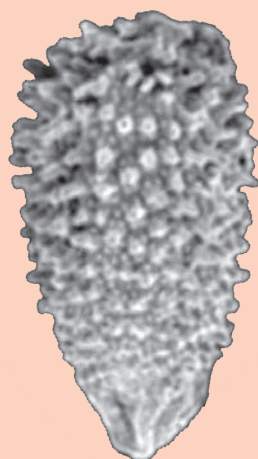


Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural

78

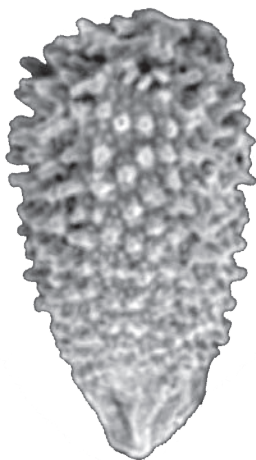
Barcelona 2014



Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural

78

Barcelona 2014



INSTITUCIÓ CATALANA D'HISTÒRIA NATURAL

Editor en Cap

Juli Pujade-Villar, Departament de Biologia Animal, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona, Barcelona.

Coeditors

Joan Pino, Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF), Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra.

Eulàlia Comas, Departament de Territori i Sostenibilitat, Generalitat de Catalunya, Barcelona.

Llorenç Sáez, Unitat de Botànica, Facultat de Ciències, Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra.

Òscar Alomar, Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA), Cabrils.

Roser Campeny. Minuartia, Sant Celoni.

Ignasi Soriano, Departament de Biologia Vegetal, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona, Barcelona.

Delfí Sanuy, Universitat de Lleida, Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària, Lleida.

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: Microornamentació de la grana de *Saxifraga vayredana*. Mas de Xaxars Giner *et al.*

Data de publicació: desembre de 2014

© 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

Impressió: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

Dipòsit Legal: B-36.100-74

ISSN: 1133-6889 (print edition)

ISSN: 2013-3987 (online edition)

GEA, FLORA ET FAUNA

First record of *Neuroterus* galls on twigs in Mexico with description of two new species (Hym.: Cynipidae)

Juli Pujade-Villar*, David Cibrián-Tovar**, Uriel M. Barrera-Ruíz** & George Melika***

* Universitat de Barcelona. Facultat de Biologia. Departament de Biologia Animal. Avda. Diagonal 645. 08028 Barcelona. Spain. A/e: jpujade@ub.edu

** División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo. Km 38.5 Carretera México-Texcoco. Chapingo. Estado de México. México. A/e: dcibrian48@gmail.com; umbr757@gmail.com

*** Plant Health and Molecular Biology Laboratory. National Food Chain Safety Office. Directorate of Plant Protection. Soil Conservation and Agri-environment. Budaörsi str. 141-145. Budapest 1118. Hungary. A/e: melikageorge@gmail.com

Corresponding author: J. Pujade-Villar. A/e: jpujade@ub.edu

Rebut: 15.01.2014. Acceptat: 16.03.2014. Publicat: 27.06.2014

Abstract

Two species of oak gallwasps, *Neuroterus ellongatum* Pujade-Villar & Melika n. sp. and *N. verrucum* Pujade-Villar n. sp., known from the asexual generations only, are described from Mexico. This is the first record of *Neuroterus* species which are inducing galls in twigs. Both species are inducing galls on an endemic Mexican oak, *Quercus laeta*. Data on the diagnosis, distribution and biology of the new species are given.

Key words: Cynipidae, Cynipini, *Neuroterus*, taxonomy, morphology, distribution, biology.

Resum

Primer registre de *Neuroterus* en gales de branques a Mèxic amb la descripció de dues noves espècies (Hym.: Cynipidae).

Es descriuen, a partir de la forma asexual, dues noves espècies de cinípids cecidògens de roures per a Mèxic: *Neuroterus ellongatum* Pujade-Villar & Melika n. sp. i *N. verrucum* Pujade-Villar n. sp. Aquestes espècies representen el primer registre de *Neuroterus* ocasionant gales en branques de roures. Ambdues espècies es localitzen en una espècie endèmica de roure mexicana: *Quercus laeta*. Es donen dades referents a la diagnosi, distribució i biologia d'aquestes noves espècies.

Paraules clau: Cynipidae, Cynipini, *Neuroterus*, taxonomia, morfologia, distribució, biologia.

Introduction

The oak gallwasps (Cynipidae: Cynipini) are by far the most species-rich group of cynipids with more than 1000 described species (Melika & Abrahamson, 2002; Pujade-Villar, 2003; Melika, 2006) in more than 30 genera, some of which were described only recently (Medianero & Nieves-Aldrey, 2013; Melika *et al.*, 2010, 2013; Pujade-Villar *et al.*, 2010, 2012a, 2012b, 2013; Tang *et al.*, 2011). The species diversity of the Mexican oak gallwasps is extraordinarily high, around 154 species are known (Kinsey, 1920, 1937, 1938) and which are associated with more than 30 oak species (Pujade-Villar *et al.*, 2009).

The genus *Neuroterus* was erected by Hartig (1840) to include several European species, adults of which lack the transscutal articulation which usually separates the mesoscutum from the scutellar-axillar complex (Mikó *et al.* 2007; Vilhelmsen *et al.* 2009). Since then many other species were included into this genus increasing the morphological variability and the taxonomical chaos. In oak gallwasps (Cynipini), according to the current classification, six genera,

Neuroterus, *Trichagalma* Mayr, *Pseudoneuroterus* Kinsey, *Latuspina* Monzen, *Cerroneuroterus* Melika & Pujade-Villar, *Cycloneuroterus* Melika & Tang, lack the transscutal articulation either partially (in median part) or entirely (Melika *et al.*, 2010). The *Neuroterus* is still a problematic genus especially what concern its generic limits. Recent phylogenetic reconstructions strongly challenge the monophyly of *Neuroterus* (Liljeblad *et al.*, 2008; Stone *et al.*, 2009; Melika *et al.*, 2010). Elevated levels of heterogeneity within this group was demonstrated by Kinsey (1923) when he subdivided *Neuroterus* into 6 subgenera on the basis of adult morphology, geographic distribution, gall structure, and life cycles, underlining the fact that this group is biologically diverse and quite possibly not monophyletic. No doubts, the Nearctic *Neuroterus* is definitely a polyphyletic group and further detail examination will lead to the establishment of new genera within this group.

Currently the generic limits of the genus *Neuroterus* are defined by the following characters: the head and mesosoma with sparse setae; the malar sulcus present, distinct or at least traceable; or even absent in some North-American species;

in the male antenna the first flagellomere, F1, is slightly or not modified, never expanded and flattened, sometimes only curved or of a similar shape as F2; the notaulus absent or incomplete, extending to half length of mesoscutum or in some rare cases complete (e.g. *N. anthracinus* (Curtis)); the mesoscutum and/or mesoscutellum are smooth or entirely or partially alutaceous or delicately coriaceous; the transscutal articulation medially indistinct or absent (present in *N. anthracinus*); the mesoscutum emarginate and elevated posterolaterally above the dorsoaxillar area, fused with the mesoscutellum; the mesoscutellum without scutellar foveae, only with an anterior scutellar depression; the propodeum without or with weak fragmented, indistinct lateral propodeal carinae (complete in *N. anthracinus* and *N. politus* Hartig); the hind tarsal claw with a basal lobe (except in *N. tricolor* (Hartig)); the metasoma strongly compressed laterally; the prominent part of the ventral spine of the hypopygium is always short, pointed to the apex, never more than 4.0 times as long as broad, with some long subapical setae, which never form a tuft.

Kinsey was the first described 6 new species of *Neuroterus* from Mexico all of which are known to induce leaf galls (Kinsey, 1938; Pujade *et al.*, 2009). Herein we described two new species of *Neuroterus* from Mexico, *N. elongatum* Pujade-Villar & Melika n. sp. and *N. verrucum* Pujade-Villar n. sp., known from the asexual generations only. This is the first record of *Neuroterus* species from Mexico, known to induce galls in twigs of an endemic Mexican oak, *Quercus laeta* Liebm.

Materials and methods

Asexual adult female gallwasps were reared from galls collected on *Q. laeta*, which belongs to the *Quercus* section of *Quercus* L. (Govaerts & Frodin, 1998). We follow the current terminology of morphological structures (Liljeblad & Ronquist, 1998; Melika, 2006). Abbreviations for the forewing venation follow Ronquist & Nordlander (1989); cuticular surface terminology follows that of Harris (1979). Measurements and abbreviations used here include: F1–F11, 1st and subsequent flagellomeres; POL (post-ocellar distance) is the distance between the inner margins of the posterior ocelli; OOL (ocellar-ocular distance) is the distance from the outer edge of a posterior ocellus to the inner margin of the compound eye; LOL, the distance between lateral and frontal ocelli. The width of the forewing radial cell is measured from the margin of the wing to the Rs vein.

The SEM pictures were made using field-emission gun environmental scanning electron microscope (FEI Quanta 200 ESEM), it was used for high-resolution imaging without gold-coating the specimens. Gall images were taken by J. Pujade-Villar with a Canon camera PowerShot SX210 15 followed by processing with Adobe Photoshop CS3 program.

The type material, collected by David Cibrián-Tovar, is deposited in the next institutions: UB, University of Barcelona, Spain (J. Pujade-Villar); PHMBL (Plant Health and Molecular Biology Laboratory), Budapest, Hungary (G. Me-

lika); UACH, Universidad Autónoma Chapingo, Estado de México, México (D. Cibrián-Tovar).

Results

Neuroterus elongatum Pujade-Villar & Melika n. sp. (Figs 1–3)

Type material

Holotype ♀ with the following labels: “MEX Sta. Fe (DF), Ex. *Q. laeta*, (1.ii.2012) 13-28.ii.2012, DCT col. (ref. 2775)” (white label), Holotype of *Neuroterus elongatum* Pujade-Villar & Melika n. sp. design. JP-V 2013” (red label). Paratypes (8♀): the same data as the holotype. The holotype ♀ and 5 ♀ paratype are deposited in the UB (JP-V col), 2 ♀ paratypes in PHMBL and 1 ♀ paratype in UACH.

Additional material

One female with the same data as the holotype, except the female was cut out from the twig on 22.vi.2013.

Diagnosis

According to Kinsey's descriptions and keys (1923), *Neuroterus elongatum* Pujade-Villar & Melika n. sp. belongs to the *Dolichostrophus* Kinsey subgenus, known from the Nearctic only. Only one *Neuroterus* species, *N. junctor* Kinsey, described from Mexico belongs to this subgenus (Kinsey, 1938). However, in *N. junctor* the lower face is light yellow, F1 1.5 times as long as F2, the mesoscutum is not humped over the pronotum in lateral view, the metasoma as high as broad in lateral view; galls on leaves, while in *N. elongatum*, n. sp. the lower face of the head is black, F1 only slightly longer than F2, the mesoscutum is strongly humped over the pronotum in lateral view (Fig. 1a), the metasoma 2.0 times as long as high in lateral view and galls are in twigs, stem-swelling-like, never on leaves.

Description

Asexual female.

Length

Female: 1.3–2.3 mm (n = 10).

Colour

Body dark. Head and mesosoma black, metasoma dark brown. Mandibles brown with black tooth. Antennae brown, except yellow scape, pedicel and F1. Tegulae brown. Coxae and trochanters yellow to light brown; femurs brown; tibiae and tarsae light brown, distal tarsomeres sometime darker. Wing veins, hypopygium with ventral spine brown.

Head

(Figs 1e–f) around 1.9 times as wide as long from above, 1.5 times as wide as high in front view and slightly wider than mesosoma. Lower face alutaceous-coriaceous, with sparse setae, without striae radiating from clypeus. Gena only very slightly broadened behind eye, around 1/10 as wide as transverse diameter of eye; malar space very short 0.1 times as long as eye height, malar sulcus present. Ocellar

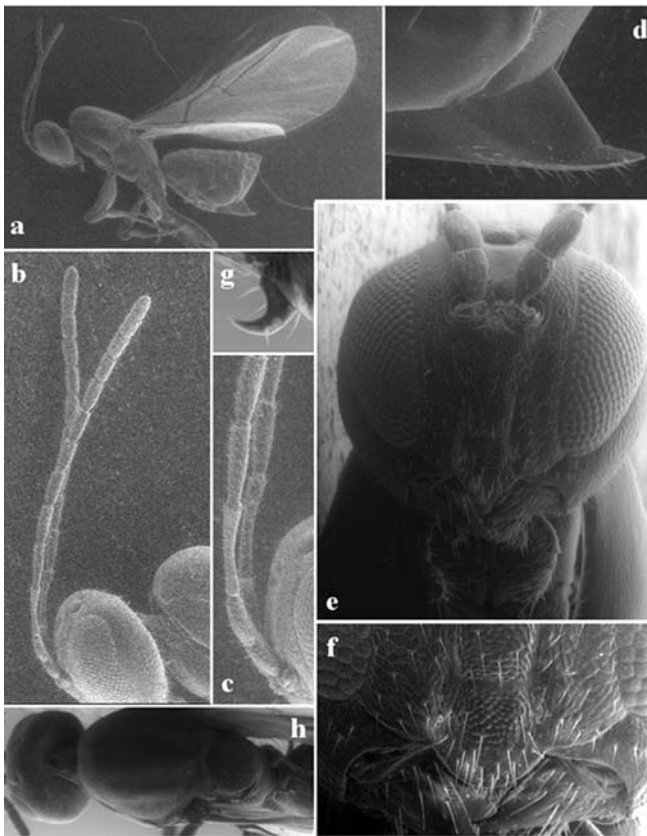


Figure 1. *Neuroterus elongatum* Pujade-Villar & Melika n. sp.: (a) body, lateral view, (b) female antenna, (c) first antennomeres, (d) hypopygium, (e) head, front view, (f) lower face, front view, (g) tarsal claw, (h) head and mesosoma, dorsal view.

area not elevated; POL:OOL:LOL equal 4:1:2, lateral ocellus 1.0. Transfacial distance shorter than height of eye (7:10); diameter of torulus (including rims) equal to distance between toruli, distance between torulus and inner margin of eye 2.0 times as long as diameter of torulus; inner margins of eyes slightly converge ventrally. Clypeus small, trapezoid, alutaceous, smooth, ventrally curved, medially not incised; anterior tentorial pits, epistomal sulcus and clypeo-pleurostomal line distinct. Frons, vertex and interocellar area alutaceous, shiny, with short and sparse setae.

Antenna

(Figs 1b–c). Antenna longer than head+mesosoma, with 13 antennomeres; pedicel longer than wide; F1 slightly curved and broadened distally and apically; F2 straight; F3–F11 slightly broader than F1–F2; F1 longer than scape+pedicel and longer than F2; antennal formula: 6: 6: 15: 13: 12: 11: 9: 9: 7: 7: 7: 7: 7; placodeal sensilla on F3–F11.

Mesosoma

(Figs 1g, 2). Around 2.0 times as long as high in lateral view, with sparse white setae. Pronotum alutaceous, shiny. Mesoscutum as long as wide in dorsal view, alutaceous. Notauli absent, anterior parallel and parapsidal lines absent, indicated only by delicate sculpture. Parascutal carina absent, mesoscutum emarginate and elevated posterolaterally, fused

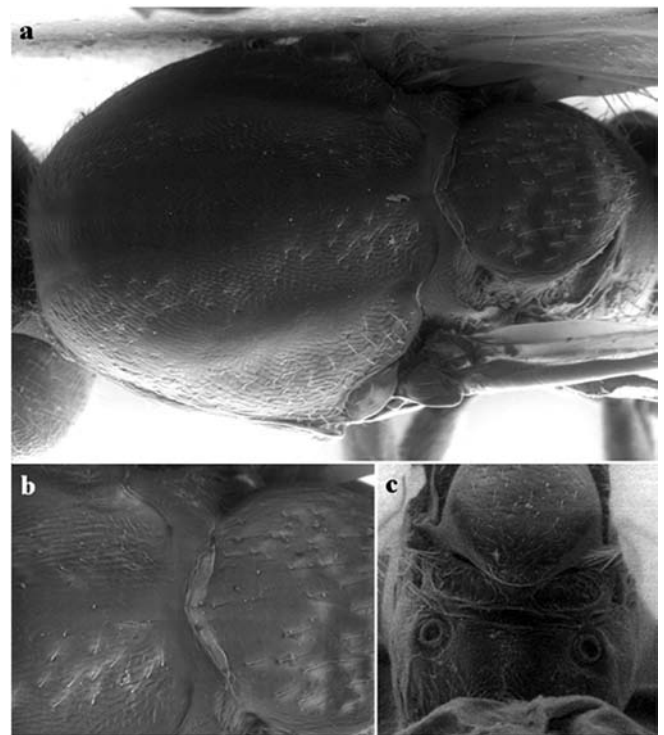


Figure 2. *Neuroterus elongatum* Pujade-Villar & Melika n. sp.: (a) mesosoma, dorsal view, (b) fused mesoscutum and mesoscutellum, dorsal view, (c) propodeum, posterodorsal view.



Figure 3. *Neuroterus elongatum* Pujade-Villar & Melika n. sp.: (a) forewing, (b) galls in twig (two upper arrows are indicating the wasps' emerging holes; the lower arrow is pointed to the elongated gallwasp larval chamber with removed bark).

with mesoscutellum. Mesoscutellum alutaceous, around 0.7 times as long as mesoscutum, longer than broad (10:8), not overhanging metanotum; scutellar foveae absent; superficial, shiny anterior scutellar depression present. Mesopleuron and mesopleural triangle alutaceous, without setae; axillula alutaceous, with sparse setae; subaxillular bar smooth, shiny; postalar process inconspicuous; metapleural sulcus reaching mesopleuron in 2/3 of its height, dorsal part of sulcus absent. Metascutellum alutaceous, subrectangular. Metanotal trough alutaceous, glabrous; ventral impressed area 1/3 metascutellum height, slightly carinate. Propodeum alutaceous, glabrous; posterolateral process inconspicuous; propodeal spir-

acle big; propodeal carinae absent. Nucha short alutaceous to smooth.

Legs

Tarsal claws simple (Fig. 1g).

Forewing

(Figs 1a, 3a). As long as body length, transparent with brown veins, with cilia on margins, without dark spots; radial cell around 4.5 times as long as wide; 2r curved; R1 not reaching wing margin; Rs conspicuous, straight, not reaching to forewing margin and project parallel to margin; areolet present; Rs+M reaching basal vein in posterior 1/3 of its height.

Metasoma

(Figs 1a, d). Shiny, shorter than head+mesosoma, almost 2.0 times as long as high in lateral view, second metasomal tergite smooth, without setae laterally; subsequent tergites without setae, smooth and shiny. Prominent part of ventral spine of hypopygium short, tapering to apex, around 2.0 times as long as wide, with sparse setae laterally which not extend beyond apex of spine.

Gall

(Fig. 3b). Galls are cryptic, located in twigs. They are inconspicuous; not recognizable before the emergence of the adults. The larval chambers are dispersed longitudinally in the woody tissue of the infested twig (2 x 1 mm.), never cause a strong twig (branch) swelling, thus the galls are hardly or not visible till the emergence of adults.

Host plant

Quercus laeta.

Distribution

Mexico (Santa Fe, Delegación Cuajimalpa, D. F., Mexico City).

Biology

Only the asexual generation is known. Adults emerge in late winter and early spring when new shoots are starting to grow. They emerge from twigs of two years old, which means a short life cycle.

Etymology

The species name, *elongatum*, is related to the elongated aspect of the female mesoscutum.

Neuroterus verrucum Pujade-Villar n. sp. (Figs 4–6)

Type material

Holotype ♀ with the following labels: “MEX Sta. Fe (DF), Ex. *Q. laeta*, (1.ii.2012) 13-28.ii.2012, DCT col. (ref. 2775)” (white label), Holotype of *Neuroterus verrucum* Pujade-Villar & Melika n. sp. design. JP-V 2013” (red label). Paratypes (19 ♀): with the same data as the holotype. The holotype ♀ and 14 ♀ paratypes are deposited in the UB (JP-V col), 3 ♀ paratypes in the PHMBL and 2 ♀ paratypes in the UACH.

