omophlus (Omophlus) lepturoides (Fabricius, 1787)		31TCG1732	22/05/2021	Josep Germain
Oxythyrea funesta (Poda, 1761)		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Podagrica fuscicornis (Linnaeus, 1766)		31TCG1732	22/05/2021	Josep Germain
Protaetia (Netocia) morio (Fabricius, 1781)		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Protaetia sp. Burmeister, 1842		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Pseudovadonia livida (Fabricius, 1777)		31TCG1732	22/05/2021	Josep Germain
Psilothrix viridicoerulea (Geoffroy, 1785)		31TCG1328	21/05/2021	Josep Germain
Rhagonycha fulva (Scopoli, 1763)		31TCG1732	22/05/2021	Josep Germain
Tituboea biguttata (Olivier, 1791)		31TCG1227	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Tituboea biguttata (Olivier, 1791)		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Tropinota (Tropinota) squalida (Scopoli, 1763)		31TCG1328	21/05/2021	Josep Germain
Himenòpters				
Apis mellifera Linnaeus, 1758		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Bombus (Bombus) terrestris (Linnaeus, 1758)		31TCG1732	22/05/2021	Josep Germain
Halictus scabiosae (Rossi, 1790)		31TCG1633	22/05/2021	Josep Germain
Halictus sp. Latreille, 1804		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Hoplitis sp. Klug, 1807		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Megachilidae	Possiblement es tracti. d'*Hoplitis* sp	31TCG1227	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Megalodontes sp. Latreille, 1802		31TCG1229	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Xylocopa (Xylocopa) violacea (Linnaeus, 1758)		31TCG1228	21/05/2021	Josep Germain
Himenòpters-Formícids				
Aphaenogaster gibbosa (Latreille, 1798)		31TCG1531	22/05/2021	Xavier Espadaler
Camponotus foreli Emery, 1881		31TCG1531	22/05/2021	Xavier Espadaler
Camponotus foreli Emery, 1881		31TCG1532	22/05/2021	Xavier Espadaler
Camponotus sylvaticus (Olivier, 1792)		31TCG1531	22/05/2021	Xavier Espadaler
Camponotus sylvaticus (Olivier, 1792)		31TCG1532	22/05/2021	Xavier Espadaler
Cataglyphis iberica (Emery, 1906)		31TCG1532	22/05/2021	Xavier Espadaler
Crematogaster scutellaris (Olivier, 1792)		31TCG1532	22/05/2021	Xavier Espadaler
Iberoformica subrufa (Roger, 1859)		31TCG1531	22/05/2021	Xavier Espadaler
Iberoformica subrufa (Roger, 1859)		31TCG1532	22/05/2021	Xavier Espadaler
Messor barbarus (Linnaeus, 1767)		31TCG1531	22/05/2021	Xavier Espadaler
Messor barbarus (Linnaeus, 1767)		31TCG1532	22/05/2021	Xavier Espadaler
Messor bouvieri Bondroit, 1918		31TCG1531	22/05/2021	Xavier Espadaler
Messor bouvieri Bondroit, 1918		31TCG1532	22/05/2021	Xavier Espadaler
Messor capitatus (Latreille, 1798)		31TCG1532	22/05/2021	Xavier Espadaler
Pheidole pallidula (Nylander, 1849)		31TCG1531	22/05/2021	Xavier Espadaler
Pheidole pallidula (Nylander, 1849)		31TCG1532	22/05/2021	Xavier Espadaler

Plagiolepis pygmaea (Latreille, 1798)		31TCG1531	22/05/2021	Xavier Espadaler
Plagiolepis taurica Santschi, 1920		31TCG1532	22/05/2021	Xavier Espadaler
Tapinoma sp. Förster, 1855	grup *nigerrimum*	31TCG1531	22/05/2021	Xavier Espadaler
Tapinoma sp. Förster, 1855	grup *nigerrimum*	31TCG1532	22/05/2021	Xavier Espadaler
Temnothorax niger (Forel, 1894)		31TCG1531	22/05/2021	Xavier Espadaler
Tetramorium semilaeve André, 1883		31TCG1531	22/05/2021	Xavier Espadaler
Lepidòpters				
Acontia trabealis (Scopoli, 1763)		31TCG1227	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Adscita statices (Linnaeus, 1758)		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Colias crocea (Geoffroy, 1785)		31TCG1228	22/05/2021	Marina Lee
Eilema sp. Hübner, 1819	Possiblement es tracti de l'espècie *E. caniola*	31TCG1227	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Eilema sp. Hübner, 1819		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Eilema sp. Hübner, 1819		31TCG1632	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Euchloe crameri Butler, 1869		31TCG1228	22/05/2021	Marina Lee
Euchloe crameri Butler, 1869		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Hyles euphorbiae (Linnaeus, 1758)		31TCG1732	22/05/2021	Josep Germain
Idaea sp. Treitschke, 1825	Possiblement es tracti de l'espècie *I. ochrata*	31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Lysandra bellagus (Rottemburg, 1775)		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Melitaea phoebe ([Denis & Schiffermüller], 1775)		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Pieris rapae (Linnaeus, 1758)		31TCG1229	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Pieris rapae (Linnaeus, 1758)		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Pieris rapae (Linnaeus, 1758)		31TCG1632	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Pieris rapae (Linnaeus, 1758)		31TCG1228	22/05/2021	Marina Lee
Pontia daplidice (Linnaeus, 1758)		31TCG1229	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Pontia daplidice (Linnaeus, 1758)		31TCG1328	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Pontia daplidice (Linnaeus, 1758)		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Thymelicus sylvestris (Poda, 1761)		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Vanessa cardui (Linnaeus, 1758)		31TCG1227	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Vanessa cardui (Linnaeus, 1758)		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Vanessa cardui (Linnaeus, 1758)		31TCG1228	22/05/2021	Marina Lee
Dípters				
Bombylius sp. Linnaeus, 1758		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Dasycolia ciliata (Fabricius, 1787)		31TCG1328	21/05/2021	Josep Germain
Empis sp. Linnaeus, 1758		31TCG1229	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Empis sp. Linnaeus, 1758		31TCG13	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Episyrphus balteatus (De Geer, 1776)		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Episyrphus balteatus (De Geer, 1776)		31TCG1732	22/05/2021	Josep Germain
Episyrphus balteatus (De Geer, 1776)		31TCG1632	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Eristalis tenax (Linnaeus, 1758)		31TCG1328	21/05/2021	Josep Germain
Lomatia sp. Meigen, 1822		31TCG1229	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Lomatia sp. Meigen, 1822		31TCG13	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Tipula sp. Linnaeus, 1758		31TCG1229	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Xanthogramma sp. Schiner, 1860		31TCG13	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Altres invertebrats artròpodes				
Alopecosa sp. Simon, 1885		31TCG13	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Xysticus sp. C.L. Koch, 1835		31TCG1229	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Loboptera canariensis Chopard, 1954		31TCG1229	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Parameles picteti Saussure, 1869		31TCG1227	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Parameles picteti Saussure, 1869		31TCG1229	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Parameles picteti Saussure, 1869		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Libellulidae		31TCG1229	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Ocells				
Actitis hypoleucos (Linnaeus, 1758)		31TCG1626	21/05/2021	Sergi Sales
Alauda arvensis Linnaeus, 1758		31TCG12	21/05/2021	Sergi Sales
Alectoris rufa (Linnaeus, 1758)		31TCG12	21/05/2021	Sergi Sales
Alectoris rufa (Linnaeus, 1758)		31TCG1229	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Alectoris rufa (Linnaeus, 1758)		31TCG13	22/05/2021	Sergi Sales
Anas platyrhynchos Linnaeus, 1758		31TCG12	21/05/2021	Sergi Sales
Anthus campestris (Linnaeus, 1758)		31TCG12	22/05/2021	Sergi Sales
Anthus campestris (Linnaeus, 1758)		31TCG13	22/05/2021	Sergi Sales
Apus apus (Linnaeus, 1758)		31TCG12	21/05/2021	Sergi Sales
Apus apus (Linnaeus, 1758)		31TCG1227	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Apus apus (Linnaeus, 1758)		31TCG13	21/05/2021	Sergi Sales
Apus apus (Linnaeus, 1758)		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Apus apus (Linnaeus, 1758)		31TCG12	22/05/2021	Sergi Sales
Apus melba (Linnaeus, 1758)		31TCG13	22/05/2021	Sergi Sales

Aquila pennata (Gmelin, 1788)		31TCG12	21/05/2021	Sergi Sales
Aquila pennata (Gmelin, 1788)		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Aquila pennata (J.F. Gmelin, 1788)		31TCG12	22/05/2021	Sergi Sales
Ardea cinerea Linnaeus, 1758		31TCG12	21/05/2021	Sergi Sales
Ardea cinerea Linnaeus, 1758		31TCG13	22/05/2021	Sergi Sales
Athene noctua (Scopoli, 1769)		31TCG12	21/05/2021	Sergi Sales
Athene noctua (Scopoli, 1769)		31TCG1227	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Athene noctua (Scopoli, 1769)	Restes: egagròpila	31TCG1227	22/05/2021	
Bubo bubo (Linnaeus, 1758)		31TCG13	21/05/2021	Sergi Sales
Burhinus oecdinemus (Linnaeus, 1758)		31TCG12	21/05/2021	Sergi Sales
Buteo buteo (Linnaeus, 1758)		31TCG12	21/05/2021	Sergi Sales
Buteo buteo (Linnaeus, 1758)		31TCG1229	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Buteo buteo (Linnaeus, 1758)		31TCG13	22/05/2021	Sergi Sales
Caprimulgus europaeus Linnaeus, 1758		31TCG1228	21/05/2021	Josep Germain
Coracias garrulus Linnaeus, 1758		31TCG1328	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Carduelis cannabina (Linnaeus, 1758)		31TCG12	21/05/2021	Sergi Sales
Carduelis cannabina (Linnaeus, 1758)		31TCG13	21/05/2021	Sergi Sales
Carduelis cannabina (Linnaeus, 1758)		31TCG12	22/05/2021	Sergi Sales
Carduelis carduelis (Linnaeus, 1758)		31TCG12	21/05/2021	Sergi Sales
Chloris chloris (Linnaeus, 1758)		31TCG12	22/05/2021	Sergi Sales
Chloris chloris (Linnaeus, 1758)		31TCG13	22/05/2021	Sergi Sales
Ciconia ciconia (Linnaeus, 1758)		31TCG13	21/05/2021	Sergi Sales
Ciconia ciconia (Linnaeus, 1758)		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Ciconia ciconia (Linnaeus, 1758)		31TCG13	22/05/2021	Sergi Sales
Circaetus gallicus (Gmelin, 1788)		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Circaetus gallicus (Gmelin, 1788)		31TCG12	22/05/2021	Sergi Sales
Circus aeruginosus (Linnaeus, 1758)		31TCG12	21/05/2021	Sergi Sales
Circus aeruginosus (Linnaeus, 1758)		31TCG1227	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Circus aeruginosus (Linnaeus, 1758)		31TCG1229	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Circus aeruginosus (Linnaeus, 1758)		31TCG13	21/05/2021	Sergi Sales
Circus aeruginosus (Linnaeus, 1758)		31TCG1328	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Circus aeruginosus (Linnaeus, 1758)		31TCG12	22/05/2021	Sergi Sales
Circus pygargus (Linnaeus, 1758)		31TCG12	21/05/2021	Sergi Sales
Circus pygargus (Linnaeus, 1758)		31TCG12	22/05/2021	Sergi Sales
Columba livia Gmelin, 1789		31TCG12	21/05/2021	Sergi Sales
Columba livia Gmelin, 1789		31TCG12	22/05/2021	Sergi Sales
Columba palumbus Linnaeus, 1758		31TCG1229	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Columba palumbus Linnaeus, 1758		31TCG1328	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Columba palumbus Linnaeus, 1758		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Columba palumbus Linnaeus, 1758		31TCG1632	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Columba palumbus Linnaeus, 1758		31TCG12	21/05/2021	Sergi Sales
Columba palumbus Linnaeus, 1758		31TCG12	22/05/2021	Sergi Sales
Columba palumbus Linnaeus, 1758		31TCG13	22/05/2021	Sergi Sales
Coracias garrulus Linnaeus, 1758		31TCG12	21/05/2021	Sergi Sales
Coracias garrulus Linnaeus, 1758		31TCG12	22/05/2021	Sergi Sales
Corvus corax Linnaeus, 1758		31TCG13	22/05/2021	Sergi Sales
Corvus monedula Linnaeus, 1758		31TCG12	21/05/2021	Sergi Sales
Corvus monedula Linnaeus, 1758		31TCG1229	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Corvus monedula Linnaeus, 1758		31TCG1328	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Corvus monedula Linnaeus, 1758		31TCG12	22/05/2021	Sergi Sales
Coturnix coturnix (Linnaeus, 1758)		31TCG12	21/05/2021	Sergi Sales
Coturnix coturnix (Linnaeus, 1758)		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Curruca iberiae (L. Svensson, 2013)		31TCG1229	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Curruca iberiae (L. Svensson, 2013)		31TCG1328	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Curruca iberiae (L. Svensson, 2013)		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Curruca iberiae (L. Svensson, 2013)		31TCG12	22/05/2021	Sergi Sales
Curruca iberiae (L. Svensson, 2013)		31TCG13	22/05/2021	Sergi Sales
Delichon urbicum (Linnaeus, 1758)		31TCG12	21/05/2021	Sergi Sales
Emberiza calandra Linnaeus, 1758		31TCG1227	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Emberiza calandra Linnaeus, 1758		31TCG1229	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Emberiza calandra Linnaeus, 1758		31TCG1328	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Emberiza calandra Linnaeus, 1758		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Emberiza calandra Linnaeus, 1758		31TCG1632	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Emberiza calandra Linnaeus, 1758		31TCG12	21/05/2021	Sergi Sales
Emberiza calandra Linnaeus, 1758		31TCG13	21/05/2021	Sergi Sales
Emberiza calandra Linnaeus, 1758		31TCG12	22/05/2021	Sergi Sales
Emberiza calandra Linnaeus, 1758		31TCG13	22/05/2021	Sergi Sales
Emberiza cirlus Linnaeus, 1758		31TCG13	21/05/2021	Sergi Sales
Emberiza cirlus Linnaeus, 1758		31TCG13	22/05/2021	Sergi Sales
Falco naumanni Fleischer, 1818		31TCG12	21/05/2021	Sergi Sales
Falco naumanni Fleischer, 1818		31TCG1328	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Falco naumanni Fleischer, 1818		31TCG12	22/05/2021	Sergi Sales
Falco subbuteo Linnaeus, 1758		31TCG12	21/05/2021	Sergi Sales
Falco tinnunculus Linnaeus, 1758		31TCG12	21/05/2021	Sergi Sales
Falco tinnunculus Linnaeus, 1758		31TCG13	21/05/2021	Sergi Sales
Falco tinnunculus Linnaeus, 1758		31TCG1328	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Falco tinnunculus Linnaeus, 1758		31TCG12	22/05/2021	Sergi Sales
Fringilla coelebs Linnaeus, 1758		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García

Galerida cristata (Linnaeus, 1758)		31TCG12	21/05/2021	Sergi Sales
Galerida cristata (Linnaeus, 1758)		31TCG1227	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Galerida cristata (Linnaeus, 1758)		31TCG1229	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Galerida cristata (Linnaeus, 1758)		31TCG13	21/05/2021	Sergi Sales
Galerida cristata (Linnaeus, 1758)		31TCG12	22/05/2021	Sergi Sales
Galerida cristata (Linnaeus, 1758)		31TCG13	22/05/2021	Sergi Sales
Galerida theklae (C.L. Brehm, 1858)		31TCG13	21/05/2021	Sergi Sales
Galerida theklae (C.L. Brehm, 1858)		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Galerida theklae (C.L. Brehm, 1858)		31TCG13	22/05/2021	Sergi Sales
Garrulus glandarius Linnaeus, 1758		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Gypaetos barbatus (Linnaeus, 1758)		31TCG13	22/05/2021	Sergi Sales
Gyps fulvus (Hablizl, 1783)		31TCG12	21/05/2021	Sergi Sales
Gyps fulvus (Hablizl, 1783)		31TCG13	21/05/2021	Sergi Sales
Gyps fulvus (Hablizl, 1783)		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Gyps fulvus (Hablizl, 1783)		31TCG12	22/05/2021	Sergi Sales
Gyps fulvus (Hablizl, 1783)		31TCG13	22/05/2021	Sergi Sales
Hirundo rustica Linnaeus, 1758		31TCG12	22/05/2021	Sergi Sales
Hirundo rustica Linnaeus, 1758		31TCG13	22/05/2021	Sergi Sales
Lanius meridionalis Temminck, 1820		31TCG12	21/05/2021	Sergi Sales
Lanius meridionalis Temminck, 1820		31TCG1227	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Lanius meridionalis Temminck, 1820		31TCG1229	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Lanius meridionalis Temminck, 1820		31TCG1328	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Lanius meridionalis Temminck, 1820		31TCG12	22/05/2021	Sergi Sales
Lanius senator Linnaeus, 1758		31TCG13	21/05/2021	Sergi Sales
Lanius senator Linnaeus, 1758		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Lanius senator Linnaeus, 1758		31TCG1632	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Lanius senator Linnaeus, 1758		31TCG13	22/05/2021	Sergi Sales
Lanius senator Linnaeus, 1758		31TCG12	21/05/2021	Sergi Sales
Larus michahellis Naumann, 1840		31TCG12	22/05/2021	Sergi Sales
Larus michahellis Naumann, 1840		31TCG13	22/05/2021	Sergi Sales
Lullula arborea Kaup, 1829		31TCG13	21/05/2021	Sergi Sales
Lullula arborea Kaup, 1829		31TCG13	22/05/2021	Sergi Sales
Luscinia megarhynchos C.L. Brehm, 1831		31TCG12	21/05/2021	Sergi Sales
Luscinia megarhynchos C.L. Brehm, 1831		31TCG13	21/05/2021	Sergi Sales
Luscinia megarhynchos C.L. Brehm, 1831		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Luscinia megarhynchos C.L. Brehm, 1831		31TCG1632	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Luscinia megarhynchos C.L. Brehm, 1831		31TCG12	22/05/2021	Sergi Sales
Luscinia megarhynchos C.L. Brehm, 1831		31TCG13	22/05/2021	Sergi Sales
Luscinia megarhynchos C.L. Brehm, 1831		31TCG1626	21/05/2021	Sergi Sales
Melanocorypha calandra (Linnaeus, 1766)		31TCG12	21/05/2021	Sergi Sales
Melanocorypha calandra (Linnaeus, 1766)		31TCG12	22/05/2021	Sergi Sales
Merops apiaster Linnaeus, 1758		31TCG12	21/05/2021	Sergi Sales
Merops apiaster Linnaeus, 1758		31TCG1227	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Merops apiaster Linnaeus, 1758		31TCG1229	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Merops apiaster Linnaeus, 1758		31TCG1328	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Merops apiaster Linnaeus, 1758		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Merops apiaster Linnaeus, 1758		31TCG1632	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Merops apiaster Linnaeus, 1758		31TCG12	22/05/2021	Sergi Sales
Merops apiaster Linnaeus, 1758	Restes: egagròpila	31TCG1227	22/05/2021	Lluís Culleré
Milvus migrans (Boddaert, 1783)		31TCG12	21/05/2021	Sergi Sales
Milvus migrans (Boddaert, 1783)		31TCG12	22/05/2021	Sergi Sales
Milvus migrans (Boddaert, 1783)		31TCG13	22/05/2021	Sergi Sales
Milvus milvus (Linnaeus, 1758)		31TCG12	22/05/2021	Sergi Sales
Motacilla alba Linnaeus, 1758		31TCG12	21/05/2021	Sergi Sales
Motacilla alba Linnaeus, 1758		31TCG12	22/05/2021	Sergi Sales
Neophron percnopterus (Linnaeus, 1758)		31TCG13	22/05/2021	Sergi Sales
Nycticorax nycticorax (Linnaeus, 1758)		31TCG1626	21/05/2021	Sergi Sales
Oenanthe hispanica (Linnaeus, 1758)		31TCG13	21/05/2021	Sergi Sales
Oenanthe hispanica (Linnaeus, 1758)		31TCG13	22/05/2021	Sergi Sales
Oriolus oriolus (Linnaeus, 1758)		31TCG1229	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Oriolus oriolus (Linnaeus, 1758)		31TCG1328	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Oriolus oriolus (Linnaeus, 1758)		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Oriolus oriolus (Linnaeus, 1758)		31TCG13	22/05/2021	Sergi Sales
Otus scops (Linnaeus, 1758)		31TCG1626	21/05/2021	Sergi Sales
Parus major Linnaeus, 1758		31TCG1229	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Parus major Linnaeus, 1758		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Parus major Linnaeus, 1758		31TCG12	22/05/2021	Sergi Sales
Parus major Linnaeus, 1758		31TCG13	22/05/2021	Sergi Sales
Passer domesticus (Linnaeus, 1758)		31TCG12	21/05/2021	Sergi Sales
Passer domesticus (Linnaeus, 1758)		31TCG1229	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Passer domesticus (Linnaeus, 1758)		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Passer domesticus (Linnaeus, 1758)		31TCG12	22/05/2021	Sergi Sales
Passer domesticus (Linnaeus, 1758)		31TCG13	22/05/2021	Sergi Sales
Passer montanus (Linnaeus, 1758)		31TCG12	21/05/2021	Sergi Sales
Passer montanus (Linnaeus, 1758)		31TCG12	22/05/2021	Sergi Sales
Pernis apivorus (Linnaeus, 1758)		31TCG12	21/05/2021	Sergi Sales
Pernis apivorus (Linnaeus, 1758)		31TCG1227	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Pernis apivorus (Linnaeus, 1758)		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García

Petronia petronia (Linnaeus, 1766)		31TCG13	22/05/2021	Sergi Sales
Phylloscopus bonelli (Vieillot, 1819)		31TCG13	21/05/2021	Sergi Sales
Phylloscopus bonelli (Vieillot, 1819)		31TCG13	22/05/2021	Sergi Sales
Pica pica (Linnaeus, 1758)		31TCG12	21/05/2021	Sergi Sales
Pica pica (Linnaeus, 1758)		31TCG1229	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Pica pica (Linnaeus, 1758)		31TCG1328	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Pica pica (Linnaeus, 1758)		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Pica pica (Linnaeus, 1758)		31TCG12	22/05/2021	Sergi Sales
Pica pica (Linnaeus, 1758)		31TCG13	22/05/2021	Sergi Sales
Picus sharpei (H. Saunders, 1872)		31TCG12	21/05/2021	Sergi Sales
Picus sharpei (H. Saunders, 1872)		31TCG13	21/05/2021	Sergi Sales
Riparia riparia (Linnaeus, 1758)		31TCG12	21/05/2021	Sergi Sales
Serinus serinus (Linnaeus, 1766)		31TCG1632	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Serinus serinus (Linnaeus, 1766)		31TCG12	22/05/2021	Sergi Sales
Streptopelia decaocto (Frivaldszky, 1838)		31TCG12	22/05/2021	Sergi Sales
Streptopelia turtur (Linnaeus, 1758)		31TCG1229	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Streptopelia turtur (Linnaeus, 1758)		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Streptopelia turtur (Linnaeus, 1758)		31TCG13	22/05/2021	Sergi Sales
Sturnus unicolor Temminck, 1820		31TCG12	21/05/2021	Sergi Sales
Sturnus unicolor Temminck, 1820		31TCG13	21/05/2021	Sergi Sales
Sturnus unicolor Temminck, 1820		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Sturnus unicolor Temminck, 1820		31TCG12	22/05/2021	Sergi Sales
Sturnus vulgaris Linnaeus, 1758		31TCG12	21/05/2021	Sergi Sales
Sturnus vulgaris Linnaeus, 1758		31TCG13	21/05/2021	Sergi Sales
Sturnus vulgaris Linnaeus, 1758		31TCG12	22/05/2021	Sergi Sales
Sylvia atricapilla (Linnaeus, 1758)		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Sylvia hortensis (Gmelin, 1789)		31TCG13	21/05/2021	Sergi Sales
Sylvia hortensis (Gmelin, 1789)		31TCG13	22/05/2021	Sergi Sales
Sylvia melanocephala (Gmelin, 1789)		31TCG12	21/05/2021	Sergi Sales
Sylvia melanocephala (Gmelin, 1789)		31TCG1229	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Sylvia melanocephala (Gmelin, 1789)		31TCG13	21/05/2021	Sergi Sales
Sylvia melanocephala (Gmelin, 1789)		31TCG12	22/05/2021	Sergi Sales
Sylvia melanocephala (Gmelin, 1789)		31TCG13	22/05/2021	Sergi Sales
Sylvia undata (Boddaert, 1783)		31TCG13	21/05/2021	Sergi Sales
Sylvia undata (Boddaert, 1783)		31TCG13	22/05/2021	Sergi Sales
Tetrax tetrax (Linnaeus, 1758)		31TCG12	21/05/2021	Sergi Sales
Tetrax tetrax (Linnaeus, 1758)		31TCG1227	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Turdus merula Linnaeus, 1758		31TCG13	21/05/2021	Sergi Sales
Turdus merula Linnaeus, 1758		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Turdus merula Linnaeus, 1758		31TCG13	22/05/2021	Sergi Sales
Turdus viscivorus Linnaeus, 1758		31TCG13	21/05/2021	Sergi Sales
Tyto alba (Scopoli, 1769)	Restes: predada per rapinyaire; egagròpila	31TCG1327	22/05/2021	Lluís Culleré
Upupa epops Linnaeus, 1758		31TCG12	21/05/2021	Sergi Sales
Upupa epops Linnaeus, 1758		31TCG13	21/05/2021	Sergi Sales
Upupa epops Linnaeus, 1758		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Upupa epops Linnaeus, 1758		31TCG13	22/05/2021	Sergi Sales
Quiròpters				
Barbastella barbastellus (Schreber, 1774)		31TCG1531	21-22/05/2021	David López Bosch
Hypsugo savii (Bonaparte, 1837)		31TCG1531	21-22/05/2021	David López Bosch
Hypsugo savii (Bonaparte, 1837)		31TCG1631	21-22/05/2021	David López Bosch
Myotis sp. Kaup, 1829		31TCG1531	21-22/05/2021	David López Bosch
Myotis sp. Kaup, 1829		31TCG1631	21-22/05/2021	David López Bosch
Pipistrellus pipistrellus (Schreber, 1774)		31TCG1531	21-22/05/2021	David López Bosch
Pipistrellus pipistrellus (Schreber, 1774)		31TCG1631	21-22/05/2021	David López Bosch
Pipistrellus sp. Kaup, 1829	Espècie del grup fònic *Pipistrellus kuhlii*/*P. nathusii*	31TCG1531	21-22/05/2021	David López Bosch
Pipistrellus sp. Kaup, 1829	Espècie del grup fònic *Pipistrellus kuhlii*/*P. nathusii*	31TCG1631	21-22/05/2021	David López Bosch
Rhinolophus ferrumequinum (Schreber, 1774)		31TCG1531	21-22/05/2021	David López Bosch
Rhinolophus ferrumequinum (Schreber, 1774)		31TCG1631	21-22/05/2021	David López Bosch
Rhinolophus hipposideros (Bechstein, 1800)		31TCG1531	21-22/05/2021	David López Bosch
Tadarida teniotis (Rafinesque, 1814)		31TCG1631	21-22/05/2021	David López Bosch
Vespertilionidae	Espècie del grup fònic *Pipistrellus pygmaeus*/*Miniopterus* sp.	31TCG1531	21-22/05/2021	David López Bosch
Vespertilionidae	Espècie del grup fònic *Eptesicus*/*Nyctalus*/*Vespertilio*	31TCG1531	21-22/05/2021	David López Bosch
Vespertilionidae	Espècie del grup fònic *Pipistrellus pygmaeus*/*Miniopterus* sp.	31TCG1631	21-22/05/2021	David López Bosch
Vespertilionidae	Espècie del grup fònic *Eptesicus*/*Nyctalus*/*Vespertilio*	31TCG1631	21-22/05/2021	David López Bosch
Altres vertebrats				
Martes foina (Erxleben, 1777)	Restes: femta	31TCG1328	22/05/2021	Lluís Culleré
Oryctolagus cuniculus Linnaeus, 1758	Restes: cau	31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Psammodromus algirus (Linnaeus, 1758)		31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García

Rhinechis scalaris (Schinz, 1822)	Restes: muda	31TCG1328	22/05/2021	Lluís Culleré
Timon lepidus (Daudin, 1802)	Restes: femta	31TCG1428	22/05/2021	Lluís Culleré
Vulpes vulpes (Linnaeus, 1758)	Restes: femta	31TCG1227	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Vulpes vulpes (Linnaeus, 1758)	Restes: femta	31TCG1229	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Vulpes vulpes (Linnaeus, 1758)	Restes: femta	31TCG1631	21/05/2021	Cèsar Piñol-Baena; Ginés Jiménez-García
Vulpes vulpes (Linnaeus, 1758)	Restes: femta	31TCG1228	22/05/2021	Lluís Culleré

GEA, FLORA ET FAUNA

Aportacions al coneixement de la flora de les Guilleries orientals i àrees properes (nord-est de Catalunya) – V

Josep Gesti Perich*

* C/ Sant Ignasi, 42. 17430 Santa Coloma de Farners. A/e: *josepgesti@gmail.com*

Rebut: 05.11.2022; Acceptat: 23.11.2022; Publicat: 30.12.2022

Resum

S'aporten dades sobre la flora vascular de l'àrea oriental del massís de les Guilleries, constatant la presència de diversos tàxons autòctons que no s'hi coneixien (*Linaria simplex, Prunella ×intermedia, Rorippa palustris* i *Stachys alpina*) i de divereses espècies al·lòctones (*Bidens aurea, Commelina erecta, Cotoneaster apiculatus, Fragaria ×ananassa, Gaillardia ×grandiflora, Graptopetalum paraguayense, Kniphofia ×praecox, Matricaria discoidea, Potentilla indica, Prunus laurocerasus, Solanum nitidibaccatum* i *Tagetes erecta*), totes elles noves per a aquest sector i, en general, rares o poc citades a Catalunya.