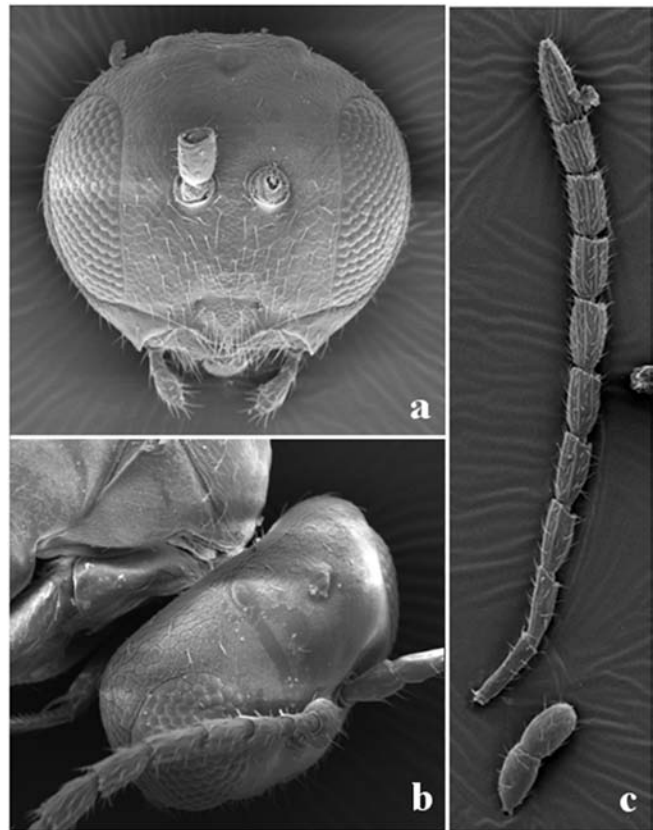


Figure 4. *Neuroterus verrucum* Pujade-Villar n. sp.: (a) head, front view, (b) head and mesosoma, dorsolateral view, (c) antenna, female.

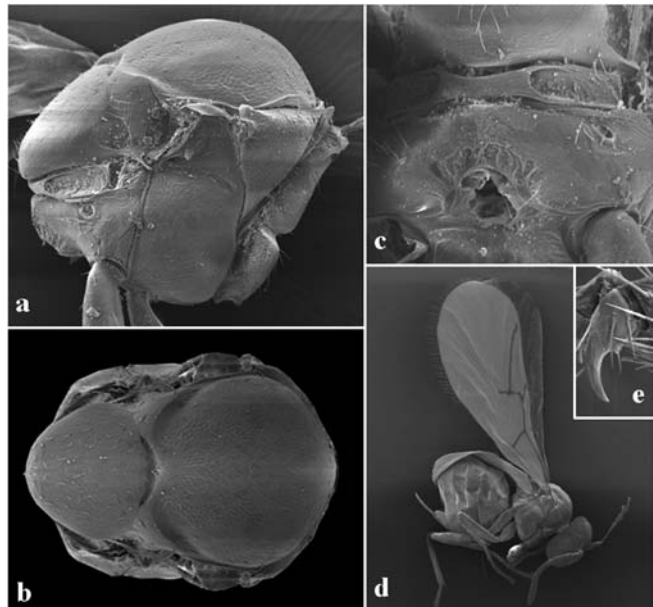


Figure 5. *Neuroterus verrucum* Pujade-Villar n. sp.: (a) mesosoma, lateral view, (b) mesosoma, dorsal view, (c) propodeum, posterodorsal view, (d) body, lateral view, (e) tarsal claw.

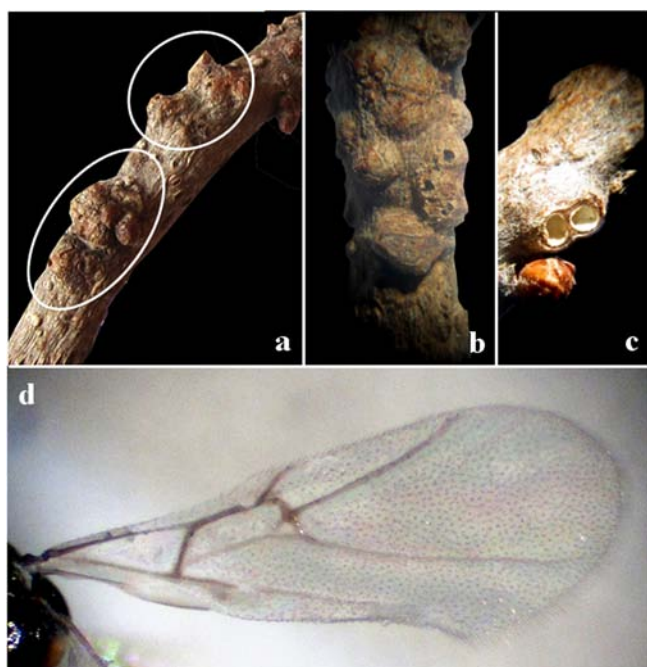


Figure 6. *Neuroterus verrucum* Pujade-Villar n. sp.: (a–c) galls (arrows are showing the emerging holes; c, dissected gall with larval chambers; (d) forewing.

Additional material

Two ♀ with the same data as the holotype, except the female was cut out from the twig on 22.vi.2013.

Diagnosis

According to Kinsey's descriptions and keys (1923), *Neuroterus verrucum* Pujade-Villar n. sp. belongs to the *Diplobius* Kinsey subgenus, known from the Nearctic only, with 5 species, *N. tumba* Kinsey, *N. visibilis* Kinsey, *N. reconditus* Kinsey, *N. volutans* Kinsey, *N. vulpinus* Kinsey, described from Mexico (Kinsey, 1938). All the five Mexican *Neuroterus* (*Diplobius*) species have the mesoscutum smooth, glabrous, without surface sculpture and all induce leaf galls, while in *Neuroterus verrucum* Pujade-Villar n. sp. the mesoscutum is alutaceous to delicately coriaceous and galls occurs in twigs.

Description

Asexual female.

Length

Female: 1.0–1.3 mm (n=8).

Colour

Body dark. Head and mesosoma black, metasomal brown. Mandibles yellowish with black tooth. Antennae brown, antennomeres I–II yellow. Tegulae brown. Coxae brown, trochanteres yellow, femura brown with apex and basis yellowish, tibiae and tarsae yellowish, last tarsomere darker. Veins brown. Metasoma brown.

Head

(Figs 4a–b). Around 3.2 times as wide as long from above, 1.2 times as wide as high in front view and slightly wider than mesosoma. Lower face alutaceous, with sparse setae, without striae radiating from clypeus. Gena not broadened behind eye; malar space very short, 0.3 times as long as eye height, malar sulcus present. Interocellar area not elevated; POL:OOL:LOL equal 4:2:2, lateral ocellus equal 1.0. Transfacial distance equal to height of eye; diameter of torulus (including rims) shorter than distance between toruli, distance between torulus and inner margin of eye as long as diameter of torulus; inner margins of eyes parallel. Clypeus small, trapezoid, alutaceous, smooth marginally, curved ventrally, not incised medially; anterior tentorial pits, epistomal sulcus and clypeo-pleurostomal line distinct. Frons, vertex and interocellar area alutaceous, shiny, glabrous.

Antenna

(Figs. 4c) with 12 antennomeres (rarely 11, in some paratypes suture between the last two flagellomeres indistinct and only partially visible); longer than head+mesosoma; pedicel longer than wide; F1 straight, shorter than scape+pedicel and longer than pedicel; F2 shorter than F1; F3–F10 slightly broader than F1–F2; antennal formula: 13: 12: 15: 14: 13: 13: 13: 13: 12: 12: 10: 17; placodeal sensilla on F2–F10.

Mesosoma

(Figs 5a–c). Around 1.1 times as long as high in lateral view, glabrous, with very few sparse setae. Pronotum coriaceous, shiny. Mesoscutum coriaceous, wider than long in dorsal view. Notauli absent. Anterior parallel lines, parapsidal lines and parascutal carina absent. Mesoscutum emarginate posterolaterally, fused with mesoscutellum. Mesoscutellum 0.5 times as long as mesoscutum, longer than broad (6.5:5), not overhanging metanotum, smooth to delicately alutaceous; scutellar foveae absent; mesoscutellum with bented anterior superficial and shiny scutellar depression. Mesopleuron and mesopleural triangle alutaceous, without setae; axillula weakly alutaceous, glabrous; subaxillular absent; postalar process inconspicuous; metapleural sulcus reaching mesopleuron in 1/2 of its height, upper part of sulcus absent. Metascutellum smooth, rectangular and narrow. Metanotal trough alutaceous, glabrous; ventral impressed area 1/3 metascutellum height, alutaceous. Propodeum smooth to weakly alutaceous, glabrous; posterolateral process inconspicuous; propodeal spiracle of normal size; propodeal area smooth to alutaceous, lateral propodeal carinae absent, some radiating fragmented carinae present around nucha which short alutaceous to smooth.

Legs

Tarsal claws almost simple, not broadened basally, with very short inconspicuous tooth (Fig. 5e).

Forewing

(Figs 5d, 6d). Around 1.4 times as long as length of body, transparent, with brown veins and cilia on margins, without dark spots; radial cell around 4.5 times as long as wide; 2r curved; R1 not reaching wing margin; Rs distinct, straight,

not reaching margin of forewing and projecting parallel to margin; areolet present; Rs+M reaching basalis in lower 1/3 of its height.

Metasoma

(Fig. 5d). Shiny, slightly shorter than head+mesosoma, as long as high in lateral view, second metasomal tergite smooth, without setae laterally; subsequent tergites without setae, smooth and shiny. Prominent part of ventral spine of hypopygium short, tapering to apex, as long as wide, with sparse setae laterally that not extend beyond apex of spine.

Gall

(Fig. 6). Cryptic galls located on the surface of the bark of the previous year shoots. They are very inconspicuous, difficult to recognize without the emerging holes of adults. They are solitary or in groups up to 5 larval chambers (1.1 x 0.5 mm). Externally are observed as small superficial warts on the bark; the larval chamber is yellowish and surrounded by a thin brown woody tissue.

Host

Quercus laeta.

Distribution

Mexico (Santa Fe, Delegación Cuajimalpa, D. F., Mexico City).

Biology

Only the asexual generation is known. Adults emerge in late winter and early spring when new shoots are starting to grow.

Etymology

The species name, *verrucum*, is related to the aspect of the gall which is like a small superficial wart on the twig.

Acknowledgements

We would like to thank to the responsible of the Santa Fe green areas (Carlos Chaix Rodríguez, Eduardo Olivares Romero, Emilio Estrada Ramírez, Bernardo Madrid Zubirán and Carlos Rocha Chávez) for their support obtaining the Cynipidae insect material and to maintain a culture of minimum ecological impacts taking care of the relict oaks in the city of Mexico.

Bibliography

- GOVAERTS, R. & FRODIN D.G. 1998. *World Checklist and Bibliography of Fagales*. Kew: Royal Botanic Gardens, Kew.
- HARRIS, R. 1979. A glossary of surface sculpturing. State of California, Department of Food and Agriculture, *Occasional Papers in Entomology*, 28: 1-31.
- HARTIG, T. 1840. Ueber die Familie der Gallwespen. III. *Zeitschrift für Entomologie (Germar)*, 2: 176-209.
- KINSEY, A.C. 1920. New Species and Synonymy of American Cynipidae. *Bulletin of American Museum of Natural History*, 42: 293-317.

- KINSEY, A.C. 1923. The gall wasp genus *Neuroterus* (Hymenoptera). *Indiana University Studies*, 58: 1-150.
- KINSEY, A.C. 1937. New Mexican Gall Wasps (Hymenoptera, Cynipidae). *Revista de Entomologia*, 7 (1): 39-79.
- KINSEY, A.C. 1938. New Mexican gall wasps (Hymenoptera, Cynipidae) IV. *Proceedings of the Indiana Academy of Sciences*, 47: 261-280.
- LILJEBLAD, J. & RONQUIST, F. 1998. A phylogenetic analysis of higher-level gall wasp relationships (Hymenoptera: Cynipidae). *Systematic Entomology*, 23: 229-252.
- LILJEBLAD, J., RONQUIST, F., NIEVES-ALDREY, J.-L., FONTAL-CAZALLA, F., ROS-FARRÉ, P., GAITROS, D. & PUJADE-VILLAR, J. 2008. A fully web-illustrated morphological phylogenetic study of relationships among oak gall wasps and their closest relatives (Hymenoptera: Cynipidae). *Zootaxa*, 1796: 1-73.
- MEDIANERO, E. & NIEVES-ALDREY, N. A. 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.
- MELIKA, G. 2006. Gall Wasps of Ukraine. Cynipidae. *Vestnik zoologii, supplement*, 21 (1-2): 1-300, 301-644.
- MELIKA, G. & ABRAHAMSON, W.G. 2002. Review of the world genera of oak cynipid wasps (Hymenoptera: Cynipidae, Cynipini). In: Melika, G. & Thuróczy, Cs. (eds) *Parasitic Wasps: Evolution, Systematics, Biodiversity and Biological Control*. Agroinform, Budapest, P. 150-190.
- MELIKA, G., PUJADE-VILLAR, J., ABE, Y., TANG, C.-T., NICHOLS, J., WACHI, N., IDE, T., YANG, M.-M., PÉNZES, Z., CSÓKA, G. & STONE, G. N. 2010. Palaeartic oak gallwasps galling oaks (*Quercus*) in the section *Cerris*: re-appraisal of generic limits, with descriptions of new genera and species (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini). *Zootaxa*, 2470: 1-79.
- MELIKA, G., TANG, CH. T., SINCLAIR, F., YANG, M. M., LOHSE, K., HEARN, J., NICHOLLS, J. A. & STONE, G. N. 2013. A new genus of oak gallwasp, *Cyclocynips* Melika, Tang & Sinclair (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini), with descriptions of two new species from Taiwan. *Zootaxa*, 3630: 534-548.
- MIKÓ, I., VILHELMSSEN, L., JOHNSON, N.F., MASNER, L. & PÉNZES, Zs. 2007. Skeletomusculature of Scelionidae (Hymenoptera: Platygastroidea): head and mesosoma. *Zootaxa*, 1571: 1-78.
- PUJADE-VILLAR, J. 2003. Un género de Cynipidae no válido: *Liodora* Förster, 1869 (Hymenoptera: Cynipini). *Boletín de la Asociación Española de Entomología*, 27 (1-4): 233-235.
- PUJADE-VILLAR, J., EQUIHUA-MARTÍNEZ, A., ESTRADA-VENEGAS, E.G. & CHAGOYÁN-GARCÍA C. 2009. Estado de conocimiento de los Cynipini en México (Hymenoptera: Cynipidae), perspectivas de estudio. *Neotropical Entomology*, 38 (6): 809-821.
- PUJADE-VILLAR, J., HANSON, P., MEDINA, C. M., TORRES, M. & MELIKA, G. 2012a. 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.
- PUJADE-VILLAR, J., HANSON, P., & MELIKA, G. 2012b. 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., ROMERO-RANGEL, S., CHAGOYÁN-GARCÍA, C., EQUIHUA-MARTÍNEZ, A., ESTRADA-VENEGAS, E. G. & MELIKA, G. 2010. A new genus of oak gallwasps, *Kinseyella* Pujade-Villar & Melika, with a description

- of a new species from Mexico (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini). *Zootaxa*, 2335: 16-28.
- PUJADE-VILLAR, J., EQUIHUA-MARTÍNEZ, A., ESTRADA-VENEGAS, E.G. & MELIKA, G. 2013. A new genus of oak gallwasp, *Kokkocynips* Pujade-Villar & Melika gen. n., with a description of a new species from Mexico (Hymenoptera, Cynipidae). *Acta Zoológica Mexicana (n. s.)*, 29 (1): 209-218.
- RONQUIST, F. & NORDLANDER, G. 1989. Skeletal morphology of an archaic cynipoid, *Ibalia rufipes* (Hymenoptera: Ibalidae). *Entomologica Scandinavica, supplement*, 33: 1-60.
- STONE, G.N., HERNANDEZ-LOPEZ, A., NICHOLLS, J.A., DI PIERRO, E., PUJADE-VILLAR, J, MELIKA, G. & COOK, J.M. 2009. Extreme host plant conservatism during at least 20 million years of host plant pursuit by oak gallwasps. *Evolution*, 63: 854-869.
- TANG, C.-T., MELIKA, G., NICHOLLS, J.A., YANG, M. M., & STONE, G.N. 2011. A new genus of oak gallwasps, *Cycloneuroterus* Melika & Tang, with the description of five new species from Taiwan (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini). *Zootaxa*, 3008: 33-62.
- VILHELMSSEN, L., MIKÓ, I. & KROGMANN, L. 2010. Beyond the wasp-waist: structural diversity and phylogenetic significance of the mesosoma in apocritan wasps (Insecta: Hymenoptera). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 159 (1): 22-194.

GEA, FLORA ET FAUNA

Nova interpretació del bosc de roure pènel (*Quercus robur*) del territori catalanídic septentrional

Gabriel Mercadal* & Lluís Vilar*

* Universitat de Girona. Facultat de Ciències. Departament de Ciències Ambientals. Grup de Recerca de Flora i Vegetació. Campus de Montilivi. 17071 Girona.

Autor per a la correspondència: Gabriel Mercadal i Corominas. A/e: g.mercadal.corominas@gmail.com

Rebut: 24.12.2013. Acceptat: 15.04.2014. Publicat: 27.06.2014

Resum

Proposem una nova interpretació fitosociològica i fisiognòmica dels boscos de roure pènel i de les freixenedes de freixe de fulla petita, que es fan a la plana de la Selva i a l'Alt Maresme (territori catalanídic septentrional), que hem anomenat l'associació de la freixeneda amb càrex remot (*Carici remotae-Fraxinetum oxycarpae* Pedrotti 1970 corr. Pedrotti 1992). A més, atenent criteris florístics, ecològics i geogràfics, creem dos hàbitats naturals nous per al manual CORINE català (44.461⁺ Boscos mixtos de roure pènel (*Quercus robur*), freixe de fulla petita (*Fraxinus angustifolia*) i om (*Ulmus minor*), afluviats, del territori catalanídic septentrional i 44.462⁺ Freixenedes de freixe de fulla petita (*Fraxinus angustifolia*), sovint amb om (*Ulmus minor*) i roure martinenc (*Quercus pubescens*), afluviats, del territori catalanídic septentrional), els quals els adscriuim a l'hàbitat d'interès comunitari: 91F0 Boscos mixtos de roure pènel, oms i freixes, de les riberes i les planes afluviats. Ambdós hàbitats presenten un elevadíssim interès de conservació i un alt grau d'amenaça. Finalment, modifiquem la visió que es tenia fins ara de la vegetació potencial de la depressió selvatana, i situem catenalmnt la freixeneda amb càrex remot entre la verneda amb ortiga morta (*Lamio-Alnetum glutinosae*) i la roureda acidòfila de roure africà (*Carici-Quercetum canariensis*).

Paraules clau: *Quercus robur*, *Fraxinus angustifolia*, *Carici remotae-Fraxinetum oxycarpae*, hàbitat natural, vegetació potencial, Catalunya, nord-est de la península Ibèrica.

Abstract

New interpretation of the pedunculate oak (*Quercus robur*) forest of northern Catalanidic territory (NE Iberian Peninsula).

We propose a new phytosociological and physiognomic interpretation of the forests of pedunculate oak and narrow-leaved ash forests, situated in the plain of La Selva and in the Alt Maresme area (northern Catalanidic territory, NE Iberian Peninsula), which we have denominated as ash forest in association with *Carex remota* (*Carici remotae-Fraxinetum oxycarpae*; Pedrotti 1970 corr. Pedrotti 1992). Furthermore, taking into account floristic, ecological and geographical criteria, we have created two new natural habitats for the Catalan CORINE Manual: 44.461⁺ Alluvial mixed forests with *Quercus robur*, *Fraxinus angustifolia* and *Ulmus minor* of the northern Catalanidic territory and 44.462⁺ Alluvial *Fraxinus angustifolia*-dominated forests, often with *Ulmus minor* and *Quercus pubescens*, of the northern Catalanidic territory. We ascribe these two habitats to the following Habitat of Community Interest: 91F0 Riparian mixed forest of *Quercus robur*, *Ulmus laevis* and *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* or *Fraxinus angustifolia* along the great rivers (*Ulmion minoris*). Both habitats are areas of very high conservational interest and subject to a high level of threat. Finally, we have modified the view held thus far of the potential vegetation in the plain of La Selva, and situate the ash forest with remote sedge in a catenal arrangement among alder groves with *Lamium flexuosum* (*Lamio-Alnetum glutinosae*) and acidophilous oak forests of *Quercus canariensis* (*Carici-Quercetum canariensis*).

Key words: *Quercus robur*, *Fraxinus angustifolia*, *Carici remotae-Fraxinetum oxycarpae*, natural habitat, potential vegetation, Catalonia, north-east Iberian Peninsula.