Paraules clau: flora vascular, Guilleries, Catalunya, península Ibèrica.

Abstract

Contributions to the knowledge of the flora of the Eastern Guilleries and nearby areas (northeastern Catalonia) – V

We provide data on the vascular flora of the eastern area of the Guilleries massif, confirming the presence of several autochthonous taxa that were not known in this territory (*Linaria simplex, Prunella ×intermedia, Rorippa palustris* and *Stachys alpina*) and several non-native species (*Bidens aurea, Commelina erecta, Cotoneaster apiculatus, Fragaria ×ananassa, Gaillardia ×grandiflora, Graptopetalum paraguayense, Kniphofia ×praecox, Matricaria discoidea, Potentilla indica, Prunus laurocerasus, Solanum nitidibaccatum* and *Tagetes erecta*) all of them new to this sector and, in general, rare or little known in Catalonia.

Key words: vascular plants, Guilleries massif, Catalonia, Iberian Peninsula.

Introducció

En el marc dels treballs de confecció de la *Flora vascular de les Guilleries orientals,* i complementàriament a les dades aportades en publicacions anteriors (Gesti & Vilar, 2019, 2020, 2021; Gesti, 2022a, b), en aquest article donem informació sobre la presència de diverses plantes al sector oriental del massís de les Guilleries que no hi havien estat indicades anteriorment. Es tracta tant d'espècies autòctones que no es coneixien d'aquest territori, com de tàxons al·lòctons que tampoc s'hi havien localitzat i que, a més, són infreqüents o poc citats a Catalunya.

Materials i mètodes

Les dades que aportem provenen dels municipis d'Anglès, Arbúcies, Brunyola i Sant Martí Sapresa, la Cellera de Ter, Osor, Riudarenes, Santa Coloma de Farners, Sant Hilari Sacalm i Susqueda, tots ells situats al sector oriental del massís de les Guilleries.

El llistat dels tàxons es presenta seguint l'ordre alfabètic dels noms científics els quals van precedits per un asterisc (*) quan es tracta d'espècies al·lòctones. Per cadascun, donem localitats concretes amb indicació de la comarca, municipi, lloc, quadrat UTM d'1 km de costat (sempre a la zona 31T, sistema de referència ETRS89), altitud, hàbitat, data d'observació i –quan n'hi ha– el número de plec de l'Herbari de la Universitat de Girona (HGI). A cada tàxon fem una breu descripció de l'àrea de procedència o distribució general i a Catalunya, de l'hàbitat i de l'estat de les poblacions localitzades.

Resultats i discussió

Bidens aurea (Aiton) Sherff

Selva: Anglès, camps prop de can Bonadona, DG6944, 165 m, herbassar ruderal humit, 31-X-2022, J. Gesti (HGI 24315).

Asteràcia nativa del sud d'Estats Units, Mèxic i Guatemala que es coneix introduïda en diferents regions d'Europa, Àfrica, Amèrica del Sud i Austràlia (POWO, 2022), on pot arribar a tenir un comportament invasor (Sanz *et al*., 2004). A Catalunya s'ha reportat principalment al litoral, essent més puntual la seva presència en àrees interiors (Font, 2022). No tenim constància que hagi estat citada abans a les Guilleries, essent les indicacions més properes les d'Hostalric (Vigo,

1976), Gualba de Dalt (Casasayas, 1989) i Caldes de Malavella (HGI 5162, *leg.* X. Viñas, 15-XI-1990).

N'hem vist una única població, en flor al mes d'octubre, que s'estenia uns 10 metres al llarg del marge d'un camp de conreu.

***Commelina erecta** L.

Selva: Anglès, prop de l'aiguabarreig de la riera d'Osor i el Ter, DG6945, 145 m, herbassar humit, 27-X-2022, J. Gesti (HGI 24318).

Commelinàcia nativa de l'Amèrica tropical i temperada, Àfrica, península Aràbiga i Índia i que ha estat reportada ocasionalment com introduïda en algunes regions d'Europa i Àsia (Nandikar & Mitta, 2021; POWO, 2022). A Catalunya les primeres observacions van ser fetes a Santa Coloma de Cervelló (Baix Llobregat) i a Vilassar de Mar (Maresme) (Gómez-Bellver *et al*., 2019a) i posteriorment ha estat localitzada a Blanes (la Selva) (Verloove & Aymerich, 2020).

A la localitat indicada n'hi hem vist un petit rodal en un herbassar ruderal humit sobre sòl sorrenc, en flor al mes d'octubre (Fig. 1).

Figura 1. *Commelina erecta*, Anglès.

***Cotoneaster apiculatus** Rehder & E. H. Wilson [incl. *C. hjelmqvistii* Flinck & B. Hylmö]

Selva: Osor, al camí dels Bancs, DG6344, 360 m, vorada de la pista forestal, 28-V-2022, J. Gesti (HGI 24287).

Aquesta rosàcia originària de la Xina és emprada com a planta ornamental i s'ha estès per altres regions de l'hemisferi Nord, molt especialment per Europa occidental (POWO, 2022). A Catalunya ha estat indicada al Bages, al Berguedà, a la Cerdanya, al Moianès i al Ripollès (Aymerich, 2017, 2019, 2020; Aymerich & Sáez, 2021) i en una d'aquestes localitats (Sant Quirze Safaja, Moianès) s'ha reportat com a espècie abundant i plenament naturalitzada (Aymerich & Sáez, 2021). Les plantes catalanes, per la mida i forma de les fulles i pels fruits, semblen referibles al que alguns autors tracten com *C. hjelmqvistii* (Stace, 2010; Verloove, 2022), per bé que aquí mantenim el criteri emprat fins ara a Catalunya incloent aquest tàxon dins de *C. apiculatus* (Dickoré & Kasperek, 2010; Sáez & Aymerich, 2021).

A Osor n'hem vist un petit nucli de quatre exemplars, situats en una vorada forestal prop del poble (Fig. 2). Al mes de maig presentaven una gran quantitat de fruits encara immadurs.

Figura 2. *Cotoneaster apiculatus*, Osor.

Fragaria** ×ananassa*** (Weston) Duchesne

Selva: Arbúcies, entre Joanet i el collet del Reurell, DG6232, 580 m, vorada de la pista forestal, 6-VI-2022.

Rosàcia àmpliament cultivada pel consum de les seves infructescències (els maduixots), que podria tenir un origen híbrid entre les espècies americanes *F. chiloensis* (L.) Mill. i *F. virginiana* Mill. (Navarro & Muñoz Garmendia, 1998b), i que es coneix introduïda en diverses regions del món. A Catalunya ha estat indicada fora de cultiu a la Garrotxa (Oliver, 2009), al Pla d'Urgell (Conesa & Pedrol, 2010), al Berguedà (Aymerich, 2015a) i al Pallars Sobirà (Aymerich, 2017).

L'hem vista als entorns de Joanet (Arbúcies), on n'hem pogut veure diversos exemplars aïllats al marge d'un camí forestal (Fig. 3). Cal tenir en compte que a les darreres dèca-

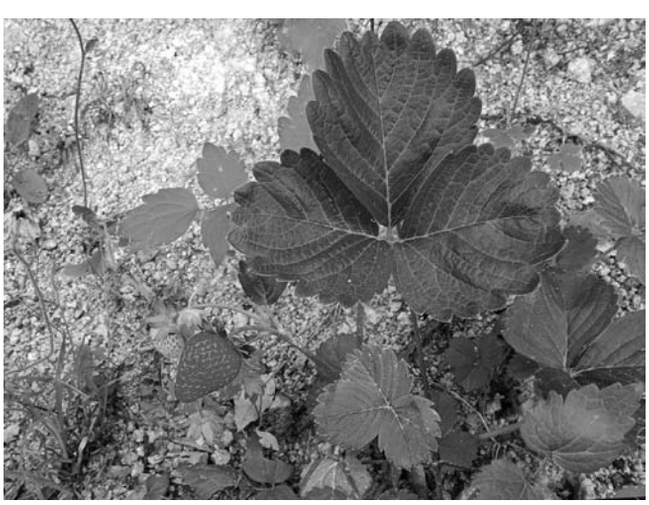


Figura 3. *Fragaria* ×*ananassa*, Joanet (Arbúcies).

des s'han començat a cultivar aquests maduixots en diferents àrees de les Guilleries, principalment a Sant Hilari Sacalm i també a Joanet. Les plantes que hem observat es troben a poc més d'un quilòmetre d'una d'aquestes zones de conreu.

Gaillardia ×grandiflora van Houtte

Selva: Susqueda, camí de la Mare de Déu del Coll a Sant Benet, DG5944, 1.090 m, herbassar ruderal, 18-VII-2022.

Asteràcia originada per hibridació d'espècies natives de l'Amèrica del Nord (*G. aristata* Pursh i probablement *G. pulchella* Fougeroux; Strother, 2006) que és molt emprada com a planta ornamental pels seus capítols grans i acolorits. A Catalunya ha estat trobada fora de cultiu a la Cerdanya i al Ripollès per Aymerich & Sáez (2021), tot i que aquests mateixos autors adverteixen que amb tota probabilitat també s'hi han de referir les citacions antigues de *G. aristata* de l'Alt Urgell, la Garrotxa i el Vallès Oriental (Casasayas, 1989).

N'hem vist dues petites poblacions, sumant una desena d'exemplars aproximadament, situades al marge del camí de Sant Benet (Susqueda) i properes a unes cases (Fig. 4). Els herbassars on creixien havien estat desbrossats deixant, però, intactes els peus de *G. ×grandiflora*, pràctica que podria afavorir el manteniment d'aquests nuclis.

Figura 4. *Gaillardia ×grandiflora*, Susqueda.

Graptopetalum paraguayense (N. E. Br.) E. Walther

Selva: la Cellera de Ter, al Pasteral, DG6748, 180 m, paret d'un canal de desguàs, 15-I-2022.

Crassulàcia originària de Mèxic que és molt utilitzada com a planta crassa ornamental en testos i rocalles i que apareix ocasionalment fora de cultiu gràcies sobretot a la capacitat d'arrelar de les fulles que es desprenen de la planta. A Catalunya s'ha reportat esparsament, sempre com al·lòctona casual, a l'Alt Penedès, al Bages, al Baix Ebre, al Baix Empordà, al Baix Penedès, al Berguedà i a la Ribera d'Ebre (Sáez & Guillot, 2014; Aymerich, 2015b, 2016b; Aymerich & Gustamante, 2015; Gómez-Bellver *et al*., 2019b).

N'hem vist quatre exemplars a les parets d'un petit canal artificial adjacent a les cases del Pasteral, que presentaven mala vitalitat a causa de l'ombra (Fig. 5).

Figura 5. *Graptopetalum paraguayense*, el Pasteral (la Cellera de Ter).

Kniphofia ×praecox Baker

Selva: la Cellera de Ter, camí agrícola prop de can Peixet, DG6847, 175 m, herbassar ruderal, 27-V-2022 (població localitzada per L. Vilar).

Es tracta d'una asfodelàcia que probablement tingui un origen híbrid complex (on podrien intervenir diferents espècies sud-africanes com *K. uvaria* (L.) Oken, *K. bruceae* (Codd) Codd i *K. linearifolia* Baker; Stace, 2010; POWO, 2022). És emprada com a planta ornamental per les seves vistoses flors de colors grocs, taronges i vermellosos i apareix ocasionalment com a espècie introduïda. A Catalunya s'ha reportat fora de cultiu al Berguedà (Aymerich, 2016c) i a la Cerdanya (Aymerich, 2020).

N'hem vist tres peus al marge d'un camí agrícola (Fig. 6): un d'ells de gran dimensions i que semblaria provenir de l'abocament de restes de jardineria; els altres dos, més petits i situats a 25 i 50 m del primer, podrien haver-hi arrelat a partir de fragments arrossegats pels vehicles.

Figura 6. *Kniphofia ×praecox,* la Cellera de Ter.

Linaria simplex Desf.

Selva: Riudarenes, a la riera de Santa Coloma, prop del pla del Molí, DG7530, 95 m, codolars fluvials, 15-IV-2017; Santa Coloma de Farners, a la pista forestal de la Cendrosa, sota el viaducte del Bagís, DG6635, 270 m, pradell terofític, 4-IV-2021; Santa Coloma de Farners, al sud de la Casa Nova del Bagís, DG6635, 300 m, pradell terofític, 8-V-2022.

Es tracta d'una plantaginàcia de distribució mediterrània àmplia que es fa a bona part de la terra baixa i de la muntanya mitjana de Catalunya (Bolòs & Vigo, 1996; Font, 2022). No ens consten citacions anteriors al massís de les Guilleries, essent les localitats més properes conegudes a la serra de Cabrera (sobre les Perxes, Cabrera: BCN 47173, *leg*. desconegut, 21-VII-1977) i a la plana de la Selva (Caldes de Malavella: HGI 9498, *leg*. L. Vilar, 25-IV-1984).

Les dues localitats de Santa Coloma de Farners, separades entre elles tot just uns 200 m, es troben en terrenys que van ser terraplenats durant les obres de desdoblament de l'Eix Transversal (C-25) a principi de la dècada de 2010. És possible que la presència de l'espècie en aquest indret estigui, doncs, relacionada amb els moviments de terres i maquinària o amb les sembres de revegetació d'aquesta via. A Riudarenes, *L. simplex* apareix als dipòsits de sorres i còdols de la llera fluvial de la riera de Santa Coloma. En tots els casos ocupa extensions petites però és abundant localment.

****Matricaria discoidea*** DC.

Selva: Sant Hilari Sacalm, als camps de la Telleda, DG5536, 945 m, camps pasturats, 14-VI-2022, J. Gesti (HGI 24304).

Asteràcia nativa de l'Amèrica del Nord àmpliament introduïda a moltes regions del món, sobretot a Euràsia i Austràlia (POWO, 2022). A Catalunya es troba naturalitzada a bona part de la meitat septentrional del territori, especialment en àrees muntanyenques (Casasayas, 1989; Font, 2022). No tenim constància que hagi estat reportada abans a les Guilleries.

L'hem observada en uns rostolls pasturats per ovelles, on era abundant i es trobava en floració al mes de juny.

****Potentilla indica*** (Andrews) Th. Wolf [*Duchesnea indica* (Andrews) Focke]

Selva: la Cellera de Ter, al camí de can Coll, DG6847, 175 m, prat humit, 13-VII-2022.

Rosàcia originaria de l'Àsia de l'Est i del Sud que es cultiva com a planta ornamental i que s'ha introduït a la resta de continents. A la península ibèrica apareix ocasionalment fora de cultiu, sobretot al Nord (Navarro & Muñoz Garmendia, 1998a) per bé que a Catalunya només ha estat indicada com a al·lòctona casual al Vallès Oriental (J. Roma *in* Sáez & Aymerich, 2021).

N'hem vist una única localitat, on s'estén uns metres al llarg d'un talús al marge del camí i apareix també en alguns punts d'un prat humit adjacent. És probable que fos plantada al talús o a les cases properes i que des d'allà s'hagi anat estenent (Fig. 7). Per bé que s'ha constatat que a Europa aquesta espècie és capaç de reproduir-se sexualment (Verloove, 2022) suposem que els peus que creixen al prat es deuen a l'arribada de fragments vegetatius des del talús.

Figura 7. *Potentilla indica*, la Cellera de Ter.

Prunella ×intermedia Link

Selva: Santa Coloma de Farners, prop de can Caterines, DG7137, 230 m, vorada forestal, 3-VI-2022; Arbúcies, al camí de Joanet al collet de Reurell, DG6131, 535 m, vorada herbàcia, 6-VI-2022; Sant Hilari Sacalm, prop de mas Carbó (Pla de les Arenes), DG5536, 945 m, herbassar humit en una pista forestal, 23-VI-2022.

Aquesta lamiàcia híbrida [*P. laciniata* (L.) L. × *P. vulgaris* L.] és coneguda arreu de l'Europa occidental i també s'ha constatat la seva presència tant a nivell català (Bolòs & Vigo, 1996) com peninsular (Morales, 2010) en aquelles àrees on conviuen els dos parentals.

Constatem, per tant, l'existència d'aquest híbrid al massís de les Guilleries, on l'hem vist creixent en prats humits, vorades forestals, cunetes, etc., sovint convivint o molt proper a algun dels parentals (Fig. 8).

Figura 8. *Prunella ×intermedia*, Joanet (Arbúcies).

Prunus laurocerasus L.

Selva: Osor, a la riera d'Osor, aigües amunt del pont del Soldats, DG6243, 330 m, bosc de ribera, 24-VI-2022; Sant Hilari Sacalm, al sot de la Font Vella, DG5836, 840 m, talús ombrívol, 24-VII-2022.

Rosàcia nativa de diverses regions compreses entre la Mediterrània oriental i el sud-oest asiàtic i que s'ha estès a causa del seu ús com a llenyosa ornamental en jardins i parcs urbans. A Catalunya es coneix fora de cultiu d'un nombre important de localitats, sobretot dins del quadrant nord-oriental (Font, 2022), on sol ser una espècie al·lòctona casual i només ocasionalment es naturalitza (Sáez & Aymerich, 2021). Les localitats publicades més properes a l'àrea d'estudi són a Viladrau (Aymerich, 2020) i a Sant Julià de Vilatorta (Pérez-Haase *et al*., 2013).

L'hem observat en dues localitats, ambdues en ambients forestals humits propers a cursos fluvials. A la riera d'Osor hi vam observar un exemplar d'uns 3 m, mentre que a Sant Hilari Sacalm n'hi havia diversos peus, tots ells juvenils o de port arbustiu baix.

Rorippa palustris (L.) Besser

Selva: la Cellera de Ter, codolars a la riera d'Osor, aigües amunt del pont del Carrilet, DG6945, 150 m, 12-V-2022, J. Gesti (HGI 24293); Osor, a la riera d'Osor, a la Gorga Plana, DG5942, 545 m, herbassars a ran d'aigua, 26-VII-2022; Sant Hilari Sacalm, en un viver al Pla de la Creu de Dalt, DG5337, 940 m, 25-V-2022, L. Vilar & J. Gesti (HGI 24292); Sant Hilari Sacalm, en un viver al Molí Roquer, DG5538, 920 m, 28-VII-2022; Santa Coloma de Farners, sorrals de la riera de Santa Coloma, entre ca l'Oller i can Maçaneda, DG6935, 150 m, 23-VII-2022, J. Gesti (HGI 24294); Santa Coloma de Farners, a la riera de Santa Coloma, a la Font Picant, DG7134, 130 m, 14-IX-2022.

Brassicàcia amb una àmplia distribució nativa que compren l'Amèrica del Nord, el Carib, Euràsia i una part d'Àfrica. D'ençà que González & Nuet (2005) n'indicaven la presència a la Cerdanya, aquesta espècie s'ha anat localitzant en altres indrets de Catalunya, sobretot de l'àrea pirinenca però també en alguns punts de la terra baixa (Sáez & Aymerich, 2021; Font, 2022). No ens consta que hagi estat citada al massís de les Guilleries.

Al territori d'estudi l'hem vista sobretot als sorrals i codolars de les rieres d'Osor i de Santa Coloma, i també en alguns vivers de plantes ornamentals, on és localment abundant.

Solanum nitidibaccatum Bitter [*S. physalifolium* var. *nitidibaccatum* (Bitter) Edmonds]

Selva: Brunyola i Sant Martí Sapresa, camp davant de ca n'Illos, DG7139, 215 m, 27-IX-2022, J. Gesti (HGI 24316).

Solanàcia nativa de l'Amèrica del Sud que s'ha introduït a bona part del continent nord-americà, a Oceania i a Europa (POWO, 2022). A la península Ibèrica es troba naturalitzada en moltes regions (Sobrino & Sanz, 2012) però a Catalunya només ha estat indicada a la Cerdanya i al Ripollès (Aymerich, 2014, 2016b).

N'hem observat prop d'un centenar de peus, la majoria amb flors i fruits (a finals de setembre) en un rostoll d'un camp on s'havia cultivat colza (Fig. 9). Desconeixem si el gran nombre d'efectius es deu a l'arribada de llavors barrejades amb les dels cultius o bé a l'establiment i reproducció de la planta en aquesta localitat en anys anteriors.

Figura 9. *Solanum nitidibaccatum*, Brunyola i Sant Martí Sapresa: aspecte general de la planta en flor i detall dels fruits.

Stachys alpina L.

Selva: Osor, vorada forestal a la pista del Parral del Subirà, DG6339, 910 m, 11-VI-2022, J. Gesti (HGI 24299); Osor, a la muntanya de la Coma, DG5843, 1.045 m, 18-VII-2022.

Lamiàcia eurosiberiana que a Catalunya es fa sobretot als Pirineus, per bé que també apareix en algunes localitats més meridionals resseguint les muntanyes olositàniques i catalanídiques septentrionals tot arribant fins el Montseny i el Montnegre. A les Guilleries occidentals ha estat reportada de Vilanova de Sau per Pérez-Haase *et al*. (2013) on la qualifiquen de raríssima.

Constatem també, doncs, la presència d'aquesta espècie dins del sector oriental del massís de les Guilleries. L'hem vist només en dues localitats, en ambdós casos ocupant vorades forestals humides, on n'hi havia uns pocs peus (Fig. 10).

Figura 10. *Stachys alpina*, Osor.

***Tagetes erecta** L. [*T. patula* L.]

Selva: Brunyola i Sant Martí Sapresa, a la riera de Sant Martí, prop de l'Hostal de Baix, DG7140, 250 m, herbassars de la riba, 8-X-2022; la Cellera de Ter, a la carretera de les Escoles, DG6846, 170 m, fissures del paviment, 25-VII-2022; Sant Hilari Sacalm, a Santa Margarida de Vallors, DG6236, 670 m, herbassar ruderal, 29-X-2022.

Asteràcia originària de la zona compresa entre Mèxic i Guatemala (POWO, 2022) que s'ha estès a moltes altres regions del món a causa del seu ús com a planta ornamental en parcs i jardins. Se'n comercialitzen diversos cultivars amb capítols de diferents tons de groc-taronja i també cultivars de «flor doble» als que s'ha aplicat el nom de *T. erecta* f. *pleniflora* Moldenkesota (Crespo, 2019). A Catalunya ha estat reportada fora de cultiu sobretot a les comarques meridionals (vegeu Font, 2022) i, en canvi, són escasses les citacions a la meitat nord del territori: a la Cerdanya, el Ripollès, la Garrotxa i la Selva (Casasayas, 1989; Oliver *in* Viñas, 1993; Barnola *et al*., 2021).

L'hem vista a les localitats indicades, sempre a prop d'indrets urbanitzats o de cases. En tots els casos es tractava de pocs exemplars (entre un i cinc) (Fig. 11).

Figura 11. *Tagetes erecta*, Brunyola i Sant Martí Sapresa (esquerra, f. *pleniflora*) i Sant Hilari Sacalm (dreta).

Agraïments

A Lluís Vilar, per la localització de *Kniphofia ×praecox* a la Cellera de Ter. Aquest treball s'ha desenvolupat gràcies al Premi de Recerca Guilleries 2021 de la Càtedra de l'Aigua, Natura i Benestar (UdG – UVic-UCC) atorgat al projecte *La flora vascular de les Guilleries orientals. Catàleg, caracterització florística i espècies singulars.*

Bibliografia

Aymerich, P. 2014. Notes florístiques de les conques altes dels rius Segre i Llobregat (II). *Orsis*, 28: 7-47.

Aymerich, P. 2015a. Notes florístiques de les conques altes dels rius Segre i Llobregat. III. *Orsis*, 29: 91-118.

Aymerich, P. 2015b. Nuevos datos sobre plantas suculentas alóctonas en Cataluña. *Bouteloua*, 22: 99-116.

Aymerich, P. 2016a. Algunas citas de plantas alóctonas de origen ornamental en la zona del Penedès (Cataluña). *Bouteloua*, 24: 78-92.

Aymerich, P. 2016b. Contribució al coneixement de la flora al·lòctona del nord i el centre de Catalunya. *Orsis*, 30: 11-40.

Aymerich, P. 2016c. Notes florístiques de les conques altes dels rius Segre i Llobregat. IV. *Orsis*, 30: 133-165.

Aymerich, P. 2017. Notes sobre flora al·lòctona a Catalunya. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 81: 97-116.

Aymerich, P. 2019. Notes sobre flora al·lòctona a Catalunya. II. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 83: 3-21.

Aymerich, P. 2020. Notes sobre flora al·lòctona a Catalunya. III. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 84: 101-124.

Aymerich, P. & Gustamante, L. 2015 Nuevas citas de plantas alóctonas de origen ornamental en el litoral meridional de Cataluña. *Bouteloua*, 20: 22-41.

Aymerich, P. & Sáez, L. 2021. Aportacions a la flora al·lòctona catalana. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 85 (3): 151-162.

Barnola, P., Panareda, J. M. & Gesti, J. 2021. Aportacions al coneixement de la flora vascular del sector oriental del massís del Montseny (Catalunya, NE de la península Ibèrica). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 85 (4): 199-207.

Bolòs, O. & Vigo, J. 1996. *Flora dels Països Catalans*. Vol. 3. Ed. Barcino. Barcelona. 1. 230 p.

Casasayas, T. 1989. *La flora al·lòctona de Catalunya. Catàleg raonat de les plantes vasculars exòtiques que creixen sense cultiu al NE de la Península Ibèrica*. Tesi Doctoral. Universitat de Barcelona. 892 p.

Dickoré, W. B. & Kasperek, G. 2010. Species of *Cotoneaster* (Rosaceae, Maloideae) indigenous to, naturalising or commonly cultivated in Central Europe. *Willdenowia*, 40: 13-45.

Conesa, J. A. & Pedrol, J. 2010. *Catàleg florístic de l'Estany d'Ivars-Vila-sana (Actualització any 2009)*. Departament d'Hortofructicultura, Botànica i Jardineria. Universitat de Lleida. Lleida. 98 p.

Crespo, M. B. 2019. *Tagetes* L. P. 2.133-2.139. In: Benedí, C.; Buira, A.; Rico, E.; Crespo, M. B.; Quintanar, A.; Aedo, C. (eds.). Flora iberica XVI (III) - Compositae (partim). Real Jardín Botánico. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid. [1.451] 2.353 p.

Font, X. 2022. Mòdul de Flora i Vegetació. Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya. Generalitat de Catalunya i Universitat de Barcelona. Disponible a: http://biodiver.bio.ub.es/biocat/homepage.html [Data de consulta: 29 octubre 2022].

Gesti, J. 2022a. Aportacions al coneixement de la flora de les Guilleries orientals i àrees properes (nord-est de Catalunya) – IV. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 86 (2): 37-42.

Gesti, J. 2022b. *Galium rotundifolium* L. (Rubiaceae) al massís de les Guilleries (nord-est de Catalunya). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 86 (3): 95-96.

Gesti, J. & Vilar, L. 2019. Aportacions al coneixement de la flora de les Guilleries orientals i àrees properes (nord-est de Catalunya). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 83: 195-198.

Gesti, J. & Vilar, L. 2020. Aportacions al coneixement de la flora de les Guilleries orientals i àrees properes (nord-est de Catalunya) – II. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 84: 243-248.

Gesti, J. & Vilar, L. 2021. Aportacions al coneixement de la flora de les Guilleries orientals i àrees properes (nord-est de Catalunya) –

III. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 85 (4): 163-169.

Gómez-Bellver, C., Álvarez, H., Nualart, N., Ibáñez, N., Sáez, L., & López-Pujol, J. 2019a. New records of alien vascular plants in Catalonia (NE Iberian Peninsula). *Collectanea Botanica*, 38: e004.

Gómez-Bellver, C., López-Pujol, J., Nualart, N., Álvarez, H., Ibáñez, N. & Guillot, D. 2019b. Nuevos datos de plantas alóctonas de origen ornamental en Cataluña. *Bouteloua*, 28: 51-65.

González, V. & Nuet, J. 2005. Nota sobre la flora de la Cerdanya: plantes de la bassa de Sanavastre. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 73: 97-101.

Morales, R. 2010. *Prunella* L. P. 445-451. *In* Morales, R.; Quintanar, A.; Cabezas, F.; Pujadas, A. J.; Cirujano, S. (eds.). Flora iberica XII - Verbenaceae-Labiatae-Callitrichaceae. Real Jardín Botánico. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid. 650 p.

Nandikar, M. D. & Mitta, M. N. 2021. *Commelina erecta* (Commelinaceae), new distributional record for Indian subcontinent. *Nelumbo*, 63 (2): 14-17.

Navarro, C. & Muñoz Garmendia, F. 1998a. *Duchesnea* Sm. P. 94-96. *In*: Muñoz Garmendia, F; Navarro, C. (eds.). Flora iberica VI - Rosaceae. Real Jardín Botánico. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid. 592 p.

Navarro, C. & Muñoz Garmendia, F. 1998b. *Fragaria* L. P. 88-94. *In*: Muñoz Garmendia, F; Navarro, C. (eds.). Flora iberica VI - Rosaceae. Real Jardín Botánico. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid. 592 p.

Oliver, X. 2009. *Catàleg de la flora vascular al·lòctona de la Garrotxa*. Delegació de la Garrotxa de la Institució Catalana d'Història Natural. Olot. 65 p.

Pérez-Haase, A., Mercadé, A., Batriu, E. & Blanco, J. M. 2013. *Aportació al coneixement florístic de l'Espai Natural de les Guilleries-Savassona*. Grup de Recerca de Geobotànica i Cartografia de la Vegetació (GEOVEG). Universitat de Barcelona. Barcelona. 238 p.

POWO. 2022. Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Disponible a: http://www.plantsoftheworldonline.org [Data de consulta: 27 octubre 2022].

Sáez, L. & Aymerich, P. 2021. *An annotated Checklist of the Vascular Plants of Catalonia (northeastern Iberian Peninsula)*. Kit-book Serveis Editorials, S.C.P. Barcelona. 717 p.

Sáez, L. & Guillot, D. 2014. Algunas citas nuevas de plantas suculentas en Cataluña. *Bouteloua*, 17: 7-15.

Sanz, M., Dana, E. D. & Sobrino, E. 2004. *Atlas de las Plantas Alóctonas Invasoras en España*. Dirección General para la Biodiversidad. Madrid. 378 p.

Sobrino, E. & Sanz, M. 2012. *Solanum* L. P. 166–195. *In*: Talavera, S.; Andrés, C.; Arista, C.; Fernández Piedra, M. P.; Gallego, M. J.; Ortiz, P. L.; Romero Zarco; C.; Salgueiro, F. J.; Silvestre, S.; Quintanar, A. (eds.). Flora iberica XI – Gentianaceae-Boraginaceae. Real Jardín Botánico. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid. 672 p.

Stace, C. 2010. New flora of the British Isles. 3a ed. Cambridge University Press. New York. 1.232 p.

Strother, J. L. 2006. *Gaillardia* Fougeroux. P. 415-421. *In*: Flora of North America Editorial Committee (ed.). Flora of North America North of Mexico. Vol. 21 Magnoliophyta: Asteridae, part 8: Asteraceae, part 3. Oxford University Press. New York - Oxford. 616 p.

Verloove F. 2022. Manual of the Alien Plants of Belgium. Botanic Garden Meise, Belgium. Disponible a: alienplantsbelgium.be [Data de consulta: 27 octubre 2022].

Verloove, F. & Aymerich, P. 2020. Chorological novelties for the alien flora of northeastern Catalonia (Iberian Peninsula). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 84: 137-153.

Vigo, J. 1976. Sobre algunas plantas alóctonas. *Collectanea Botanica (Barcelona)*, 10: 351-364.

Viñas, X. 1993. *Flora i vegetació de l'Alta Garrotxa*. Tesi Doctoral. Universitat de Girona. Girona. 672 p.

NOTA BREU

Primera detecció de *Josephiella microcarpa* Beardsley & Rasplus, 2001 (Hymenoptera: Chalcidoidea: Agaonidae) en *Ficus microcarpa* L. a Catalunya i altres plagues que s'hi poden trobar

First detection of *Josephiella microcarpa* Beardsley & Rasplus, 2001 (Hymenoptera: Chalcidoidea: Agaonidae) on *Ficus microcarpa* L. in Catalonia and other pests that can be found on it

Josep M. Riba-Flinch* & Juli Pujade-Villar**

* Fitopatòleg i consultor en Arboricultura. 17320 Tossa de Mar. A/e: *jmriba2001@gmail.com*
** Universitat de Barcelona. Facultat de Biologia. Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals (BEECA). Avda. Diagonal 643. 08028 Barcelona. A/e: *jpujade@ub.edu*

Autor per a la correspondència: Josep M. Riba-Flinch. A/e*: jmriba2001@gmail.com*

Rebut: 21.11.2022. Acceptat: 03.12.2022. Publicat: 30.12.2022

El gènere *Ficus* Linnaeus, 1753 (Moraceae) té més de 750 espècies, majoritàriament arbres o arbustos, però també n'hi ha que són enfiladisses, hemi-epífites o rastreres, constituint un dels principals gèneres dins les angiospermes. La meitat de les espècies són monoiques, amb flors femenines i masculines en peus separats. Tenen una distribució pantropical, concentrada en zones tropicals i subtropicals de tots els continents, amb gran diversitat d'espècies en el sud-est d'Àsia i Àfrica (López & Sánchez, 1999; Ferrer *et al.*, 2018).

Relacionat amb la gran diversitat ecològica i morfològica dels *Ficus*, i a la seva facilitat pel conreu, són molt utilitzats com a planta ornamental, bé sigui com a planta d'interior, en contenidor o bé a l'exterior, en parcs, jardins i àrees verdes urbanes. Són poc tolerants al fred i encara menys a les gelades. Per la suavitat del clima mediterrani, són moltes les espècies que es poden plantar a l'exterior i en la península Ibèrica es comptabilitzen unes 50 espècies de *Ficus*, totes elles allòctones (López & Sánchez, 1999). A excepció de *Ficus carica* L., originari del Pròxim Orient i introduït pels fenicis a la Mediterrània, els *Ficus* en general van ser introduïts a la península Ibèrica a partir de les expedicions científiques de la «Real Expedición» del 1789 (Galán *et al.*, 2014). A conseqüència del «boom» de la construcció i jardineria que es va donar a partir del 1990, i la cerca i utilització d'espècies exòtiques que demanava el sector, diverses espècies de *Ficus* s'han utilitzat de manera molt freqüent en jardineria. Això ha provocat casos de naturalització fora de l'àmbit ornamental i s'han convertit en espècies invasores en alguns països (Compton *et al.*, 2020); així, a la comunitat valenciana (Ferrer *et al.*, 2018) citen 4 especies (*F. benjamina* L., *F. elastica* Roxb. ex Hornem., *F. microcarpa* L., *F. religiosa* L. i *F. rubiginosa* Desf. ex Vent) mentre que a Catalunya se'n coneixen dues: *F. rubiginosa* a Cambrils (Verloove *et al*., 2019) i *F. elastica* de forma vaga a la regió metropolitana de Barcelona (Basnou *et al*., 2015).

Ficus microcarpa, el llorer d'Índies, té la seva zona d'origen al sud i sud-est d'Àsia, Malàisia, Melanèsia i Pacífic, arribant fins al nord d'Austràlia. Aquest àmbit geogràfic tan extens fa que sigui una espècie amb gran variabilitat morfològica, pel que es reconeixen diverses varietats. És una espècie monoica de creixement ràpid i pot assolir alçàries de fins a 20 m, amb una capçada àmplia i frondosa. És un arbre molt utilitzat en espais verds de països de clima càlid, especialment en el litoral mediterrani i Canàries (Sánchez, 2016). Els *Ficus* presenten un sistema reproductiu únic mitjançant vespetes pol·linitzadores simbiòtiques de la família Agaonidae (Chalcidoidea); en el cas de *Ficus microcarpa* aquest agaònid és *Eupristina verticillata* Waterstone, 1921 (Mifsud *et al.*, 2012).

A *F. microcarpa* hi ha citades 23 espècies d'artròpodes fitòfags (Taula I). Alguns d'aquests insectes són plagues d'importància agrícola (especialment en fruiters) i *F. microcarpa* i *F. benjamina* podrien actuar com a hostes reservori de poblacions dels conreus dels voltants (Narrea *et al.*, 2013).

De tots ells, *Macrohomotoma gladiata* (Kuwayama, 1908) (Hem.: Homotomidae) destaca per la seva agressivitat i danys estètics molt evidents i cridaners; produeix abundants melasses i cotonets que emboliquen els extrems dels brots nous, evolucionant després a deformacions dels brots, abundants negretes i finalment amb l'assecament i mort dels brots (Laborda *et al.*, 2015). Encara que es pot datar la seva presència des del 2010 a Cartagena (Múrcia) (Sánchez, 2012), no va ser fins el 2011 que va ser citada oficialment a Balears (Mallorca i Eivissa), Alacant, Múrcia i Barcelona. Aquest insecte es va considerar com a espècie invasora per l'EPPO (Mifsud & Porcelli, 2012).

També cal destacar l'alta especificitat de *Gynaikothrips ficorum* (Marchal, 1908) (Thy.: Phlaeothripidae) per *F. microcarpa*, a diferència de *G. uzeli* Zimmermann, 1900 ho és per *F. benjamina* (Narrea *et al*., 2013).

Taula I. Artròpodes citats com a fitòfags de *F. microcarpa*: picadors-xucladors de saba (1), formadors de cecidis en fulles o dins fruits (2), perforadors de brots (3) i danys en fruits (4). Fonts: Starr *et al*., 2003; Caldwell, 2008; Mifsud *et al*., 2012; Narrea *et al*., 2013; Bhandari, 2015; Rodrigo *et al*., 2017; Compton *et al*., 2020).

Artròpodes fitòfags		Espècie	Danys
Acari	Eriophyidae	*Anothopoda fici* Mohanasundaram, 1982	1
	Diptilomiopidae	*Asetadiptacus emiliae* Carmona, 1971	1
		Rhyncaphytoptus ficifoliae Keifer, 1939	1
Hemiptera	Aleyrodidae	*Singhiella citrifolii* (Morgan, 1893)	1
		Singhiella simplex (Singh, 1931)	1
	Aphididae	*Greenidea ficicola* Takahashi, 1921	1
		Toxoptera aurantii (Boyer de Fonscolombe, 1841)	1
	Coccidae	*Ceroplastes rusci* (Linnaeus, 1758)	1
		Coccus hesperidum Linnaeus, 1758	1
		Saissetia oleae (Oli2vier, 1791)	1
	Diaspididae	*Chrysomphalus pinnulifer* (Maskell, 1891)	1
		Ischnaspis longirostris (Signoret, 1882)	1
	Homotomidae	*Macrohomotoma gladiata* (Kuwayama, 1908)	1
	Monophlebidae	*Icerya seychellarum* (Westwood, 1855)	1
	Pseudococcidae	*Pseudococcus longispinus* (Targioni Tozzetti, 1867)	1
	Triozidae	*Trioza brevigenae* Mathur, 1973	1
Hymenoptera	Agaonidae	*Eupristina verticillata* Waterstone, 1921	2
		Josephiella microcarpae Beardsley & Rasplus, 2001	2
		Odontofroggatia galili Wiebes, 1980	2
	Eurytomidae	*Sycophila* sp.	4
Thysanoptera	Phlaeothripidae	*Gynaikothrips ficorum* (Marchal, 1908)	2
		Gynaikothrips uzeli Zimmermann, 1900	2
Coleoptera	Scolytinae	*Hypocryphalus scabricollis* (Eichhoff, 1878)	3

El 15 de novembre de 2022 es trobà un exemplar arbori de *Ficus microcarpa* a Vilassar de Mar (Maresme, Barcelona; 41,51 ºN i 2,38 ºE) que presentava a nivell de fullam, i distribuït pels brots a tota la capçada (però especialment en les parts més exteriors), cecidis molt evidents (Fig. 1). Aquests són deformacions del tipus bombament del parènquima, molt endurits i amb colors que varien del verd que té la fulla a verds cloròtics i engroguits en l'anvers, i amb colors molt més groguencs en el revers. De vegades hi ha sols un cecidi per fulla, mentre en altres fulles els cecidis poden trobar-se agrupats (fins a 12), col·locant-se de manera lineal (seguint al costat del nervi foliar) o bé formant agrupacions més o menys irregulars. En alguns d'aquests cecidis, i sempre en el revers de la fulla, ja s'hi trobava el forat d'emergència dels adults en el moment de la col·lecta. Es van recollir mostres de fulles amb cecidis tancats (amb larves/pupes dins) i es van poder examinar a laboratori. Amb bisturí i pinces, es van obrir diferents cecidis que no tenien forats d'emergència i es va recollir el corresponent adult que contenia. En la majoria dels casos, l'adult estava viu; en altres, l'adult havia mort.

Amb els treballs de Beardsley & Rasplus (2001), Rodríguez & Rodríguez (2006), Mifsud *et al.* (2012) i Rodrigo *et al.* (2017) es determinà que els insectes recollits, així com els cecidis associats, corresponien a *Josephiella microcarpae* Beardsley & Rasplus, 2001 (Hymenoptera, Chalcidoidea, Agaonidae).

.En el moment de la descripció Beardsley & Rasplus (2001) mencionen que *Josephiella microcarpae* havia estat col·lectada de Hawaii (EEUU) des del 1989, de Califòrnia (EEUU) el 1997 i de Tenerife (illes Canàries, Espanya) també el 1997; més recentment, Ferran García penja algunes fotos d'aquesta espècie a biodiversidadvirtual.org de Las Palmas del 2007. Posteriorment (Rodríguez & Rodríguez, 2006; Caldwell, 2008; Rasplus *et al*., 2010; Mifsud *et al*., 2012; Rodrigo *et al*., 2017; EPPO, 2022) la citen de Florida (EEUU) al 2007, d'Itàlia a Sicília (2002), Malta (2006), Xipre (2020), Itàlia peninsular (2014) i Portugal a Madeira (2015). A la península Ibèrica l'única cita que es coneix és de València (Rodrigo *et al*., 2017) malgrat que a Almeria també ha estat trobada per Juan Ramón Vázquez el 2019 (https://www.biodiversidadvirtual.org/insectarium/search.html). Aquest estudi representa la primera cita d'aquesta espècie per a Catalunya i la tercera troballa peninsular.

Les gales es formen quan la femella de l'insecte diposita els ous a l'interior de les fulles als brots joves de l'arbre. A mesura que la larva creix, el teixit de la planta s'infla al voltant d'aquesta, provocant uns volums alineats a la fulla, que alhora es corba. Els danys que produeix la vespa són, per tant, deformacions a les fulles i finalment defoliació (Beardsley & Rasplus, 2001; Caldwell, 2008). Els adults són de color marró fosc, amb apèndixs groc pàl·lid i fan uns 2,2 mm de llarg (femella); els mascles són semblants a les femelles, excepte

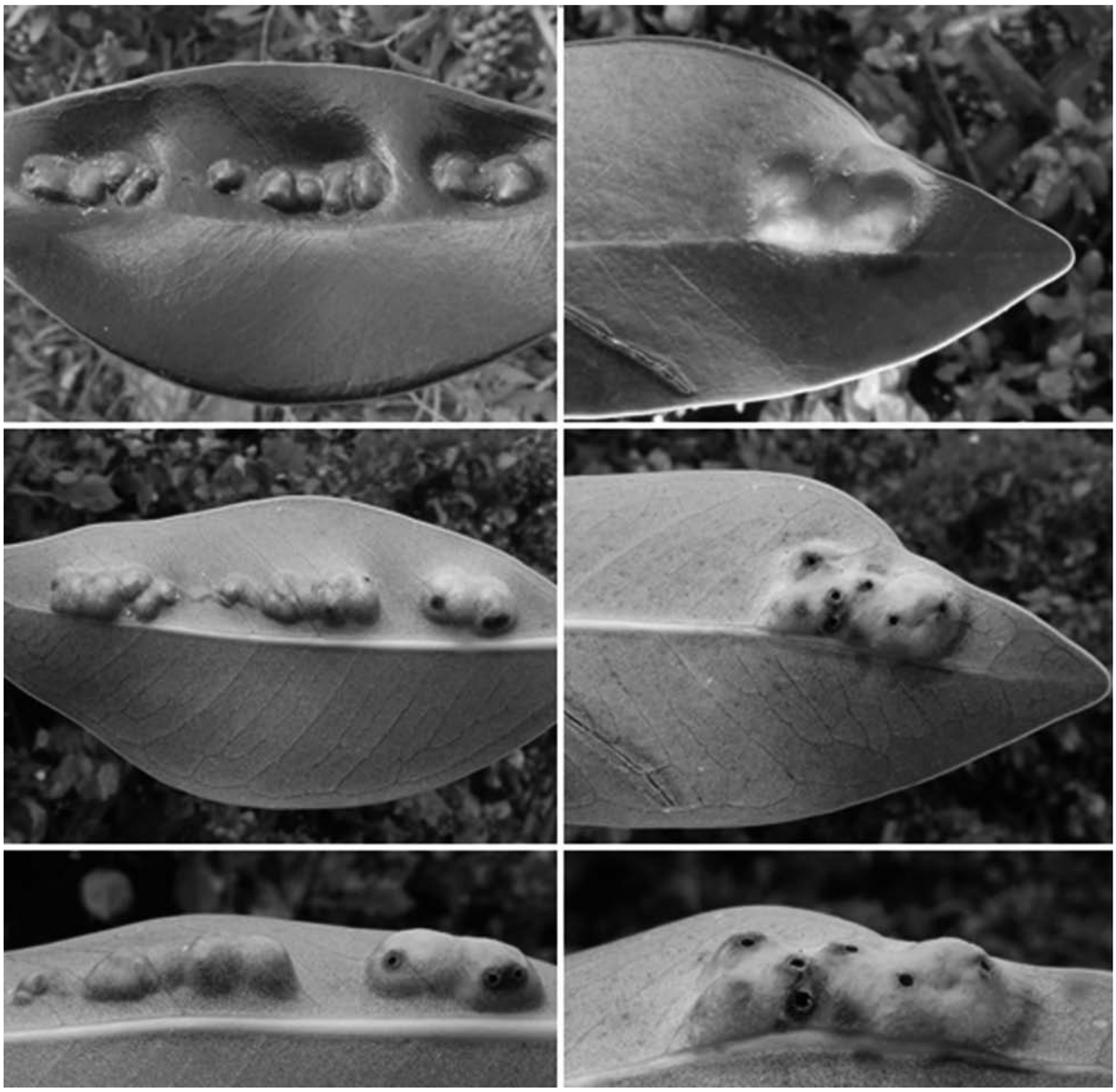


Figura 1. Visions de les gales de dues fulles de *Josephiella microcarpae* amb disposició lineal (esquerra) o formant agrupacions irregulars (dreta) en les que s'observa algun orifici d'emergència pel revers de la fulla de *Ficus microcarpa*.

que són de mida més petita (uns 1,1 mm) i tenen antenes més curtes (7 segments) que les femelles (8 segments).

El gènere *Josephiella* Narendran, 1994 inclou tan sols dues espècies (Noyes, 2019): *J. malabarensis* Narendran, 1994 que es troba sobre *Ficus benghalensis* (Narendran & Sheela, 1994) i *J. microcarpae* sobre *F. microcarpa* (Beardsley & Rasplus, 2001). *Josephiella microcarpae* es diferencia de *J. malabarensis* per presentar un artell en anell petit i poc visible (essent ben desenvolupat a *J. malabarensis*), notaules obliterats (visibles a *J. malabarensis*) i metasoma globular i no comprimit lateralment (Beardsley & Rasplus, 2001). Pel que fa a la seva fenologia, Rodrigo *et al.* (2017) observen a València que *J. macrocarpae* presenta un primer vol dels adults durant abril i un segon vol molt més important a ple estiu, durant juliol-agost; però es van continuar capturant adults, amb molt menor nombre, fins desembre. Per altra banda, Misfud *et al.* (2012) van observar una fenologia similar a Malta, però molt més endarrerida, amb emergències a maig-juny i a octubre. Estudis fets a Hawaii han demostrat que *J. microcarpa* completaria el cicle biològic en 3-4 mesos (Bhandari & Cheng, 2016).

Finalment mencionar que, com que aquesta espècie pot provocar la defoliació de *F. microcarpa* ha fet que es busquin mètodes per controlar la plaga, fonamentalment a causa dels usos ornamentals que presenta *F. microcarpa*. En aquest sentit, els treballs de Bhandari & Cheng (2016), fent servir els sistemes de micro-infusió Tree I.V. i Quik-jet d'Arborjet®, van concloure que les injeccions a tronc amb emamectina benzoat tenien bona efectivitat de control davant *J. microcarpae* durant 18 mesos, mentre que les injeccions amb imidacloprid va tenir una efectivitat moderada.

Agraïments

Agraïm molt sincerament les dades aportades per Joan Pino (Universitat Autònoma de Bellaterra, Barcelona) i Pere Aymerich (Berga, Barcelona) sobre els *Ficus* a Catalunya.

Bibliografia

Ferrer, P., Laguna, E., Peña, A. & Guillot, D. 2018. Especies del genero *Ficus* (Moraceae) asilvestradas en la Comunidad Valenciana. *Bouteloua*, 27: 56-64.

Basnou, C., Iguzquiza, J. & Pino, J. 2015. Examining the role of landscape structure and dynamics in alien plant invasion from urban Mediterranean coastal habitats. *Landscape and Urban Planning*, 136: 156-164.

Bhandari, B. P. 2015. Insect pests of common *Ficus* species in Hawaii: Hosts and management. Master of Science in Entomology (University of Hawaii, Mānoa). 88 p. Disponible a: https://scholarspace.manoa.hawaii.edu/items/93879d86-6179-4fde-b927-408a66cbd215 [data de consulta: 19-novembre-2022].

Bhandari, B. P. & Cheng, Z. 2016. Trunk injection of systemic insecticides to control stem and leaf gall wasps, *Josephiella* species (Hymenoptera: Agaonidae), on Chinese banyan (Rosales: Moraceae) in Hawaii. *Florida Entomologist*, 99: 172-177.

Beardsley, J. W. & Rasplus, J. Y. 2001. A new species of *Josephiella* (Hymenoptera: Agaonidae) forming leaf galls on *Ficus microcarpa* (Moraceae). *Journal of Natural History*, 35: 33-40.

Caldwell, D. 2008. *Ficus* Trees Under Severe Insect Attack!. University of Florida. IFAS Extension, Collier County, Florida. 2 pp. Disponible a: https://palmbeachcountyextension.files.wordpress.com/2012/01/ficus-trees-under-attack.pdf [data de consulta: 19-novembre-2022].

Compton, S. G., Stavrinides, M., Kaponas, C. & Thomas, P. J. 2020. No escape: most insect colonisers of an introduced fig tree in Cyprus come from the plant's native range. *Biological Invasions*, 22: 211-216.

EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization). 2022. *Josephiella microcarpae*. Disponible a: https://gd.eppo.int/taxon/JOSEMI [data de consulta: 19-novembre-2022].

Galan-Blesa J., Jiménez-Alagarda C., García-Parra I., Lázaro, M.J., Laborda, R., Sánchez-Domingo, A., Xamaní, P., Bertomeu, S. & Rodrigo, E. 2014. Plagas presentes en los *Ficus microcarpa* del arbolado urbano de la zona norte de València. XVI Congreso Nacional de Arboricultura, València (2014-octubre). Disponible a: https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/98595/115-218-1-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y [data de consulta: 19-novembre-2022].

Laborda, R., Galán-Blesa, J., Sánchez-Domingo, A., Xamaní, P., Estruch, V.D., Selfa, J., Guerrieri, E. & Rodrigo, E. 2015. Preliminary study on the biology, natural enemies and chemical control of the invasive *Macrohomotoma gladiata* on urban *Ficus* microcarpa trees inValencia (SE Spain). *Urban Forestry & Urban Greening*, 14: 123-128.

López Lillo, A. & Sánchez de Lorenzo, J.M. 1999. *Árboles de España. Manual de identificación*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 643 p.

Mifsud, D., Falzon, A., Malumphy, C., De Lillo, E., Vovlas, N. & Porcelli, F. 2012. On some arthropods associated with *Ficus* species (Moraceae) in the Maltese Islands. *Bulletin of the Entomological Society of Malta*, 5: 5-34.

Mifsud, D. & Porcelli, F. 2012. The psyllid *Macrohomotoma gladiata* (Hemiptera: Psylloidea: Homotomidae): A *Ficus* pest recently introduced in the EPPO region. *European and Mediterranean Plant Protection Organization Bulletin*, 42 (1): 161-164.

Narendran, T. C. & Sheela, S. 1994, Descriptions of an interesting new genus and a new species of Epichrysomalinae [sic] (Hymenoptera: Agaonidae). *Journal of the Zoological Society of Kerala*, 3(1): 9-11.

Narendran, T. C. & Sudheer, K. 2005, A taxonomic review of the chalcidoids (Hymenoptera: Chalcidoidea) associated with *Ficus benghalensis* Linnaeus. *Records of the Zoological Survey of India, Occasional Paper*, 237: 16.

Narrea-Cango, M., Vergara-Cobián, C. & Malpartida-Zevallos, J. 2013. Insectos fitófagos asociados a *Ficus bejamina* y a *F. microcarpa* (Moraceae) en Lima, Perú. *Ecología Aplicada*, 12 (2): 67-74.

Noyes, J. S. 2019. Universal Chalcidoidea Database. World Wide Web electronic publication. http://www.nhm.ac.uk/chalcidoids. [Data de consulta: 19 de novembre de 2022].

Rasplus, J. Y., Villemant, C., Paiva, M.R., Delvare, G. & Roques, A. 2010. *Hymenoptera. Chapter 12*. In: Roques, A. et al. (eds.), Alien terrestrial arthropods of Europe. BioRisk, 4: 669-776. https://doi.org/10.3897/biorisk.4.55

Rodrigo, E., Laborda, R., Sánchez-Domingo, A., González-Rey, S., Bertomeu, S., Xamaní, P. & Hernández-Suárez, E. 2017. Primer registro de *Josephiella microcarpae* (Hymenoptera, Agaonidae) en *Ficus microcarpa* en España peninsular. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 60: 390-392.

Rodríguez, J. M. & R. Rodríguez. 2006. *Josephiella microcarpa*, avispita de las agallas. Ficha 292. Grupo de Trabajo de Laboratorios de Diagnóstico (Cabildo de Gran Canaria). MAPA, 2 p. Disponible a: https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/plataforma_conocimiento/fichas/pdf/fd_292.pdf [data de consulta: 19-novembre-2022].

Sánchez de Lorenzo, J. M. 2016. *Ficus microcarpa*. Disponible a: https://www.arbolesornamentales.es/Ficus%20microcarpa.pdf [data de consulta: 19-novembre-2022].

Starr, F., Starr, K. & Loope, L. 2003. *Ficus microcarpa*, Chinese banyan (Moraceae). United States Geological Survey, Biological Resources Division, Haleakala Field Station, Maui, Hawaii. 8pp. Disponible a: http://www.hear.org/starr/hiplants/reports/pdf/ficus_microcarpa.pdf [data de consulta: 19-novembre-2022].

Verloove, F., Aymerich, P., Gómez-Bellver, C. & López-Pujo, J. 2019. Chorological notes on the non-native flora of the province of Tarragona (Catalonia, Spain). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 83: 133-146. https://doi.org/10.2436/20.1502.01.18

GEA, FLORA ET FAUNA

Vegetació i fauna de la gran bassa del parc urbà de Can Solei i Ca l'Arnús (Badalona): una introducció a la biodiversitat ciutadana

Guillem Dávila Monsech* & Juli Pujade-Villar*

* Universitat de Barcelona. Facultat de Biologia. Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals. Avda. Diagonal 643. 08028-Barcelona (Catalunya). A/e: guillemdavila@gmail.com, jpujade@ub.edu

* Autor per a la correspondència: Juli Pujade-Villar. A/e: *jpujade@ub.edu*

Rebut: 21.11.2022; Acceptat: 03.12.2022; Publicat: 30.12.2022

Resum

El parc de Can Solei i Ca l'Arnús és un parc urbà de l'àrea metropolitana de Barcelona, situat a la ciutat de Badalona. Al parc hi trobem una bassa d'aigua permanent, de grans dimensions i amb una elevada cobertura vegetal, la qual té un gran potencial com a reservori de biodiversitat. Aquest punt calent de biodiversitat al mig de la ciutat té un gran valor tant per mantenir l'equilibri de l'ecosistema com pel que fa als serveis ecosistèmics als quals ens permet accedir, com pot ser l'oportunitat que ofereix per dur a terme educació ambiental a diferents nivells, estant en contacte amb la natura, la flora i la fauna que ens envolta. Així doncs, en aquest treball s'ha estudiat tant la vegetació com la fauna de la bassa, a partir d'una sèrie d'observacions al parc per conèixer si la bassa és realment un punt calent de biodiversitat dins d'una zona urbana, i quins són els principals impactes que poden limitar el seu potencial. D'altra banda, també s'han dissenyat una sèrie de diorames i recursos divulgatius a partir dels resultats de l'estudi de la fauna i la flora, que s'han elaborat amb l'objectiu de proporcionar eines perquè la ciutadania conegui la gran diversitat d'organismes que existeixen en aquesta zona i, d'aquesta manera, se'n fomenti la seva conservació. Els resultats obtinguts mostren l'elevada biodiversitat que hi ha a la zona de la bassa del parc i, en conseqüència, la necessitat de conservar i gestionar adequadament l'espai pel seu alt valor ecològic i ambiental dins la ciutat.

Paraules clau: Educació ambiental, biodiversitat, vegetació, fauna, espècies autòctones, espècies al·lòctones.

Abstract

Vegetation and fauna of the large pond in the urban park of Can Solei and Ca l'Arnús (Badalona): an introduction to urban biodiversity

The park of Can Solei and Ca l'Arnús is an urban park in the metropolitan area of Barcelona, located in the city of Badalona. In the park there is a large pond with permanent water and a high vegetation cover, which has great potential as a reservoir of biodiversity. This biodiversity hotspot in the middle of the city has great value in maintaining the balance of the ecosystem. It also has a great value in terms of the ecosystem services it allows us to access and the opportunity it offers to provide environmental education at different levels, by being in contact with the nature, flora and fauna that surrounds us. Therefore, this research has studied both the vegetation and fauna of the pond, based on a series of observations in the park to find out whether the pond is really a biodiversity hotspot in an urban area, and what are the main impacts that may limit its potential. On the other hand, a series of dioramas and informative resources have also been designed based on the results of the study of the fauna and flora, which have been developed with the aim of providing tools for the public to learn about the great diversity of organisms that exist in this area and, in this way, to promote their conservation. The results obtained show the high biodiversity that exists in the park's pond area and, consequently, the need to conserve and manage the space properly due to its high ecological and environmental value within the city.