Introducció

Un dels hàbitats forestals més rars al nord-est de la península Ibèrica és el bosc de roure pènel (*Quercus robur*), propi de la muntanya mitjana amb un clima medioeuropeu atlàntic (Val d'Aran, Ripollès i Garrotxa) i que creix sobre sòls profunds i humits. Per això és ben sorprenent que a terra baixa, a Tordera (Alt Maresme) i a Brunyola (la Selva), a pocs metres sobre el nivell del mar, també es desenvolupin boscos on el roure pènel és l'arbre més abundant. Aquestes masses fores-

tals singulars són, de fet, boscos mixtos de *Quercus robur* i *Fraxinus angustifolia* s.l., els quals es desenvolupen damunt àrees inundables i són afavorits pel clima mediterrani subhúmit, amb certa tendència subatlàntica, de les contrades marítimes plujoses del nord-est de Catalunya.

Cal tenir en compte, que pràcticament la totalitat de les zones humides de la terra baixa gironina es van dessecar des d'antic (Matas, 1986; Mercadal, 2006) i es van aprofitar pel conreu, de manera que no n'havien quedat testimonis que es poguessin estudiar ni en permetessin interpretar la vegetació,

llevat, de la popular roureda de can Verdalet, a Tordera. Però en els darrers trenta anys, l'abandonament de conreus (principalment prats de dall de terra baixa) i la conseqüent recuperació de la vegetació ens ha permès estudiar aquests boscos de freixes i roures.

Aquestes comunitats forestals, doncs, són conegudes de fa poc temps i els autors que les han estudiat, les han anomenat i, sobretot interpretat, de manera diversa. La forma d'anomenar-les depèn del grau de presència del roure pèrol. Els boscos dominats per *Quercus robur* s'esmenten habitualment i col·loquialment com a roureda de roure pèrol de la Tordera, però Gutiérrez (2003) en parla com la roureda higròfila de plana al·luvial de la Tordera, Lara *et al.* (2004) d'un bosc mixt a la Tordera, i Gestí *et al.* (2009) de boscos higròfils amb roure pèrol. I al seu torn, per a designar els boscos dominats per freixes de fulla petita (*Fraxinus angustifolia* s.l.), nosaltres mateixos hem emprat les denominacions de poblacions de freixes de fulla petita de plana al·luvial de la terra baixa humida (Mercadal *et al.*, 2006), i de freixeneda de plana al·luvial, *Ulmion minoris* Oberd. 1953 (Mercadal *et al.*, 2008).

Pel que fa a la interpretació específica de la roureda de Tordera, fins ara tots els autors en parlaven com d'una roureda de roure pèrol, però com s'ha dit, des del nostre punt de vista es tracta d'un bosc mixt amb freixes i correspon a una nova subassociació de la freixeneda de freixes de fulla petita amb càrex remot, associació fitosociològica descrita a Itàlia com a *Carici remotae-Fraxinetum oxycarpae* Pedrotti 1970 corr. Pedrotti 1992 (Mercadal & Vilar, 2013).

Materials i mètodes

Analitzem fisiognòmicament, fitosociològicament i ecològicament les dades i les taules sintètiques publicades recentment a Mercadal & Vilar (2013), sobre les freixenedes de freixes de fulla petita amb càrex remot (*Carici remotae-Fraxinetum oxycarpae*) del nord-est de la península Ibèrica (comarques catalanes del Gironès, del Maresme i de la Selva) i de la península Itàlica. Revisem els hàbitats naturals adscrits fins aleshores als boscos catalans en estudi per diversos autors (Devillers *et al.*, 1991; Carreras *et al.*, 2005; Vigo *et al.*, 2005; Vilar *et al.*, 2006; Carreras & Ferré, 2012) i en proposem de nous, atenent criteris florístics, ecològics i geogràfics (Taules 1-2). Pels nous hàbitats elaborem la fitxa corresponent a partir dels criteris establerts a Vigo *et al.* (2005) i n'avaluem el seu interès de conservació i el seu grau d'amenaça segons la metodologia emprada a Carreras & Ferré (2012). En darrer lloc, proposem una nova interpretació de la vegetació potencial de la plana al·luvial de la depressió de la Selva i del curs baix de la Tordera (Figs. 1-2 i Taula 3) indica-t'hi, a més a més, els complexos de vegetació (Taules 4-9).

Pel que fa a la denominació dels tàxons, pels noms científics seguim la nomenclatura reputada correcta a la Flora Manual dels Països Catalans (Bolòs *et al.*, 2005); mentre que pels catalans seguim el criteri del Manual dels hàbitats de Catalunya (Vigo *et al.*, 2005) i, en el seu defecte, el Diccionari de la llengua catalana de l'Institut d'Estudis Catalans (IEC,

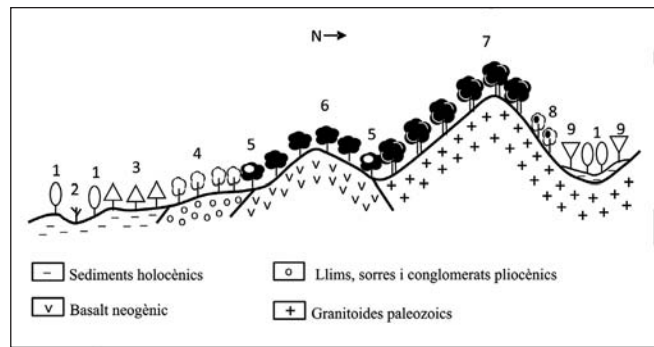


Figura 1. Transsecte esquematitzat de la vegetació potencial de la plana de la Selva. 1. verneda amb rèvola (*Lamio-Alnetum glutinosae* subass. *stellarietosum holosteae*); 2. salzedeta de sargues (*Saponario-Salicetum purpureae*); 3. freixeneda de freixes de fulla petita amb roure martinenc (*Carici-Fraxinetum oxycarpae* subass. *quercetosum pubescentis*); 4. roureda calcifuga de roure martinenc (*Carici-Quercetum canariensis* subass. *holcetosum mollis*); 5. bosc mixt d'alzina i roure martinenc (*Viburno-Quercetum ilicis* subass. *quercetosum pubescentis*); 6. alzinar amb marfull (*Viburno-Quercetum ilicis* subass. *pistacietosum*); 7. sureta (*Viburno-Quercetum ilicis* subass. *quercetosum suberis*); 8. freixeneda de freixes de fulla petita i roure pèrol (*Carici-Fraxinetum oxycarpae* subass. *quercetosum roboris*); 9. roureda de roure africà típica (*Carici-Quercetum canariensis* subass. *quercetosum canariensis*).

2007) i el Diccionari dels noms de plantes del TERMCAT (Vallès, 2009).

Resultats i discussió

Fisiognomia i composició florística

El *Carici-Fraxinetum oxycarpae* és una comunitat forestal amb un estrat arbori que oscil·la entre 8 i els 22 metres d'alçada. *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa* sol assolir recobriments elevats (normalment superiors al 75%) i sovint va acompanyat per *F. angustifolia* subsp. *angustifolia*, *Ulmus minor* i *Quercus robur*. L'estrat arbustiu, d'1,5 a 3 metres d'alçada, està constituït per diversos arbusts caducifolis: *Crataegus monogyna*, *Rubus ulmifolius*, *Prunus spinosa*, *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare* i *Evonymus europaeus*. Pel que fa a l'estrat herbaci, de fins a 150 cm, la seva composició florística varia molt segons el grau d'humiditat edàfica: *Hedera helix*, *Brachypodium sylvaticum*, *Ranunculus ficaria* subsp. *ficaria*, *Arum italicum*, *Carex pendula*, *Geum urbanum*, *Geranium robertianum* subsp. *robertianum*, *Poa trivialis* subsp. *trivialis*, *Carex vulpina* subsp. *cuprina*, *Ranunculus ophio-glossifolius*...

L'associació es caracteritza florísticament per *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa*, *Carex remota*, *Oenanthe pimpinelloides*, *Carex muricata* subsp. *divulsa* i *Quercus robur* subsp. *robur*. A la península Itàlica, hi apareix també *Ranunculus lanuginosus* i *Rumex sanguineus*, mentre que a la península Ibèrica aquestes espècies són reemplaçades per *Ranunculus acris* subsp. *despectus* i *Rumex conglomeratus*. A més, a les nostres contrades també hi és característic *Fraxinus angustifolia* subsp. *angustifolia* (Mercadal & Vilar, 2013).

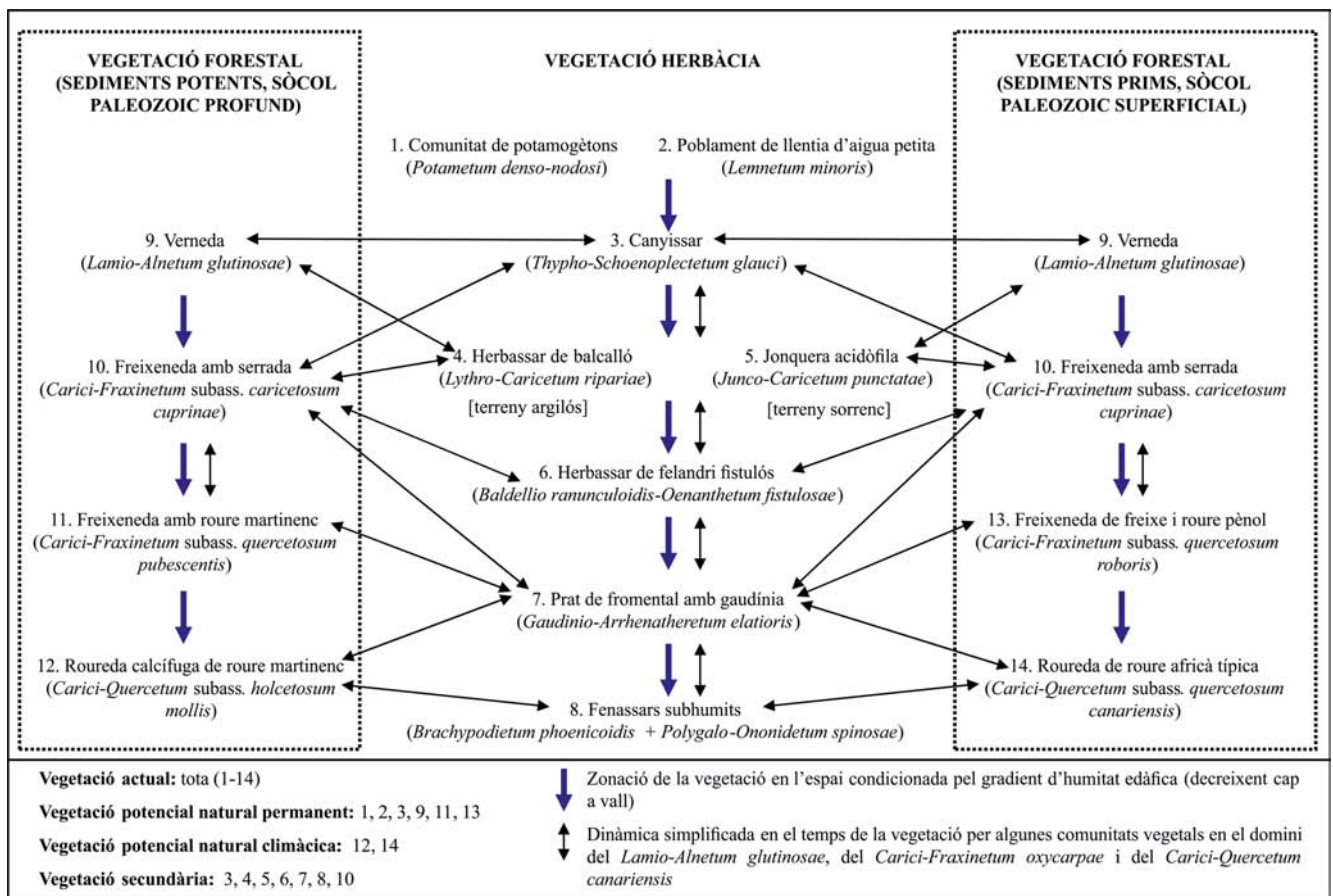


Figura 2. Zonació i dinàmica simplificada de la vegetació d'algunes comunitats vegetals de plana de la Selva i de l'Alt Maresme, pròximes ecològicament al *Carici-Fraxinetum oxycarpae*.

Situació geogràfica i ecològica

A Europa el *Carici-Fraxinetum oxycarpae* s'estén, de 0 a 700 m, per la costa Adriàtica i Tirrènica de la península Itàlica (Pedrotti & Gafta, 1996) i pel nord-est de la península Ibèrica (catalanidic septentrional). Ecològicament es desenvolupa en terrasses fluvials, periòdicament inundables, i damunt zones humides en àrees dunars (Mercadal & Vilar, 2013). Boscos similars també arriben fins al sud-oest d'Europa (Tràcia oriental), tot i que recentment s'han anomenat *Geranio robertiani-Carpinetum betuli* i *Smilaco excelsae-Fraxinetum angustifoliae* (Kavgaci *et al.*, 2010, 2011). A més, encara ha estat citat de diverses contrades marítimes del nord d'Àfrica (Algèria), del golf de Lleó (Lengadòc i Provença) i de l'illa de Còrsica (Bensettiti & Lacoste, 1999; Bensettiti & Barbéro, 2009; Paradis & Piazza, 2012), però al nostre parer, aquests boscos pertanyen a la freixeneda de freixe de fulla petita amb galzeran (*Rusco aculeati-Fraxinetum angustifoliae*).

A Catalunya només hem observat el *Carici-Fraxinetum*, entre els 15 i els 140 m, en les planes al·luvials de la plana de la Selva i del curs final de la Tordera, a les àrees depmides i mal drenades, on l'aigua hi queda estancada durant alguns mesos al llarg de l'any, si bé a l'estiu el sòl sempre resta normalment sec en superfície. En aquest ambient tant particular, s'hi desenvolupa una freixeneda de freixe de fulla

petita, l'arbre que millor s'adapta a les condicions extremes de períodes amb forta inundació i períodes de sequera.

Es tracta, doncs, d'un bosc caducifoli freatòfil dominat pel freixe de fulla petita (*Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa*) de gran singularitat ecològica, ja que està habitualment deslligat dels cursos fluvials, i també florística, perquè presenta una composició vegetal distinta de la resta de formacions de *Fraxinus angustifolia* de les comarques properes (Bolòs *et al.*, 1993; Mercadal, 2000; Gesti *et al.*, 2003; Gutiérrez, 2003; Mercadal *et al.*, 2006, 2008). Es desenvolupa damunt les terrasses fluvials holocèniques que s'inunden periòdicament, i també en sòls palustres orgànics, sempre profunds i de textura fina, i que poden quedar entollats des de la tardor fins a la primavera. Catenalment se situa entre la verneda amb ortiga morta (*Lamio-Alnetum glutinosae*) i la roureda de roure africà (*Carici-Quercetum canariensis*).

Estudi fitosociològic

Tal i com hem demostrat en estudis anteriors (Mercadal & Vilar, 2013), no existeixen grans diferències florístiques entre els inventaris ibèrics i els de l'associació *Carici-Fraxinetum oxycarpae* descrita a la península Itàlica per Pedrotti (Pedrotti, 1970, 1984; Pedrotti & Cortini, 1978; Gellini *et al.*, 1986; Conti & Pirone, 1992). Malauradament els nostres boscos

GEA, FLORA ET FAUNA

Taula 1. Proposta de nous hàbitats (en català, castellà i anglès) per la freixeneda de freixe de fulla petita i roure pènel (*Carici-Fraxinetum oxycarpae* subass. *quercetosum roboris*).

	<i>Hàbitats actuals</i>	<i>Nova proposta</i>
Hàbitat subtipus de nivell 2 (dos dígit després del punt)	41.29 Boscos de roure pènel (<i>Quercus robur</i>), higròfils i eutròfics, pirenaicocantàbrics 41.29 Carvallares (bosques de <i>Quercus robur</i>), higròfils i eutròfics, pirenaicocantàbrics 41.29 Pyreneo-Cantabrian oak forest	44.46 ⁺ Boscos mixtos amb freixes, roures i oms de terra baixa 44.46 ⁺ Bosques mixtos con fresnos, robles y olmos de zonas bajas 44.46 ⁺ Lowland mixed oak-elm-ash forests
MHC : hàbitat (subtipus de nivell 3) segons el manual dels hàbitats CORINE de Catalunya	41.291 ⁺ Boscos de roure pènel (<i>Quercus robur</i>), higròfils i eutròfics, pirenaicocantàbrics 41.291 ⁺ Carvallares (bosques de <i>Quercus robur</i>), higròfils i eutròfics, pirenaicocantàbrics 41.291 ⁺ Pyreneo-Cantabrian oak forest	44.461 ⁺ Boscos mixtos de roure pènel (<i>Quercus robur</i>), freixe de fulla petita (<i>Fraxinus angustifolia</i>) i om (<i>Ulmus minor</i>), al·luvials, del territori catalanidic septentrional 44.461 ⁺ Bosques mixtos de carvallo (<i>Quercus robur</i>), fresno (<i>Fraxinus angustifolia</i>) y olmo (<i>Ulmus minor</i>), aluviales, del territorio catalanidico septentrional 44.461 ⁺ Alluvial mixed forests with <i>Quercus robur</i> , <i>Fraxinus angustifolia</i> and <i>Ulmus minor</i> of the northern Catalanidic territory
HIC : tipus d'hàbitat d'interès comunitari	9160 Rouredes roure pènel i boscos mixtos del <i>Carpinion betuli</i> 9160 Robledales pedunculados o albares subatlàntics y medioeuropeos del <i>Carpinion betuli</i> 9160 Sub-Atlantic and medio-European oak or oak-hornbeam forests of the <i>Carpinion betuli</i>	91F0 Boscos mixtos de roure pènel, oms i freixes, de les riberes i les planes al·luvials 91F0 Bosques mixtos de <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> , <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> o <i>Fraxinus angustifolia</i> , en las riberas de los grandes ríos (<i>Ulmion minoris</i>) 91F0 Riparian mixed forest of <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> and <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> or <i>Fraxinus angustifolia</i> along the great rivers (<i>Ulmion minoris</i>)
ULCHC : unitat de la llegenda de la cartografia dels hàbitats a Catalunya 1:50000	41d Boscos caducifolis mixtos amb roure pènel (<i>Quercus robur</i>), o bé rouredes pures, higròfils i eutròfics, pirenaicocantàbrics	44q Boscos mixtos de roure pènel (<i>Quercus robur</i>), freixe de fulla petita (<i>Fraxinus angustifolia</i>) i om (<i>Ulmus minor</i>), al·luvials, del territori catalanidic septentrional

Taula 2. Proposta de nous hàbitats (en català, castellà i anglès) per les freixenedes de fulla petita amb càrex remot sense roure pènel (*Carici-Fraxinetum oxycarpae* subass. *quercetosum pubescentis* i subass. *caricetosum cuprinae*).

	<i>Hàbitats actuals</i>	<i>Nova proposta</i>
Hàbitat subtipus de nivell 2 (dos dígit després del punt)	44.63 Mediterranean Riparian ash woods	44.46 ⁺ Boscos mixtos amb freixes, roures i oms de terra baixa 44.46 ⁺ Bosques mixtos con fresnos, robles y olmos de zonas bajas 44.46 ⁺ Lowland mixed oak-elm-ash forests
MHC : hàbitat (subtipus de nivell 3) segons el manual dels hàbitats CORINE de Catalunya	44.637 ⁺ Freixenedes de <i>Fraxinus angustifolia</i> , de terra baixa 44.637 ⁺ Fresnedas de <i>Fraxinus angustifolia</i> , de zonas bajas 44.637 ⁺ Lowland <i>Fraxinus angustifolia</i> -dominated gallerie	44.462 ⁺ Freixenedes de freixe de fulla petita (<i>Fraxinus angustifolia</i>), sovint amb om (<i>Ulmus minor</i>) i roure martinenc (<i>Quercus pubescens</i>), al·luvials, del territori catalanidic septentrional 44.462 ⁺ Fresnedas de <i>Fraxinus angustifolia</i> , a menudo con olmo (<i>Ulmus minor</i>) y roble pubescente (<i>Quercus pubescens</i>), aluviales, del territorio catalanidico septentrional 44.462 ⁺ Alluvial <i>Fraxinus angustifolia</i> -dominated forests, often with <i>Ulmus minor</i> and <i>Quercus pubescens</i> , of the northern Catalanidic territory
HIC : tipus d'hàbitat d'interès comunitari	92A0 Alberedes, salzedes i altres boscos de ribera 92A0 Bosques galeria de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i> 92A0 <i>Salix alba</i> and <i>Populus alba</i> galleries	91F0 Boscos mixtos de roure pènel, oms i freixes, de les riberes i les planes al·luvials 91F0 Bosques mixtos de <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> , <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> o <i>Fraxinus angustifolia</i> , en las riberas de los grandes ríos (<i>Ulmion minoris</i>) 91F0 Riparian mixed forest of <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> and <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> or <i>Fraxinus angustifolia</i> along the great rivers (<i>Ulmion minoris</i>)
ULCHC : unitat de la llegenda de la cartografia dels hàbitats a Catalunya 1:50000	44i Freixenedes de <i>Fraxinus angustifolia</i> , de terra baixa	44r Freixenedes de freixe de fulla petita (<i>Fraxinus angustifolia</i>), sovint amb om (<i>Ulmus minor</i>) i roure martinenc (<i>Quercus pubescens</i>), al·luvials, del territori catalanidic septentrional

Taula 3. Comunitats vegetals potencials de la depressió de la Selva i del curs baix de la Tordera.