Key words: Environmental education, biodiversity, flora, fauna, native species, non-native species.

Introducció

Les dues finques que configuren el Parc, tant la de Can Solei com la de Ca l'Arnús, havien estat propietats privades independents. Can Solei ho fou fins als anys setanta i Ca l'Arnús fins als noranta. Anys després, quan es volien realitzar millores, es va observar que les finques tenien més potencial unint-les en una de sola en lloc d'estar separades, i és per això que aquesta zona verda de Badalona es coneix com a Parc de Can Solei i Ca l'Arnús.

L'origen de Can Solei es remunta a una antiga finca agrícola ja documentada a l'arxiu del marquès de Barberà, Josep Galceran de Pinós i de Rocabertí (≈1665- 1718), en una escriptura de 1565 (AMB, 2010, 2017). Després de diverses

vicissituds i de compravendes per anar afegint hectàrees veïnes, Rafael d'Amat i de Cortada, baró de Maldà (1746-1819), esmentà que «*el bisbe Valladares emblanquinà les parets de la casa del doctor Josep Romà (antic propietari del segle XVIII), també igualà els balcons i dotà la bella situació amb molta aigua, jardí botànic i curiosos caminals que fineixen amb una glorieta pintada*» (AMB, 2017). El 1859 la finca es divideix per la venda d'una part a Evarist Arnús. Des d'aleshores la propietat es va convertir en Can Solei de Baix i Can Solei de Dalt o Ca l'Arnús. Evarist Arnús i de Ferrer era banquer, financer, inversor i mecenes destacat, va adquirir 8 hectàrees de Mas Solei (que incloïen la casa i l'estanc de la propietat), a través de la subhasta pública, i va fer de Mas Solei de Dalt (Ca l'Arnús) la seva casa d'estiueig (Anònim, 2017a). Ell va arribar a oferir hostatge a la família reial amb motiu de la inauguració de l'Exposició Universal el 1888. D'aquesta manera, la reina regent Maria Cristina, acompanyada d'Alfons XIII, s'hi van allotjar dos dies. Avui en dia encara s'hi troba present la cadena que voreja la casa, signe que hi va pernoctar un membre de la família reial. Més tard, el seu fill (Emili Arnús i Oliveras), va decidir modificar alguns aspectes de la finca per modernitzar la seva fesomia i va incorporar alguns elements com el castell de torre quadrada al mig del llac (AMB, 2017; Anònim, 2017a).

En l'esclatar la Guerra Civil, ambdues propietats varen ser confiscades i obertes a tota la ciutadania (AMB, 2017; Anònim, 2017a). Durant un dia i mig s'hi va celebrar un festival amb motiu del lliurament d'un parc públic al poble badaloní. Tots els guanys d'aquells esdeveniments van anar destinats a proveir les tropes que marxaven al front. No obstant això, un cop finalitzada la guerra, les finques foren retornades als seus antics propietaris.

Entre el 1960 i el 1970 Can Solei fou expropiada esdevenint finalment un espai públic el 1977 (Anònim, 2017b). L'obertura del parc de Can Solei es produeix el 1984 i a partir d'aleshores s'han anat fent i proposant millores pel que fa a la conservació de la història del parc, com consolidar i conservar estructures ja existents, així com els camins històrics, el circuit d'aigua o potenciar la vegetació.

Finalment (Anònim, 2022), el 2007 es produeix la unió definitiva de les dues parts constituint el parc de Can Solei i Ca l'Arnús. L'Ajuntament de Badalona va crear una porta entre els dos espais per fer efectiva una connexió simbòlica. La superfície total d'aquest parc és de 10,8 ha, de les quals aproximadament 8 pertanyen a Ca l'Arnús.

A dia d'avui, el parc és considerat el gran pulmó verd de Badalona, del que ressalta el seu valor històric, les seves mides i la seva gran riquesa i biodiversitat faunística i vegetal, formant part de la xarxa de parcs metropolitans.

L'objectiu principal d'aquest treball és el d'estudiar i determinar la biodiversitat de flora, fauna vertebrada i la principal fauna invertebrada de la bassa del parc de Can Solei i Ca l'Arnús i de les zones limítrofes per poder elaborar unes propostes en forma de diorames amb informació de caràcter divulgatiu pel que fa a la biodiversitat de l'espai en qüestió i així millorar l'actual diorama força malmès i general de totes les basses existents a la xarxa de parcs metropolitans, amb la finalitat d'incidir en l'educació ciutadana.

També es vol fer constar si les espècies trobades són allòctones o autòctones i la seva importància i/o l'impacte a l'ecosistema.

D'aquesta manera aquesta proposta pot ser una manera d'aprendre de manera autònoma observant i identificant espècies gràcies a aquests recursos, a més d'entendre diferents factors ecològics que afecten aquesta diversitat d'organismes, com pot ser la problemàtica de les espècies invasores, i així conscienciar dels greus efectes que pot tenir sobre l'ecosistema l'alliberació de fauna domèstica exòtica, com el cas de la Tortuga de florida (*Trachemys scripta* Thunberg, 1792) o el Carpí (*Carassius auratus* Linnaeus, 1758).

Per tant, posar a l'abast de la ciutadania aquesta informació, de forma acurada, de manera visual i per a tots els públics, és un pas molt important a l'hora de facilitar recursos i estratègies per a l'Aprenentatge Servei (ApS) sobre la importància que tenen aquests espais verds dins de la ciutat. Per altre banda, aquestes dades poden ajudar a les administracions competents a gestionar millor aquest espai.

Material i mètodes

L'estudi i la presa de dades es va fer des del novembre de 2021 fins al juliol de 2022. Els resultats van ser defensats en el TFG del primer autor (Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona).

Zona d'estudi

A Can Solei hi podem distingir tres nivells: (i) a la part superior hi trobem una esplanada arbrada amb pi blanc i pi pinyoner, que s'utilitza tot sovint per activitats de lleure; (ii) al següent nivell s'hi troba un gran espai amb el sòl de sauló amb presència de grans plàtans d'ombra i d'algunes palmeres i margallons; (iii) finalment al darrer nivell hi ha tota una profusió vegetal considerable pròpia dels jardins del segle XIX i amb presència de dues petites fonts amb aigua on ocasionalment es poden observar amfibis.

Totes dues fonts es troben en el jardí situat a l'esplanada del darrer nivell de Can Solei. Un espai ombrívol i d'ambient protector, amb els camins de sorra envoltats per terres recoberts d'heura i amb arbres com pins, llorer, còculs i cedres, tots de fulla perenne, a la zona més central, els quals dominen el jardí tot l'any. Presenta una diversitat vegetal singular amb una placeta envoltada per palmeres: *Phoenix canariensis* H. Wildpret i *P. dactylifera* L.

Després trobem una esplanada que és la part més assolellada, que tradicionalment eren zones de conreu, per al consum familiar. Avui en dia és una zona per a activitats de lleure i també lúdiques. Hi ha poca vegetació, però destaquen alguns pins, alzines, roures aïllats i algun eucaliptus blau puntual. També hi ha la presència d'una *Nolina* sp., que té més de 100 anys i que és de les singularitats botàniques més destacables de tota la xarxa de parcs metropolitans. Entre el jardí i aquesta esplanada hi trobem algunes edificacions antigues, que eren propietat dels familiars les quals es troben separades per un pati amb palmeres singulars, com la palmera dels dàtils (*Phoenix dactylifera* L.) y la Palmera Pindo (*Butia capitata* Martius).

A la part de Ca l'Arnús podem observar tot un seguit d'edificacions del segle XIX. La més antiga data del 1870 essent una arquitectura romànica pròpia dels jardins d'aquella època. La vegetació és frondosa i hi predominen els còculs, margallons, plàtans, xiprers i algunes palmeres, pins i eucaliptus, molts d'aquests centenaris i, per tant, de grans dimensions.

Immediat a aquest espai hi ha una glorieta com a element centrat d'un espai molt més desfogat d'arbres i vegetació. Aquí també hi trobem dues escultures, una Venus púdica i un Hèrcules Farense, que formaven part del jardí neoclàssic de finals del segle XVIII i que van ser les úniques que es van poder salvar després que els militars l'ocupessin durant La Guerra del Francès. Des d'aquesta zona arribem a la bassa que hem estudiat, seguint un camí de xipresos (*Cupressus sempervirens* L. i *Cupressus arizonica* Greene). La bassa és un dels elements més característic del parc (Fig. 1). Es troba rodejada per una bona massa de vegetació diversa i madura com palmeres, arbres de l'amor (*Cercis siliquastrum* L.), mimoses (*Acacia dealbata* Link) i còculs (*Cocculus laurifolius* DC), concretament al mig s'hi troba el conegut com a còcul gros de Ca l'Arnús, que és el més gran i robust de tot el parc.

La bassa era antigament alimentada per una mina que avui en dia ja no existeix; té una forma que recorda a la d'un 8 aplanat. Posseeix tot un seguit de ponts i camins a partir dels quals es pot accedir a les dues illes que té. Al mig del llac hi trobem un altre element singular: un castell neogòtic amb merlets, un pont llevadís i un embarcador donant-li un aire romàntic a la bassa fet pel qual se la coneix com 'el llac romàntic'.

Flora

L'estudi de la vegetació es va efectuar a partir de la creació d'un esbós de la bassa del parc amb una perspectiva de planta, és a dir, vist des de dalt, per poder anar situant els diferents arbres i plantes en les ubicacions corresponents, identificarlos i poder elaborar el diorama de flora.

Per poder identificar i situar de manera acurada la vegetació es van realitzar tot un seguit de sortides a l'espai de la bassa per fotografiar els diferents arbres, arbustos i plantes amb una càmera reflex Canon, i amb el mateix dispositiu mòbil en funció de l'animal o la planta en qüestió. Tot seguit, amb l'ajuda de guies de camp d'arbres de Catalunya (Adserias i Sans *et al*., 2004), l'aplicació Plantnet i recursos web de l'Ajuntament de Badalona (Anònim 2017a, b) i l'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB, 2010, 2017), on disposàvem d'una llista d'arbres que consten com a presents al parc i un mapa de vegetació on podem observar la posició d'alguns arbres més singulars al voltant de la bassa, i les espècies corresponents, vam fer la identificació dels diferents vegetals arboris, arbustius i herbacis que trobem al voltant de la bassa. També, els dubtes que van sorgir van ser resolts al departament de Botànica de la Universitat de Barcelona.

A partir de totes les dades recollides es va crear una taula de dades emprant el programa Excel per poder realitzar una diagnosi més acurada de l'abundància de certes espècies a la zona de la bassa, la relació pel que fa a espècies exòtiques i autòctones i a la seva persistència durant el període d'estudi.

Fauna

Pel que fa a l'estudi de la fauna, es varen fer sortides a l'espai de la bassa per fer observacions de tota la fauna present que es podia veure, i en alguns casos escoltar, passejant pels camins i parant atenció. Es va valorar fer observacions també a la nit, perquè algunes aus i sobretot amfibis que pensàvem que podien estar al parc eren d'hàbits nocturns i durant el dia no se'ls podia percebre, com és el cas del Tòtil (*Alytes almogavarii* Laurenti, 1768).

Les observacions diürnes per estudiar la fauna les vam començar el 2 de març del 2022, la franja horària en què es van realitzar va ser entre les 8:30 i 11:30 h del matí. Les observacions nocturnes es van iniciar el 12 de març, entre les 21:00 i les 22:30 h.

Figura 1. Àrea d'estudi (esquerra) i bassa (dreta) de Can Solei i Ca l'Arnús (Badalona). [Fonts google maps i http://www.badalondia.com/ca/rutes-per-badalona/ruta-romantica].

Les sortides per fer aquestes observacions les vam fer amb certa continuïtat, entre març i maig vam intentar fer com a mínim una cada set dies i, si era possible, fer-ne alguna més. Després, un cop ja teníem una llista força extensa sobre totes les espècies presents al parc, vam continuar fent observacions però no tan seguides. Durant juny les observacions varen ser aproximadament cada quinze dies.

L'observació durava uns 30 minuts en total, que és el temps que es requereix per fer una volta a la bassa, passant per tots els camins, de manera pausada i observant l'entorn. Durant el passeig s'anava identificant les diferents espècies (Albouy & Richard, 2019; Bellman, 2019; Chinery, 1988; Estrada Bonell *et al*., 2010; Pujade-Villar & Sarto, 1986, 1987; Purroy & Varela, 2016; McGavin, Gorton & Foster, 2000; Vila Ujaldón *et al*., 2018) que es podien observar i en alguns casos també s'han comptat aquelles que hem escoltat, però no hem vist, principalment en els mostrejos nocturns i concretament en els casos de la granota verda (*Pelophylax perezi* López-Seoane, 1885) i del Gamarús (*Strix aluco* Linnaeus, 1758), degut al seu cant característic i a la dificultat de poder veure'ls directament.

En un quadern de notes es varen recollir les espècies que s'anaven identificant durant els mostrejos i es van anar comptant els individus de les diferents espècies que anaven apareixent fins a arribar a 10 individus. Un cop havíem vist 10 individus de la mateixa espècie deixàvem de comptar-los perquè es va considerar que a l'arribar a 10 ja era una bona mostra que representava l'alta densitat de l'espècie en qüestió. En molts casos també es fotografiaven els individus sempre que era possible per poder-los identificar de manera més acurada i per poder crear posteriorment els diorames i els recursos per a la divulgació de la diversitat de la fauna en qüestió. Igual que amb la vegetació, es va fer servir una càmera reflex Canon i en alguns casos el dispositiu mòbil.

Un cop es tenia una base de dades suficient es va crear un seguit de taules amb el llistat d'espècies que havíem vist a la bassa i el nombre d'individus observats per dia d'entre 0 i 10. Es van separar les dades en diferents taules agrupant les diferents espècies en aus, amfibis, rèptils, peixos, mamífers, i invertebrats diürns i per altra banda, un altre que englobava totes les espècies però vistes a la nit.

D'aquesta manera, vam anar augmentant les taules i complementant-les amb les dades noves recollides als mostrejos, fins a acabar les observacions del treball, i a partir d'aquestes taules i per mitjà de l'Excel vam poder estudiar l'abundància de cada espècie vista al llarg dels mostrejos respecte a la seva presència o absència durant el seguit d'observacions i el nombre d'individus percebut en cada mostreig. També es va veure la relació d'espècies exòtiques i autòctones i les espècies presents a la bassa que estan protegides (Aparicio, *et al*., 2018; IUCN, 2022).

Amb les dades de la taula Excel es van valorar les espècies que eren més abundants i més representatives per elaborar els diorames de fauna de la bassa.

Diorames

Els diorames de la flora són dos: un per representar la vegetació arbòria i un altre per a la resta de la vegetació, així s'aconsegueix poder-ho representar de manera més detallada.

Pel que fa a la vegetació arbòria, un cop tots els individus estaven situats al diorama provisional de manera correcta al voltant de la bassa, es va procedir a elaborar una llegenda numèrica. D'aquesta manera els números situats pel voltant de la bassa que representaven diferents peus arboris corresponien a l'espècie que hi havia a la llegenda; aquells espais on no trobàvem cap peu, però hi havia vegetació herbàcia, la vam representar més fidelment al diorama de plantes herbàcies, i en aquest la vam representar amb un color verd característic de la vegetació general de l'espai.

Pel que fa al diorama de vegetació arbustiva, herbàcia i brots, el procediment va ser molt similar. Amb un esbós nou de la bassa es varen situar les diferents espècies de plantes tot identificant-les, però la representació al diorama es va fer una mica diferent. Tenint en compte que en la vegetació herbàcia és més difícil diferenciar els diferents individus, es va valorar representar tres espècies molt predominants amb tres colors diferents i delimitar les diferents àrees en les quals es trobaven, per així poder fer-ho més visual i més fàcil d'interpretar. Finalment, aquelles espècies que trobàvem de manera molt més puntual i que l'àrea que cobrien era molt més reduïda, o que es tractaven de brots de vegetació arbòria, varen ser representades com en el diorama de la vegetació arbòria; un punt amb el nombre corresponent de l'espècie a la llegenda.

Un cop els dos esbossos estaven ja passats a net es van passar a format digital escanejant-los i fent servir el programa Adobe Photoshop. Amb el programa Adobe Photoshop es va decidir substituir els números de la vegetació per una imatge representativa de l'arbre o la planta en qüestió, com poden ser les fulles o les flors, per fer-ho més visual i més didàctic. En el cas de la vegetació arbòria es va triar una imatge representativa de cada una de les espècies i es va anar substituint pel número corresponent posant una imatge per cada individu en qüestió. A més també es va afegir la imatge que representava cada espècie al costat del seu nom en la llegenda. Pel que fa a la vegetació herbàcia es va fer el mateix en el cas dels individus que es trobaven de manera puntual al diorama i en el cas d'aquelles espècies que es trobaven representades per una àrea delimitada, ja fos amb color o sense. En el cas d'aquestes últimes es va situar la mateixa imatge de l'espècie en qüestió repetida i distribuïda en funció de la mida de l'àrea que ocupés aquella espècie en el diorama. A més de la substitució de la llegenda numèrica per una de representada amb imatges a tots dos diorames, amb el programa Adobe Photoshop també li vam aplicar colors més vius als diorames per fer-ho més visual i perquè la ciutadania pugues diferenciar amb més facilitat les diferents zones de l'espai de la bassa i ubicar-se més fàcilment, per així poder esprémer més la informació detallada de la ubicació dels diferents arbres i plantes. D'aquesta manera vam representar el castell del mig del llac de color vermell, juntament amb els seus dos petits ponts característics. L'aigua i, per tant, la delimitació de la bassa en si, de color blau clar. La resta de ponts de color gris i per últim els camins de color marró clar característic del sauló que hi trobem.

Per poder representar bé la biodiversitat animal de la bassa es va decidir separar el llistat de totes les espècies en tres diorames. Per una banda, representar en el primer diorama la fauna que podem observar durant el dia i que és vertebrada,

és a dir la fauna diürna vertebrada. En segon lloc, la fauna que es podia veure a la nit i tant fauna vertebrada com invertebrada, ja que tot i que el parc teòricament tanca les portes a la nit, vam pensar que era important no oblidar aquells individus d'hàbits nocturns que duen a terme la seva activitat un cop ha marxat el sol, però que durant el dia hi són allà, encara que amagats. Finalment, un diorama amb un format més aviat de pòster o làmina informativa per representar la fauna invertebrada diürna i no aquàtica, principalment insectes, ja que eren els artròpodes més abundants.

A l'hora d'elaborar el diorama de fauna vertebrada diürna es va fer una llista amb les espècies que durant les observacions més s'havien mostrejat i que més característiques eren. Amb el programa Adobe Photoshop es va elaborar un paisatge i ambient similar al de la bassa de Can Solei i Ca l'Arnús de dia per mitjà d'imatges fetes durant les visites al parc i de bancs d'imatges lliures de drets d'autor (Pixabay). Un cop es tenia l'ambient que simulava la bassa del parc es van anar afegint les imatges de la llista d'espècies de fauna vertebrada diürna que s'havia elaborat, també fetes durant les visites al parc i de bancs d'imatges, i que s'havien retallat acuradament perquè encaixessin bé al diorama (per mitjà del mateix programa, l'Adobe Photoshop). Les diferents espècies es van anar col·locant pel diorama a escala realista entre elles i en ambients que hi encaixessin. Un cop ja es tenia l'ambient del diorama i totes les imatges de les diferents espècies situades es van posar diferents etiquetes al costat de cada espècie amb el nom comú i científic de cada una respectivament.

Per elaborar el diorama de fauna nocturna es va seguir el mateix procediment. Primer es va crear una ambientació similar al diorama diürn però aquest cop de manera nocturna. Tot seguit, i a partir d'una llista extreta de les taules de dades de biodiversitat de la bassa, es van anar posant imatges de la fauna que més representativa era de l'espai durant la nit, a partir d'imatges fetes al parc durant les observacions i a partir d'imatges del banc de fotografia lliure de drets d'autor.

Un cop totes les imatges estaven ben quadrades al diorama a una escala correcte i de manera realista, es va procedir a posar els diferents noms de les espècies a partir d'etiquetes, com en el cas del diorama de fauna vertebrada diürna, marcant el nom comú i el nom científic.

Finalment, pel que fa als insectes, es va decidir fer-ho en forma de pòster o làmina informativa, perquè es poguessin visualitzar millor, ja que en un diorama hauria estat difícil situar-los a tots de manera que es poguessin identificar bé. A partir de les dades recollides durant els mostrejos es va elaborar una llista dels insectes més comuns que s'havien vist per la bassa del parc i, mitjançant l'Adobe Photoshop, es va elaborar una làmina amb imatges realitzades a la bassa durant els mostrejos i observacions dels insectes més comuns. Després, una vegada ja teníem les imatges distribuïdes per la làmina es va procedir a determinar els diferents ordres, els noms comuns i els científics, dels insectes seleccionats.

Anàlisi estadística

Per valorar la biodiversitat específica del parc es va fer servir l'Índex de Shannon. El que es té en compte en aquest índex és la quantitat d'espècies que es troben presents en l'espai en qüestió i l'abundància relativa d'aquests espècies. En general quan es fa una avaluació de biodiversitat utilitzant l'Índex de Shannon els valors que s'obtenen oscil·len entre 0,5 i 5. Si el valor que assolim és inferior a 2 tindrem que la biodiversitat és baixa i, si el valor és superior a 3, tindríem una biodiversitat alta.

Resultats

Pel que fa a la vegetació arbòria s'ha trobat un total de 29 espècies (Taula 1). Hi ha una espècie que destaca molt respecte a les altres (Fig. 2a), el pitòspor (*Pittosporum tobira* (Thunb.) W.T.Aiton), que és un arbust que pot arribar als 7 metres d'alçada, originari de la Xina, però que ha estat introduït a tot el món i s'ha assilvestrat en algunes regions; és un arbust perenne que presenta unes flors blanques aromàtiques en les quals es poden veure amb freqüència una bona quantitat de pol·linitzadors, principalment himenòpters, com l'abella la mel (*Apis mellifera* Linnaeus 1758) i el borinot (*Bombus terrestris* Linnaeus 1758). Per altra banda (Fig. 2a), el següent més abundant és l'aladern (*Rhamnus alaternus* L.); és un arbust autòcton de la regió mediterrània, perenne que presenta uns fruits vermells durant l'estiu, que quan maduren es tornen més foscos. Tant el pitòspor com l'aladern es troben ben distribuïts per tota la zona de la bassa. Per altra banda, el llorer (*Laurus nobilis* L.) i el xiprer (*Cupressus sempervirens* L.) també són força comuns a la zona de la bassa, tot i que molt menys que les dues anteriors espècies (Fig. 2a). El llorer també es troba força distribuït per tota la zona, però es concentra molt més a l'Oest, conjuntament amb vegetació més alta que proporciona espais ombrívols, en canvi els xipresos es troben a la zona est de la bassa, on reben més radiació solar. Per últim, també podem observar una certa quantitat de còculs (*Cocculus laurifolius* DC), els quals es troben a la zona més central de la bassa, i que són originaris de la Xina i el Japó.

El 53 % de les espècies arbòries són autòctones per la qual cosa el nombre d'espècies foranies és molt elevat. Això és principalment degut al caràcter romàntic que ha tingut la bassa històricament, amb vegetació seleccionada per donar-li un ambient càlid i frondós, amb arbres variats però principalment de fulla perenne (72 %). Aquesta presència de vegetació frondosa durant tot l'any pot ser positiu pel que fa a la biodiversitat de la bassa, ja que proporciona refugis d'alt valor dins la ciutat per a la fauna. Un exemple d'això és el cas del blauet (*Alcedo atthis* Linnaeus 1758), que se l'ha pogut veure durant diversos anellaments al parc i que hi va a passar l'hivern ja que hi troba refugi i aliment, concretament s'alimenta de gambúsia (*Gambusia holbrooki* Girard 1859), un peix de la família Poeciliidae.

El fet que la vegetació arbòria sigui frondosa també proporciona importants refugis climàtics durant l'estiu. Cal destacar la presència d'ailant (*Ailanthus altíssima* (Mill.) Swingle), que és un arbre exòtic molt invasiu. Si bé és cert que a la zona de la bassa hi trobem pocs individus, cal tenir en compte la seva capacitat reproductiva, de creixement i la seva habilitat colonitzadora, oportunista i competitiva, ja que com veu-

Taula 1. Llistat de les espècies arbòries presents a la bassa i les seves principals característiques.

Espècies arbòries	Autòctones/Al·lòctones	Caduca/perenne	Abundància (%)
Acacia dealbata Link	Originària d'Austràlia	Perenne	0,34 %
Ailianthus altíssima (Mill.) Swingle	Originària de la Xina	Caduca	1,69 %
Celtis australis L.	Autòctona	Caduca	1,01 %
Cercis siliquastrum L.	Originària de l'est Mediterrani	Caduca	1,01 %
Chamaerops humilis L.	Autòctona	Perenne	2,36 %
Cocculus laurifolius DC	Originària de la Xina	Perenne	6,76 %
Cordyline australis (G.Frost) Endl	Originària d'Austràlia	Perenne	0,34 %
Cupressus arizonica Greene	Originària de Nord Amèrica	Perenne	3,72 %
Cupressus sempervirens L.	Autòctona	Perenne	7,43 %
Elaeagnus x ebbingei J.Door., 1952	Originària del Japó	Caduca	2,36 %
Eriobotrya japonica (Thunb.) Lindl.	Originària de la Xina	Perenne	0,34 %
Eucalyptus globulus Labill.	Originària d'Austràlia	Perenne	0,68 %
Laurus nobilis L.	Autòctona	Perenne	7,09 %
Ligustrum lucidum W.T.Aiton	Originària de la Xina	Perenne	2,03 %
Livistona chinensis (Jacq.) R. Br.	Originària del Sud-Est asiàtic	Perenne	0,34 %
Magnolia grandiflora L.	Originària d'Estats Units	Perenne	0,34 %
Morus alba L.	Originària de la Xina	Caduca	0,34 %
Nerium oleander L.	Autòctona	Perenne	0,34 %
Olea europaea L.	Autòctona	Perenne	0,34 %
Phoenix dactylifera L.	Originària del Nord d'Àfrica	Perenne	2,36 %
Phoenix canariensis Hort.	Autòctona	Perenne	0,68 %
Phormium tenax J.R.Forst & G.Forst	Originària de Nova Zelanda	Perenne	1,69 %
Pittosporum tobira(Thunb.)W.T.Aiton	Originària de la Xina	Perenne	32,77 %
Platanus x acerifolia Mill.	Híbrid d'Àsia i Estats Units	Caduca	3,72 %
Prunus ceracifera Ehrh.	Autòctona	Caduca	1,69 %
Rhamnus alaternus L.	Autòctona	Perenne	14,53 %
Robinia pseudoacacia L.	Originària d'Estats Units	Caduca	1,01 %
Ulmus minor Mill.	Autòctona	Caduca	0,34 %
Viburnum tinus L.	Autòctona	Perenne	0,68 %

rem més endavant, existeixen ja alguns brots d'aquest arbre distribuïts per algunes zones de la bassa. És considerada una espècie exòtica invasora per la comissió europea. (MITECO, 2022). De fet, una de les estratègies de l'ailant, per augmentar la seva competitivitat és la de produir tot un seguit de substàncies tòxiques per a les altres plantes, alterant el cicle del nitrogen, afectant directament a la vegetació autòctona.

A partir de totes aquestes dades i de la localització de cadascun dels peus de les espècies arbòries s'ha elaborat el diorama corresponent (Fig. 3)

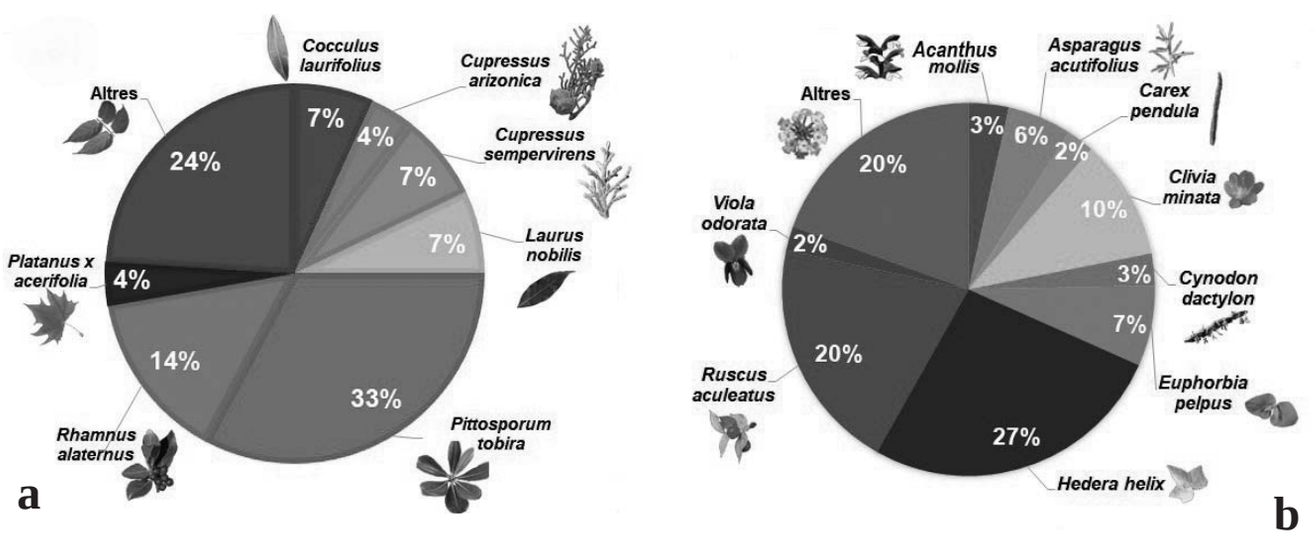


Figura 2. Espècies més abundants de vegetació a) arbòria/arbustiva i b) herbàcia (incloent els brots d'arbres i arbusts detectats) de la bassa de del parc urbà de Can Solei i Ca l'Arnús.