Tipus de relleu (biòtop)		Tipus de substrat		Vegetació potencial
		Temps geològic	Materials	
Riberes d'aigua permanent o quasi	Interior de l'areny	Holocè recent	Sediment sorrenc	<i>Saponario-Salicetum purpureae</i>
	Marge del curs fluvial		Sediments argilosos, llimosos	<i>Lamio-Alnetum</i> subass. <i>stellarietosum holosteae</i>
Plana alluvial temporalment inundable			Sediments profunds argilosos i llimosos	<i>Carici-Fraxintum oxycarpae</i> subass. <i>quercetosum pubescentis</i>
			Sediments, amb el sòcol paleozoic proper a la superfície, argilosos, llimosos i sorrencs	<i>Carici-Fraxintum oxycarpae</i> subass. <i>quercetosum roboris</i>
Plana alluvial mai inundada	Part més baixa	Pliocè	Sediments profunds llimosos, sorrencs i conglomerats	<i>Carici-Quercetum canariensis</i> subass. <i>holcetosum mollis</i>
	Part més alta			<i>Viburno-Quercetum ilicis</i> subass. <i>quercetosum pubescentis</i>
Turons	Part baixa i a l'obaga	Paleozoic	Sòl sorrenc profund sobre granitoides	<i>Carici-Quercetum canariensis</i> subass. <i>quercetosum canariensis</i>
		Neogen	Sòl profund damunt basalt	<i>Viburno-Quercetum ilicis</i> subass. <i>quercetosum pubescentis</i>
	Part alta o al sovell	Paleozoic	Sòl sorrenc esquelètic sobre granitoides	<i>Viburno-Quercetum ilicis</i> subass. <i>quercetosum suberis</i>
		Neogen	Sòl damunt basalt	<i>Viburno-Quercetum ilicis</i> subass. <i>pistacietosum</i>

Taula 4. Complex de la verneda amb rèvola (*Lamio-Alnetum glutinosae* subass. *stellarietosum holosteae*).

Vegetació forestal	<i>Lamio-Alnetum glutinosae</i> subass. <i>stellarietosum holosteae</i> <i>Carici pendulae-Salicetum catalaunicae</i> <i>Poblaments de Salix alba</i>	Vegetació de ribera, marges de cursos permanentment inundats Vegetació de ribera, bosc pioner, sòls argilosos Vegetació de ribera, bosc pioner, sòls sorrencs
Vegetació marginal (bardissa)	<i>Rubo-Corietum myrtifoliae</i> subass. <i>clematidetosum vitalbae</i>	Vorada i clarianes de bosc
Vegetació pradencal	<i>Gaudinio-Arrhenatheretosum elatioris</i> subass. <i>geranietosum dissecti</i>	Marges de ribera drenats, dall
Vegetació higròfila	<i>Typho-Schoenoplectetum tabernaemontani</i> subass. <i>phragmitetosum australis</i> <i>Junco-Caricetum punctatae</i> <i>Helosciadietum nodiflori</i>	Àrees inundades permanentment, sòl argil·lós Depressions de terreny temporalment inundades, sòl sorrenc Vores d'aigua eutròfica
Vegetació ruderal i nitròfila	<i>Paspalo distichi-Agrostietum verticillati</i> <i>Myosoto aquatici-Bidentetum frondosae</i> <i>Arundi-Convolvuletum sepium</i> <i>Chenopodio-Polygonetum lapathifolii</i>	Vores d'aigua, sòls calcigats Vores d'aigua Vores externes, alterades, no sotmeses a lesavingudes regulars Vores d'aigua alterades

GEA, FLORA ET FAUNA

Taula 5. Complex de la freixeneda de freixe de fulla petita amb roure martinenc (*Carici-Fraxinetum oxycarpae* subass. *quercetosum pubescentis*).

Vegetació forestal	<i>Carici-Fraxinetum oxycarpae</i> subass. <i>quercetosum pubescentis</i> <i>Carici-Fraxinetum oxycarpae</i> subass. <i>caricetosum cuprinae</i>	Vegetació de plana al·luvial inundable, sòls fins, profunds, orgànics i entollats Vegetació de plana al·luvial inundable, bosc pioner, sòls fins, profunds, orgànics i molt entollats
Vegetació marginal (bardissa)	<i>Rubio-Coriaretum</i> subass. <i>pteridietosum</i>	Vorada i clarianes de bosc
Vegetació pradença	<i>Gaudinio fragilis-Arrhenatheretosum elatioris</i> subass. <i>geranietosum dissecti</i> <i>Baldellio ranunculoidis-Oenanthetum fistulosae</i>	Àrees drenades per canals de desguàs, dall Depressions humides enmig dels prats de dall, sovint dallat
Vegetació higròfila	<i>Typho-Schoenoplectetum tabernaemontani</i> subass. <i>phragmitetosum australis</i> <i>Lythro salicariae-Caricetum ripariae</i> <i>Cypero-Caricetum otrubae</i> <i>Holoschoenetum vulgare</i>	Àrees inundades permanentment, sòl argilòs Recs i àrees inundades durant períodes plujosos, sòl palustre Àrees inundades durant períodes plujosos, sòl palustre però en zones menys profundes Vores externes, dessecades a l'estiu, prats de dall abandonats
Vegetació ruderal i nitròfila	<i>Paspalo distichi-Agrostietum verticillati</i> <i>Trifolio fragiferi-Cynodontetum dactyli</i> <i>Oenothero-Asteretum pilosi</i>	Depressions inundades, sòls calcigats Sòls humits i calcigats Ambients alterats

Taula 6. Complex de la freixeneda de freixe de fulla petita i roure pènel (*Carici-Fraxinetum oxycarpae* subass. *quercetosum roboris*).

Vegetació forestal	<i>Carici-Fraxinetum oxycarpae</i> subass. <i>quercetosum roboris</i> <i>Carici-Fraxinetum oxycarpae</i> subass. <i>caricetosum cuprinae</i>	Vegetació de plana al·luvial inundable, sòls fins, poc profunds, orgànics i entollats Vegetació de plana al·luvial inundable, bosc pioner, sòls fins, poc profunds, orgànics i molt entollats
Vegetació marginal (bardissa)	<i>Rubio-Coriaretum</i> subass. <i>pteridietosum</i>	Vorada i clarianes de bosc
Vegetació pradença	<i>Gaudinio fragilis-Arrhenatheretosum elatioris</i> subass. <i>geranietosum dissecti</i> <i>Baldellio ranunculoidis-Oenanthetum fistulosae</i>	Àrees drenades per canals de desguàs, dall Depressions humides enmig dels prats de dall, sovint dallat
Vegetació higròfila	<i>Typho-Schoenoplectetum glauci</i> subass. <i>phragmitetosum australis</i> <i>Lythro salicariae-Caricetum ripariae</i> <i>Cypero-Caricetum otrubae</i> <i>Junco-Caricetum punctatae</i>	Àrees inundades permanentment, sòl argilòs Recs i àrees inundades durant períodes plujosos, sòl palustre Àrees inundades durant períodes plujosos, sòl palustre però en zones menys profundes Depressions de terreny temporalment inundades, sòl sorrenc
Vegetació ruderal i nitròfila	<i>Paspalo distichi-Agrostietum verticillati</i> <i>Trifolio fragiferi-Cynodontetum dactyli</i>	Depressions inundades, sòls calcigats Sòls humits i calcigats

Taula 7. Complex de la roureda calcífuga de roure martinenc (*Carici-Quercetum canariensis* subass. *holcetosum mollis*).

Vegetació forestal	<i>Carici-Quercetum canariensis</i> subass. <i>holcetosum mollis</i>	Bosc de plana al·luvial, damunt sorres, llims i conglomerats pliocèniques
Vegetació arbustiva	<i>Lavandulo-Ericetum scopariae</i> <i>Rubio-Coriaretum myrtifoliae</i> subass. <i>pteridietosum</i>	Bosc alterat Vorada i clarianes de bosc humit
Vegetació pradença	<i>Gaudinio fragilis-Arrhenatheretosum elatioris</i> subass. <i>geranietosum dissecti</i> <i>Polygalo gerundensis-Ononidetum spinosae</i> <i>Brachypodietum phoenicoides</i>	En àrees planeres irrigades i dallades Clarianes i marges subhumits Marges cara nord
Vegetació ruderal i nitròfila	<i>Cichorio intybi-Sporobolietum poiretii</i>	En àrees pasturades i sense irrigació
Vegetació arvense	<i>Polycnemo arvensis-Linarietum spuriae</i> <i>Airo cupaniana-Papaveretum rhoeadis</i> <i>Euphorbia nutantis-Digitarietum sanguinalis</i>	Segetal Segetal Camps irrigats

Taula 8. Complex de la roureda acidòfila típica (*Carici-Quercetum canariensis* subass. *quercetosum canariensis*).

Vegetació forestal	<i>Carici-quercetum canariensis</i> subass. <i>quercetosum canariensis</i>	Vegetació potencial dels turons granítics, vessants obacs
Vegetació arbustiva	<i>Lavandulo-Ericetum scopariae</i> <i>Rubio-Coriaretum myrtifoliae</i> subass. <i>pteridietosum</i>	Bosc alterat Vorada i clarianes de bosc humit
Vegetació pradença	<i>Airo-Crassuletum tillae</i> <i>Brachypodietum phoenicidis</i> <i>Polygalo gerundensis-Ononidetum spinosae</i>	Vegetació pionera, sòls esquelètics. Sòls profunds Sòls profunds, més o menys humits
Vegetació ruderal i nitròfila	<i>Cichorio intybi-Sporobolietum poiretii</i>	En àrees pasturades i sense irrigació
Vegetació arvense	<i>Scleranthetum annui</i> <i>Polycnemo arvensis-Linarietum spuriae</i> <i>Airo cupaniana-Papaveretum rhoeadis</i>	Segetal, camps saulonosos Segetal Segetal

Taula 9. Complex del bosc mixt d'alzina i roure martinenc (*Viburno-Quercetum ilicis* subass. *quercetosum pubescentis*).

Vegetació forestal	<i>Viburno-Quercetum ilicis</i> subass. <i>quercetosum pubescentis</i>	Bosc potencial dels turons basàltics, vessants obacs
Vegetació arbustiva	<i>Cisto-Sarathamnetum catalaunici</i>	Matollar, bosc alterat
Vegetació pradença	<i>Brachypodietum phoenicidis</i> <i>Trifolio-Brachypodietum retusi</i>	Sòls profunds Sòls esquelètics
Vegetació arvense	<i>Amarantho delilei-Diplotaxietum erucoidis</i> <i>Polycnemo arvensis-Linarietum spuriae</i>	Arvense Segetal

són ben residuals i en queden pocs exemples ben conservats per ser estudiats, però tal vegada en un futur es vagin recuperant i es pugui obtenir més informació per entendre millor les possibles relacions florístiques entre el bosc de freixes i roure pènel itàlic i l'ibèric.

El *Carici-Fraxinetum oxycarpae* té al territori catalanídic septentrional tres subassociacions clarament diferenciades segons la naturalesa del terreny, la humitat edàfica i la maduresa (Mercadal & Vilar, 2013). D'una banda, la subass. *quercetosum roboris*, que sol correspondre a boscos madurs, creix als indrets menys inundats de la plana, damunt sòls al·luvials no massa potents amb el sòcol paleozoic granític proper a la superfície, i per això es troba en contacte directe amb la roureda de roure africà típica (*Carici-Quercetum canariensis* subass. *quercetosum canariensis*). Les espècies diferencials són bàsicament plantes silicícules (*Quercus robur*, *Q. canariensis*, *Lonicera periclymenum*, *Sorbus torminalis*, *Laurus nobilis* i *Conopodium majus*). És la subassociació que comprèn els boscos higròfils dominats per roure pènel a Tordera, i pensem seria la comunitat vegetal potencial de la depressió de la Selva i l'Alt Maresme en els indrets on els granitoides són propers a la superfície.

D'una altra, la subass. *quercetosum pubescentis* que es sol desenvolupar damunt sòls al·luvials profunds en contacte, en aquest cas, amb la roureda calcífuga de roure martinenc (*Carici-Quercetum canariensis* subass. *holcetosum mollis*). Les espècies diferencials són: *Quercus pubescens*, *Rosa canina* i *Torilis arvensis* subsp. *neglecta*. Fisiognòmicament es tracta

d'una freixeneda amb oms i alguns peus de roure martinenc; i pensem que podria ser la comunitat vegetal potencial de les àrees amb sediments més potents.

I, finalment, la *caricetosum cruprinae*, on l'estrat arboreu és dominat pel freixe de fulla petita i és pròpia de sòls palustres, orgànics i llargament entollats, i se sol localitzar en una cota topogràfica inferior a les dues subassociacions anteriors. Les espècies diferencials són tàxons higròfils: *Carex vulpina* subsp. *cuprina*, *C. riparia*, *Rumex crispus* i *Oenanthe fistulosa*. Aquests poblaments gairebé purs de freixe, a mida que el sòl va quedant més eixut pel reblliment natural del terreny i per l'absorció de l'aigua exercida pels arbres de ribera, poden passar cap a la subass. *quercetosum pubescentis* o a la *quercetosum roboris*.

Aquesta nova proposta, doncs, suposa una nova interpretació fitosociològica de la roureda de roure pènel del territori catalanídic nord, ja que la definim com un bosc mixt de *Fraxinus angustifolia* i *Quercus robur*; a més, aquesta freixeneda, amb roure pènel o sense, seria el bosc potencial de les zones compreses entre la verneda i la roureda de roure africà de la plana de la Selva i del tram final de la Tordera.

Hàbitat i protecció legal

Fisiognòmicament la freixeneda de freixe de fulla petita amb càrex remot ha estat assignada a Catalunya a dos hàbitats naturals diferents, en funció de la presència o l'absència de *Quercus robur*. El 41.291⁺ Boscos de roure pènel (*Quer-*

cus robur), higròfils i eutròfics, pirenaicocantàbrics, o bé el 44.637⁺ Freixenedes de *Fraxinus angustifolia*, de terra baixa (Carreras *et al.*, 2005; Vigo *et al.*, 2005; Vilar *et al.*, 2006).

Però al nostre parer, atenent criteris florístics i ecològics, els boscos en estudi han de correspondre a dos hàbitats de nova creació, tal i com ja vam indicar, de manera provisional, a Mercadal & Vilar (2013). El grup d'hàbitats existent al Manual CORINE original (Devillers *et al.*, 1991) amb qui tenen més afinitat les freixenedes amb càrex remot és el 44.4 *Mixed oak-elm-ash forests of great rivers* (hàbitat subtipus de nivell 1, un dígit després del punt). Seguint aquest criteri, proposem crear el subgrup nou 44.46⁺ Boscos mixtos amb freixes, roures i oms de terra baixa, i tot seguit diferenciar les freixenedes amb roure pèrol de les que no en presenten a partir de dos nous hàbitats dins d'aquest subgrup.

Les freixenedes amb roure pèrol s'ha d'adscriure al nou hàbitat (subtipus de nivell 3) del manual català (MHC), 44.461⁺ Boscos mixtos de roure pèrol (*Quercus robur*), freixe de fulla petita (*Fraxinus angustifolia*) i om (*Ulmus minor*), al·luvials, del territori catalanídic septentrional; a l'hàbitat d'interès comunitari nou per a Catalunya (HIC), 91F0 Boscos mixtos de roure pèrol, oms i freixes, de les riberes i les planes al·luvials; i, encara, a un nou codi per la unitat de la

llegenda de la cartografia dels hàbitats a Catalunya 1:50 000 (ULCHC), 44q Boscos mixtos de roure pèrol (*Quercus robur*), freixe de fulla petita (*Fraxinus angustifolia*) i om (*Ulmus minor*), al·luvials, del territori catalanídic septentrional (Taula 1).

Per altra banda, els boscos de freixe amb càrex remot sense roure pèrol han de correspondre al nou hàbitat pel MHC, 44.462⁺ Freixenedes de freixe de fulla petita (*Fraxinus angustifolia*), sovint amb om (*Ulmus minor*) i roure martinenc (*Quercus pubescens*), al·luvials, del territori catalanídic septentrional; al HIC, 91F0 Boscos mixtos de roure pèrol, oms i freixes, de les riberes i les planes al·luvials; i, finalment, al nou codi de la ULCHC, 44r Freixenedes de freixe de fulla petita (*Fraxinus angustifolia*), sovint amb om (*Ulmus minor*) i roure martinenc (*Quercus pubescens*), al·luvials, del territori catalanídic septentrional (Taula 2).

Propostes de nous hàbitats

A continuació donen una primera proposta de redactat, en format fitxa del MHC, dels nous hàbitats de la freixeneda de freixe de fulla petita amb càrex remot que s'hauria d'incorporar al Manual d'Hàbitats de Catalunya.

44.461⁺	Boscos mixtos de roure pèrol (<i>Quercus robur</i>), freixe de fulla petita (<i>Fraxinus angustifolia</i>) i om (<i>Ulmus minor</i>), al·luvials, del territori catalanídic septentrional
---------------------------	--

Aspecte

Boscos densos dominats a l'estrat arbori pel roure pèrol i pel freixe de fulla petita, i on també hi és sempre present l'om. L'estrat arbustiu, de recobriment baix, és constituït per diversos arbusts caducifolis, com ara

l'arç blanc, el sanguinyol, l'aranyoner, l'olivereta, etc. L'estrat herbaci presenta recobriments elevats i una gran riquesa florística, amb diferent composició segons el grau d'humitat edàfica.

Ecologia

Àrees biogeogràfiques – Terra baixa, a les contrades marítimes subhúmedes.
Ambients que ocupa – Es desenvolupa damunt terrenys al·luvials periòdicament inundats.
Clima – Mediterrani marítim subhúmit de tendència subatlàntica.
Substrat i sòl – Substrats argilosos, però amb el sòcol paleozoic granític proper a la superfície; sòls de nivell freàtic poc profund, a vegades palustres i molt orgànics.

Flora principal

	dom.	ab.	sing.	sec.
Estrat arbori				
<i>Fraxinus angustifolia</i> s.l. (freixe de fulla petita)		•	•	
<i>Quercus robur</i> (roure pèrol)		•	•	
<i>Ulmus minor</i> (om)		•	•	
<i>Quercus canariensis</i> (roure africà)			•	
<i>Alnus glutinosa</i> (vern)			•	
Estrat arbustiu				
<i>Crataegus monogyna</i> (arç blanc)		•		
<i>Rubus ulmifolius</i> (esbarzer)		•		
<i>Prunus spinosa</i> (aranyoner)		•		
<i>Rosa sempervirens</i> (englantiner)		•		
<i>Lonicera peryclimenum</i> (liligabosc)			•	
<i>Sorbus torminalis</i> (moixera de pastor)			•	
Estrat herbaci				
<i>Carex remota</i> (càrex remot)		•	•	
<i>Ranunculus ficaria</i> (gatassa)		•		
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (fenàs de bosc)		•	•	
<i>Oenanthe pimpinelloides</i>			•	
<i>Ranunculus acris</i> (botó d'or)			•	
<i>Carex muricata</i> subsp. <i>divulsa</i> (junça espinosa)			•	
<i>Rumex conglomeratus</i> (cama-roja vera)			•	

Sintaxons o altres unitats tipològiques que hi corresponen

Carici remotae-Fraxinetum oxycarpae Pedrotti 1970 corr. Pedrotti 1992 subass. *quercetosum roboris* Mercadal & Vilar 2013.

Distribució dins el territori català

Territori catalanídic septentrional.

Gestió, usos i problemes de conservació

Són boscos que creixen en indrets aptes per a l'agricultura i els assentaments humans i per això en queden molts pocs exemples. Tot just l'abandonament agrícola d'aquests darrers anys n'ha permès una petita recuperació. S'han d'evitar modificacions hidrogeològiques que alterin l'hàbitat. Cal conservar els boscos encara existents i, alhora, afavorir-ne de nous.

Valoració dels indicadors d'interès de conservació segons els paràmetres establerts a Vigo et al. (2005). V1, valoració qualitativa; V2, valoració quantitativa; V3, valoració quantitativa ponderada segons els paràmetres establerts a Carreras & Farré (2012).

Indicadors de conservació	Valoració		
	V1	V2	V3
Distribució general dins Europa	Catalunya	6/6	6/6
Freqüència dintre el territori català	Molt rar	5/5	6/6
Forma d'implantació territorial	Superfícies petites	3/4	4,5/6
Diversitat florística	Alta	3/3	6/6
Grau de maduresa	Madur	3/3	6/6
Amenaça	Molt amenaçat	4/4	6/6
Total		24/25	34,5/36

Valoració dels indicadors d'interès de conservació i de grau d'amenaça segons els paràmetres establerts a Carreras & Farré (2012). V1, valoració qualitativa; V2, valoració quantitativa.

Indicadors de conservació	Valoració	
	V1	V2
Riquesa florística (biodiversitat)	> 30 spp./inv.	4/4
Raresa florística	1 o 2 spp. rares	2/4
Forma d'implantació territorial	Superfícies petites	3/4
Estadi successional (grau de maduresa)	Hàbitat madur	4/4
Valor biogeogràfic (endemicitat)	Endemisme d'àrea petita	4/4
Extensió territorial (freqüència dins del territori català)	< de 5 comarques	4/4
Total IC		21/24
Grau d'amenaça	Hàbitats forestals que tenen una superfície total a Catalunya inferior a 500 ha	4/4

Tipus d'hàbitats d'interès comunitari (annex I de la Directiva 97/62/UE) corresponents

91F0 Boscos mixtos de roure pènel, oms i freixes, de les riberes i les planes afluviats

Unitats de la llegenda de la Cartografia dels hàbitats a Catalunya (a escala 1:50.000) que el representen

44q Boscos mixtos de roure pènel (*Quercus robur*), freixe de fulla petita (*Fraxinus angustifolia*) i om (*Ulmus minor*), afluviats, del territori catalanídic septentrional

Valoració de l'interès de conservació dels nous hàbitats

Ambdós hàbitats nous presenten un elevat interès de conservació (IC). Així, segons la metodologia emprada a Carreras & Farré (2012), l'hàbitat 44.461⁺ obté 21 punts (d'un màxim de 24) i el 44.462⁺ 20 (vegeu fitxes annexes). És a dir, obtenen la puntuació màxima que assoleixen els hàbitats catalans. Cal tenir present, que només quatre hàbitats naturals més assoleixen un valor IC igual a 21 (31.744 Matollars xeroacàntics d'eriçó (*Erinacea anthyllis*), calcícoles, dels Prepirineus i de les muntanyes catalanídiques centrals i meridionals, 34.7135⁺ Prats de *Festuca gautieri*, calcícoles, dels relleixos i peus de cingle, de les muntanyes catalanídiques meridionals, 37.83 Herbassars megafòrbics de l'estatge subalpí dels Pirineus i del Montseny i 41.47⁺ Boscos caducifolis mixtos, sovint amb erable (*Acer platanoides*), dels vessants pedregosos i ombrívols dels estatsges altimontà i subalpí dels Pirineus centrals) i vuit més un IC igual a 20 (com ara: 41.291⁺ Boscos de roure pènel (*Quercus robur*), higròfils i eutròfics, pirenaicocantàbrics, 41.292⁺ Boscos mixtos de roure pènel (*Quercus robur*), freixe (*Fraxinus excelsior*), tells (*Tilia* spp.)..., higròfils i eutròfics, pirenaicocantàbrics i 41.33 Freixenedes dels Pirineus i de les muntanyes catalanídiques septentrionals). La resta d'hàbitats estan per sota d'aquests nombres (Carreras & Ferré, 2012).

Una nova interpretació del paisatge vegetal de la depressió de la Selva i del curs final de la Tordera

El descobriment que la vegetació potencial de les àrees més deprimides de la plana de la Selva i la seva rogalia correspondria a una freixeneda, comporta una nova visió del paisatge vegetal que es faria en aquest territori; una visió lleugerament diferent d'allò que s'havia proposat fins aleshores (Bolòs, 1959; Zeller, 1959; Vilar, 1986, 1987; Vilar & Viñas, 1990; Bolòs *et al.*, 2004). El transecte i les taules que donem a continuació permeten explicar la distribució de les diferents comunitats vegetals al territori en funció de la variació de diversos factors ambientals (litologia, orientació i humitat edàfica), així com les possibles relacions que estableixen entre si en l'espai (complexos) i en el temps (sèries).

El paisatge vegetal potencial permanent de la depressió de la Selva, i de les terrasses fluvials del tram final de la Tordera, estaria compost per nou comunitats distintes: la salzeda de sargues, la verneda amb rèvola, la freixeneda de freixe de fulla petita amb roure martinenc, la freixeneda de freixe de fulla petita i roure pènel, la roureda calcífuga de roure martinenc, la roureda de roure africà típica, el bosc mixt d'alzina i roure martinenc, l'alzinar amb marfull i la sureda (Figs. 1-2 i Taula 3).

La salzeda de sargues (*Saponario-Salicetum purpurae*) es desenvoluparia a l'interior de la llera del riu, als arenys dels

44.462⁺	Freixenedes de freixe de fulla petita (<i>Fraxinus angustifolia</i>), sovint amb om (<i>Ulmus minor</i>) i roure martinenc (<i>Quercus pubescens</i>), afluvials, del territori catalanídic septentrional
---------------------------	--

Aspecte

Boscos densos dominats a l'estrat arbori pel freixe de fulla petita, i on també hi és sempre present l'om i el roure martinenc. L'estrat arbustiu, de recobriment baix, és constituït per diversos arbusts caducifolis, com ara

l'arç blanc, l'esbarzer, l'aranyoner, l'englantiner, la gavarrera, etc. L'estrat herbaci presenta recobriments elevats, amb diferent composició segons el grau d'humitat edàfica i maduresa.

Ecologia

<p>Àrees biogeogràfiques – Terra baixa, a les contrades marítimes subhúmides.</p> <p>Ambients que ocupa – Es desenvolupa damunt terrasses fluvials holocèniques, periòdicament inundades, i també es pot trobar en diverses zones humides entollades durant diversos mesos de l'any, normalment des de finals de tardor fins a finals de primavera.</p> <p>Clima – Mediterrani marítim subhúmit de tendència subatlàntica.</p> <p>Substrat i sòl – Substrats argilosos; sòls palustres, orgànics, llargament entollats i molt profunds</p>
--

Flora principal

	dom.	ab.	sing.	sec.
Estrat arbori				
<i>Fraxinus angustifolia</i> s.l. (freixe de fulla petita)	•		•	
<i>Ulmus minor</i> (om)		•	•	
<i>Quercus pubescens</i> (roure martinenc)			•	
<i>Salix atrocinerea</i> (gatell)			•	
Estrat arbustiu				
<i>Crataegus monogyna</i> (arç blanc)		•	•	
<i>Rubus ulmifolius</i> (esbarzer)		•		
<i>Prunus spinosa</i> (aranyoner)		•		
<i>Rosa sempervirens</i> (englantiner)		•		
<i>Rosa canina</i> (gavarrera)			•	
Estrat herbaci				
<i>Carex vulpina</i> (serrada)		•	•	
<i>Carex muricata</i> subsp. <i>divulsa</i> (junça espinosa)		•	•	
<i>Ranunculus ficaria</i> (gatassa)		•	•	
<i>Carex remota</i> (càrex remot)			•	
<i>Oenanthe pimpinelloides</i>			•	
<i>Ranunculus acris</i> (botó d'or)			•	
<i>Carex riparia</i> (balcalló)			•	
<i>Rumex conglomeratus</i> (cama-roja vera)			•	

Sintaxons o altres unitats tipològiques que hi corresponen

Carici remotae-Fraxinetum oxycarpae Pedrotti 1970 corr. Pedrotti 1992 subass. *quercetosum pubescentis* Mercadal & Vilar 2013 i subass. *caricetosum cuprinae* Mercadal & Vilar 2013

Distribució dins el territori català

Territori catalanídic septentrional.

Gestió, usos i problemes de conservació

Són boscos que creixen en indrets aptes per a l'agricultura i els assentaments humans i per això en queden molts pocs exemples. Tot just l'abandonament agrícola d'aquests darrers anys n'ha permès una petita recuperació. S'han d'evitar modificacions hidrogeològiques que alterin l'hàbitat. Cal conservar els boscos encara existents i, alhora, afavorir-ne de nous.

Valoració dels indicadors d'interès de conservació segons els paràmetres establerts a Vigo et al. (2005). V1, valoració qualitativa; V2, valoració quantitativa; V3, valoració quantitativa ponderada segons els paràmetres establerts a Carreras & Farré (2012).

Indicadors de conservació	Valoració		
	V1	V2	V3
Distribució general dins Europa	Catalunya	6/6	6/6
Freqüència dintre el territori català	Molt rar	5/5	6/6
Forma d'implantació territorial	Superfícies petites	3/4	4,5/6
Diversitat florística	Mitjana	2/3	4/6
Grau de maduresa	Madur	3/3	6/6
Amenaça	Molt amenaçat	4/4	6/6
Total		23/25	32,5/36

Valoració dels indicadors d'interès de conservació segons els paràmetres establerts a Carreras & Farré (2012). V1, valoració qualitativa; V2, valoració quantitativa.

Indicadors de conservació	Valoració	
	V1	V2
Riquesa florística (biodiversitat)	Entre 20 i 30 spp./inv.	3/4
Raresa florística	1 o 2 spp. rares	2/4
Forma d'implantació territorial	Superfícies petites	3/4
Estadi successional (grau de maduresa)	Habitat madur	4/4
Valor biogeogràfic (endemicitat)	Endemisme d'àrea petita	4/4
Extensió territorial (freqüència dins del territori català)	< de 5 comarques	4/4
Total IC		20/24
Grau d'amenaça	Hàbitats forestals que tenen una superfície total a Catalunya inferior a 500 ha	4/4

Tipus d'hàbitats d'interès comunitari (annex I de la Directiva 97/62/UE) corresponents

91F0 Boscos mixtos de roure pènel, oms i freixes, de les riberes i les planes al·luvials

Unitats de la llegenda de la Cartografia dels hàbitats a Catalunya (a escala 1:50.000) que el representen

44r Freixenedes de freixe de fulla petita (*Fraxinus angustifolia*), sovint amb om (*Ulmus minor*) i roure martinenc (*Quercus pubescens*), al·luvials, del territori catalanídic septentrional

principals cursos fluvials. Indrets saulonosos on les riuades periòdiques no permeten l'establiment de la verneda.

La verneda amb rèvola (*Lamio-Alnetum glutinosae* subass. *stellarietosum holosteae*) ocupa els cursos fluvials d'aigües permanents o pràcticament permanents (amb el sòl sempre humit). Però, en les zones on el riu envesteix de manera més violenta la riba, hi trobaríem els boscos pioners de la gatellada (*Carici-Salicetum catalaunicae*) i de la salzeda de *Salix alba*.

La freixeneda de freixe de fulla petita amb roure martinenc (*Carici-Fraxinetum oxycarpae* subass. *quercetosum pubescentis*) es desenvoluparia damunt la plana al·luvial holocènica, damunt sòls potents argilosos, llimosos i molt orgànics. En àrees inundades temporalment per les avingudes dels cursos fluvials o en zones humides. Se situaria catenalment entre la verneda i la roureda calcífuga de roure martinenc ocupant bona part de la plana al·luvial inundable selvatana.

La freixeneda de freixe de fulla petita i roure pènel (*Carici-Fraxinetum oxycarpae* subass. *quercetosum roboris*) es trobaria també damunt la plana al·luvial holocènica; però en aquest cas, ens sòls de vegades més sorrencs i, sobretot, menys potents. Sempre l'hem vist en àrees on el sòcol paleozoic de naturalesa granítica era proper a la superfície. Catenalment, se situaria entre la verneda i la roureda acidòfila típica.

La roureda calcífuga de roure martinenc (*Carici-Quercetum canariensis* subass. *holcetosum mollis*) es desenvoluparia en la plana al·luvial, però fora de l'abast de les inundacions; damunt materials sedimentaris pliocènics, com ara llims, sorres i conglomerats de potència considerable. El pH del sòl és neutre, fet que diferencia aquesta roureda de la roureda de roure africà de reacció clarament àcida.

La roureda de roure africà típica (*Carici-Quercetum canariensis* subass. *quercetosum canariensis*) es desenvoluparia, per contra de la roureda de roure martinenc, en els obacs dels fons de vall dels turons granítics paleozoics; en terrenys saulonosos oligotròfics. Catenalment se situaria entre la sureda (en la part alta del turó) i la freixeneda amb roure pènel al fons de vall, damunt la plana al·luvial temporalment inundable.

El bosc mixt d'alzina i roure martinenc (*Viburno-Quercetum ilicis* subass. *quercetosum pubescentis*) podria créixer a la part més elevada i eixuta de la plana al·luvial pliocènica, en les àrees on les plantes mesòfiles de la roureda deixen pas a les més xèriques de l'alzinar, o a les parts més baixes dels obacs dels turons basàltics del Neogen, allí on l'alzinar és més humit i l'alzina comparteix la dominància amb el roure martinenc.

L'alzinar típic o amb marfull (*Viburno-Quercetum ilicis* subass. *pistacietosum*) ocuparia els turons volcànics neogènics constituïts per basalt, principalment al cim i al vessant de solell.

La sureda (*Viburno-Quercetum ilicis* subass. *quercetosum suberis*) s'estendria pels turons granítics, principalment al cim i al vessant sud, damunt sòls poc potents, saulonosos i oligotròfics.

Pel que fa a la dinàmica en l'espai, en el present treball indiquem els complexos de vegetació potencial de les planes

al·luvials, dels marges de les riberes i dels vessants septentrionals dels turons granítics, és a dir de la verneda, de les freixenedes de *Fraxinus angustifolia* (amb o sense roure pènel), del bosc mixt d'alzina i roure martinenc i de les rouredes (Taulles 4-9). A la Figura 2, representem la zonació dels boscos caducifolis en estudi, així com la dinàmica temporal simplificada, de les comunitats vegetals més pròximes ecològicament al *Carici-Fraxinetum*. En aquest darrer esquema, es pot apreciar com les comunitats vegetals se succeeixen en funció de l'augment o la disminució de la humitat edàfica, i de la intervenció de l'home (per exemple, la dalla afavoreix el *Baldellio-Oenanthetum* i el *Gaudinio-Arrhenatheretum*).

Agraïments

A Jordi Carreras i Albert Ferré, del Grup de Geobotànica i Cartografia de la Vegetació de la Universitat de Barcelona, per l'assessorament en la codificació i la nomenclatura dels nous hàbitats proposats.

Bibliografia

- BENSETTITI, F. & BARBÉRO, M. 2009. *Les frênaies thermophiles à Fraxinus angustifolia un habitat d'intérêt communautaire (UE 91B0) du sud de la France*. MNHN-DEGB-SPN. Paris. 48 p.
- BENSETTITI, F. & LACOSTE, A. 1999. Les ripisylves du nord de l'Algérie: essai de synthèse synsystématique à l'échelle de la Méditerranée occidentale. *Ecologia mediterranea*, 25 (1): 13-39.
- BOLÒS, O. de. 1959. *El paisatge vegetal de dues comarques naturals: la Selva i la Plana de Vic*. Vol. XXVI. IEC, Arxius de la Secció de Ciències. Barcelona. 173 p.
- BOLÒS, O. de., MONTSERRAT, P. & ROMO, A. M. 1993. El bosc mesòfil a les muntanyes Catalanídiques septentrionals. *Collectanea Botanica*, 22: 55-71.
- BOLÒS, O. de., VIGO, J., CARRERAS, J. & col. 2004. *Mapa de vegetació potencial de Catalunya 1: 250.000*. Institut d'Estudis Catalans & Universitat de Barcelona. Barcelona. 93 p.
- BOLÒS, O. de., VIGO, J., MASALLES, R. M. & NINOT, J. M. 2005. *Flora manual dels Països Catalans*. (3ed.). Pòrtic. Barcelona. 1310 p.
- CARRERAS, J., CARRILLO, E., FERRÉ, A. & MASALLES, R. M. 2005. *Manual dels hàbitats de Catalunya, volum VI (4 Boscos)*. Generalitat de Catalunya, Departament de Medi Ambient i Habitatge. Barcelona. 280 p.
- CARRERAS, J. & FERRÉ, A. 2012. *Informe sobre l'avaluació del grau d'amenaça i de l'interès de conservació dels diferents tipus d'hàbitats de Catalunya. Proposta metodològica i avaluacions*. Generalitat de Catalunya & Universitat de Barcelona. Barcelona. 130 p.
- CONTI, F. & PIRONE, G. 1992. Le cenosi di *Fraxinus oxycarpa* Bieb. e di *Carpinus betulus* L. del bosco di Vallaspra nel bacino del Fiume Sangro (Abruzzo, Italia). *Documenti Phytosociologici.*, 14: 167-175.
- DEVILLERS, P., DEVILLERS-TERSCHUREN, J. & LEDANT, J. 1991. *CORINE biotopes manual. Habitats of the European Community. A method to identify and describe consistently sites of major importance for nature conservation*. Commission of the European Communities. 300 p.