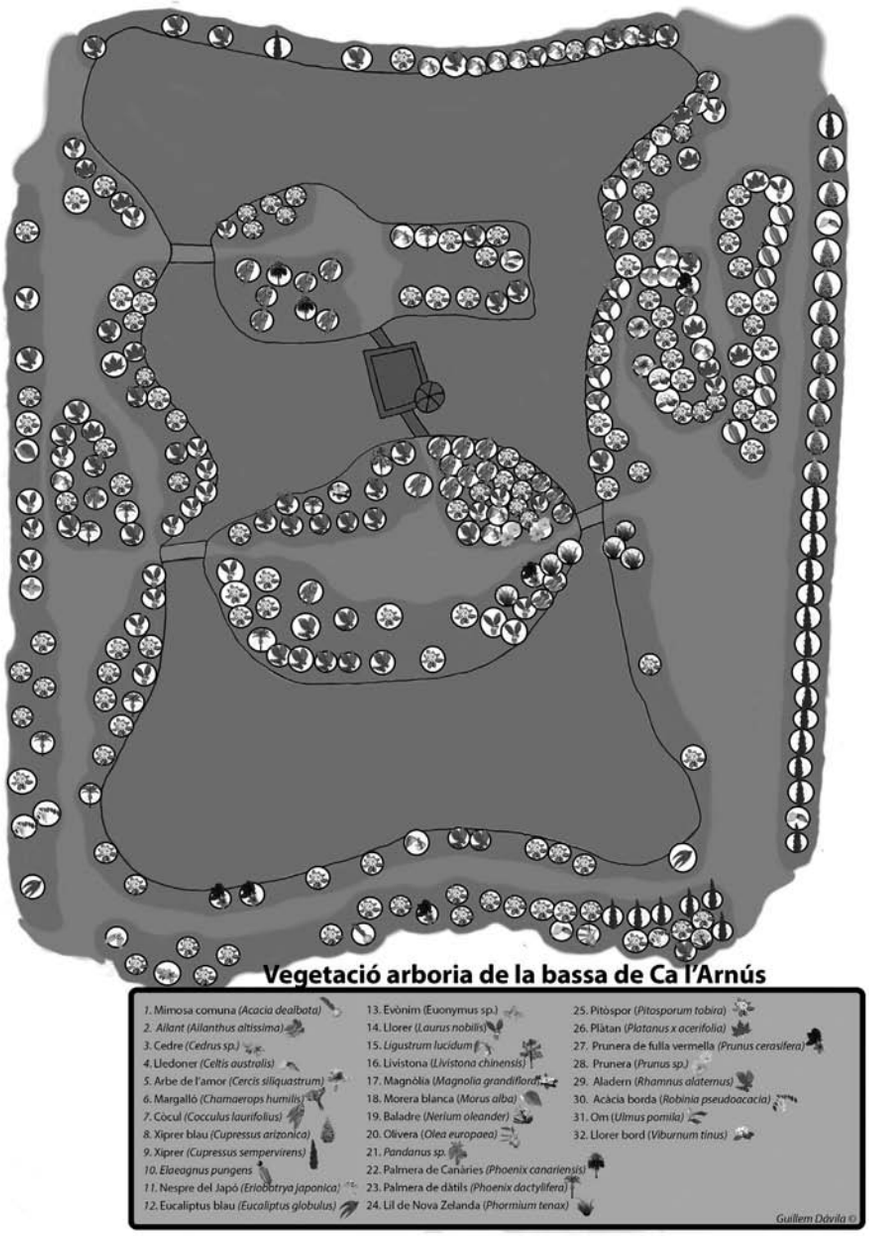


Figura 3. Diorama de la vegetació arbòria de la bassa del parc de Can Solei i Ca l'Arnús.

Pel que fa a la vegetació herbàcia i arbustiva de la bassa (Taula 2), hi destaca l'heura (*Hedera hèlix* L.) i el galzeran (*Ruscus aculeatus* L.) els quals són molt més abundants respecte a la resta d'espècies (Fig. 2b, Taula 2). L'heura, l'espècie herbàcia més abundant a la bassa, és una planta enfiladissa. La trobem principalment al sòl, en la majoria dels casos a l'ombra, condicions idònies per a aquesta planta, tot i que en algunes zones estan situades en espais amb una alta radiació solar. Aquests individus, a l'estar en unes condicions poc idònies, són més susceptibles a presentar deformacions o malalties; és el cas de l'antracnosi de les heures, un assecament de les fulles deguda a la presència d'un fong (*Colletotrichum* sp) fàcil de reconèixer per una disposició concèntrica de les línies de creixement de la infecció pel fong que va assecant la fulla.

El galzeran és un arbust més aviat petit, típic de sotabosc, molt comú en els alzinars que a la bassa es troba pràcticament en totes les zones ombrívoles de sotabosc. A més, hi trobem brots de diferents plantes arbòries (Taula 2), els quals és possible que mai arribin a arbres, ja que les tasques de manteniment del parc tendeixen a eliminar-los, però tornen a brotar.

En el cas de la vegetació herbàcia han estat determinades 28 espècies. A diferència del substrat arbori, la majoria de la vegetació és autòctona (87%) i les poques espècies allòctones herbàcies que hi ha es troben en molt poca representació amb relació a les altres espècies (Taula 2). Això pot estar relacionat principalment amb les condicions ombrívoles de la major part de la zona de la bassa, i amb la gestió de les diferents espècies del seu sotabosc. Tres espècies destaquen per ocupar nínxols ecològics de forma majoritària, l'heura i

Taula 2. Llistat de les espècies arbustives (*Buxus semprervirens*), de plantes herbàcies i brots (*) d'arbres presents a la bassa i les seves principals característiques.

Espècies vegetals	Autòctones/Al·lòctones	Caduca/Perenne	Abundància (%)
Buxus sempervirens L.	Autòctona	Perenne	0,29 %
Acanthus mollis L.	Autòctona	Perenne	3,62 %
Allium triquetrum L.	Autòctona	Perenne	0,43 %
Aptenia cordifolia (L.F.)Schwantes	Originària de Sudàfrica	Perenne	1,16 %
Asparagus acutifolius L.	Autòctona	Perenne	5,80 %
Bouganvillea glabra Choisy	Originària de Brasil	Caduca	0,73 %
Brachypodium sylvaticum P.Beauv.	Autòctona	Perenne	0,14 %
Carex pendula Huds.	Autòctona	Perenne	2,46 %
Clivia minata (Lindl.)Regel.	Originària de Sudàfrica	Perenne	10,88 %
Cynodon dactylon (L.) Pers.	Autòctona	Perenne	2,90 %
Dittrichia viscosa L.	Autòctona	Perenne	0,43 %
Euphorbia pelpus L.	Autòctona	Caduca	7,25 %
Hedera hèlix L.	Autòctona	Perenne	27,57 %
Lactuca muralis (L.)Gaertn.	Autòctona	Perenne	0,58 %
Lotus ornithopodioides L.	Autòctona	Caduca	0,72 %
Lantana camara L.	Originària de Sud Amèrica	Perenne	0,43 %
Lythrum salicaria L.	Autòctona	Perenne	0,58 %
Oloptum miliaceum (L.) Coss.	Autòctona	Perenne	0,29 %
Parietaria judaica L.	Autòctona	Perenne	1,45 %
Piptatherum miliaceum (L.)Coss	Autòctona	Perenne	1,74 %
Poa annua L.	Autòctona	Perenne	1,45 %
Rubia peregrina L.	Autòctona	Perenne	1,16 %
Ruscus aculeatus L.	Autòctona	Perenne	21,04 %
Scirpus holoschoenus L.	Autòctona	Perenne	0,43 %
Senecio angulatus L.F.	Autòctona	Perenne	0,58 %
Solanum villosum Mill.	Autòctona	Perenne	0,29 %
Urtica dioica L.	Autòctona	Perenne	0,43 %
Vinca major L.	Autòctona	Perenne	1,01 %
Viola odorata L.	Autòctona	Perenne	2,17 %
*Alianthus altíssima(Mill.)Swingle**	Originària de la Xina	Caduca	—
Celtis australis L.*	Autòctona	Caduca	—
Cercis siliquastrum L.*	Originària de la zona Mediterrània	Caduca	—
Chamaerops humilis L.*	Autòctona	Perenne	—
Cupressus sempervirens L.*	Autòctona	Perenne	—
Laurus nobilis L.*	Autòctona	Perenne	—
Prunus ceracifera Ehrh.*	Autòctona	Perenne	—
Rhamnus alaternus L.*	Autòctona	Perenne	—
Ulmus minor Mill.*	Autòctona	Caduca	—

el galzeran que estan principalment en llocs ombrívols, que són la majoria, i la clívia (*Clivia minata*, (Lindl.) Regel) en les zones més assolellades. Aquestes tres espècies seleccionades per la gestió del parc són perennes com bona part de les espècies (83%), i com en el cas de la vegetació arbòria ajuda a mantenir l'ambient i les característiques romàntiques de l'espai durant tot l'any. Igual que succeeix en el cas dels arbres i arbustos, les característiques i distribució de les plantes herbàcies contribueixen en la possibilitat de tenir refugis per a la fauna durant tot l'any. La presència d'aquestes plantes herbàcies autòctones pot ser molt positiva de cara a l'aparició de fauna també autòctona a la bassa. Així, els invertebrats poden tenir les seves plantes nutrícies a la zona de la bassa i aquests podran ser consumits per aus insectívores que s'alimentin d'aquests artròpodes.

A partir de totes aquestes dades i de la localització de cadascun dels peus de les espècies herbàcies s'ha elaborat el diorama corresponent (Fig. 4).

El llistat de fauna diürna vertebrada present a la bassa del parc de Can Solei i Ca l'Arnús es troba a la taula 3 i 4.

La classe amb més varietat d'espècies que domina a la bassa és la de les aus, amb un total de 39 espècies identificades durant els mostrejos i dues espècies més, el blauet (*Alcedo atthis* Linnaeus, 1758) i la mallerenga emplomallada (*Lophophanes cristatus* Linnaeus, 1758) que no han estat observats durant els mostrejos, però sí durant altres activitats al parc mentre es feia el treball. Tot seguit tenim la classe dels rèptils i dels peixos, amb 4 i 3 espècies respectivament i, com en el cas de les aus, amb dues espècies que no s'han vist durant els mostrejos, però que es troben al parc, el dragó rosat

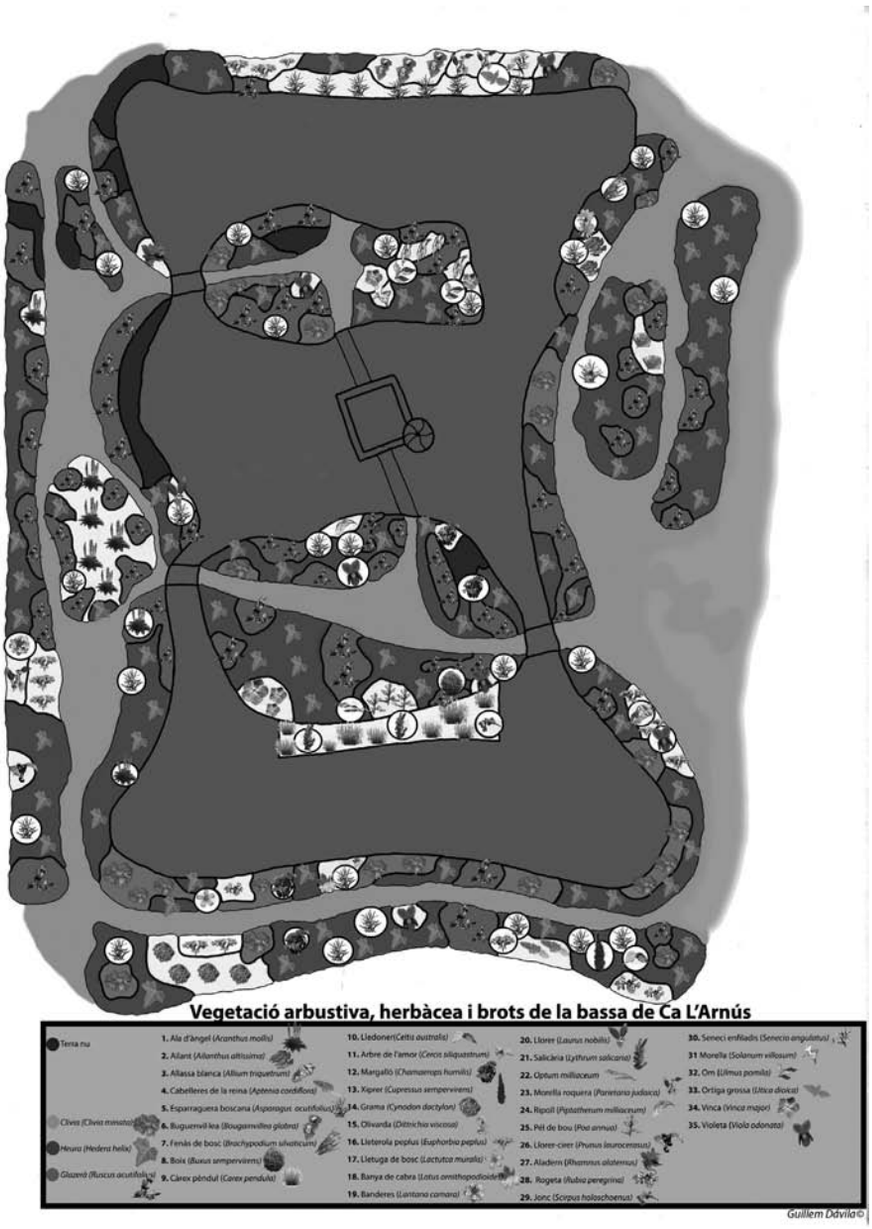


Figura 4. Diorama de la vegetació arbustiva, herbàcia i dels brots d'arbres de la bassa del parc de Can Solei i Ca l'Arnús.

(*Hemidactylus turcicus* Linnaeus, 1758) i la gambúsia (*Gambusia holbrooki* Girard, 1859). Per últim, els mamífers i els amfibis, que durant el dia són més difícils d'observar, i que estan molt més actius a la nit, com veurem més endavant.

Pel que fa a la llista espècies de fauna diürna amenaçada són totes aus (ICO, 2013). Dues d'aquestes espècies que podríem destacar són els casos del mosquiter comú (*Phylloscopus collybita* Vieillot, 1817) i la cadernera (*Carduelis carduelis* Linnaeus, 1758), tots dos es troben en un estat vulnerable a Catalunya i és molt important gestionar correctament els espais i els hàbitats que afavoreixen aquestes espècies i evitar que les poblacions no continuïn decreixent. El fet que aquests individus que estan en declivi poblacional trobin refugi i aliment al parc dona un valor afegit molt important a aquest espai com a refugi de fauna en estat d'amenaça a Catalunya. Per altra banda el 65% de les espècies diürnes estan protegides pel decret legislatiu BOE (2008). Això també és un factor rellevant a l'hora de fer valdre l'espai i refugi que representa, en mig d'una ciutat com la de Badalona, la bassa del parc de Can Solei i Ca l'Arnús per a un gran nombre d'espècies protegides.

La gran majoria de les espècies que trobem són autòctones i només un 15% d'aquestes són espècies al·lòctones. Pel que fa a l'abundància d'aus (Fig. 5c) la cotorreta pit grisa (*Myiopsitta monachus* Bodaert, 1783) és la segona espècie d'aus més abundant a la bassa del parc, per darrere del tudó (*Columba palombus* Linnaeus, 1758). La cotorreta pit grisa és una espècie originària d'Amèrica del Sud. Aquestes aus van ser transportades cap a la zona mediterrània per comerciar amb elles com a animals domèstics. A partir de fugues

Taula 3. Llista d'aus diürnes de la bassa i les seves principals característiques (BOE, 2008; ICO, 2013); ICO = Institut Català d'Ornitologia, LC = least concern (poca preocupació), VU = vulnerable, NT = near threatened (gairebé amenaçat).

Espècies d'aus	Autòctones/Al·lòctones	Protegit decret 2/2008	Llista vermella ICO (2013)
Aegithalos caudatus (Linnaeus, 1758)	Autòcton	Sí	LC
Alcedo atthis (Linnaeus, 1758)	Autòcton	Sí	LC
Anas plathyrhynchos Linnaeus, 1758	Autòcton	No	LC
Apus apus (Linnaeus, 1758)	Autòcton	Sí	LC
Ardea cinerea Linnaeus, 1758	Autòcton	Sí	LC
Bubulcus ibis (Linnaeus, 1758)	Autòcton	Sí	LC
Carduelis carduelis Linnaeus, 1758	Autòcton	Sí	VU
Certhia brachydactyla Brehm, 1820	Autòcton	Sí	LC
Chloris chloris Linnaeus, 1758	Autòcton	Sí	VU
Columba livia Gmelin, 1789	Autòcton	No	LC
Columba palombus Linnaeus, 1758	Autòcton	No	LC
Cyanistes caeruleus(Linnaeus, 1758)	Autòcton	Sí	LC
Delichon urbicum (Linnaeus, 1758)	Autòcton	Sí	LC
Erithacus rubecula (Linnaeus, 1758)	Autòcton	Sí	LC
Estrilda astrild Linnaeus, 1758	Originària de l'Àfrica subsahariana	No	—
Falco tinnunculus Linnaeus, 1758	Autòcton	Sí	LC
Fringilla coelebs Linnaeus, 1758	Autòcton	Sí	LC
Garrulus glandarius (Linnaeus, 1758)	Autòcton	Sí	LC
Hirundo rustica Linnaeus, 1758	Autòcton	Sí	LC
Larus michahelis Nuamann, 1840	Autòcton	No	LC
Lophophanes cristatus (Linnaeus,1758)	Autòcton	Sí	LC
Motacilla alba Linnaeus, 1758	Autòcton	Sí	LC
Myiopsitta monachus Boddaert, 1783	Originaria d'Amèrica del Sud	No	—
Parus major Linnaeus, 1758	Autòcton	Sí	LC
Passer domesticus (Linnaeus, 1758)	Autòcton	No	NT
Passer montanus (Linnaeus, 1758)	Autòcton	No	LC
Periparus ater Linnaeus, 1758	Autòcton	Sí	LC
Phoenicurus ochruros (S.G.Gmelin, 1774)	Autòcton	Sí	LC
Phylloscopus bonelli (Viellot), 1758	Autòcton	Sí	LC
Phylloscopus collbyta (Viellot, 1817)	Autòcton	Sí	VU
Pica pica Linnaeus, 1758	Autòcton	No	LC
Psittacula krameri (Scopoli, 1769)	Originària d'Àfrica i el sud d'Àsia	No	—
Serinus serinus (Linnaeus, 1766)	Autòcton	Sí	NT
Spinus spinus (Linnaeus, 1758)	Autòcton	Sí	VU
Streptopelia decaocto (Frivaldsxky, 1838)	Autòcton	No	LC
Sturnus vulgaris Linnaeus, 1758	Autòcton	No	LC
Sylvia atricapilla (Linnaeus, 1758)	Autòcton	Sí	LC
Sylvia melanocephalia (Gmelin, 1789)	Autòcton	Sí	LC
Tachymarptis melba Linnaeus, 1758	Autòcton	Sí	LC
Turdus merula Linnaeus, 1758	Autòcton	No	LC
Upupa epops Linnaeus, 1758	Autòcton	Sí	LC

Taula 4. Llista de mamífers, amfibis, peixos i rèptils d'espècies diürnes de la bassa i les seves principals característiques (BOE, 2008); IUCN = International Union for Conservation of Nature, LC least concern (poca preocupació).

Vertebrat	Espècie	Autòctones/Al·lòctones	Protegit decret 2/2008	Llista vermella IUCN
Mamífers	*Felis silvestrys catus* Schreber, 1775	Originari Orient Mitjà	No	LC
Mamífers	*Mus musculus* Linnaeus, 1758	Autòcton	No	LC
Amfibis	*Bufo spinosus* (Daudin, 1803)	Autòcton	Sí	LC
Amfibis	*Pelophylax perezi* (Lopez-Seoane, 1885)	Autòcton	Sí	LC
Peixos	*Carassius auratus* (Linnaeus, 1758)	Originari de la Xina	No	LC
Peixos	*Cyprinus carpio koi* (Linnaeus, 1758)	Originària d'Àsia	No	LC
Peixos	*Gambusia holbrooki* Girard, 1859	Originaria de Nord Amèrica	No	LC
Rèptils	*Podarcis liolepis* (Boulenger, 1905)	Autòcton	Sí	LC
Rèptils	*Thrachemys scripta* (Thunberg, 1792)	Originaria dels Estats Units i nord-est de Mèxic	No	LC

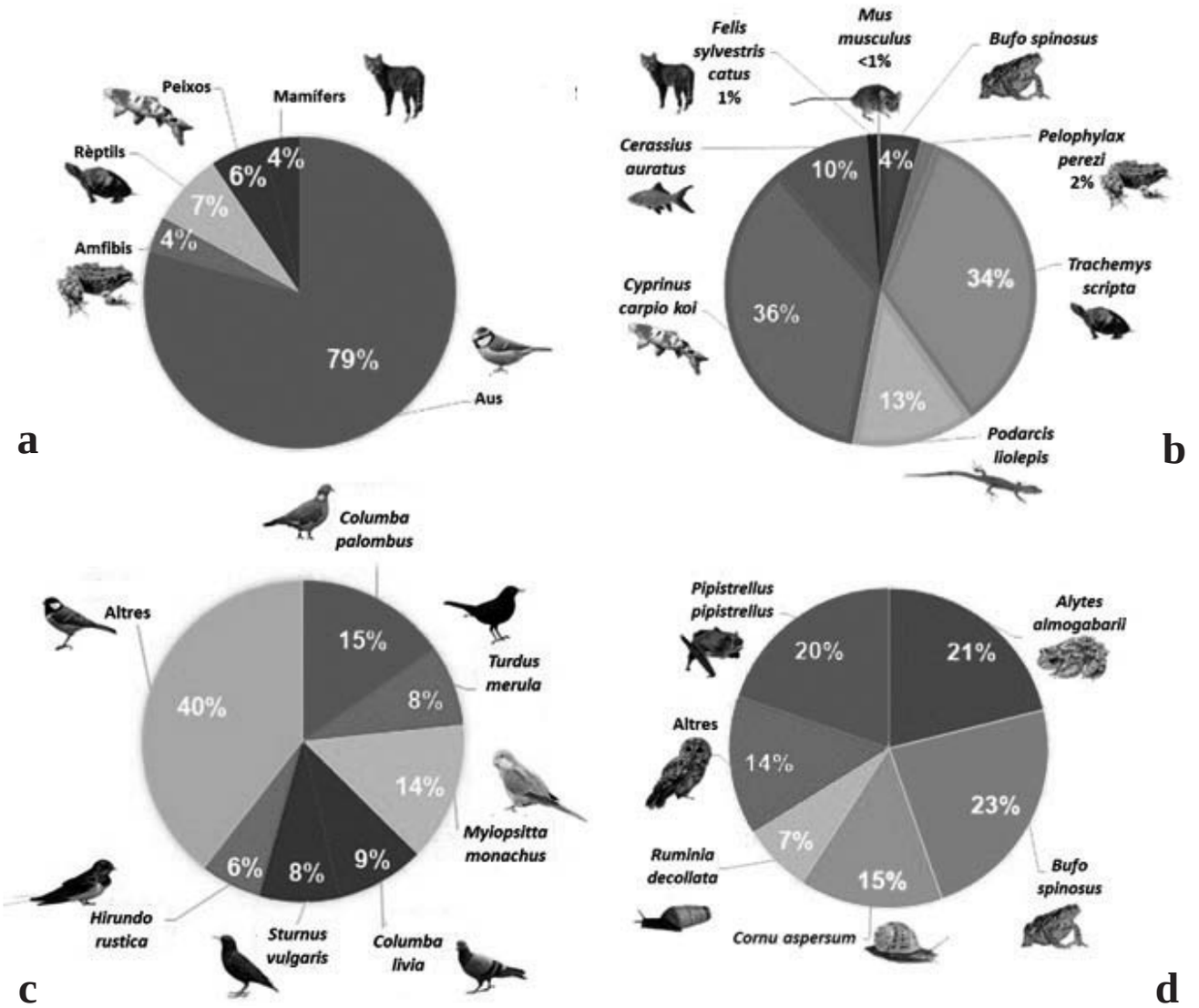


Figura 5. Fauna diürna vertebrada: a) Classes de vertebrats més abundants a la bassa; b) espècies de mamífers, amfibis, rèptils i peixos més comuns; c) espècies d'aus més abundants; d) espècies nocturnes més comunes a la bassa.

accidentals i de l'alliberament, les cotorretes pit grises s'han anat establint en moltes regions de l'estat espanyol, adaptant-se molt bé als hàbitats i a les baixes temperatures de l'hivern, tot i tractar-se d'una espècie subtropical. La seva presència abundant perjudica les aus autòctones i, per tant, a la biodiversitat d'aquestes. És una espècie molt difícil de controlar en l'àmbit poblacional, però que a part d'afectar a la fauna autòctona també provoca danys a l'agricultura i a la vegetació dels parcs, com la cotorra de Kramer (*Psittacula krameri* Scopoli, 1769), també present a la bassa en menor abundància. També sorprèn l'alta presència de tudons al parc, superior a la dels coloms roquers domèstics. Aquesta alta abundància de tudons pot estar relacionada amb una estratègia per evitar la depredació, principalment de rapinyaires, trobant refugi a la ciutat on aquests depredadors no s'acosten tant. A més tenen cert avantatge a l'hora de fugir d'un depredador per sobre del colom roquer domèstic, no tan adaptat a haver de fugir davant amenaces de depredació per la qual cosa són molt més fàcilment caçats que no els tudons.

Excloent les aus, les altres classes de vertebrats que podem trobar a la bassa estan representades a la figura 5b. De les 4 espècies més abundants a la bassa, 3 són espècies exòtiques, concretament la tortuga de Florida (*Trachemys scripta* Thunberg, 1792), la carpa koi (*Cyprinus carpio koi* Linnaeus, 1758) i el carpí (*Carassius auratus* Linnaeus, 1758). Totes tres espècies les trobem al medi aquàtic, ja que les tortugues de florida, tot i situar-se a la plataforma flotant de la bassa i en alguns marges per prendre el sol, no acostumen a sortir de l'aigua. La presència d'aquestes tres espècies dins de la bassa també afecta de manera greu a la biodiversitat d'aquesta. Pel que fa als peixos, un dels principals impactes fa referència als seus hàbits de remoure el fons de la bassa, aixecant i deixant en suspensió a l'aigua matèria orgànica i provocant una terbolesa molt més elevada del que seria ha-

bitual en absència d'aquestes espècies al·lòctones. Per altra banda, les tortugues de Florida són originàries d'Amèrica del Nord, havent estat una espècie amb la qual es comerciava per tenir-la com a animal domèstic a casa. A partir de l'alliberament descontrolat d'aquest queloni s'han format poblacions per tot l'estat espanyol causant greus danys als ecosistemes. Una de les principals característiques d'aquestes tortugues és la seva agressivitat i la seva longevitat; a més de poder arribar a mides considerables d'uns 30 cm. Aquests factors converteixen aquest rèptil en un animal poc factible de tenir a casa un cop comencen a créixer i en tornar-se agressives va fer que la gent se'n desprengués convertint-se en un dels principals motius pels quals causa danys als ecosistemes, ja que desplaça a la tortuga autòctona del nostre territori, la tortuga de rierol (*Mauremys leprosa* Schweiger, 1812), en la competència d'obtenir aliment i refugi.

Per altra banda tenim el cas del gripau comú (*Bufo spinousus* Daudin, 1803) que habitualment no el veurem de dia, sinó de nit. Durant l'època de reproducció, que sol durar entre febrer i març, és pràcticament impossible no veure'l a la bassa. Tots els individus es troben actius de dia nadant i buscant parella. Així doncs, durant aquest període els podrem observar amb molta facilitat, però un cop passa l'època de reproducció ja no s'hi veu cap individu en les hores de sol. I això no vol dir que no hi siguin, ja que per la nit surten a alimentar-se i hi ha una bona població establerta. Per l'últim, l'altre amfibi que podem trobar pel dia és la granota verda (*Pelophylax perezi* López-Seoane, 1885), tot i que és molt complicat poder-la veure, se la pot escoltar molt sovint raucant. Ocasionalment, prenen el sol juntament amb les tortugues de Florida, però és més comú escoltar-les fent el seu característic cant de reclam, normalment de nit, però a vegades també durant el dia. El diorama que resum totes aquestes observacions el trobem a la figura 6.