- GELLINI, R., PEDROTTI, F. & VENANZONI, R. 1986. Le associazioni forestali ripariali e palustri della Selva di San Rossore (Pisa). *Documents phytosociologiques*, N.S. X(II): 27-42.
- GESTI, J., FONT GARCÍA, J. & VILAR, L. 2003. *Rusco aculeati-Fraxinetum angustifoliae*, una nova associació forestal de ribera del territori ruscínic. *Acta Botanica Barcinonensia*, 48: 57-66.
- GESTI, J., JOVER, M., LAPEÑA, R., MERCADAL, G. & VILAR, L. 2009. *Mapa de vegetació de Catalunya, 1: 50.000. Blanes (365)*. Universitat de Barcelona & Departament de Medi Ambient i Habitatge. Barcelona
- GUTIÉRREZ, C. 2003. Sinopsi de la vegetació de ribera de la conca de la Tordera. *L'atzavara*, 11: 17-26.
- KAVGACI, A., CARNI, A., TECIMEN, B. & OZALP, G. 2010. Diversity and ecological differentiation of oak forest in NW Tharce (Turkey). *Archives of Biological Science Belgrade*, 62 (3): 705-718.
- KAVGACI, A., CARNI, A., TECIMEN, B. & OZALP, G. 2011. Diversity of Floodplain Forests in the Igneada Region (NW Thrace-Turkey). *Hacquetia*, 10 (1): 73-93.
- IEC. 2007. *Diccionari de la llengua catalana de l'Institut d'Estudis Catalans*. (2ed.). Edicions 62 & Enciclopèdia Catalana. Barcelona. 1762 p.
- LARA, F., GARILLETI, R. & CALLEJA, J. A. 2004. *La vegetación de ribera de la mitad norte española. Monografías*. Vol. 81. Centro de Estudios de Técnica Aplicada CEDEX. Madrid. 536 p.
- MATAS, J. 1986. *Els estanyes eixuts. Quaderns de la Revista de Girona*. Vol. 7. Diputació. de Girona. Olot. 95 p.
- MERCADAL, G. 2000. *Estudi geobotànic dels prats de Sant Sebastià (Caldes de Malavella)*. Treball de recerca de doctorat inèdit. Universitat de Girona.
- MERCADAL, G. 2006. *Notes històriques i geogràfiques de l'antic estany de Sils: límits, termes i hidrònims*. Ajuntament de Sils & Diputació de Girona. 76 p.
- MERCADAL, G., VILAR, L. & GESTI, J. 2006. Evolució de la vegetació de l'antic estany de Sils (la Selva) en el darrers 50 anys. *Bulletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 74: 117-131.
- MERCADAL, G., VILAR, L. & GESTI, J. 2008. L'herbassar de felandri fistulós i baldèl·lia (*Baldellio ranunculoidis-Oenanthe fistulosae*), una nova associació herbàcia higròfila dels Països Catalans. *Orsis*, 23: 47-73.
- MERCADAL, G. & VILAR, L. 2013. Caracterització de les freixenedes al·luvials inundables del nord-est de Catalunya (*Carici remotae-Fraxinetum oxycarpae* Pedrotti 1970 corr. Pedrotti 1992). *Orsis*, 27: 53-94.
- PARADIS, G. & PIAZZA, C. 2012. Contribution à l'étude de la végétation des zones humides et étangs littoraux de la Corse: l'étang de Terrenzana et ses pourtours. *Journal de Botanique de la Société Botanique de France*, 58: 3-40.
- PEDROTTI, F. 1970. *Un relitto di bosco planiziare a Quercus robur e Fraxinus angustifolia a lungo il fiume Sinello in Abruzzo*. Tipografia Succ. Savini-Mercuri. Camerino. 23 p.
- PEDROTTI, F. 1984. Foreste ripariali lungo la costa adriatica dell'Italia. *Colloques phytosociologiques*, IX (Les forêts alluviales): 143-154.
- PEDROTTI, F. & CORTINI PEDROTTI, C. 1978. Notizie sulla distribuzione del *Carici-Fraxinetum angustifoliae* lungo la costa adriatica (Italia centro-meridionale). *Mitteilungen Ostalpin-dinarischen Gesells Vegetationsk*, 14: 255-261.
- PEDROTTI, F. & GAFTA, D. 1996. *Ecologia delle foreste ripariali e paludose dell'Italia. L'uomo e l'ambiente*. Vol.23. Università degli Studi. Camerino. 163 p.
- VALLÈS, J. (dir). 2009. *Diccionari dels noms de plantes*. TERMCAT. Disponible en: http://www.termcat.cat/docs/DL/noms_plantes/ [data de consulta: 15 de setembre de 2013].
- VIGO, J., CARRERAS, J. & FERRÉ, A. (eds.). 2005. *Manual dels hàbitats de Catalunya, vol. I, Introducció*. Generalitat de Catalunya, Departament de Medi Ambient i Habitatge. Barcelona. 193 p.
- VILAR, L. 1986. La vegetació de la plana de la Selva. *Revista de Girona*, 116: 67-70.
- VILAR, L. 1987. Flora i vegetació de la Selva. Tesi doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona. Disponible en: <http://www.tdx.cat/handle/10803/3703> [data de consulta: 15 de setembre de 2013]
- VILAR, L., MERCADAL, G. & COROMINAS, M. 2006. Mapa dels hàbitats a Catalunya. Blanes-365. 1: 50.000. Generalitat de Catalunya. Barcelona.
- VILAR, L. & VIÑAS, X. 1990. Sobre los robledales del Llano de la Selva (Gerona). *Acta Botanica Malacitana*, 15: 177-281.
- ZELLER, W. 1959. *Etude phytosociologique du Chêne-Liège en Catalogne*. Libreria General. Saragossa. 194 p.

GEA, FLORA ET FAUNA

Distribució, ecologia i estat de conservació de *Potamogeton lucens* i *P. schweinfurthii* a Catalunya (NE de la península Ibèrica)

Pere Aymerich*, Moisès Guardiola**, Albert Petit***, Enric Ballesteros**** & Eglantine Chappuis****

* C/ Barcelona, 29. 08600 Berga.

** C/ Sant Pelegrí, 11. 08301 Mataró.

*** C/ Àngel Guimerà, 11, sàt. 2a. 08320 el Masnou.

**** Centre d'Estudis Avançats de Blanes (CEAB-CSIC). C/Accés a la Cala St. Francesc, 14. 17300 Blanes.

Rebut: 10.12.2012. Acceptat: 13.05.2014. Publicat: 27.06.2014

Resum

Potamogeton lucens L. i *P. schweinfurthii* A. Benn. són dues espècies aquàtiques morfològicament similars que fins fa ben poc han estat confoses a Europa. L'objectiu del treball és aclarir i actualitzar la informació sobre la situació actual i històrica d'aquests dos tàxons a Catalunya. El treball es basa en la revisió de material dipositat en diversos herbaris de Catalunya i en les dades de camp recents obtingudes pels autors. Addicionalment s'han estudiat les característiques dels hàbitats on hem localitzat poblacions d'aquestes espècies. S'han documentat 5 localitats segures de *P. lucens*, però la seva presència recent s'ha constatat en una sola d'aquestes localitats, un estany de muntanya dels Pirineus. Les altres quatre, actualment desaparegudes, es situaven en zones de baixa altitud i poc apartades del litoral a les conques dels rius Tordera i Llobregat. Aquesta regressió històrica està relacionada amb els canvis d'usos i d'ocupació del territori durant el segle XX, que han provocat la dessecació de gran part de les masses d'aigua estancada naturals i una forta eutrofització de les que s'han mantingut. En canvi, *P. schweinfurthii* no havia estat trobat a Catalunya fins a l'any 2010 i actualment se'n coneixen 3 localitats situades en zones de muntanya mitjana del centre i el nord del territori, en dues de les quals es constata que deu ser un colonitzador recent. La revisió del material dipositat als herbaris catalans no ha permès localitzar cap altre plec d'aquesta espècie. Sobre la base d'informacions actualitzades s'assigna a *P. lucens* la categoria IUCN En Perill Crític (CR) i a *P. schweinfurthii* la categoria Vulnerable (VU). L'únic híbrid amb participació d'alguna d'aquestes dues espècies conegut a Catalunya és *P. x salicifolius* —híbrid entre *P. lucens* i *P. perfoliatus*— documentat a la fi del segle XIX a l'estany de Banyoles i no trobat.

Paraules clau: *Potamogeton*, plantes aquàtiques, hidròfit, macròfit, hàbitat, àrea de distribució, regió mediterrània, Catalunya, Europa.

Abstract

Distribution, ecology and conservation of *Potamogeton lucens* and *P. schweinfurthii* in Catalonia (NE Iberian Peninsula)

Potamogeton lucens L. and *P. schweinfurthii* A. Benn. are two aquatic species of similar morphology that have been confused in Europe until recent times. This study aims at elucidating and updating information about the current and historical distribution of both taxa in Catalonia. Data sources were herbaria specimen revisions and field observations. Habitat characteristics of the current populations were also studied. Despite verifying five *P. lucens* populations, only one has persisted in a high-altitude lake in the Pyrenees. The four disappeared populations were located in lowland areas in the basins of the rivers Tordera and Llobregat. This historical decline relates to changes in land uses and urban sprawl during the 20th century that have led to numerous desiccations and a large degree of eutrophication in the persisting lowland stagnant water bodies. In contrast, *P. schweinfurthii* was first reported from Catalonia in 2010 and three populations are currently known. They are located in mid-altitude areas at the center and north of the study area and two may be of recent colonization. Vouchers of this species were not found in the surveyed herbaria. Based on the current knowledge, the IUCN category assigned to *P. lucens* is Critically Endangered (CR) and to *P. schweinfurthii* is Vulnerable (VU). Regarding hybrids, only *P. x salicifolius* —hybrid between *P. lucens* and *P. perfoliatus*— was reported from Catalonia at the end of the 19th century at Banyoles lake and has not been found again.

Key words: *Potamogeton*, aquatic plants, hydrophyte, macrophyte, habitat, distribution area, Mediterranean region, Catalonia, Europe.

Introducció

Potamogeton lucens L. i *P. schweinfurthii* A. Benn. són dues espècies que sovint han estat confoses per ser morfològicament similars, tot i no ser del tot clar que filogenèticament siguin pròximes (Kaplan & Fehrer, 2011). *P. lucens* es distribueix per Europa i gran part d'Àsia, i té una presència pun-

tual al nord d'Àfrica (Wiegleb & Kaplan, 1998). *P. schweinfurthii*, en canvi, té una distribució bàsicament africana, bé que arriba de forma marginal a Europa i potser al sud-oest d'Àsia (Wiegleb & Kaplan, 1998; Kaplan & Symoens, 2005; Kaplan, 2005). La presència a Europa de *P. schweinfurthii* ha estat detectada fa pocs anys, primer en illes mediterrànies (Kaplan, 2005), i després a les penínsules Itàlica i Ibèrica

(Lastrucci *et al.*, 2010; Aymerich *et al.*, 2012). La major part de les citacions europees de *P. schweinfurthii* corresponen a materials d'herbari prèviament identificats com a *P. lucens* (Kaplan, 2005).

A Catalunya, *P. lucens* és una espècie rara, però citada d'antic (Lapeyrouse, 1813; Costa, 1864; Colmeiro, 1889) i la distribució de la qual ha estat objecte de diverses revisions (Cadevall, 1933; Boldòs & Vigo, 2001; Sáez *et al.*, 2010), mentre que *P. schweinfurthii* no hi ha estat trobada fins a 2010 (Aymerich *et al.*, 2013). *P. lucens* és inclòs al Llibre Vermell de la flora catalana (Sáez *et al.*, 2010) amb la categoria CR (*En perill crític*), i quan s'escriu aquest article se n'està tramitant la protecció legal. Al Llibre Vermell ja es va posar de manifest que una de les dificultats que plantejava l'avaluació del seu estatus era la manca de confirmació d'algunes de les citacions bibliogràfiques, que no es consideraven prou fiables perquè les confusions entre espècies del gènere *Potamogeton* no són rares. El descobriment recent de *P. schweinfurthii* ha accentuat aquesta problemàtica. Per aquesta raó, hem considerat necessari realitzar una revisió de les dades existents sobre aquests dos *Potamogeton* i sobre els híbrids en els quals hagin participat, amb l'objectiu d'aclarir i actualitzar la informació sobre la situació actual i històrica d'aquests tàxons a Catalunya.

Material i mètodes

Distribució

L'àrea d'estudi es limita a l'àmbit administratiu de la Catalunya autònoma. La recerca per a definir l'àrea de distribució actual i històrica dels dos tàxons s'ha basat en tres fonts: 1) Dades de camp recents obtingudes pels autors en diverses prospeccions. 2) Revisió de material històric dipositat als herbaris de Catalunya: Institut Botànic de Barcelona (BC) —inclosos els herbaris Vayreda i Cadevall—, Universitat de Barcelona (BCN), Universitat de Girona (HGI) i Institut d'Estudis Ilerdencs (HBIL); precisem que als dos darrers herbaris no s'hi ha localitzat cap material atribuïble als tàxons estudiats. 3) Recerca i avaluació de fiabilitat de dades bibliogràfiques de *P. lucens*.

La identificació dels exemplars s'ha basat en els criteris morfològics exposats a Kaplan (2005) i Aymerich *et al.* (2013). Cal afegir que, prèviament, una part dels materials de *P. schweinfurthii* ja havia estat identificada amb tècniques moleculars (Aymerich *et al.*, 2013).

Per a cadascun dels tàxons s'exposen les localitats confirmades, donant com a informació mínima la localitat, els plecs que les suporten, les dates de recollecció, coordenades UTM sempre que és possible i, si s'escau, dades complementàries. La distribució confirmada es representa gràficament amb mapes sobre un reticle UTM de 10 × 10 km (tots dins el fus 31T). Les citacions no confirmades es comenten i s'avalua el seu grau de fiabilitat.

S'ha exclòs de l'avaluació el plec BCN 3297, que inicialment fou determinat com a *P. lucens* pel seu recol·lector, Rothmaler (Castelldefels, in fossis, 24/03/1935), però que més endavant ja va ser revisat per diversos autors (J. Mont-

serrat, 1977; P. Garcia, 1987; Z. Kaplan, 1999) i assignat a *P. coloratus*, determinació amb la qual també estem d'acord.

Hàbitat

Les dades sobre l'hàbitat es refereixen bàsicament a les localitats on recentment s'ha confirmat la presència d'alguna de les espècies estudiades. De forma complementària, s'exposa alguna dada obtinguda de la bibliografia, quan es considera interessant i fiable. Es presenta informació a dos nivells: 1) Característiques generals de la massa d'aigua; i 2) Dades físico-químiques de l'aigua.

Pel que fa a les característiques generals, s'han tingut en compte sobretot l'altitud, l'origen natural o artificial, la temporalitat, la superfície de la làmina d'aigua i la fondària. També s'han considerat les plantes aquàtiques acompanyants i la presència d'animals amb incidència sobre les poblacions de macròfits (peixos i crancs).

Per avaluar les característiques de l'aigua, es va recollir una mostra a cada localitat, es va filtrar i se'n van analitzar 14 variables químiques. El pH i la conductivitat es van mesurar amb un elèctrode Orion mod. 231 i amb un conductímetre PTI-10 respectivament; l'alcalinitat es va determinar per titració amb àcid clorhídric el carboni orgànic dissolt es va mesurar per combustió catalítica i detecció espectrofotomètrica d'infraroig el fòsfor total es va analitzar pel mètode de digestió amb àcid perclòric seguida d'espectrofotometria de verd de malaquita (Camarero, 1994) l'amoni, per espectrofotometria molecular pel mètode d'indofenol (Fresenius *et al.*, 1988); el nitrit, pel mètode del complex de sulfanilàmida i n-naftil-etilenadidamida (Grasshoff *et al.*, 1994); els anions majoritaris (sulfat, nitrat i clorur) per electroforesi capil·lar i, finalment, els cations majoritaris (calci, magnesi, sodi i potassi) foren determinats per espectrofotometria d'emissió òptica de plasma acoblat inductivament (ICP-OES).

Estat de conservació

Per tal d'avaluar l'estat de conservació, s'han utilitzat sobretot indicadors d'abundància relativa actual en cada localitat i els canvis observats entre la distribució històrica i actual de cada tàxon. Es comenten els factors que probablement han causat aquests canvis. Amb la informació disponible, s'estableix o revisa la categoria de conservació de cada espècie a Catalunya, segons els criteris i categories de la IUCN (2001), i amb l'aplicació d'una correcció per a les avaluacions a escala regional segons les directrius de la IUCN (2003). L'aplicació d'una correcció regional es considera necessària, perquè el gènere *Potamogeton* té una gran capacitat de dispersió a llarga distància.

Resultats i discussió

Distribució

Potamogeton lucens

ARAN: Vielha e Mijaran, Estanho d'Escunhau. Citat ja per Lapeyrouse (1813: 77) i confirmat recentment. Estanho d'Escun-

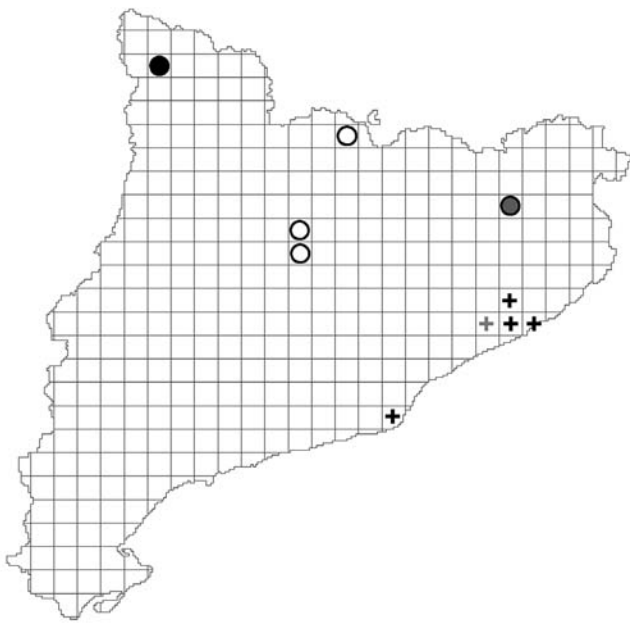


Figura 1. Distribució dels tàxons citats, representada en quadrats UTM de 10×10 km. *Potamogeton lucens*: Cercle negre: localitat actual (cercle negre) i localitats antigues (creus negres). *P. schweinfurthii* (cercles blancs). *P. x salicifolius* (cercle gris). Dubtós *P. lucens* o *P. schweinfurthii* (creu grisa).

hau, CH2124, 1995 m. 21-VIII-2009, M. Guardiola & A. Petit (herb. pers. in BCN) & 22-VIII-2010, M. Guardiola, A. Petit, E. Chappuis & E. Ballesteros (herb. pers. in BCN), Fig. 2.

BAIX LLOBREGAT: Sant Boi de Llobregat. *P. lucens* ha estat citat recurrentment del Baix Llobregat (Costa, 1864; Cadevall, 1933; Bolòs, 1950; Bolòs & Vigo, 2001) sobre la base de materials que sembla que haurien estat obtinguts originalment per A.C. Costa. No ens ha estat possible localitzar cap plec d'herbari de Costa, però sí un que està inclòs a l'herbari Cadevall (in BC), sense data i amb aquesta etiqueta: «*Potamogeton lucens* L. / S. Boy / agua de lento curso (Costa) / Mayo» (BC 823483). D'acord amb la lletra, aquesta etiqueta va ser escrita per J. Cadevall i entenem que aquest és el plec de l'Herbari Costa que esmenta Cadevall (1933), així com el material en el qual es basa la indicació de l'espècie al Baix Llobregat de Bolòs & Vigo (2001), on es dona la dada com a segura. Hem revisat aquest plec i confirmem la determinació com a *P. lucens* d'autors previs. Es fa difícil o inviable atribuir una localització gaire precisa a la indicació de «Sant Boi», però suposem que devia correspondre a alguna zona d'aiguamoll del delta del Llobregat dins el municipi de Sant Boi. L'espècie no va ser retrobada per autors que han estudiat la zona, com Bolòs (1950) i Seguí (1995), i suposem que n'ha desaparegut a causa de la profunda transformació que ha patit el delta des de mitjan segle XX.

MARESME: Tordera. Bassa petita a la ribera del riu Tordera, prop del poble homònim, DG7415, 30 m (Margalef-Mir, 1981). Diversos plecs de 1979-1980, que suposem corresponen a un mateix lloc. Balsa del Tordera, 1979, Margalef-Mir (BC 674985, 674986, 674987); estanyols del Tordera, 1980,



Figura 2. *Potamogeton lucens*, Estanho d'Escunhau.

Margalef-Mir (BC 675134); Tordera, 1980, Margalef-Mir (BC 675135, 675136, 675137, 675139, 675142). La bassa on Margalef-Mir havia trobat l'espècie actualment ha desaparegut (C. Gutiérrez, com.pers.).

SELVA/MARESME: Dos plecs procedents de «Blanes», però que entenem que són de la zona del delta de la Tordera i que administrativament tant podrien correspondre a la Selva com al Maresme. «Marina de Blanes, lagunas cerca del mar, 21 a 29-VI-1876, J. Pujol» (Vayreda in BC s.n.) «Lecta in littoralis prope Blanes, 1876», Leg. J. Pujol (BC 622463): aquest inicialment fou determinat com a *P. perfoliatus*, però P. Garcia (1987) el determina com a *P. lucens*, determinació que nosaltres també acceptem com a correcta.

SELVA: Maçanet de la Selva, entorn immediat de l'estació de tren de Maçanet (nom tradicional l'Empalme; normalitzat com a l'Enllaç a la cartografia oficial de l'ICC), DG7224 o 7225, c. 50 m Diversos plecs recollectats entre 1894 i 1909. Empalme (Maçanet de la Selva), VI-1894, E. Vayreda (Vayreda in BC s.n.); Jardí Botànic de Lledó, procedeix de Maçanet de la Selva (l'Empalme), E. Vayreda (Vayreda in BC s.n.); Empalme, 17-V-1909, J.Cadevall (823484); petit



Figura 3. *Potamogeton schweinfurthii*, bassa de Sanavastre.

estany immediat a l'Empalme, 17-V-1909, J. Cadevall (BC 823485); Empalme, 19-V-1909, J. Codina (BC 638745, BCN 3303). No tenim constància que a partir de l'inici del segle XX l'espècie hagi estat citada de la zona, que ha estat molt transformada, i l'estanyol en el qual creixia hauria desaparegut; en visites recents a aquest sector no s'ha localitzat *P. lucens*.

La revisió realitzada, doncs, permet confirmar la presència actual o històrica d'aquesta espècie a 5 localitats catalanes (Fig. 1). La seva presència recent s'ha constatat en una sola d'aquestes localitats, un estany de muntanya de l'Aran. Les altres quatre se situen en zones de baixa altitud i poc apartades del litoral de les conques dels rius Llobregat i Tordera —en especial en aquesta darrera— on aparentment *P. lucens* s'ha extingit, ja que la darrera dada confirmada data de 1980 i sembla que els hàbitats adequats han desaparegut de tots els indrets on va ser trobat. Tot i això, a la conca de la Tordera cal tenir en compte que les plantes descobertes per Gutiérrez (1998), que es comenten més avall, probablement també corresponien a *P. lucens*, i en aquest cas hi hauria persistit almenys fins a la dècada de 1990.