A la nit podem descobrir fauna que habita al parc que durant el dia no podem veure (Taula 5). Els mamífers són el grup més important, amb 5 espècies diferents (36%). El cas del gat (*Felis silvestrys catus* Schreber, 1775) és un cas especial, ja que es tracta d'un animal domèstic que té un alt impacte a l'ecosistema pels seus hàbits depredadors. Impactes que poden ser positius a l'hora de regular espècies de rosegadors com la rata comuna (*Rattus norvegicus* Berkenh, 1769) que podrien esdevenir plaga a alts nivells poblacionals, però també impactes negatius a l'hora de depredar amfibis, petites aus o els seus nius. Una altra espècie de mamífer que s'ha pogut observar a la nit i que és molt singular és la rata cellarda (*Elyomis quercinus* Linnaeus, 1766), un petit rosegador d'hàbits arborícoles que ha d'haver hivernat a una de les caixes niu de la bassa, ja que hi ha registres d'altres rates cellardes que ho han fet. Pel que fa a les aus, hem pogut veure una espècie a la bassa, el bernat pescaire (*Ardea cinerea* Linnaeus, 1758), que ve a la bassa a les nits en cerca de refugi. Per altre banda, una altre espècie d'au que no hem pogut observar a la bassa, però que hem escoltat és el gamarús (*Strix aluco* Lin-

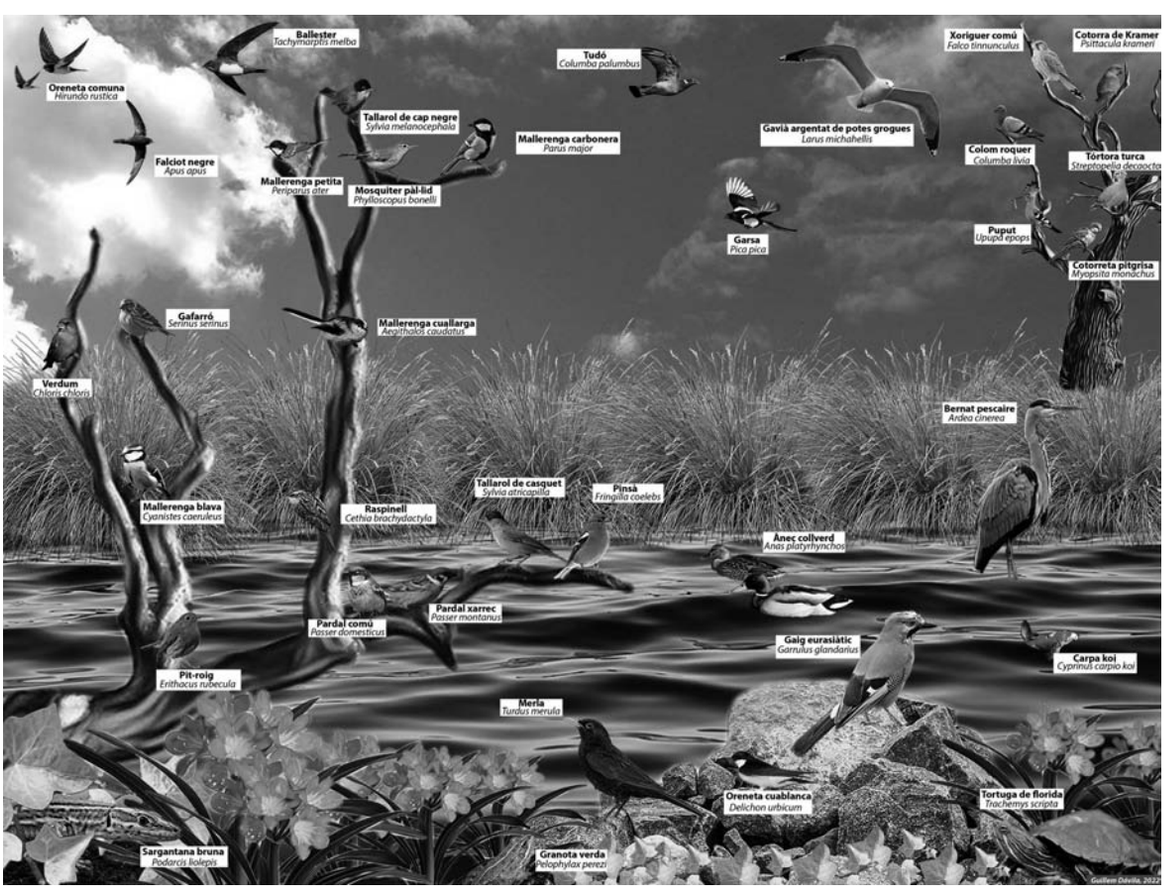


Figura 6. Diorama de la fauna vertebrada diürna de la bassa del parc de Can Solei i Ca l'Arnús.

Taula 5. Llistat d'espècies de rèptils, mamífers, amfibis, aus i invertebrats d'activitat nocturna de la bassa i algunes característiques a tenir en compte (BOE, 2008; ICO, 2013); ICO = Institut Català d'Ornitologia, LC = least concern (poca preocupació), NT = near threatened (gairebé amenaçat).

Grup	Espècies	Autòctones/Al·lòctones	Protegit decret 2/2008	Llista vermella IUCN
Rèptil	*Hemidactylus turcicus* (Linnaeus, 1758)	Autòcton	Sí	LC
Rèptil	*Tarentola mauritanica* Linnaeus, 1758	Autòcton	Sí	LC
Mamífer	*Eliomys quercinus* Linnaeus, 1766	Autòcton	No	LC-NT
Mamífer	*Felis silvestrys catus* Schreber, 1775	Originari d'Àfrica subsahariana	No	LC
Mamífer	*Mus musculus* Linnaeus, 1758	Autòcton	No	LC
Mamífer	*Pipistrellus pipistrellus* Schreber, 1774	Autòcton	Sí	LC
Mamífer	*Rattus norvegicus* Berkenhout, 1769	Originari de la Xina	No	LC
Amfibi	*Alytes almogavarii* (Laurenti, 1768)	Autòcton	Sí	LC
Amfibi	*Bufo spinosus* (Daudin, 1803)	Autòcton	Sí	LC
Amfibi	*Pelophylax perezi* (Lopez-Seoane, 1885)	Autòcton	Sí	LC
Ocell	*Ardea cinerea* Linnaeus, 1758	Autòcton	Sí	LC
Ocell	*Strix aluco* Linnaeus, 1758	Autòcton	Sí	LC
Invertebrat	*Cornu aspersum* (Müller, 1774)	Autòcton	No	LC
Invertebrat	*Rumina decollata* (Linnaeus, 1758)	Autòcton	No	LC

naeus, 1758), una au rapinyaire de mida petita que s'alimenta principalment de rosegadors.

La majoria són espècies autòctones (86%) i les espècies al·lòctones que trobaríem durant la nit serien els casos de la rata comuna (*Rattus norvegicus* Berkenh, 1769), molt estesa però originària de la Xina, i el gat domèstic (*Felis silvestrys catus* Schreber, 1775), el qual no és una espècie estrictament al·lòctona, però així se l'ha considerat pels factors que hem comentat abans. Per últim, les espècies més abundants (Fig. 5d) són el gripau comú (*Bufo spinosus* Daudin, 1803) i el tòtil (*Alytes almogavarii* Laurenti, 1768), tots dos molt actius a la nit; en el cas del tòtil, que no se'l veu de dia, també podem escoltar els seus peculiars cants de reclam. La pipistrel·la (*Pipistrellus pipistrellus* Schreber, 1774), és també força abundant (Fig. 5d). Aquest ratpenat el podem observar sobrevolant la bassa capturant insectes quan cau la nit; la seva presència a l'ecosistema té un valor molt alt per la seva alimentació a base d'insectes, de la mateixa manera

Figura 7. Diorama de la fauna nocturna de la bassa del parc de Can Solei i de Ca l'Arnús.

que el dragó comú (*Tarentola mauritanica* Linnaeus 1758) també actiu a les nits en murs i parets de les estructures que hi ha a la bassa. Per últim, també s'ha vist una presència elevada de caragol bover (*Cornu aspersum* (Müller, 1774) = *Helix aspersa* Müller) i de caragolina (*Rumina decollata* Linnaeus, 1758) durant la nit, sobretot les nits en què plou o la humitat és elevada. El diorama de la fauna nocturna es troba a la figura 7.

La quantitat d'artròpodes, tant al medi aquàtic com al terrestre, és molt elevada. En aquest estudi només ens hem volgut fixar en aquells que els ciutadans puguin observar i diferenciar amb més facilitat (Taula 6), prioritzant els insectes i aquells que trobem al medi terrestre o aeri (Fig. 8). En aquest sentit, hi ha dos ordres que agrupen el major nombre d'espècies que es poden veure (lepidòpters i himenòpters, ambdós amb el 27%). També els odonats són abundants (19%) degut a la presència d'aigua estancada, on les seves larves, que són aquàtiques, poden desenvolupar-se. Curiosament l'ordre menys comú ha estat el dels coleòpters (4%) malgrat és l'ordre d'insectes amb més espècies descrites; aquest fet l'hem d'entendre ja que no s'han col·locat trampes ni s'han batut les plantes, cosa que hauria facilitat l'observació d'aquests organismes; però com hem dit abans només hem assenyalat aquests artròpodes fàcilment identificables mirant l'entorn. D'aquesta forma, la marieta de set punts (*Coccinella septempunctata* Linnaeus, 1758) que depreda pugons essent beneficiosa per a l'ecosistema i la galeruca de l'om (*Xanthogaleruca luteola* Müller, 1776) que pot provocar danys a les fulles de l'om de les que s'alimenta, serien les espècies més freqüents de coleòpters.

Només hem detectat dues espècies exòtiques: la vespa asiàtica (*Vespa velutina* Lepeletier, 1836 ssp *negrithorax*) originària d'Àsia i el tigre del plàtan (*Corythucha ciliata* Say, 1832) originària d'Estats Units. La vespa asiàtica té un impacte negatiu sobre les abelles de la mel (*Apis mellifera* Linnaeus, 1758) ja que tot i que l'adult no és carnívor, la seva fase larvària sí i, per tant, els adults depreden els ruscs d'*A. mellifera* capturant les seves larves per alimentar les larves de vespa asiàtica. El tigre del plàtan causa danys a les fulles dels plàtan provocant una decoloració característica que en els casos d'atac extrem provoca la seva caiguda; a la tardor i a l'hivern la podem observar sota l'escorça dels plàtans (*Platnus* x *acerifolia* Mill.) hivernant.

Pel que fa a les espècies més abundants a la bassa (Fig. 8b) hi destaca el sabater (*Gerris lacustris* Linnaeus, 1758), el qual es troba en abundàncies enormes per sobre de l'aigua a partir de maig i juny. La bruna de bosc (*Pararge aegeria* Linnaeus, 1758) també és molt comuna a les zones d'ombra de la bassa, on la vegetació és molt frondosa, i també podem veure una quantitat elevada de *Episyrphus balteatus* De Geer, 1776, que és un dípter de la família Syrphidae i que és beneficiós per a l'ecosistema, ja que les seves larves s'alimenten de pugó i els adults de nèctar i pol·len, jugant un paper valuós en la pol·linització.

Davant la impossibilitat de fer un diorama dels artròpodes/insectes hem optat per mostrar aquest tipus de fauna mitjançant un pòster explicatiu (Fig. 9).

Taula 6. Llistat d'espècies principals d'insectes presents a la bassa i zones circumdants.

Espècies	Ordre	Autòctones/Al·lòctones
Anax imperator Leach, 1815	Odonats	Autòcton
Apis mellifera Linnaeus, 1758	Himenòpters	Autòcton
Bombus terrestris Linnaeus, 1758	Himenòpters	Autòcton
Chalcolestes viridis Vander Linden, 1798	Odonats	Autòcton
Coccinella septempunctata (Linnaeus, 1758)	Coleòpters	Autòcton
Colias croceus (Geoffroy, 1785)	Lepidòpters	Autòcton
Corythucha ciliata Say, 1832	Himenòpters	Al·lòcton
Crocothemis erythraea (Brullé, 1832)	Odonats	Autòcton
Episyrphus balteatus (De Geer, 1776)	Dípters	Autòcton
Gerris lacustris (Linnaeus, 1758)	Hemípters	Autòcton
Gonepteryx cleopatra (Linnaeus 1767)	Lepidòpters	Autòcton
Macroglossum stellatarum Linnaeus 1758	Lepidòpters	Autòcton
Myathropa florea (Linnaeus, 1758)	Dípters	Autòcton
Notonecta maculata Fabricius, 1794	Hemípters	Autòcton
Orthetrum cancellatum Linnaeus, 1758	Odonats	Autòcton
Pararge aegeria (Linnaeus, 1758)	Lepidòpters	Autòcton
Polyommatus icarus (Rottemburg, 1775)	Lepidòpters	Autòcton
Pieris rapae (Linnaeus, 1758)	Lepidòpters	Autòcton
Sarcophaga carnaria (Linnaeus, 1758)	Dípters	Autòcton
Scolia hirta (Schrank, 1781)	Himenòpters	Autòcton
Sympetrum fonscolombii (Selys, 1840)	Odonats	Autòcton
Tipula oleracia Linnaeus, 1758	Dípters	Autòcton
Vanessa atalanta (Linnaeus, 1758)	Lepidòpters	Autòcton
Vespa velutina Lepeletier, 1836	Himenòpters	Originari de la Xina
Vespula germànica (Fabricius, 1793)	Himenòpters	Autòcton
Xylocopa violacea (Linnaeus, 1758)	Himenòpters	Autòcton

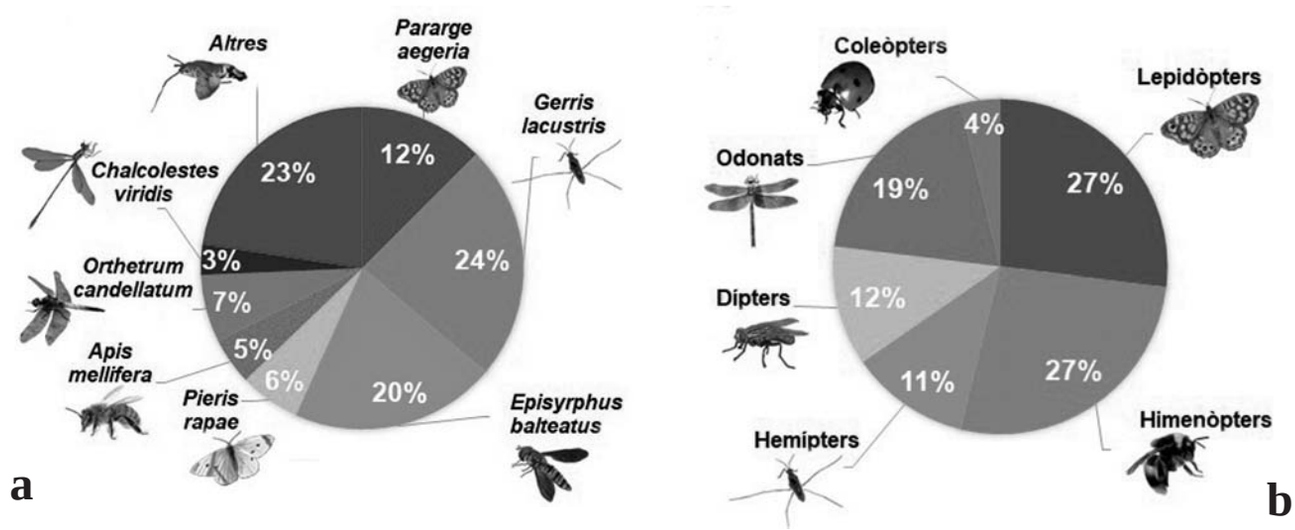


Figura 8. Insectes de la bassa: a) Ordres d'insectes més freqüents; b) espècies més abundants a la bassa.

Figura 9. Espècies d'insectes més freqüents de la bassa del parc de Can Solei i Ca l'Arnús

Discusió

Importància dels parcs urbans

Els parcs urbans els trobem integrats en zones d'alta urbanització i de molta densitat poblacional. Aquests parcs aporten tot un conjunt de beneficis tant ambientals com socials a la població de la zona, millorant el seu benestar i la seva salut. El valor ambiental dels parcs és primordial en aquestes zones tan urbanitzades. Els parcs proporcionen espais tranquils per poder passejar per indrets, dins de la ciutat, en un contacte agradable amb la natura proveint així als ciutadans el que es coneix com a serveis ambientals ecosisèmics, els quals podríem definir com tots aquells beneficis que la societat pot obtenir dels ecosistemes per al seu benestar.

Els parcs també milloren la qualitat de vida de la ciutadania i la seva salut, controlant variables ambientals com l'aigua, l'energia o la qualitat de l'aire.

Pel que fa a la importància que tenen per a la biodiversitat, els parcs posseeixen grans àrees amb vegetació que permeten que aus, amfibis, petits mamífers, rèptils i una enorme quantitat d'artròpodes i invertebrats puguin trobar refugi i aliment i que d'aquesta manera una enorme varietat d'espècies es puguin observar a la ciutat. És un fet que sense aquests refugis i aliments, seria molt complicat poder estar en contacte amb moltes d'aquestes espècies a la ciutat. Al mateix temps que les plantes donen aliment i refugi a la fauna també produeixen oxigen, fent que aquests parcs es converteixin en pulmons verds dins de la ciutat.

Regulació del clima

Aquesta necessitat de regular les condicions climàtiques és habitual a les ciutats, ja que una de les principals característiques del microclima urbà és la marcada diferència de temperatures que es produeix entre el centre de la ciutat i el seu entorn i que és, habitualment, molt més important durant la nit que durant el dia. Aquesta diferència es produïda per un fenomen anomenat illa de calor. L'efecte illa de calor és causat, principalment, per la gran quantitat de superfícies recobertes d'asfalt, ciment i formigó que es troben a les àrees urbanes. Durant el dia, aquests materials s'escalfen molt més que les superfícies vegetals i són molt més eficients emmagatzemant la calor produïda per la radiació solar. Durant la nit, aquesta calor s'allibera en forma d'energia tèrmica i contribueix a mantenir una temperatura nocturna més elevada del que caldria esperar, en comparació amb la temperatura del seu entorn (Chaparro & Terradas, 2009). En el procés de la transpiració, la vegetació allibera per evaporació una part de l'aigua absorbida i actua com un refrigerador ambiental. Com a resultat, a la superfície de les fulles es genera una gran quantitat de vapor d'aigua que refreda l'ambient de l'entorn. Un arbre madur, com un roure, un bedoll o un faig, pot arribar a transpirar fins a 450 litres d'aigua per dia. (Chaparro & Terradas, 2009). A més els diferents estrats de vegetació actuen de pantalla contra el vent i redueixen la velocitat a la qual circula entre els edificis. Aquest efecte és especialment favorable durant els mesos d'hivern. A l'estiu, no obstant això, els parcs són canals de circulació del vent i produeixen un efecte de frescor a l'entorn proper. És clar que la importància relativa d'aquests efectes depèn de la mida i de la capçada dels arbres, així com de la disposició espacial entre aquests i de la distribució vertical de l'àrea foliar. En el Parc Can Solei i Ca l'Arnús la vegetació té una bona complexitat en l'estratificació i l'arbrat és madur. La bassa estudiada té una bona superfície de cobertura forestal, però pel que fa al total del parc, la superfície forestal és baixa la qual cosa facilita l'observació.

Un pulmó verd

La contaminació de l'aire s'origina principalment als nuclis urbans i zones industrials. Els mitjans de transport basats en combustibles fòssils, la indústria, la generació d'energia elèctrica, els sistemes de refrigeració i les calefaccions domèstiques constitueixen les principals fonts de contaminació atmosfèrica. Tots aquests contaminants de l'aire provoquen perjudicis a la salut de les persones, normalment relacionats amb l'aparició o l'agreujament de problemes respiratoris, malalties cardiovasculars i al·lèrgies. Els parcs ajuden a millorar la qualitat de l'aire perquè depuren i filtren aquests contaminants atmosfèrics. Per altra banda, molts d'aquests contaminants també van relacionats amb l'escalfament global, com el diòxid de carboni (CO_2). L'alta presència de vegetació que tenen els parcs que es troben en zones altament poblades ajuden notablement a la millora de la qualitat de l'aire, tant a escala local com a escala regional, gràcies a l'eliminació d'alguns d'aquests contaminants que es troben a l'atmosfera.

Per altre banda, les fulles que tenen els arbres s'interposen al vent interceptant alguns contaminants i partícules que s'hi troben en suspensió i d'aquesta manera queden retingudes a les fulles i fora de l'atmosfera. Aquest efecte es coneix com a deposició seca i, a part de reduir les partícules en suspensió, també redueix les quantitats de contaminants com el diòxid de carboni, el diòxid de sofre, el diòxid de nitrogen o l'ozó (SIBOC & AMB, 2016). Els estomes que trobem a la superfície de les fulles, intercanvien gasos entre la planta i el seu entorn gràcies al procés de la fotosíntesi, on les plantes aprofiten l'energia del sol per produir els seus nutrients, transformant el diòxid de carboni (CO_2) i l'aigua (H_2O) en oxigen (O_2) i nutrients. D'aquesta manera l'intercanvi de gasos a través dels estomes que produeixen les plantes es basa en l'absorció de diòxid de carboni (CO_2) i l'alliberació d'oxigen (O_2) millorant així la qualitat de l'aire.

Un punt calent de biodiversitat

Els parcs urbans tenen una vegetació molt diversa i densa en comparació al seu entorn. Aquests espais tan rics en vegetació esdevenen hàbitats molt convenients per a que una gran quantitat de fauna pugui alimentar-se, hivernar, nidificar i trobar refugi en general.

Podríem definir biodiversitat com a la variabilitat d'organismes vius que existeixen en un conjunt d'ecosistemes. I si bé és cert que avui dia bona part de la ciutadania que passeja pels parcs urbans no presta tota l'atenció que podria (existeix una gran biodiversitat tant de flora com de fauna) també és cert que si hi ha indicacions o informació d'aquesta riquesa,

se li dona més importància i passa a cridar més l'atenció i a poder ser gaudida per la ciutadania. Als parcs urbans hi podem trobar molta diversitat de vegetació, tant autòctona com al·lòctona, la qual proporciona aliment i refugi, entre d'altres, a moltes espècies d'aus, artròpodes, amfibis, rèptils, mamífers, etc.

És per això que els parcs metropolitans són reservoris de biodiversitat de gran valor per la seva situació geogràfica, ja que es troben en mig d'un entorn altament urbanitzat. Si a més el parc disposa d'espais d'aigua permanent, la diversitat de fauna es dispara facilitant l'establiment de poblacions d'espècies que estan associades a ambients aquàtics.

Si tenim en compte que la mitjana d'índex de Shannon del conjunt de parcs metropolitans de Barcelona és de 2,4, i que aquest índex en el parc de Can Solei i Ca l'Arnús és de 3,9 (Alzina & Cabezas, 2018) podem afirmar que és un dels parcs més rics en biodiversitat del conjunt de parcs de l'àrea metropolitana.

L'ús lúdic dels parcs

Els parcs són un lloc de trobada que ofereix un espai verd del que gaudir molt a prop de casa. Cal tenir en compte, però, que un elevat ús social del parc té una incidència negativa en la biodiversitat d'aquest, sobretot pel que fa a les espècies més sensibles que es poden veure afectades negativament per una presència elevada constant de gent al parc, gossos deslligats i per elements estructurals del parc, com camins, focus per a la il·luminació i altres equipaments. Per tant, també s'ha de tenir en compte la densitat urbana que té el parc al seu voltant, tot tenint present que l'objectiu del parc sempre és el de promocionar la presència d'espais verds, els quals tenen l'objectiu més particular de contrarestar la manca d'espais oberts en els grans nuclis urbans que s'han anat desenvolupant històricament.

Al parc de Ca l'Arnús i Can Solei, se sap que la població potencial a 10 minuts a peu del parc és de 19.535 persones (Alzina & Cabezas, 2018), només per fer-nos una idea de l'impacte que el factor social pot tenir sobre l'estructura biològica de la qual depèn la biodiversitat. Per tant, el parc de Can Solei i Ca l'Arnús té una alta demanda social. Com la grandària d'un parc és un condicionant físic molt rellevant que també dependrà del seu entorn, un parc de mida petita (1 ha o menys) i amb un entorn molt urbanitzat que provoca una alta demanda social d'aquest, tindrà molts més problemes per a una gestió eficient de la biodiversitat del mateix. En el cas del parc de Can Solei i Ca l'Arnús ja hem vist que la demanda social és bastant alta, però, per altra banda, les dimensions del parc són de 9,58 ha i, per tant, la bona extensió del parc contraresta parcialment part de l'impacte d'ús social que afecta el seu potencial de biodiversitat.

Figura 10. a) Infografia de les espècies animals invasores de la bassa del parc de Can Solei i Ca l'Arnús feta en motiu d'un ApS per a alumnes de l'ESO; b) fitxa d'una activitat de descoberta de la fauna de la bassa per a infants de 5è i 6è de primària.

Els parcs metropolitans com a font de coneixement ciutadà

Cal destacar que un altre valor molt important als parcs: la docència. L'espai que ens proporcionen els parcs són ambients amb un gran potencial per poder desenvolupar activitats de divulgació i de docència ambiental. Aquestes activitats poden ser guiades (obertes al públic com per a tallers enfocats a les escoles) aprofitant els espais naturalitzats i amb gran diversitat faunística per poder aprendre estant en contacte amb la natura i amb el que s'estudia. Per altra banda l'aprenentatge als parcs també pot ser autònom, amb l'ajuda de tríptics, rètols amb informació, pòsters o guies informatives del parc, entre d'altres. En aquest sentit hem confeccionat una sèrie de diorames i pòsters (Figs. 3, 4, 6, 7, 9) que tenen com a finalitat inicial divulgar la fauna i flora d'una zona del parc de de Can Solei i Ca l'Arnús. Les dades que hem acumulat durant aquest estudi permetran que es puguin organitzar activitats d'educació ambiental i de divulgació faunística i botànica. De fet, durant l'elaboració d'aquest projecte vam participar en un projecte d'educació ambiental amb format d'ApS per a alumnes de l'ESO sobre les espècies invasores presents al parc elaborant una infografia de les principals espècies invasores que va servir per explicar als alumnes les problemàtiques d'aquestes espècies (Fig. 10a). També, durant el casal d'estiu d'aquest any 2022, l'Esplai Borinot de la Fundació Ateneu Sant Roc, va fer una gimcana al parc de Can Solei i Ca l'Arnús proposant-nos elaborar una activitat relacionada amb la fauna de la bassa del parc. L'objectiu era que en petits grups d'uns 5 infants (5è i 6è de primària) i amb l'ajuda d'una monitora fessin una volta per la bassa i marquessin al petit requadre de la fitxa les espècies de fauna que havien pogut observar i també podien apuntar amb un bolígraf a la part inferior altres espècies que haguessin pogut reconèixer i que no apareguessin a la fitxa. En aquest sentit es va elaborar una fitxa amb les espècies més comunes a la bassa durant aquella època de l'any (mitjans de juny) incloent les que eren més fàcilment observables per als infants (Fig. 10b).

La divulgació de la diversitat d'organismes li pot donar més valor al parc pel fet de ser un reservori de certes espècies, que poden estar protegides o amenaçades, tant de fauna com de flora, i promoure la conservació d'aquest parc respectant els diferents espais que són uns importants refugis de fauna. A part de convertir-se en un lloc atractiu per a l'observació i la fotografia de certes espècies.

A més es pot proporcionar una valuosa informació i conjunt de dades a l'Ajuntament de Badalona i a l'Àrea Metropolitana de Barcelona, les quals els poden ser molt útils a l'hora d'enfocar la gestió derivada de les problemàtiques de les espècies invasores o a la presència massificada de gossos a la zona de la bassa, entre d'altres, com la presència de gat domèstic assilvestrat.

En definitiva, la docència que es pot dur a terme pot ser una de les eines principals per conscienciar a la ciutadania de la importància que tenen aquests espais al ben mig de la ciutat, i de la importància de respectar-ho i conservar-ho.

Aquest estudi ha constituït els pràcticums i treball final de grau del primer autor alhora que ha ofert un servei a la ciutadania. Aquest és l'objectiu dels projectes d'ApS, aprendre alhora que s'actua i transforma l'entorn, millorant-lo i contribuint per tant al benestar de la ciutadania.

Agraïments

Agraïments a Ricardo Dávila, Núria Monsech i Miriam Martínez per la confiança i tot el suport que m'han fet des de el primer dia. També als meus companys i companyes Albert Becerra, Alex Berral, Mateu Duran, Carla Exposito, Cynthia Mensah i Jordi Bordanove per tota l'ajuda durant el procés de redacció del treball, accés a informació i durant els mostrejos, tant de dia com de nit. I finalment, als botànics José Manuel Blanco Moreno i Josep Maria Ninot Sugrañes (UB) per la identificació d'algunes espècies conflictives.

Bibliografia

Adserias i Sans, Nomdedeu, C., Montaner i Giró, J., Vives de Quadras, J. M., & Plana i Mateo, M. 2004. Estudis dels principals arbres ornamentals, no autòctons, disponibles a Catalunya.

Albouy, V. & Richard, D. 2019. Guía de los coleópteros de Europa. Segona Edició. Ediciones Omega, Barcelona. 402 p.

Alzina, P. & Cabezas, A., 2018. Pla de millora de la biodiversitat a la xarxa de parcs i platges de l'àrea metropolitana de Barcelona. Principis rectors i actuacions. Document 1. AMB. Barcelona. 181 pp. Accessible a: https://drive.google.com/file/d/1DBij0naNHXUGkPiINHDPQV-2J2xRIDp0/view. [Data de consulta: 21 de novembre de 2021]

AMB, 2010. Parc de Can Solei i Ca l'Arnús: Jardins de família. Lurdes Planes i Sant-romà (Coord.). Àrea metropolitana de Barcelona. Barcelona. Apodraf (Impr.). Desplegable, 7 p.

AMB, 2017. Parc de Can Solei i de Ca l'Arnús, Badalona. Àrea metropolitana de Barcelona. Accessible a: https://www.amb.cat/web/territori/espai-public/parcs/consulta-de-parcs/detall/-/equipament/parc-de-can-solei-i-de-ca-l-arnus/345235/11656. [Data de consulta: 21 de novembre de 2021].

Anònim, 2017a. Història del parc de Can Solei i Ca l'Arnús. Ajuntament de Badalona. Portal web [en línia]. Accessible a: <http://badalona.cat/portalWeb/badalona.portal;jsessionid=kjpLh1vc12m8bvrzf6QCLGLPyQfJJ9QT2d2ghdg9PQhCtpgGxMhb!314291286?_nfpb=true&_pageLabel=contingut_estatic&dCollectionID=1275#wlp_contingut_estatic> [Data de consulta: 2 febrer 2022]

Anònim, 2017b. Relació d'arbrat al parc de Can Solei i Ca l'Arnús. Ajuntament de Badalona. Portal web [en línia]. Accessible a: <http://badalona.cat/portalWeb/badalona.portal?_nfpb=true&_pageLabel=contingut_estatic&dDocName=AJB017958#wlp_contingut_estatic> [Data de consulta: 20 gener 2022]

Anònim, 2022. Parc de Can Solei i Ca l'Arnús. Wikipedia. Accessible a: https://ca.wikipedia.org/wiki/Parc_de_Can_Solei_i_Ca_l%27Arn%C3%BAs. [Data de consulta: 20 gener 2022]

Aparicio, E., Cordero, P. J., De Sostoa, A., Gosálvez, J., Llorente, G., Melero, Y., Montori, A., Palazón, S., Pujol, E., Rodríguez-Teijeiro, J. D. & Vinyoles, D. 2018. Institut d'estudis catalans. Natura: ús o abús. Espècies protegides i amenaçades fauna vertebrada continental. Accessible a: <https://natura.llocs.iec.cat/wp-content/uploads/sites/21/2019/06/5cIII_fauna_vertebrada_.pdf> [Data de consulta: 29 maig 2022]

Bellman, H. 2019. ¿Qué insecto es este?. 2a Edició. Ediciones Omega. Barcelona. 120 p.

Boada, & Capdevila Solà, L. 2000. Barcelona: biodiversitat urbana. Ajuntament de Barcelona.

BOE, 2008. Decreto Legislativo 2/2008, de 15 de abril, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley de protección de los animales. Publicat per DOGC, núm. 5113: 29665-29697. Accessible a: https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOGC-f-2008-90016. [Data de consulta: 29 maig 2022].

Chaparro, L. & Terradas, J. 2009. Ecosystem services of urban forest. Creaf. Barcelona. Accessible a: https://www.researchgate.net/publication/286449350_Ecosystem_services_of_urban_forest [Data de consulta: 21 febrer 2022]

Chinery, M. 1988. Guía de los insectos de Europa. Omega. Barcelona. 368 p.

Corral, M. 2018. Problemática de la expansión del Ailanto (*Ailanthus altissima*) en espacios naturales. Caso de la Dehesa de Navalvillar y entorno de Colmenar Viejo (Madrid). CONAMA 2018. 14º Congreso Nacional de Medio Ambiente. RUMBO 20.30. Madrid. Dispobible a: https://www.researchgate.net/publication/333114868_Problematica_de_la_expansion_del_Ailanto_Ailanthus_altissima_en_espacios_naturales_Caso_de_la_Dehesa_de_Navalvillar_y_entorno_de_Colmenar_Viejo_Madrid. [Data de consulta: 24 març 2022]

Estrada Bonell, Jutglar, F., & Llobet, T. 2010. Ocells de Catalunya, País Valencià i Balears. Lynx Edicions.292 p.

ICO, 2013. Estatus d'amenaça dels ocells nidificants de Catalunya 2012. Llista vermella dels ocells nidificants de Catalunya 2012. Institut Català d'Ornitologia. Barcelona. Accessible a: http://www.ornitologia.org/mm/file/quefem/conservacio/Llista_Vermella_2012.pdf [Data de consulta: 12 abril 2022]

IUCN, 2022. The IUCN red list of threatened species. Accesible a: https://www.iucnredlist.org/ [Data de consulta: 29 maig 2022]

McGavin, Gorton, S., & Foster, W. 2000. Insectos : arañas y otros artrópodos terrestres. Omega. Bracelona. 223 p.

MITECO, 2022. Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras. Accesible a: https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/especies-exoticas-invasoras/ce-eei-catalogo.aspx [Data de consulta: 15 març 2022].

Pujade-Villar, J. & Sarto, V. 1986. Guia dels insectes dels Països Catalans. Ed. Kapel, Vol 1: 184 p.

Pujade-Villar, J. & Sarto, V. 1987. Guia dels insectes dels Països Catalans. Ed. Kapel, Vol 2: 118 p.

Purroy, & Varela, J. M. 2016. *Mamíferos de España* (3a ed. [actualizada]). Lynx Edicions. Barcelona. 211 p.

SIBOC & AMB, 2016. *Guia dels valors socials i ambientals dels Parcs Metropolitans*. RBA Edit. Barcelona. 41 p.

Vila Ujaldón, Stefanescu, C. & Sesma, J. M. 2018. *Guia de les papallones diürnes de Catalunya* (Primera edició). Lynx Edicions. Barcelona. 509 p.

SOCI D'HONOR

Alícia Masriera, nomenada en 2022 sòcia d'Honor de la ICHN

Montserrat Navarro Codina*

* Cap del Centre de Documentació del Museu de Ciències Naturals de Barcelona, Passeig Picasso, s/n. 08003 Barcelona.

Rebut: 28.02.2022; Acceptat: 23.09.2022; Publicat: 30.12.2022

Alícia Masriera González de Villaumbrosia va néixer a Barcelona l'any 1940. Ja des de ben jove, el seu amor i interès per la natura i la muntanya la van portar cap al món de l'excursionisme. Va ser en les files del Club Muntanyenc Barcelonès que va conèixer en Joan Ullastre, qui seria el seu company i col·laborador i més tard marit durant més de 50 anys (Fig. 1).

Va començar els estudis de geologia a la Universitat de Barcelona, que compaginava amb la pràctica de l'espeleologia (Fig. 2). Fruit d'aquelles experiències espeleològiques va publicar diversos articles, entre els quals destaca el treball «Morfogénesis de los oolitos y pisolitos de las cavernas» [Ullastre, J. & Masriera, A. 1973. *Speleon*, 20: 5-61], que va merèixer l'atenció d'importants especialistes en carbonats sedimentaris de l'època. Estava clar que aquell interès per conèixer la terra la conduiria cap al camí que recorreria infatigablement al llarg de la seva vida: l'estudi de la geologia.

Entre 1968 i 1973, mentre les obligacions familiars l'hi van permetre, es va embarcar en diferents expedicions científiques: el nord d'Àfrica entre Tunísia i el Marroc, el desert

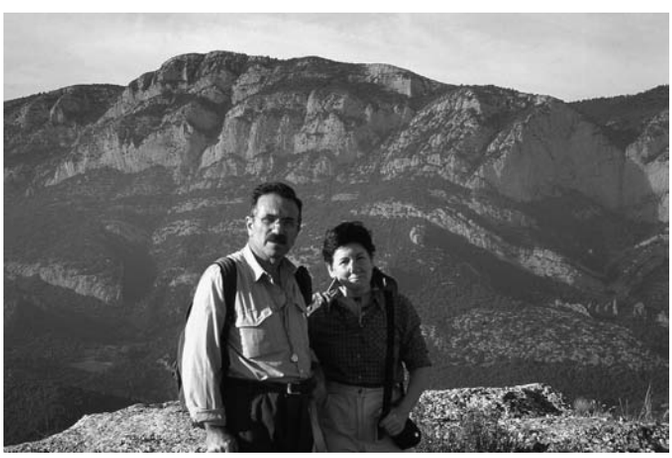


Figura 1. Joan Ullastre i Alícia Masriera al cim de la Serra de Sant Honorat (Alt Urgell, 2002). [Foto: Arxiu A. Masriera].

Figura 2. Exploració geoespeleològica de la Cueva de los Chorros (Riopar, Albacete) el 1966. D'esquerra a dreta, Alícia Masriera i Joan Ullastre. [Foto: Arxiu A. Masriera].

del Sàhara, Lapònia, Perú (Amazònia i els Andes) que li va merèixer ser nomenada membre corresponent de la Sociedad Geográfica de Lima, i Turquia, on va explorar el 1970 per primera vegada la cova que resultà ser la més llarga de les conegudes fins aleshores en aquell país (Cova d'Ayva Ini).

Acabada la carrera l'any 1965, es va preparar per al doctorat durant 2 anys a la Facultat de Ciències d'Orsay de la Universitat de Paris, becada pel Govern francès, on va obtenir el DEA (Diplome d'Études Approfondies) en l'especialitat de Sedimentologia. Es va doctorar l'any 1973 a la Universitat de Barcelona, obtenint la màxima qualificació amb una tesi sobre sedimentologia de la Depressió Central Catalana. Va exercir la docència (Fig. 3) a la Facultat de Ciències (Secció de Geològiques) d'aquesta universitat com a professora adjunta interina de Petrologia Sedimentària durant 10 anys (1967-1977).

En aquest punt, em permeto fer un incís per explicar el que va precipitar el final de la seva etapa universitària. Quan es va fixar la data de les proves de l'oposició per al càrrec de «professor adjunt» per a la seva plaça, ella estava en avançat estat de gestació. Va demanar un ajornament, que li van concedir després de presentar la documentació acreditativa, però tan curt, que el seu primer fill naixia el mateix dia que tenia lloc l'examen. Òbviament, no s'hi va poder presentar. Tanmateix, aquesta dissort va acabar esdevenint una oportunitat ja que la va fer decidir dedicar-se exclusivament a la feina que exercia des de 1969 com a conservadora tècnica del «Museo de Geología» (Museo Martorell). Alícia Masriera va compaginar les tasques pròpies de la cura de la col·lecció petrogràfica i més tard de la Direcció el 1985, amb la recerca, fins que es va jubilar el desembre de 2005.

En l'àmbit de la recerca, que es va perllongar més enllà de la seva jubilació, és transcendental el seu treball geològic en el Pirineu català i aragonès. Les seves meticuloses observacions sobre el terreny han aportat nous coneixements de tipus cartogràfic i estratigràfic que permeten fer una interpretació de l'evolució geodinàmica mesozoic-terciària de les serralades sudpirinenques que qüestiona els models teòrics vigents aleshores.

El 1980, una comunicació seva presentada en el 26è Congrés Internacional de Geologia, que es va celebrar a Paris, i que es va publicar l'any 1981 a l'Académie des Sciences de Paris, va despertar un viu interès en el Professor Michel Durand-Delga de la Universitat de la Sorbonne i que aleshores s'havia traslladat a la Universitat Paul Sabatier de Toulouse, la seva terra natal. Immediatament van organitzar una sortida sobre el terreny en què l'Alícia Masriera i en Joan Ullastre van exposar-li la seva hipòtesi. Michel Durand-Delga, després d'elogiar-la, va afegir: «*il faut chercher des arguments*». I així ho van fer, durant vint-i-set anys, juntament amb el seu marit, va treballar incansablement per buscar i trobar els arguments. Els resultats es troben en un seguit de publicacions encadenades que es detallen en l'annex 2 d'aquest escrit. L'estreta col·laboració professional amb Durand-Delga (Fig. 4) va acabar transformant-se en una amistat que va perdurar fins la seva mort.

Figura 3. Visita de les mines de potassa de Sallent (Bages) amb els alumnes del curs 1967-68 de Ciències Geològiques. [Foto: Arxiu A. Masriera].

Durant tot aquest periple de recerca intensa, va mantenir contactes amb col·legues de les universitats catalanes i del Museu Geològic del Seminari, però sobretot, amb especialistes de l'estranger (annex 1). Cal assenyalar especialment la col·laboració del professor Rolf Schroeder del Forschungsinstitut Senckenberg de Frankfurt relacionada amb precisions estratigràfiques del Cretaci inferior sudpirinenc.

Els qui la coneixem li hem sentit dir repetides vegades que «la geologia no es pot estudiar des d'un despatx, s'ha d'anar al terreny, picar, mesurar, recollir mostres, tornar amb

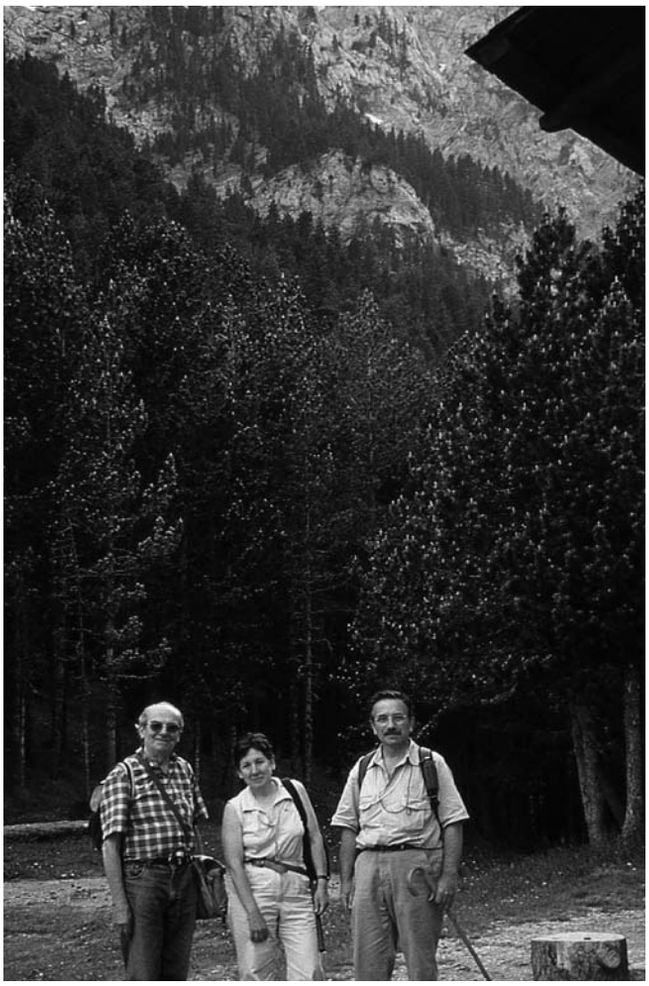


Figura 4. Al peu de la paret nord del Pedraforca (Berguedà). D'esquerra a dreta, Michel Durand-Delga, Alícia Masriera i Joan Ullastre (Maig del 2003). [Foto: Arxiu A. Masriera].

la motxilla plena i les cames esgarrinxades», i aquesta ha estat certament la seva manera de treballar. L'Alícia Masriera tornava sempre amb la motxilla plena de mostres i començava la feina al laboratori: processar-les i levigar-les per poder fer el muntatge de les preparacions que servirien per al seu posterior estudi microscòpic. Ella explica que aquest procés era penós i feixuc, sovint el duia a terme a casa seva, i perquè ens en fem una idea, conta que el primer treball presentat a l'Acadèmia de Ciències de Paris va requerir dissoldre en àcid prop de 150 Kg. de roques calcàries i fer més de 300 preparacions. Durant molts anys ho va entomar tota sola, fins que va poder comptar amb l'ajuda inestimable de Jaume Costea, tècnic del laboratori de làmina prima del Museu.

El 2012, va rebre el reconeixement de la Sociedad Geológica de España en forma d'un diploma com a una de «les pioneres que amb el seu treball van contribuir al desenvolupament de la Geologia al nostre país, obrint camí en una època en què ser dona i científica no era fàcil».

La seva passió per la ciència i la geologia ha traspuat també en la seva trajectòria professional al Museu de Geologia de Barcelona. A més de les tasques pròpies de la conservació i ampliació de la col·lecció de petrologia, un dels seus principals objectius com a directora va ser la divulgació de la geologia mitjançant l'organització de desenes d'exposicions, algunes de les quals van itinerar per diverses localitats de Catalunya i del País Basc; és el cas, per exemple, de *Les nostres roques: una visió insòlita*. Sempre oberta a col·laborar, teixia complicitats amb diversos sectors d'arreu del territori: amb ajuntaments, com els de Castelldefels, Santa Bàrbara i Cardona, amb entitats com el Centre Cultural de Cervera, l'Institut d'Estudis Ilerdencs, Iberduero o el patronat de la Sagrada Família, fruit de la qual va sorgir l'exposició (any Gaudí 2002) i posterior publicació (Treballs del Museu de Geologia de Barcelona,2005) *Les roques de la Sagrada Família*. En l'esfera internacional, va participar activament en la «2nd International Exhibition of Minerals and Fossils», organitzada per la «Greek Association of Mineral and Fossil Collectors» (Atenes, Grècia, 1994).

Sempre donava suport a la recerca i a les iniciatives dels conservadors; en aquest sentit citarem com a exemple la celebració de les VIII Jornades de Paleontologia organitzades pel Museu de Geologia i la Sociedad Española de Paleontología, l'any 1992, coincidint amb els actes de l'anomenat «Any Vidal» per commemorar el 150è aniversari del naixement de Lluís Marià Vidal (1842-1922), insigne enginyer de mines i geòleg català, les col·leccions del qual es conserven al Museu.

Podem dir sense risc d'equivocar-nos que malgrat pressupostos sovint massa escassos, totes aquestes accions van tenir uns resultats més que satisfactoris donada la seva capacitat de fer equip. Ella era la primera a arremangar-se i tenia un do especial per engrescar també l'aprimada plantilla, que es mobilitzava incondicionalment.

La divulgació i la comunicació van ser també aspectes molt treballats per l'Alícia Masriera. Va maldar fins aconseguir omplir el buit que existia des del 1947 en les publicacions de temàtica geològica en els Museus de Ciències Naturals de Barcelona. El 1990 apareixia el primer número dels *Treballs del Museu de Geologia de Barcelona*, amb el propòsit de «promoure i difondre la investigació en les diverses branques de les ciències de la Terra, a contribuir al coneixement de la geologia de Catalunya i a fomentar l'estudi dels fons del Museu». En va ser directora dels primers quinze volums.

Va escriure també articles de divulgació en revistes com *Barcelona metròpolis mediterrània, Ciència, Speleon, Geo y Bio Karst o Vèrtex.*

En l'àmbit de l'ensenyament, va impartir cursos de formació per al professorat a Rosa Sensat i va participar en diversos simposis i congressos sobre l'ensenyament de la geologia i les ciències naturals.

També es deu a la seva gestió l'ingrés d'importants col·leccions, com la Cervelló de minerals o la Madern de paleoflora de l'Oligocè.

Més de trenta-cinc anys de treball al Museu la van fer estimar la institució, interessar-se pels seus orígens i divulgar-ne el coneixement. Va ser la primera a publicar sobre aquest tema, labor que després continuaria Julio Gómez-Alba, i que va culminar en l'exposició *El Museu Martorell, 125 anys de ciències naturals (1878-2003)* i la corresponent monografia

Figura 5. Entrega a la Dra. Alícia Masriera de l'acreditació de Sòcia d'Honor de la ICHN a la Sala Pere Coromines de l'IEC l'ú de març del 2022, amb la projecció (a dalt) del present que va rebre l'ú de desembre de 2005 per part dels col·legues del Museu de Ciències Naturals de Barcelona el dia de la seva jubilació. D'esquerra a dreta: Montserrat Navarro (autora de la semblança de la Dra. Masriera), Jordina Belmonte (Presidenta de la ICHN) i la guardonada Alícia Masriera. [Foto original: Albert Massó].

publicada l'any 2006 en la col·lecció *Monografies del Museu de Ciències Naturals.*

En la mateixa línia, va impulsar la restauració del Mamut del Parc de la Ciutadella, les maquetes dels Grans Animals Prehistòrics i la col·lecció dels Grans Blocs, retent així homenatge al llegat material de la Junta de Ciències Naturals, històricament vinculada a la Institució Catalana d'Història Natural.

La seva recerca en aquest terreny ha quedat reflectida en diversos treballs publicats en les *Actes d'Història de la Ciència i de la Tècnica*, editades per la també filial de l'IEC Societat Catalana d'Història de la Ciència i de la Tècnica.

Després de jubilar-se (Fig. 5) va ser durant 4 anys presidenta de l'Associació d'Amics del Museu de Ciències Naturals de Barcelona. És sòcia de la Sociedad Geológica de España, de la Real Sociedad Española de Historia Natural, així com de la ICHN des de fa més de 25 anys; precisament com a bona coneixedora del Prepirineu català, va ser convidada a participar en l'obra *Els sistemes naturals de la vall d'Alinyà*, que conforma el volum 14 dels *Treballs de la Institució Catalana d'Història Natural*, aportant l'estudi geològic i el mapa.

Fins aquí el que podria ser un breu relat de fets que tenen l'Alícia Masriera com a protagonista i que la fan mereixedora de reconeixement institucional (Fig. 5). Tanmateix, si se'm permet, no puc deixar d'exposar la seva qualitat humana: entusiasta, càlida, discreta i propera.

ANNEX 1: Especialistes que van col·laborar en la recerca del període 1980-2007

J. F. Babinot (Université de Marseille)
M. Bilotte (Univ. de Toulouse)
A. Blondeau (Univ. de Paris)
R. Busnardo (Univ. de Lyon)
S. Calzada (Museu Geològic del Seminari, Barcelona)
B. Clavel (Univ. de Lyon)
H. Feinberg (École Normal Supérieure de Paris)
M. Feist (Univ. de Montpellier)
E. Fourcade (Univ. de Paris)
S. Gardin (Univ. de Paris)
L. F. Granados (ENADIMSA)
L. Hottinger (Naturhistorisches Museum Basel)
J. Magné (Univ. de Toulouse)
H. Méon (Univ. Claude Bernard, Lyon 1)
Á. Odriozola (Repsol Exploración)
J. Philip (Univ. de Marseille)
J. C. Plaziat (Univ. de Paris/Orsay)
J. M. Pons (Univ. Autònoma de Barcelona)
A. Prone (Univ. de Marseille)
R. Querol (Repsol Exploración)
J. Riveline (Univ. de la Sorbonne, Paris)
J.A. Samper (Univ. de Barcelona)
H. Schaub (Naturhistorisches Museum Basel)
R. Schroeder (Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt)
J.Serra-Kiel (Univ. de Barcelona)
Y. Tambareau (Univ. de Toulouse)
Ph. Taquet (Mus. Nat. Hist. Nat., Paris)
J. Tourenq (Univ. Pierre et Marie Curie, Paris)
J. Villatte (Univ. de Toulouse)

ANNEX 2: Treballs del periode 1980-2007 que donen força a la hipòtesi relativa al Pirineu plantejada el 1981 a l'Académie de Sciences de Paris per ordre cronològic de les investigacions.

Masriera, A. & Ullastre, J. 1981. Contribution des minéraux lourds à la lithostratigraphie du Crétacé terminal des Pyrénées catalanes et quelques conséquences paléogéographiques et tectoniques. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, série II, Paris, 293: 179-182.

Masriera, A. & Ullastre, J. 1982. Hipótesis y problemas acerca del origen de las asociaciones de minerales pesados del Senoniense del Pirineo catalán. *Cuadernos de Geología Ibérica*, 8: 949-963.

Masriera, A. & Ullastre, J. 1983. Essai de synthése stratigraphique des couches continentales de la fin du Crétacé des Pyrénées catalanes (NE de l'Espagne). *Géologie Méditerranéenne*, 10 (3-4): 283-290.

Ullastre, J. & **Masriera, A.** 1983. Le passage Crétacé-Tertiaire dans les régions sudpyrénéennes de la Catalogne: données nouvelles. *Géologie Méditerranéenne*, 10 (3-4): 277-281.

Babinot, J.F., Freytet, P., Amiot, M., Bilotte, M., Broin, F. de, Colombo, F., Durand, J.P., Feist, M., Floquet, M., Gayet, M., Lange-Badre, B., **Masriera, A.**, Massieux, M., Médus, J., Tambareau, Y., Ullastre, J. & Villatte, J. 1983. Le Sénonien supérieur continental de la France méridionale et de l'Espagne septentrionale: état des connaissances biostratigraphiques. *Géologie Méditerranéenne*, 10: 245-268.

Masriera, A. & Ullastre, J. 1985. Puntualización acerca de las relaciones entre el Eoceno marino de Montcalb-La Corriu, el de Sant Llorenç de Morunys y los conglomerados continentales encajantes (Pirineo catalán). *Estudios Geológicos*, 41: 385-390.

Ullastre, J., Durand-Delga, M. & **Masriera, A.** 1987. Argumentos para establecer la estructura del sector del pico de Pedraforca a partir del análisis comparativo del Cretácico de este macizo con el de la región de Sallent (Pirineo Catalán). *Boletín del Instituto Geológico y Minero de España*, 98 (1): 3-22.

Masriera, A. & Ullastre, J. 1988. Nuevos datos sobre las capas maestrichtienses con *Septorella*: su presencia al Norte del Montsec (Pirineo catalán). *Acta Geológica Hispánica*, 23 (1): 71-77.

Ullastre, J. & **Masriera, A.** 1989. Discusión de algunas apreciaciones estratigráficas relativas al "Cretácico superior de la Vall d'Alinyà" (Pirineo oriental, Lérida). *Acta Geológica Hispánica*, 24 (1): 55-58.

Durand-Delga, M., Méon, H., **Masriera, A.** & Ullastre, J. 1989. Effets d'une phase tectonique compressive, affectant du Miocène supérieur, daté palynologiquement, dans la zone de la Pedraforca (Pyrénées catalanes, Espagne). *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, série II, Paris, 308: 1091-1098.

Masriera, A. & Ullastre, J. 1990. Yacimientos inéditos de Carófitas que contribuyen a fijar el límite Cretácico-Terciario en el Pirineo catalán. *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 3 (1-2): 33-41.

Ullastre, J., Durand-Delga, M. & **Masriera, A.** 1990. Relaciones tectónicas y sedimentarias entre la serie del Cadí y la zona del Pedraforca (Pirineo catalán). *Treballs del Museu de Geologia de Barcelona*, 1: 163-207.

Ullastre, J. & **Masriera, A.** 1992. L'accident frontal du Montsec (Pyrénées catalano-aragonaises, Espagne): sa signification et ses multiples jeux. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, série II, *Paris*, 315: 579-586.

Ullastre, J. & **Masriera, A.** 1995. El Mesozoico de Artesa de Segre: precisiones estratigráficas y análisis tectónico-sedimentario del "frente" sudpirenaico entre Artesa y Camarasa (Pirineo catalán, España). *Treballs del Museu de Geologia de Barcelona*, 4: 181-209.

Ullastre, J. & **Masriera, A.** 1996. Evolución tectónica de las unidades sudpirenaicas al W y al E de la línea de accidentes del Segre (Pirineo catalán, España). *Treballs del Museu de Geologia de Barcelona*, 5: 213-253.

Ullastre, J. 1998a. Boceto para un mapa geológico detallado del frente del Montsec (Pirineo catalono-aragonés, España). *Treballs del Museu de Geologia de Barcelona*, 7: 175-186, 6 làms.

Ullastre, J. 1998b. Réplica a la publicación de cierto juicio estratigráfico relacionado con las bauxitas de la sierra de Boada (Alòs de Balaguer, Pirineo leridano). *Geogaceta*, 23: 155-156. (Treball presentat per **A. Masriera** en la XXIII Sesión Científica de la Sociedad Geológica de España el 28 de novembre de 1997, Madrid).

Ullastre, J. & **Masriera, A.** 1998. Nuevas aportaciones al conocimiento estratigráfico del Paleoceno continental del Pirineo catalán (España). *Treballs del Museu de Geologia de Barcelona*, 7: 95-128.

Ullastre, J. & **Masriera, A.** 1999. Análisis estratigráfico del Paleógeno del sinclinal de Tragó de Noguera: su importancia en la geología regional (Pirineo catalano-aragonés, España). *Treballs del Museu de Geologia de Barcelona*, 8: 85-111.

Ullastre, J. & **Masriera, A.** 2000. Noves dades sobre les relacions paleogeogràfiques del massís del Port del Comte amb les Serres marginals sud-pirinenques (Pirineu català, Espanya). *Treballs del Museu de Geologia de Barcelona*, 9: 155-165.

Ullastre, J. & **Masriera, A.** 2001. Estudi geològic de la Vall d'Alinyà i la seva rodalia (Pirineu català, Espanya). *Treballs del Museu de Geologia de Barcelona*, 10: 127-177, 2 làms.

Ullastre, J., Schroeder, R. & **Masriera, A.** 2002. Sobre la estratigrafía del singular corte de la Roca de Narieda (parte S de la serie del Cretácico inferior de Organyà). Pirineo catalán. España. *Treballs del Museu de Geologia de Barcelona*, 11: 67-95.

Ullastre, J. & **Masriera, A.** 2004a. Pedraforca: estratigrafía y estructura (Pirineo catalán, España). *Treballs del Museu de Geologia de Barcelona*, 12: 11-52, 2 láms.

Ullastre, J. & **Masriera, A.** 2004b. Sobre la edad de los conglomerados basales de la transgresión del Senoniense en la parte más interna de la cuenca sudpirenaica catalana (NE de España). *Treballs del Museu de Geologia de Barcelona*, 12: 175-185.

Ullastre, J. & **Masriera, A.** 2005. Evolución tectonosedimentaria eocena de una parte del Pirineo central basada en un análisis litoestratigráfico del borde N de la cuenca de Graus (Huesca). *Treballs del Museu de Geologia de Barcelona*, 13: 61-81.