Pel que fa a la localitat aranesa, tradicionalment, les flors catalanes (ex.: Cadevall, 1933; Bolòs & Vigo, 2001) han anat repetint una citació antiga i imprecisa de la «Vall d'Aran» atribuïda a L. Villiers, però Lapeyrouse (1813: 77) ja va citar explícitament *P. lucens* a la localitat «étang d'Escugnau». Considerant aquesta dada aparentment inadvertida de Lapeyrouse, la localitat d'Escunhau no és una novetat, en contra del que s'havia dit a Guardiola *et al.* (2011), i es confirma la persistència de l'espècie en aquest lloc durant dos segles. Tot i això, és probable que l'autor original de la troballa de l'espècie no fos Lapeyrouse sinó Villiers, autor que a la fi del segle XVIII va prospectar la vall d'Aran i les muntanyes de Benasc i Castanesa.

Potamogeton schweinfurthii

BERGUEDÀ: Montmajor, Sorba, bassa al sud de Ca l'Agut, CG8848, 525 m. 15-V-2011, P. Aymerich (BCN 86940) & 29-VI-2011, P. Aymerich (BCN 86939).

CERDANYA: Das, Bassa de Sanavastre, DG0593, 1050 m, 29-IX-2010, P. Aymerich (BCN 80551) & 25-VII-2011, P. Aymerich (BCN 86941), Fig. 3.

SOLSONÈS: Olius, bassa al pla de la Barraca, CG8052, 620 m, 6-X-2010, P. Aymerich (BCN 80550).

Actualment aquesta espècie es coneix en aquestes tres localitats descobertes els anys 2010 i 2011, ja exposades a Aymerich *et al.* (2013) i situades al centre i nord del país (Fig. 1). La revisió del material dipositat als herbaris catalans no ha permès localitzar cap altre plec d'aquesta espècie.

Cal precisar que a la localitat de la Cerdanya molt probablement ja hi era present l'any 1992, quan hi va ser trobat un *Potamogeton* d'aspecte molt similar a *P. lucens*, però amb part de les fulles no peciolades, que amb la bibliografia disponible en aquella època no va poder ser identificat (P. Aymerich, obs. pers.) Aquestes plantes van deixar de ser visibles en anys posteriors, coincidint amb la introducció de peixos (sobretot carpes), però és probable que s'hagin mantingut al fons de la bassa durant tot el període 1992-2010, poc desenvolupades per la pressió d'herbivorisme dels peixos i sense arribar a la superfície de l'aigua.

Sense confirmació específica (*P. lucens* o *P. schweinfurthii*)

Gutiérrez (1998) va citar *P. lucens*, molt escàs, a les vores de l'embassament petit de Can Riera a la vall de Fuirosos del Montnegre (Sant Celoni, Vallès Oriental), DG6514, a una altitud d'uns 200 m. Guardiola *et al.* (2007) indiquen que no s'ha retrobat en aquesta localitat. D'acord amb les dades

aportades pel seu descobridor, al Llibre Vermell (Sáez *et al.*, 2010) aquesta població es va donar com a ja desapareguda, probablement a conseqüència dels canvis ambientals que va causar la introducció de peixos a l'embassament. Els autors de l'article van visitar la localitat el setembre de 2009 i no hi van observar *P. lucens* —però sí *P. natans* escàs, també citat per Gutiérrez (1998) i no trobat per Guardiola *et al.* (2007)— i van poder constatar que hi havia molts peixos.

No ens ha estat possible confirmar la determinació del tàxon amb la revisió de material d'herbari, però la solvència de l'autor i la disponibilitat de bibliografia adequada per a la identificació permeten assumir que es tractava efectivament de *P. lucens* o, si no, de *P. schweinfurthii*, que en aquella època encara no havia estat detectat a Europa.

Híbrids (*P. x salicifolius*)

PLA DE L'ESTANY. Banyoles, sense data, Leg. Vayreda. BC805465. (sub *P. lucens*; no determinat per Vayreda).

A l'àmbit d'estudi ha estat documentat un sol híbrid inter-specific amb participació d'algun dels dos tàxons estudiats. Es tracta de *P. x salicifolius* Wolfg. ex Schult. & Schult. fil., l'híbrid entre *P. lucens* i *P. perfoliatus*, un dels més freqüents del mínim de 8 híbrids coneguts de *P. lucens* (Wiegleb & Kaplan, 1998; Zalewska-Galosz, 2010, 2011). Té un aspecte semblant a *P. lucens*, però se'n diferencia per tenir fulles sèssils i lleugerament embeinadores a la base, i no presenta fruits o estan mal formats. Com és força habitual en els híbrids de *Potamogeton* sp., no és rar que formi poblacions autònomes que es mantenen per reproducció vegetativa, i que poden trobar-se en localitats amb absència d'una o les dues espècies parentals (Preston, 1995; Zalewska-Galosz, 2003).

A Catalunya ha estat detectat en una sola localitat, l'estany de Banyoles, on només es coneix per dades antigues (Fig. 1). Va ser-hi trobat al segle XIX per Vayreda (1879), que assenyala *P. decipiens* Nolte de les «lagunas y lago de Banyoles»; *P. decipiens* és un sinònim de *P. x salicifolius*, de manera que es pot interpretar que el plec de l'herbari BC indicat més amunt és testimoni d'aquesta citació. Els plecs amb aquestes plantes híbrides també havien estat detectats per Girbal (1984), qui referint-se a *P. lucens*, indica que no ha trobat «ni a l'herbari Vayreda ni al BC cap testimoni que pugui referir-se a aquesta espècie. Tota manera, sí que hi hem vist formes hibridogèniques, en les quals deu haver intervingut». García-Murillo (2010) comenta que ha vist un plec de *P. x salicifolius* procedent de Banyoles (BC-Vayreda s.n), el qual seria l'únic material ibèric conegut d'aquest tàxon híbrid. Bolòs & Vigo (2001: 40) assenyalen igualment que aquest híbrid ha estat observat als Països Catalans i, tot i que no precisen localitats, suposem que es deuen basar també en dades de Banyoles, ja sigui la citació de Vayreda (1879) o plecs d'aquest autor.

No tenim constància que cap autor posterior a Vayreda hagi tornat a recollir *P. x salicifolius*, ni tampoc que l'hagi citat. Després de més de 130 anys sense dades, i en una localitat com Banyoles que ha estat força visitada per botànics, sembla molt probable que s'hi hagi extingit. En canvi sí que s'hi ha anat observant fins a l'actualitat una de les espècies

parentals, *P. perfoliatus* (Bolòs, 1949; Margalef-Mir, 1981; Sáez *et al.*, 2010). En tot cas, cal tenir en compte que la no citació no és una garantia absoluta d'absència, ja que no és excepcional que siguin inadvertides plantes aquàtiques poc abundants i d'identificació complexa.

Havent revisat aquest material de Banyoles, coincidim amb identificacions prèvies i optem per atribuir-lo, si més no provisionalment, a *P. x salicifolius*. Tot i això, després del descobriment de *P. schweinfurthii* a Catalunya, tampoc no es pot excloure la possibilitat que es tracti d'un híbrid amb intervenció d'aquesta espècie, que suposem seria molt similar a l'híbrid entre *P. perfoliatus* i *P. lucens*. En aquest sentit, cal tenir present la sorprenent citació feta el segle XIX a Banyoles de *P. alpinus* (Teixidor in Cadevall, 1933; Bolòs & Vigo, 2001), que es comenta més endavant, pels caràcters que comparteix aquesta espècie amb *P. schweinfurthii*. S'ha descrit un aparent híbrid africà entre *P. perfoliatus* i *P. schweinfurthii*, *P. x vaginans* (Bojer ex A. Benn.) Hagstr. (Wiegleb & Kaplan, 1998), que també podria detectar-se a Europa, però fins ara *P. schweinfurthii* no ha estat considerat entre els possibles parentals dels híbrids amb intervenció de *P. perfoliatus* al continent, pel fet de ser-hi una planta recentment descoberta. Davant d'aquesta possibilitat, considerem que seria convenient una confirmació genètica dels suposats *P. x salicifolius* de Banyoles, en cas que sigui viable analitzar material antic o que es trobi una població actual, doncs les tècniques moleculars s'han revelat útils per aclarir l'origen de suposats híbrids establerts amb criteris morfològics (Kaplan & Fehrer, 2011).

Citacions no confirmades

A Catalunya hi ha altres citacions de *P. lucens*, les quals ha estat impossible verificar per no haver-ne trobat testimonis d'herbari. La fiabilitat d'aquestes citacions és molt diversa: algunes han estat considerades poc versemblants per autors que les han avaluat prèviament, mentre que altres sembla que es basaven en materials d'herbari perduts i que havien estat analitzats per botànics fiables. Però tant en un cas com en l'altre no es poden considerar informacions segures i en la nostra opinió han de ser desestimades, tant per la pràctica impossibilitat de distinció entre *P. lucens* i *P. schweinfurthii* en treballs anteriors a 2005 com per la freqüència gens menyspreable amb què botànics fiables han comès errors d'identificació específica amb plantes del gènere *Potamogeton* (explicables per la seva variabilitat morfològica i per les limitacions de la bibliografia disponible fa dècades). Aquestes citacions no confirmades es comenten a continuació. En bona part, sembla que han estat repetides en diverses obres, i no sempre resulta fàcil destriar la font original i saber si es tracta d'una sola dada reiterada o de més d'una en una mateixa zona.

Lapeyrouse (1813), a més d'indicar *P. lucens* a la localitat retrobada d'Escunhau, el va citar també del «Clot du Toro à la Maladetta, Port de la Picade», localitats que es situarien al límit dels territoris d'administració catalana i aragonesa. En l'Atlas de la flora del Pirineu aragonès (Villar *et al.*, 2001) es diu que aquestes citacions no han estat confirmades, i en general se'ls ha atribuït poca fiabilitat per l'altitud dels llocs,

però creiem que mereixen ser reconsiderades després de la verificació de la presència de l'espècie a l'estany d'Escunhau i l'existència d'hàbitats similars. Interpretem, com han fet altres autors, que el «clot» de Toro correspon en realitat al que durant molt de temps s'havia anomenat «coll» de Toro, situat al contacte entre la vall aranese de Jòeu i la capçalera de la vall ribagorçana de Benasc, i que actualment apareix a la cartografia oficial amb la grafia correcta en occità gascó de «còth deth Hòro». Al Còth deth Hòro hi ha el llac homònim, situat a 2225 m i travessat per la línia divisòria entre l'Aran i la Ribagorça, a més d'alguns estanys pròxims que ja es situen íntegrament en territori d'administració aragonesa. En temps moderns, l'únic *Potamogeton* citat d'aquest estany és *P. alpinus* (Ballesteros, 1989; Ballesteros & Gacia, 1991; Gacia *et al.*, 1994), espècie força freqüent als estanys pirinencs i també present al d'Escunhau. En una visita recent (12-VIII-2012), dos dels coautors (EB & EC) han recorregut en immersió tot el perímetre del llac entre 2 i 5 metres de fondària i han confirmat que l'única espècie del gènere actualment present és *P. alpinus*. Al Pòrt dera Picada la disponibilitat de masses d'aigua és més baixa, són petites i no tenim informació sobre els macròfits presents, però al costat aranès hi ha el Bom des Clòts de Lunfèrn, a 2360 m, i al costat de Benasc diversos estanys en altituds entre 2250 i 2350 m.

A la conca del Llobregat, a banda de la dada confirmada de Sant Boi, hi ha altres citacions imprecises de *P. lucens*. Costa (1864: 249) cita aquesta espècie «En el llano del Llobregat y de Barcelona; probablemente en otras partes», cosa que sembla donar a entendre que l'hauria vist en llocs de la conca inferior del Llobregat diferents de Sant Boi —d'on prové l'únic plec que confirma les dades de Costa— tot i que no podem assegurar que fos així. També a la conca del Llobregat, però més al nord, a la Flora de Montserrat de Nuet & Panareda (1993: 21), es comenta que «va ser indicat per Boutelou (in Colmeiro, 1885-89, V:15), però Cadevall (1904: 27) creu que es tracta d'una referència dubtosa (...) Marcet (1952: 367) la inclou en la relació de plantes d'existència dubtosa». Els autors no troben *P. lucens* a l'àmbit de Montserrat, com tampoc no detecten quatre altres espècies de *Potamogeton* que hi haurien estat referides per Boutelou. Aquesta indicació sembla molt feble i és probable que sigui efectivament errònia i, de fet, no va ser considerada per Bolòs & Vigo (2001). Tot i això, la dada antiga de *P. lucens* al Baix Llobregat i les recents de *P. schweinfurthii* a la conca mitjana del Llobregat fan que no resulti del tot inversemblant.

A l'Empordà, Malagarriga (1976) indica que ha vist un plec a l'Herbari del Col·legi la Salle de Figueres que correspon a *P. lucens* i va ser recol·lectat a Cabanes (conca de la Muga) pel germà Augustin (Antoine Aribaud), actiu al llarg del primer terç del segle XX i responsable de la major part de recolleccions d'aquell herbari (Gifre & Font, 2008). Tot i això, en una revisió recent de l'herbari (Gifre & Font, 2008: 186) no es cita l'existència de plecs de la família *Potamogetonaceae*. D'altra banda, *P. lucens* també hauria estat citat de l'Empordà per J. Texidor, segons s'indica a Cadevall (1933). Cap d'aquestes possibles dades empordaneses no va ser tinguda en compte en la revisió de Bolòs & Vigo (2001), suposem que per considerar-les poc fiables.

P. lucens també ha estat indicat de l'estany de Banyoles, però la informació referida a aquestes citacions resulta confusa i probablement atribuïble a *P. x salicifolius*. Segons flores antigues (Colmeiro, 1889; Cadevall, 1933) hi hauria estat citat per J. Texidor, i Bolòs & Vigo (2001) el donen com a segur al Pla de l'Estany (és a dir que l'hi han observat o, més probablement, que n'han revisat algun plec d'herbari). Però amb la nostra revisió d'herbaris no ha estat possible localitzar cap plec de Banyoles atribuïble a *P. lucens* i sí, en canvi, un que estava etiquetat com a tal però que correspon a l'híbrid *P. x salicifolius*, ja comentat més amunt. Aquest plec hauria estat obtingut per E. Vayreda, però no ens consta que aquest autor cités *P. lucens* de Banyoles, mentre que sí va indicar-hi l'híbrid. És probable que la identificació errònia d'aquell plec sigui la causa de la seva citació a Bolòs & Vigo (2001), tot i que també citen a Catalunya *P. x salicifolius*. I la situació es complica encara més si tenim en compte que J. Texidor hauria citat *P. alpinus* de Banyoles, dada que es recull a Cadevall (1933) i a Bolòs & Vigo (2001: 40), en aquest darrer cas sense donar-li gaire credibilitat. Considerem inversemblant que *P. alpinus* es trobés a Banyoles, perquè està lligat a llacs d'alta muntanya, però aquesta indicació resulta interessant perquè és un tàxon que presenta alguns caràcters intermedis entre *P. lucens* i *P. schweinfurthii*, motiu pel qual la citació podria ser un indicatiu —certament molt feble— de presència antiga de *P. schweinfurthii* en aquesta localitat.

Fa poc, *P. lucens* ha estat citat també, amb poca precisió, en un informe tècnic sobre control de macròfits al curs inferior del riu Ebre. Hem contactat amb un dels responsables de l'estudi (M. Alonso, com. pers.) i ens ha informat que hauria estat observat al meandre de Flix, però no se'n conserva cap testimoni i els caràcters descriptius retinguts són insuficients, de manera que la dada no pot ser considerada com a mínimament fiable. Tot i això, no seria inversemblant que *P. lucens* aparegués a l'Ebre català, ja que ha estat citat puntualment d'aquest riu a Burgos (Alejandro *et al.*, 2006) i també és conegut d'uns pocs llocs de la vall de l'Ebre a Aragó (flora d'Aragó online: www.ipe.csic.es/flotagon/).

Hàbitat

Les poblacions referides a *P. lucens* i *P. schweinfurthii* han estat localitzades en masses d'aigua força diverses. Algunes característiques dels punts d'aigua on es coneixen poblacions actuals es mostren a la Taula 1.

Pel que fa a les altituds l'única població coneguda actualment de *P. lucens* es situa dins l'estatge subalpí (1995 m), mentre que les localitats històriques desaparegudes es troben en zones baixes (< 100 m) mediterrànies, d'influència marítima. Les poblacions de *P. schweinfurthii* es troben en altituds mitjanes (500-1050 m) i en contextos submediterranis de tendència continental.

Totes les masses d'aigua en les quals es localitzen les poblacions actuals d'ambdues espècies són permanents. Tot i això, els hàbitats de *P. schweinfurthii* experimenten fluctuacions més o menys marcades del nivell de l'aigua (a Sanavastre, per exemple, hi hem constatat canvis de nivell de més de 0,5 m i contraccions de la làmina d'aigua del 20 %), però

Taula 1. Característiques generals de les localitats actuals.

Localitat	massa aigua	Altitud (m)	Superfície (m ²)	Fondària màxima (m)	Plantes aquàtiques acompanyants
<i>Potamogeton lucens</i>					
Estanho d'Escunhau	Natural	1995	44.500	>10	<i>Myriophyllum spicatum</i> <i>Potamogeton berchtoldii</i> <i>Potamogeton alpinus</i> <i>Callitriche palustris</i> <i>Sparganium angustifolium</i> <i>Chara fragilis</i>
<i>Potamogeton schweinfurthii</i>					
Bassa de Sorba	Artificial	525	c. 300	<1	<i>Chara</i> sp. <i>Potamogeton trichoides</i> <i>Ranunculus peltatus</i> <i>Ranunculus sceleratus</i> *
Bassa d'Olius	Artificial	620	c. 350	<1	<i>Chara</i> sp. <i>Potamogeton trichoides</i> * <i>Ranunculus peltatus</i> *
Bassa de Sanavastre	Artificial	1.050	c. 8.700	>2	<i>Myriophyllum spicatum</i> <i>Potamogeton nodosus</i> <i>Potamogeton berchtoldii</i> <i>Ranunculus peltatus</i> * <i>Zannichellia</i> sp.*

* Espècies rares o de presència ocasional.

sense que mai arribin a quedar completament eixutes. Es tracta en tots els casos d'aigües estancades desconnectades de la xarxa fluvial. L'alimentació hídrica dels llocs en què s'ha trobat *P. schweinfurthii* depèn de l'aflorament del nivell freàtic en excavacions (Sanavastre), de petites surgències difuses (Sorba i Olius) i de la pluja (totes les localitats). A l'estany d'Escunhau hi vessen diversos rierols, i no hi ha indicis d'alimentació subterrània. En canvi, les localitats històriques de *P. lucens* a la Catalunya oriental sembla que estaven lligades a ambients perifluvials; concretament, a Tordera es trobava en una bassa afluviàl alimentada per infiltracions laterals d'aigua del riu (Margalef-Mir, 1980). Les dimensions (extensió i fondària) dels punts d'aigua actuals són molt diversos: dues localitats (Escunhau i Sanavastre) corresponen a masses d'aigua profundes i relativament extenses, i les altres dues (Sorba i Olius) a basses soames i petites.

Segons les dades disponibles, totes les masses d'aigua de Catalunya en les quals s'ha documentat amb certesa la presència de *P. lucens* són d'origen natural: la població actual en un estany d'alta muntanya, i les poblacions desaparegudes en aigües estancades o de corrent lent de planes afluviàls. La població de Sant Celoni, probablement referible també a aquesta espècie, es trobava en un petit embassament. Les tres poblacions conegudes de *P. schweinfurthii* es localitzen en masses d'aigua d'origen artificial: a Olius i Sorba basses d'ús agroramader, i a Sanavastre un estanyol originat per l'aflorament del nivell freàtic en una explotació de carbó a

cel obert. Cal puntualitzar que, tot i que les basses actuals d'Olius i Sorba són clarament artificials, es situen en indrets amb surgències d'aigua i nivell freàtic alt, i desconeixem si abans podien haver-hi existit basses naturals.