Ullastre, J. & **Masriera, A.** 2006. El anticlinal de Bóixols-Muntanya de Nargó: consideraciones estratigráficas y estructurales basadas en una nueva cartografía geológica (Pirineo catalán, España). *Treballs del Museu de Geologia de Barcelona*, 14: 5-35, 1 lám.

Ullastre, J. & **Masriera, A.** 2007. Deducción de un accidente tectónico anterior al Senoniense en la clusa de Les Conclues (Sierras marginales sudpirenaicas, Huesca – Lleida, España). *Treballs del Museu de Geologia de Barcelona*, 15: 65-80.

Nota: Aquesta semblança biogràfica no hauria estat possible sense les dades facilitades per l'Alícia Masriera durant les llargues converses que hem mantingut durant el mes de febrer d'enguany quan vaig acceptar fer la seva presentació en el seu nomenament com a sòcia d'honor.

Ha estat una ocasió esplèndida per recordar juntes temps passats, quan ambdues compartíem espai i hores de treball en el Museu.

NORMES DE PUBLICACIÓ DEL
«BUTLLETÍ DE LA INSTITUCIÓ CATALANA D'HISTÒRIA NATURAL»

Objectiu de la revista

El *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural* publica principalment articles inèdits i notes curtes de qualsevol camp de la història natural (revisions i descripcions relatives a la gea, la flora i la fauna; aspectes funcionals dels sistemes naturals; treballs sobre gestió del patrimoni natural, etc.), però també articles d'opinió i aportacions relatives a l'ofici del naturalista, ressenyes de llibres i glosses de naturalistes i científics destacats.

Tramesa dels manuscrits

Només podran ser publicats els treballs i les notes quan l'autor o un dels autors sigui soci de la ICHN.

Els treballs seran enviats per correu electrònic (butlleti.ichn@iec.cat) en format RTF, Word (doc, docx) o pdf al Redactor en Cap. En el cas de que es faci per altres vies el Comitè Editorial no es fa responsable dels retards que se'n derivin.

Els articles podran ser escrits en català, castellà, anglès, francès o qualsevol altra llengua culta d'alfabet llatí, que garanteixi una àmplia difusió, seguint la normativa que s'exposa a continuació. El número total de pàgines, incloent les taules i figures, no podrà passar de 40 en format DIN-A4; en cas de manuscrits amb un nombre superior de pàgines, el comitè editorial es reserva la decisió de publicar-los.

La submissió d'un manuscrit implicarà que el treball és original i que no ha estat enviat a cap altra revista. No s'acceptaran articles ja publicats o en premsa.

En el cas que no s'acompleixi aquesta normativa, el manuscrit serà retornat a l'autor.

Organització dels treballs

Els treballs estaran organitzats de la següent forma (exceptuant casos especials)**:**

- Títol
- Autors
  Nom(s) i cognom(s) de l'autor(s), seguit a sota de la direcció(ns) professional(s) i correu electrònic(s). Si hi ha dos o més autors, aquests seran reconeguts amb superíndex.
- Autor per a la correspondència (només quan hi ha més d'un autor)
  Nom complet i correu electrònic
- Resums
  Si el treball és en català o anglès hi haurà un resum en català i un altre en anglès (màxim 250 paraules). En els altres casos hi haurà, a més dels resum esmentats, un resum en l'idioma del treball. El títol del treball encapçalarà en negreta el(s) resum(s) que no siguin escrits en l'idioma del treball
- Paraules clau (un màxim de 12), es col·locaran a sota de cada resum
- Introducció
- Materials i mètodes
- Resultats i discussió (separats o combinats)
- Conclusions (optatiu)
- Agraïments (si cal)
- Bibliografia
  Estarà organitzada per ordre alfabètic. Els noms de les revistes no han de ser abreujats. No han d'aparèixer referències relacionades amb els noms dels autors de noms científics (veure més endavant la forma de citar-les).
- Figures i peus de figura, les taules i capçaleres de taula estaran integrats en el text o col·locats desprès de la bibliografia, en pàgina a part.

PUBLICATION RULES OF THE
«BUTLLETÍ DE LA INSTITUCIÓ CATALANA D'HISTÒRIA NATURAL»

Scope of the journal

The *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural* mainly publishes unpublished articles and short notes on any field of natural history (reviews and descriptions relating to Gaia, flora and fauna, functional aspects of natural systems, works on natural heritage management, etc.), but also opinion articles and contributions about the work of naturalists, book reviews and commentaries on the works of leading scientists and naturalists.

Submission of manuscripts

Only papers or notes by authors who are members of the ICHN will be published.

The manuscripts must be sent by e-mail (butlleti.ichn@iec.cat) in RTF format, Word (doc, docx) or pdf to the Editor in Chief. If manuscripts are sent by other means, the Editorial Board is not responsible for any delays that might occur.

The articles should be written in Catalan, Spanish, English, French or any other language that employs a Latin alphabet to ensure wide diffusion. The rules concerning submissions are set forth below. The total number of pages (including tables and figures) should not be greater than 40 DIN-A4; if there are more pages, the editorial board reserves the right to decide whether to publish them or not.

The submission of a manuscript implies that the work is original and has not been submitted to any other journal. The journal will not accept any article that has already been published or is in press.

If this rule is not fulfilled, the manuscript will be returned to the author.

Organization of the work

The work should be organized as follows (except in special cases):

- Title
- Authors
  Name(s) and surname(s) of author(s), professional address(es) and e-mail(s). If there are two or more authors, author references will be represented in superscript.
- Corresponding author (only one if there is more than one author)
  Full name and e-mail
- Abstract
  If the work is in Catalan or English, abstracts should be written in Catalan and in English (maximum 250 words). In other cases, there should also be an abstract in the original language of the work. The title of the manuscript in bold will be given as a headline to the abstract(s) that are not written in the language used in the manuscript.
- Key words (max. 12), below the abstract.
- Introduction
- Material and Methods
- Results and Discussion (separate or combined)
- Conclusions (optional)
- Acknowledgements (if necessary)
- Bibliography
  Organized in alphabetical order. The names of journals should not be abbreviated. References to the names of the authors of scientific names are not necessary (see below how to cite them).
- Figures and figure captions, tables and table captions should be integrated into the text or placed after the bibliography on a separate page.

Les notes estaran organitzades de la següent forma:

- Títol (el primer títol amb l'idioma de la nota i el segon en anglès, si l'anglès és l'idioma de la nota el segon títol serà en català).
- Text (sense els subapartats presents en els treballs) amb les figures (si n'hi ha) incloses en el text.
- Agraïments (si cal)
- Bibliografia (veure l'apartat anterior)
- Autors (veure l'apartat anterior)

Les notes mai podran superar les 5 pàgines, figures incloses.

Format principal dels treballs i notes:

1) Seran escrits en DIN-A4, amb els marges esquerre i dret del text: 2,5 cm; marge superior: 3,0 cm, inferior: 2,5 cm.
2) Distància entre línies: 1,5.
3) El text definitiu, previ a l'acceptació definitiva del manuscrit, ha d'estar escrit preferentment amb RFT, tot i que també s'accepten formats *Word*.
4) Font del títol: *Times New Roman* o *Times*, grandària de la lletra 14 pt, en negreta
5) Font del text: *Times New Roman* o *Times*, grandària de la lletra 10 pt. Tots els títols i subtítols han d'estar alineats a l'esquerra i en negreta
6) No activar la divisió de paraules al text.
7) Els paràgrafs han d'estar justificats i sagnats a 0,8 cm. Utilitzat sangries; no utilitzar espais ni tabulacions.
8) Els noms científics de gènere, subgènere, espècie, subespècie varietat i els sintaxons (associacions vegetals) aniran en cursiva. Els noms dels taxons superiors (família, ordre...) aniran sense cursiva, amb la primera lletra en majúscula si el terme s'escriu en llatí.
9) Els noms dels autors de les espècies esmentades s'han d'escriure amb la mateixa lletra del text (lletra normal), sense abreujar. Només s'esmenta l'autor i any la primera vegada que s'anomena el taxó.
10) Utilitzar n. sp., n. gen., n. fam, etc, cada vegada que nous tàxons es mencionin, i n. comb. cada vegada que una nova combinació se citi.
11) Les referències que se citin al text s'han d'escriure amb la mateixa lletra del text. Exemples: Bunyol (2001), Bunyol (2001, 2002), (Bunyol, 2000; Torrat, 2002), (Bunyol & Torrat 2003, 2005), Bunyol (2001: 1; 2003: 4), Bunyol (2001: Fig. 2), Bunyol *et al*. (2003) (Bunyol *et al*., 2006) segons convingui.
12) No numerar les pàgines
13) Les figures (dibuixos i fotos) han de ser referenciades en el text com «Fig. X» (si n'hi ha una) o «Figs. X-XX» (en el cas de que n'hi hagi més d'una) amb un punt després de la «g» o «s» respectivament (si la redacció és en anglès aleshores sense punt després de la «g» o «s»). Les taules com «Taula X» o «Taules X-XX»
14) Si una figura conté més d'una imatge, aquestes s'hauran d'identificar amb lletres minúscules (a, b, c, ...) a la mateixa figura, de manera que en el text quedi referenciada la «Fig. 1a» o les «Figs. 1a-b», segons correspongui.

Taules i figures

Les il·lustracions originals s'enviaran a l'editor quan el manuscrit hagi estat revisat, en fitxers independents del text juntament amb el manuscrit revisat.

- Els dibuixos en gama de grisos, les figures i/o plànols hauran de tenir una resolució de 300 dpi en format TIF o JPEG d'alta qualitat.

  Cada figura pot incloure una escala mètrica, sense multiplicador.

Bibliografia

Les referències seran sagnades a model francès (a partir de la segona línia) a 1cm

Notes should be organized as follows:

- Title (The first title in the note language, the second in English. If English is the language of the note, the second title should be in Catalan)
- Text (with no subsections) and figures (if any) incorporated into the text.
- Acknowledgements (if necessary)
- Bibliography (see the previous section)
- Authors (see the previous section)

Notes should never exceed 5 pages, including figures.

Basic layout of manuscripts and notes:

1) Written on A4 paper, with left- and right-hand margins to the text: 2.5 cm; top margin: 3.0 cm; bottom margin: 2.5 cm.
2) Distance between lines: 1.5.
3) The final text, prior to final acceptance of the manuscript, should be written preferably in RFT, although a *Word* format is also acceptable.
4) Source title: *Times New Roman* or *Times* font size 14 pt., bold.
5) Text Font: *Times New Roman* or *Times* font size 10pt. All headings and subheadings should be left aligned and in bold.
6) The hyphenation text option should not be used.
7) Paragraphs should be justified and indented by 0.8 cm. If indentation is used, do not use spaces or tabs.
8) The scientific names of genera, sub-genera, species, subspecies, varieties and syntaxa (plant associations) should be written in italics. The names of higher taxa (family, order, etc. ...) should not be in italics and should have the first letter capitalized if the word is written in Latin.
9) The names of the authors of the species mentioned must be written in the same text font (regular font), and not abbreviated. The descriptor of the species and the year should be given the first time the name of the taxon is cited.
10) Use n. sp., n. gen., n. fam., etc., each time a new taxon is mentioned and n. comb. each time a new combination is cited.
11) References cited in the text should be written in the same style as the text. Examples: Bunyol (2001), Bunyol (2001, 2002), (Bunyol, 2000; Torrat, 2002), (Bunyol & Torrat 2003, 2005), Bunyol (2001: 1; 2003: 4), Bunyol (2001: Fig. 2), Bunyol *et al*. (2003) (Bunyol *et al*., 2006).
12) Pages should not be numbered.
13) Figures (drawings and photographs) should be referenced in the text as «Fig. X» (if any) or «Figs X-XX» (if there is more than one) with a full-stop after the «g» or «s» (if the text is in English there is no need for a full-stop after the «g» or «s»). Tables should be mentioned as follows: «Table X» or «X-XX tables».
14) Multiple images in a figure should be identified with lower-case letters (a, b, c, etc. ...) in the figure and referenced in the text as «Fig. 1a» or «Figs 1a-b», as appropriate.

Tables and figures

Once the manuscript has been reviewed, the original artwork must be sent to the editor in separate text files along with the revised manuscript.

- Drawings in shades of grey; figures and/or plans should have a resolution of 300 dpi and be in either JPEG or TIF high-quality format.

  Each figure may include a metric scale without a multiplier.

Bibliography

References will be indented 1 cm as per the French model (from the second line onwards).

Se citarà de la següent forma segons el cas:

Article de revista

(AUTOR. Any. Títol. *Nom complet de la revista en cursiva*, número: pàgines)

- un autor:

Viñolas, A. 2002. Nova aportació al coneixement dels anòbids de la península Ibèrica (Coleoptera: Anobiidae). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 70: 73-77.

- més d'un autor:

Pujade-Villar, J., Hanson, P., & Melika, G. 2012. A new genus of oak gallwasp, *Coffeikokkos* Pujade-Villar & Melika, gen. n., with a description of a new species from Costa Rica (Hymenoptera, Cynipidae). *ZooKeys*, 168: 19–29.

Llibre complet

(AUTOR. Any. *Títol en cursiva.* Editorial o entitat responsable de la publicació. Lloc de la impressió. Número de pàgines).

Bolòs, A. 1950. *Vegetación de las comarcas barcelonesas, descripción geobotánica y catálogo florístico.* Instituto Español de Estudios Mediterráneos. Barcelona. 579 p.

Capítol de llibre

(AUTOR. Any. *Títol del capítol en cursiva.* Pàgines del capítol (P. XX-XX). In: Editor (ed.). Títol del llibre. Editorial. Ciutat. País. Número de pàgines del llibre.)

Montoya-Lerma, J. & Ferro, C. 1999. *Flebótomos (Diptera: Psychodidae) de Colombia*. P. 211-245. *In*: Amat, G.; Andrade-C., G.; Fernández, F. (eds.). Insectos de Colombia. Volumen II. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Colección Jorge Alvarez Lleras. No. 13. Editora Guadalupe Ltda. Bogotá. Colombia. 492 p.

Citacions d' internet

(AUTOR/EDITOR. Any. Títol. "Disponible a:" URL", [data de consulta escrit com dia/mes/any, sense comes]

Font, X. 2013. Mòdul Flora i Vegetació. Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya. Generalitat de Catalunya i Universitat de Barcelona. Disponible en: http://biodiver.bio.ub.es/biocat/homepage.html [Data de consulta: 5 juny 2012].

Revisió dels manuscrits

Els treballs seran revisats per dos assessors escollits per la Comissió de Publicacions d'acord amb la temàtica de l'article.

Un cop el manuscrit hagi estat revisat es comunicarà a l'autor, si es dóna el cas, les modificacions necessàries perquè sigui acceptat definitivament. L'autor podrà fer-hi les esmenes que consideri oportunes i la Comissió de Publicacions en decidirà l'acceptació final o el rebuig si no es modifica. En cas de desavinença dels autors o en el cas de que el treball no sigui acceptat, si no es modifica (de forma justificada), es podrà demanar la retirada de l'article.

Publicació

Un cop el treball hagi estat definitivament acceptat es publicarà online en format pdf al més aviat possible a l'apartat Publicacions, del web de la ICHN, ja paginats i amb el seu corresponent ISSN (online). A final d'any, el volum querarà tancat i serà exclusivament on-line.

Les fotografies seran publicades a color.

Els autors rebran els pdf corresponents. No es faran separates en paper.

References will be cited as follows:

Journal articles

(AUTHOR. Year. Title. *Complete name of the journal in italics*, number: pages)

- one author:

Viñolas, A. 2002. Nova aportació al coneixement dels anòbids de la península Ibèrica (Coleoptera: Anobiidae). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 70: 73-77.

- more than one author:

Pujade-Villar, J., Hanson, P., & Melika, G. 2012. A new genus of oak gallwasp, *Coffeikokkos* Pujade-Villar & Melika, gen. n., with a description of a new species from Costa Rica (Hymenoptera, Cynipidae). *ZooKeys*, 168: 19–29.

Complete book

(AUTHOR. Year. *Title in italics.* Editorial or entity responsible for the publication. Place of printing. Number of pages).

Bolòs, A. 1950. *Vegetación de las comarcas barcelonesas, descripción geobotánica y catálogo florístico.* Instituto Español de Estudios Mediterráneos. Barcelona. 579 p.

Book chapter

(AUTHOR. Year. *Title of the chapter in italics.* Pages of the chapter (P. XX-XX). In: Editor (ed.). Book title. Editorial. City. Country. Number of book pages.

Montoya-Lerma, J. & Ferro, C. 1999. *Flebótomos (Diptera: Psychodidae) de Colombia*. P. 211-245. *In*: Amat, G.; Andrade-C., G.; Fernández, F. (eds.). Insectos de Colombia. Volumen II. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Colección Jorge Alvarez Lleras. No. 13. Editora Guadalupe Ltda. Bogotá. Colombia. 492 p.

Internet citations

(AUTHOR/EDITOR. Year. Title. Available at: 'URL', [Consulted on day/month/year, no commas].

Font, X. 2013. Mòdul Flora i Vegetació. Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya. Generalitat de Catalunya i Universitat de Barcelona. Disponible en: http://biodiver.bio.ub.es/biocat/homepage.html [Data de consulta: 5 juny 2012].

Review of manuscripts

Papers will be reviewed by two reviewers chosen by the Publication Committee in accordance with the theme of the article.

Once the manuscript has been reviewed, the author will be informed, if applicable, of the modifications needed for definitive acceptance. The author should make the necessary amendments and the Publication Committee will decide whether the modified manuscript is to be accepted or rejected. In case of disagreement or if the work is not accepted if not modified (with justification), a request to removal the article may be made.

Publication

Once the work has been definitively accepted, it will be published online in pdf format as soon as possible in the Publications section of the ICHN website, already paginated and with its corresponding ISSN (online). At the end of the year, the volume will be closed and will be exclusively online.

Photographs will be published in color.

Authors will receive the corresponding pdf. There will be no reprints.

ÍNDEX

GEA, FLORA ET FAUNA

JULI PUJADE-VILLAR, VICTOR CUESTA-PORTA & PAUL HANSON
Primera cita en Costa Rica de dos especies de avispas gallícolas (Hym., Cynipidae, Cynipini) descritas de Panamá
First record in Costa Rica of two species of gall wasps (Hym., Cynipidae, Cynipini) described from Panama 3

RAFAEL CARBONELL FONT
Primeres cites de la mosca paó *Callopistromyia annulipes* (Loew, 1873) (Diptera: Ulidiidae) a la península Ibèrica
First records of the peacock fly *Callopistromyia annulipes* (Loew, 1873) (Diptera: Ulidiidae) for the Iberian península 9

DENIS J. BROTHERS, CELSO O. AZEVEDO, AMADOR VIÑOLAS, JOSEP MUÑOZ-BATET, JULI PUJADE-VILLAR
Is the name *Sclerodermus* Latreille available from 1810, or 1809 after all? (Hymenoptera: Bethylidae)
Després de tot, el nom Sclerodermus Latreille està disponible des de 1810 o 1809? (Hymenoptera: Bethylidae) 11

JOAN LLUÍS JARA-CHIQUITO, JORGE HERAS DOLADER & JULI PUJADE-VILLAR
La poda d'escarida primaveral com a tractament per a la reducció dels danys de la vespeta del castanyer i comentaris sobre altres mètodes de control utilitzats
Spring tree pollarding as a treatment to reduce the damage of the chestnut wasp and comments on other control methods used 13

CARLES ARANDA, RUBÉN BUENO-MARÍ, TOMÁS MONTALVO & CARLOS PRADERA
Primers registres de *Culex laticinctus* Edwards, 1913 (Diptera: Culicidae) per a Catalunya
First records of *Culex laticinctus* Edwards, 1913 (Diptera: Culicidae) for Catalonia 25

AMADOR VIÑOLAS & JOSEP MUÑOZ-BATET
Nous o interessants Ptinidae (Coleoptera) per a Catalunya
New or interesting Ptinidae (Coleoptera) from Catalonia 27

AMADOR VIÑOLAS
Trichodesma verdugoi n. sp. (Coleoptera: Ptinidae: Anobiinae) de Somalia
Trichodesma verdugoi n. sp. (Coleoptera: Ptinidae: Anobiinae) from Somalia 31

JOSEP GESTI PERICH
Aportacions al coneixement de la flora de les Guilleries orientals i àrees properes (nord-est de Catalunya) – IV
Contributions to the knowledge of the flora of the Eastern Guilleries and nearby areas (northeastern Catalonia) – IV 37

FEDE GARCÍA GARCÍA
Noves cites per a Catalunya de les formigues paràsites socials *Formicoxenus nitidulus* (Nylander, 1846) i *Formica foreli* Bondroit, 1918 (Hymenoptera: Formicidae)
New records for Catalonia of the social parasitic ants *Formicoxenus nitidulus* (Nylander, 1846) and *Formica foreli* Bondroit, 1918 (Hymenoptera: Formicidae) 49

JORDI COMAS & EDUARD VIVES
Hypotyphlus clofentae n. sp. d'Anillina del Pallars Jussà, Catalunya (Coleoptera: Carabidae: Trechinae)
Hypotyphlus clofentae n. sp. of Anillina from Pallars Jussà, Catalonia (Coleoptera: Carabidae: Trechinae) 55

JOAN LLUÍS JARA-CHIQUITO & JULI PUJADE-VILLAR
Clau de determinació d'espècies parasitoides (Hym.: Chalcidoidea) de la vespeta del castanyer a Catalunya i comentaris de la seva evolució en el control de *Dryocosmus kuriphilus* (Hym.: Cynipini)
Key to determine parasitoid species (Hym., Chalcidoidea) of the chestnut wasp in Catalonia and comments on its evolution in the control of *Dryocosmus kuriphilus* (Hym., Cynipini) 67

JOAN ALEIX HERRAIZ & XAVIER ESPADALER
La fauna mirmecològica (Hymenoptera, Formicidae) del Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac
Ants from the Natural Park of the Sant Llorenç del Munt i l'Obac 89

AMADOR VIÑOLAS
Addenda al catálogo comentado de los Ptinidae (Coleoptera) de la Península Ibérica, Islas Baleares e Islas Canarias
Addendum to the annotated catalogue of the Ptinidae (Coleoptera) of the Iberian Peninsula, the Balearic Islands and the Canary Islands 99

CARLOS PRADERA & AGUSTÍN ESTRADA-PEÑA
Hyalomma lusitanicum (Acari: Ixodidae) como potencial problema de salud pública en el área de Barcelona
Hyalomma lusitanicum (Acari: Ixodidae) as a potential public health problem in the Barcelona area 111

CLAUDIO AÇAÍ BRACHO-ESTÉVANEZ, MARC CALZA ZAMORA & ANNA GARCIA-TORTOSA
Dels jardins als boscos: invasió reeixida del Pitòspor del Japó (*Pittosporum tobira*, Pittosporaceae) al Delta del Llobregat (nord-est de la península Ibèrica)
From gardens to forests: successful invasion of Japanese Mock Orange (*Pittosporum tobira*, Pittosporaceae) in the Llobregat Delta (NE Iberian Peninsula) 131

JORDI COMAS
Troglocharinus vivesi nova espècie de Leptodirini de la fauna hipogea de Catalunya (Coleoptera, Leiodidae, Cholevinae, Leptodirini)
Troglocharinus vivesi new species of Leptodirini from the hypogean fauna of Catalonia (Coleoptera, Leiodidae, Cholevinae, Leptodirini) 143

LUIS SALVADOR MARTÍNEZ
Identificación de (Hymenoptera) y (Coleoptera: Scarabaeidae: Cetoniinae, Melolonthinae) asociados a *Serapias vomeracea* (Burm. f.) Briq. (Orchidaceae) en Cataluña y sur de Francia
Identification of (Hymenoptera) and (Coleoptera: Scarabaeidae: Cetoniinae, Melolonthinae) associated with *Serapias vomeracea* (Burm. f.) Briq. (Orchidaceae) in Catalonia and southern France 147

JOSEP GERMAIN, ENRIC MORERA, DELFÍ SANUY, ALBERT OROZCO, ALBERT TARRAGÓ, CARMELO CURCÓ, CÈSAR PIÑOL-BAENA, DAVID LÓPEZ-BOSCH, GINÉS JIMÉNEZ-GARCÍA, JORDI CADEVALL, LLUÍS CULLERÉ, MARÍA JOSÉ CHESA, MARINA LEE, SERGI SALES & XAVIER ESPADALER
BioBlitz Serra Llarga-Secans de la Noguera 2021: desenvolupament i espècies presents
BioBlitz Serra Llarga-Secans de la Noguera 2021: development and species present 161

JOSEP GESTI PERICH
Aportacions al coneixement de la flora de les Guilleries orientals i àrees properes (nord-est de Catalunya) – V
Contributions to the knowledge of the flora of the Eastern Guilleries and nearby areas (northeastern Catalonia) – V 175

GUILLEM DÁVILA MONSECH & JULI PUJADE-VILLAR
Vegetació i fauna de la gran bassa del parc urbà de Can Solei i Ca l'Arnús (Badalona): una introducció a la biodiversitat ciutadana
Vegetation and fauna of the large pond in the urban park of Can Solei and Ca l'Arnús (Badalona): an introduction to urban biodiversity 187

NOTES BREUS

VICENÇ BROS
Sobre la presència de *Bulinus truncatus* (Audouin, 1827) (Mollusca: Gastropoda) en sediments històrics de la zona del Poblenou (Delta del Besòs, Barcelona)
On the presence of *Bulinus truncatus* (Audouin, 1827) (Mollusca: Gastropoda) in historical sediments of the Poblenou area (Besòs Delta, Barcelona) 45

CÉSAR PEDROCCHI-RIUS & MIQUEL JOVER BENJUMEA
Antitrichia californica (Leucodontaceae), nova espècie per a Catalunya
Antitrichia californica (Leucodontaceae), new species for Catalonia 59

FRANCESC XAVIER ROIG-MUNAR, JOAN MANEL VILAPLANA, JOAN GUIMERÀ, AANTONIO RODRÍGUEZ-PEREA, BERNADÍ GELABERT FERRER & C. GARCIA-LOZANO
Primera cita de presència de blocs atribuïts a tsunamis a les costes rocoses de Tarragona, Catalunya
First appointment of the presence of blocks attributed to tsunamis on the rocky coasts of Tarragona, Catalonia 61

AMADOR VIÑOLAS & JULI PUJADE-VILLAR
Els coleòpters micetòfags emergits de la exposició de bolets celebrada a la Facultat de Biologia de Barcelona
Mycetophagous beetles emerged from the mushroom exhibition held at the Faculty of Biology of Barcelona 87

JOSEP GESTI PERICH
Galium rotundifolium L. (Rubiaceae) al massís de les Guilleries (nord-est de Catalunya)
Galium rotundifolium L. (Rubiaceae) in the Guilleries massif (northeastern Catalonia) 93

JOSEP GESTI PERICH, MIQUEL JOVER BENJUMEA, LLUÍS VILAR SAI
S*phagnum subnitens* (Sphagnaceae) al massís de les Guilleries (nord-est de Catalunya)
S*phagnum subnitens* (Sphagnaceae) in the Guilleries massif (northeastern Catalonia) 97

FRANCESC XAVIER ROIG-MUNAR & JOSEP PINTÓ FUSALBA
Primeres estimacions sobre els efectes erosius de les curses de muntanya. El cas de la Ultra Trail del Cadí Moixeró
First estimates on the erosive effects of mountain races. The case of the Cadí Moixeró Ultra Trail 105

CARLOS PRADERA, ROGER VILA-MANI & MARTA PUIG-PUJOLS
Primer registre de la vespa exòtica *Vespa orientalis* L. (Hymenoptera: Vespidae) a Catalunya
First record of the exotic wasp *Vespa orientalis* L. (Hymenoptera: Vespidae) in Catalonia 117

PERE AYMERICH BOIXADER
Erigeron lilacinus (Asteraceae) in the Iberian Peninsula
Erigeron lilacinus (Asteraceae) a la península Ibèrica 121

PERE AYMERICH BOIXADER
Estatus de *Sorbaria sorbifolia* i *S. tomentosa* (Rosaceae) a Catalunya
Status of *Sorbaria sorbifolia* and *S. tomentosa* (Rosaceae) in Catalonia 123

PERE AYMERICH BOIXADER
Thalictrum foetidum (Ranunculaceae) in the Pyrenees
Thalictrum foetidum (Ranunculaceae) als Pirineus 125

PERE AYMERICH BOIXADER
Rare ornamental trees in the process of naturalization in the lower Ter River (Catalonia, Iberian Peninsula)
Arbres ornamentals rars en procés de naturalització al baix riu Ter (Catalunya, península Ibèrica) 127

AMADOR VIÑOLAS
Nova aportació al coneixement de *Tricorynus guyanensis* (Pic, 1923) de la Guaiana Francesa (Coleoptera: Ptinidae: Mesocoelopodinae)
New contribution to the knowledge of *Tricorynus guyanensis* (Pic, 1923) from French Guiana (Coleoptera: Ptinidae: Mesocoelopodinae) 139

JOSEP M. RIBA-FLINCH & JULI PUJADE-VILLAR
Primera detecció de *Josephiella microcarpa* Beardsley & Rasplus, 2001 (Hymenoptera: Chalcidoidea: Agaonidae) en *Ficus microcarpa* L. a Catalunya i altres plagues que s'hi poden trobar
First detection of *Josephiella microcarpa* Beardsley & Rasplus, 2001 (Hymenoptera: Chalcidoidea: Agaonidae) on *Ficus microcarpa* L. in Catalonia and other pests that can be found on it 183

SOCI D'HONOR

MONTSERRAT NAVARRO CODINA
Alícia Masriera, nomenada en 2022 sòcia d'Honor de la ICHN 207