Les espècies de macròfits que acompanyen les poblacions actuals de *P. lucens* i *P. schweinfurthii* es mostren a la Taula 1. Les dues masses d'aigua de dimensions més grans (Escunhau i Sanavastre) es caracteritzen per una flora hidrofítica més diversa i per la presència d'espècies generalment lligades a masses d'aigua força estables (com *Myriophyllum spicatum* i *Potamogeton berchtoldii*). Presenten una barreja d'espècies típiques d'altituds elevades i baixes, algunes situades en el límit inferior o superior del rang de distribució. En el cas de Sanavastre (1050 m) trobem espècies típiques de terra baixa i mitjana (com *P. nodosus* o *M. spicatum*) al costat d'una altra, *P. berchtoldii*, que a Catalunya és típica de l'alta muntanya. En canvi, Escunhau, que es troba a més altitud (1995 m), presenta sobretot espècies lligades a l'alta muntanya (*P. berchtoldii*, *P. alpinus* i *Sparganium angustifolium*), al costat d'una de terra baixa (*M. spicatum*). Les basses petites (Olius i Sorba) tenen menys diversitat d'hidròfits i una presència més o menys destacada de dues espècies tolerants als ambients aquàtics inestables (*Potamogeton trichoides* i *Ranunculus peltatus*).

Pel que fa a la presència de fauna amb possible incidència sobre els hidròfits, a Sanavastre hi ha poblacions de peixos que han experimentat canvis temporals notables, canvis que

Taula 2. Anàlisi de la química de l'aigua dels punts d'aigua estudiats. Dades de mostreig: 1) 22 d'agost 2009 i 2) 22 de novembre de 2011. < Id: sota el límit de detecció.

Variable	Unitats	Estanho d'Escunhau ¹	Bassa d'Olius ²	Bassa de Sorba ²	Bassa de Sanavastre ²
Espècie		<i>P. lucens</i>	<i>P. schweinfurthii</i>	<i>P. schweinfurthii</i>	<i>P. schweinfurthii</i>
pH		8,73	8,32	7,93	7,99
Conductivitat	µS/cm	116	285	1056	497
Alcalinitat	µeq/l	1153	2147	4429	2350
Fosfat	µmols/l	0,04	0,06	0,08	< Id
Amoni	µmols/l	0,14	2,48	1,21	2,09
Nitrit	µmols/l	0,02	0,20	0,12	0,33
Nitrat	µmols/l	0,31	6,59	5,54	6,44
Carboni orgànic total	ppm	13,54	25,57	18,58	9,68
Potassi	ppm	0,09	8,18	7,69	2,08
Sodi	ppm	0,61	40,76	4,20	5,88
Magnesi	ppm	3,49	45,75	7,71	7,91
Calci	ppm	28,38	63,99	37,48	73,15
Clorur	ppm	0,15	139,15	6,35	32,92
Sulfat	ppm	3,40	20,01	1,24	51,49

han tingut una clara influència en les plantes aquàtiques, com es comenta amb més detall a l'apartat de conservació. A Escunhau l'únic peix observat és la truita comuna (*Salmo trutta*). A les dues basses petites no hi ha peixos, i en cap no hi ha crancs, autòctons o introduïts.

Els resultats de les anàlisis químiques de l'aigua es mostren a la Taula 2. Totes les localitats tenen aigües de pH neutre-bàsic, mineralització mitjana i pocs nutrients (oligotròfiques). L'estany d'Escunhau és el que presenta valors de mineralització i nutrients més baixos, en concordança amb la seva localització a l'alta muntanya. La bassa d'Olius i la de Sorba van ser mostrejades en un moment de baix nivell d'aigua i abundant matèria orgànica en suspensió, que es reflecteix en els valors de carboni orgànic total dissolt en l'aigua. Totes aquestes localitats recents presenten valors apreciables de calci, en consonància amb la geologia calcària de les conques.

Estat de conservació

Potamogeton lucens

La informació obtinguda evidencia una regressió històrica molt important d'aquesta espècie a Catalunya, que hauria conduït a la seva extinció a l'àrea regional principal (terres baixes orientals), i sembla que només ha persistit en una localitat ecològicament força atípica (un estany de muntanya dels Pirineus), on es coneix des de fa com a mínim dos segles. A les terres baixes orientals la darrera dada confirmada és de 1980 (Margalef-Mir, 1980), tot i que podria haver persistit fins als anys 1990 en el cas probable que la localitat de Sant Celoni (Gutiérrez, 1998) efectivament correspongui a *P. lucens*. No es pot excloure del tot que encara es trobi

en alguna localitat desconeguda de terra baixa, ja que la informació sobre els hidròfils és força deficient, però no s'ha pogut constatar.

Les causes concretes de la regressió històrica es desconeixen, però la raó de fons és sens dubte el canvi profund en els usos i ocupacions del territori que han experimentat les terres baixes orientals en el segle XX, que ha provocat una degradació evident dels hàbitats d'aigua dolça, i en particular la dessecació de gran part de les escasses masses d'aigua estancada naturals i una forta eutrofització de les que han persistit (Chappuis *et al.* 2011). Concretament, totes les masses d'aigua de terra baixa en les quals s'ha confirmat l'antiga presència de *P. lucens* han desaparegut des de fa més de vint anys. Factors d'escala més local poden haver estat les introduccions de peixos sedimentívors o herbívors (en especial de carpes), l'efecte negatiu dels quals s'ha observat en una localitat de *P. schweinfurthii* —com es comenta més endavant— i als quals s'ha atribuït també la desaparició recent de la població dubtosa de *P. lucens* de Sant Celoni (Guardiola *et al.*, 2007; Sáez *et al.*, 2010). En contraposició amb la regressió experimentada a les terres baixes, la llarga persistència de la població de l'estany d'Escunhau s'explicaria sobretot per l'escassa influència antròpica a la zona i per la localització en un estany natural de dimensions mitjanes. Bo i això, aquesta darrera localitat no està exempta d'amenaques potencials, ja que és freqüent observar-hi pescadors (que podrien introduir-hi peixos) i, d'altra banda, ens han comentat que l'ajuntament d'Escunhau ha rebut sol·licituds d'alguns vilatans perquè es netegin les «algues» de l'estany per a poder-s'hi banyar.

Sáez *et al.* (2010) van assignar a *P. lucens* la categoria de la IUCN (2001) *En perill crític* (CR A2ace; B2ab(i,ii,iii,iv,v); C2a(i,ii); D). Aquesta avaluació es basava en informació diferent a l'actual, per dos motius: 1) No s'havia fet una recer-

ca exhaustiva per verificar les citacions històriques, gran part de les quals es consideraven incertes; 2) S'havia considerat que la dada de Sant Celoni corresponia a *P. lucens*, mentre que ara considerem que no pot ser-hi atribuïda amb seguretat, a causa del risc de confusió amb *P. schweinfurthii*. A causa dels canvis en la informació disponible, és recomanable una reavaluació més precisa de l'estatus.

Amb la informació actual, es pot mantenir la categoria CR només sobre la base del criteri i subcriteris del grup B, perquè ara l'espècie es coneix en una sola localitat i s'ha constatat una clara regressió històrica continuada en molts aspectes (àrea de presència, disponibilitat d'hàbitats adequats, nombre de poblacions i nombre d'individus). En canvi, no es consideren adequats els altres criteris assignats en l'avaluació prèvia: 1) El criteri A no seria aplicable perquè la darrera extinció històrica documentada data ja de fa més de 10 anys o 3 generacions; 2) El criteri C tampoc no és aplicable perquè fent immersió al llac s'ha constatat que la població d'Escunhau està formada per milers de tiges o ramets (individus funcionals), molt per sobre doncs del límit de 250 individus exigit pel criteri C; pel que fa a aquest aspecte, cal tenir en compte que les directrius de la IUCN (2008) indiquen que per a l'avaluació de plantes clonals com els *Potamogeton* la unitat que s'ha de considerar són els individus funcionals o ramets i no pas els individus genètics o genets. 3) El criteri D no és aplicable perquè amb seguretat la població té més de 50 individus funcionals (ramets).

Tractant-se d'una espècie amb alta capacitat potencial de dispersió a llarga distància, s'ha de tenir present l'adequació d'aplicar una correcció de la categoria per «efecte rescat», tal com és pertinent en les avaluacions a escala regional (IUCN, 2003). Després d'avaluar aquesta qüestió, s'ha considerat que no s'ha de rebaixar la categoria d'amenaça, pels motius següents: 1) L'antiga àrea principal catalana a les terres baixes orientals sembla força isolada de zones on *P. lucens* té actualment una presència freqüent (vegeu els comentaris sobre aquest aspecte a la Discussió General), cosa que redueix molt la probabilitat de recolonitzacions. 2) En cas d'arribades esporàdiques de propàguls a aquesta àrea, en l'actualitat quasi no hi ha hàbitats adequats per a l'espècie, cosa que dificultaria molt l'establiment exitós d'una població. 3) La població d'Escunhau sembla isolada geogràficament i confinada a un hàbitat especial que permet la seva persistència, però no es coneix cap altra població de l'espècie en llacs pirinencs d'alta muntanya (Ballesteros & Gacia, 1991; Gacia *et al.*, 1994; Gacia *et al.*, 2009, Chappuis *et al.*, 2011), de manera que és improbable la formació de nous nuclis per dispersió de propàguls procedents de l'estany d'Escunhau.

Sobre la base de les consideracions anteriors, la categoria i criteris de la IUCN (2001) per a *P. lucens* a Catalunya han de ser: **CR B1ab(i,ii,iii,iv,v) + 2ab(i,ii,iii,iv,v)**.

Potamogeton schweinfurthii

Segons les dades actuals, a Catalunya és una espècie localitzada i escassa, que es troba només en tres masses d'aigua que sumen un hàbitat potencial inferior a 1 ha, i que només és ocupat de forma parcial (àrea d'ocupació real estimada l'any

2011 d'unues 0,2 ha). Però no s'ha constatat cap evidència de regressió, ja que la revisió de material d'herbari no ha permès localitzar cap plec antic d'aquest tàxon, a diferència de *P. lucens*. En part, la causa podria ser una prospecció històrica diferencial del territori, però cal tenir present que es disposa de força informació antiga sobre plantes aquàtiques a l'àmbit de la conca mitjana del Llobregat —zona en la qual es coneixen dues de les tres localitats actuals de l'espècie— gràcies a les prospeccions de C. Pujol (in Cadevall, 1933) i que totes les espècies de *Potamogeton* recentment trobades en aquest territori ja hi havien estat citades per Pujol a primers del segle XX, amb l'única excepció de *P. schweinfurthii* (Aymerich, 2012). Aquestes dades suggereixen que *P. schweinfurthii* ja era rar fa un segle, o bé que és un colonitzador recent.

Si no hi ha evidències de regressió, sí que n'hi ha alguna d'expansió recent de l'espècie, ja que és segur que la bassa de Sanavastre ha estat colonitzada fa menys d'un quart de segle. Aquesta bassa es va originar per l'afiorament d'aigua freàtica al forat excavat per una explotació de carbó a cel obert, que es va abandonar a la fi dels anys 1980 (hi ha fotografies de 1986 en les quals encara no es veu cap bassa). L'any 1990 ja existia la bassa i l'any 1992 tenia un poblament notable d'hidròfits, entre els quals van poder observar *Myriophyllum spicatum*, *Ranunculus peltatus*, *Potamogeton berchtoldii* i un *Potamogeton* de fulles amples. No ens va ser possible identificar aquest darrer *Potamogeton*, que seguint les claus de la bibliografia disponible en aquella època, presentava alguns caràcters intermedis entre *P. lucens* i *P. alpinus*, però avui considerem molt probable que es tractés ja de *P. schweinfurthii* i que, per tant, hauria arribat a Sanavastre al voltant de 1990. En aquest cas, doncs, es tracta clarament d'una colonització recent per dispersió a llarga distància. A les altres dues localitats actuals de l'espècie desconeixem des de quan hi és present, però les basses són antigues. A Oliu, d'acord amb informacions del propietari (D. Guixé, com. pers.) en aquell punt sempre hi ha hagut una bassa, però la van engrandir cap a 1990, donant-li la seva forma actual; el propietari va comentar que creu que també hi havia les «plantes aquàtiques» abans de la remodelació de la bassa, tot i que és impossible assegurar que es tractés ja de *P. schweinfurthii*. A Sorba la bassa sembla abandonada des de fa temps, ja que actualment és envoltada de pinedes parcialment establertes sobre antics camps, i no hi hem observat cap indicatiu de modificacions recents.

Si s'assumeix que *P. schweinfurthii* és present a Sanavastre des de fa dues dècades, la seva població hauria experimentat fluctuacions molt importants, lligades als canvis en les poblacions de peixos. Els primers anys d'existència de la bassa —quan es va detectar el presumpte *P. schweinfurthii*— hi vam observar un gran desenvolupament dels poblaments d'hidròfits. Poc després (abans de 1995) s'hi van començar a alliberar peixos, en especial carpes (*Cyprinus carpio*) i gardins (*Scardinius erythrophthalmus*), que mengen plantes aquàtiques i que troben gran part de l'aliment furgant el sediment, induint així un increment de la terbolesa de l'aigua. Els anys següents es va produir un gran empobriment dels poblaments d'hidròfits, que gairebé van quedar reduïts a algunes

taques de *Myriophyllum spicatum*. Hem visitat aquesta localitat quasi anualment des de 1990 fins avui, i no hi vam tornar a observar *P. schweinfurthii* ni res semblant fins a 2010, i tampoc no va ser detectat en l'estudi de la flora de la bassa de González & Nuet (2008). Els darrers anys el poblament de peixos de la bassa ha experimentat dos canvis substancials: 1) Una gran mortalitat a causa del descens excepcional del nivell de l'aigua amb la sequera de 2006, que va comportar temporalment condicions d'anòxia; 2) El predomini en el poblament íctic d'una espècie depredadora, la perca americana (*Micropterus salmoides*), que és l'únic peix que hi hem observat els anys 2010 i 2011. Interpretem que aquests darrers anys els poblament d'hidròfits s'han pogut recuperar gràcies als canvis en la qualitat de l'aigua derivats de la reducció general de la població de peixos de la bassa i de la substitució total o parcial d'espècies sedimentívores i herbívores per una espècie depredadora. És probable que *P. schweinfurthii* hagi estat present a la bassa en el període 1992-2010, limitat a alguns peus que no assolien la mida suficient per fer-se visibles a la superfície, a causa de l'herbivorisme dels peixos, i que hagi «reaparegut» només quan aquesta pressió ha minvat i ha permès un bon desenvolupament de les plantes. La tendència positiva de la població s'ha pogut constatar també amb l'increment manifest de la cobertura de l'espècie entre 2010 i 2011. Aquest increment recent, però, sembla fàcilment reversible en cas que es tornessin a alliberar peixos sedimentívores a la bassa.

A causa del seu descobriment recent a Catalunya, *P. schweinfurthii* no havia estat avaluat segons els criteris de la IUCN (2001) per Sáez *et al.* (2010). Sobre la base de les dades exposades fins ara, l'aplicació d'aquests criteris permet assignar a les poblacions catalanes d'aquesta espècie la categoria *En perill*: EN B1ac(ii,iv) + 2ac(ii, iv). Els criteris que justifiquen aquesta categoria són la presència en menys de 5 localitats (3 nuclis coneguts) i les fluctuacions poblacionals (almenys a Sanavastre). La categoria EN resultant ha de ser rebaixada un grau en aplicació de les directrius per a les avaluacions regionals (IUCN, 2003), per l'efecte rescat potencial, degut a la capacitat de dispersió i colonització a llarga distància, que en aquesta espècie ha estat constatada en el cas de la població de Sanavastre. Amb aquesta correcció, la categoria de *P. schweinfurthii* a Catalunya queda com a: **VU***.

Discussió general

Els resultats presentats en aquest article confirmen, bàsicament, la distribució catalana històrica de *P. lucens* reflectida a Bolòs & Vigo (2001), consistent en dues àrees separades, una a les terres baixes de la Catalunya oriental (conques inferiors dels rius Tordera i Llobregat) i una altra en zones de muntanya dels Pirineus centrals (Aran); la presència de l'espècie en aquesta darrera àrea, que a la Flora dels Països Catalans es donava com a no verificada, ha estat confirmada. La principal discrepància amb Bolòs & Vigo (2001) es refereix a la presència de l'espècie al llac de Banyoles, que es donava com a segura, mentre que nosaltres no hem trobat cap plec d'herbari d'aquesta localitat, però sí un de corresponent a l'híbrid *P. x*

salicifolius que havia estat etiquetat com a *P. lucens*. Però, tot i que en la distribució general no hi ha canvis fonamentals, sí que s'ha de destacar una diferència qualitativa important, que és la distinció entre distribució actual i històrica: a Bolòs & Vigo (2001) es mostra la distribució històrica, obtinguda per acumulació de dades, però els nostres resultats indiquen que la distribució actual de *P. lucens* probablement està restringida a una localitat dels Pirineus i que s'ha extingit a la Catalunya oriental. Aquesta incoherència entre la distribució actual i la que reflecteixen les flors bàsiques no és rara en moltes plantes, i de forma especial en els hidròfits, en els quals són freqüents les extincions i colonitzacions locals; en el cas de Catalunya, en els darrers temps, han estat més freqüents les extincions, a conseqüència de la transformació intensa de gran part del territori (Chappuis *et al.*, 2011). Es posa de manifest, doncs, la conveniència d'actualitzar sovint les distribucions dels hidròfits, ja que en cas contrari hi ha un risc alt d'interpretar-ne erròniament la freqüència i l'estat de conservació. En relació amb el mapa proporcionat a Sáez *et al.* (2010), que recollia només les dades més modernes, s'han verificat citacions antigues del Baix Llobregat i la Selva, mentre que la indicació més recent de Gutiérrez (1998) resta dubtosa, sense poder ser atribuïda amb seguretat a *P. lucens* o a *P. schweinfurthii*.

Pot semblar sorprenent que *P. lucens* resulti tan rar a Catalunya, perquè és un hidròfit considerat comú a gran part d'Europa i que ha estat catalogat com a no amenaçat (LC) per al conjunt del continent (Bilz *et al.*, 2011). Aquesta raresa regional s'ha de relacionar amb l'escassetat dels hàbitats d'aigua dolça estancada permanents, que tradicionalment havien estat concentrats a la Catalunya oriental i que avui quasi han desaparegut com a hàbitats naturals acceptablement conservats, com a resultat de dessecacions fins a mitjans segle XX i de l'alteració de la qualitat de l'aigua més endavant. Tot i això, és molt probable que *P. lucens* ja fos abans una planta rara a Catalunya, perquè en general no és freqüent a la regió mediterrània. A tall d'exemple, podem dir que sembla que no se'n tenen dades (ni actuals ni històriques) als departaments francesos més pròxims a la Catalunya autònoma (www.telabotanica.org), que al conjunt de la regió Languedoc-Roussillon ha estat declarada «espècie determinant» per a la gestió d'espais naturals i se'n coneixen menys de 5 localitats (Andnim, 2009) i que a Aragó és una planta molt rara i localitzada (www.ipe.csic.es/floragon/). A causa d'aquest aparent isolament històric de les poblacions catalanes orientals, hem preferit no rebaixar la categoria de risc segons els criteris de la IUCN, ja que el possible «efecte rescat» des de poblacions exteriors sembla de baixa probabilitat.

Pel que fa a la distribució de *P. schweinfurthii*, és curiós que Catalunya sigui l'únic territori europeu en el qual les dades d'aquesta espècie provenen exclusivament de dades de camp recents, perquè el més habitual és que hagi estat detectat revisant material d'herbari prèviament identificat com a *P. lucens* o, més rarament, com a d'altres tàxons (Kaplan, 2005; Lastrucci *et al.*, 2010; Aymerich *et al.*, 2013). Aquesta circumstància, afegida a una prospecció botànica històrica relativament intensa i al fet que totes les poblacions es

trobin en hàbitats artificials suggereix una expansió recent de *P. schweinfurthii* a Catalunya. Al conjunt d'Europa, els plecs més vells d'aquesta espècie són relativament moderns, de mitjan segle XX (Kaplan, 2005; Aymerich *et al.*, 2013), però se'n coneixen poblacions tant en hàbitats artificials com naturals. La dinàmica de *P. schweinfurthii* a Europa és una qüestió encara poc coneguda i que mereix ser estudiada amb més atenció, bé que no es considera que hi sigui una espècie introduïda, ja que hi ha plecs del nord d'Àfrica del segle XIX (Kaplan & Symoens, 2005). A causa de la incertesa sobre la distribució i dinàmica d'aquesta espècie a Europa, li ha estat assignada la categoria de la IUCN DD-Dades Deficients (Bilz *et al.*, 2011).

Tant *P. lucens* com *P. schweinfurthii* són hidròfits de gran plasticitat ecològica i que han estat indicats en ambients aquàtics de localització, dimensions i qualitat notablement diverses, sempre i quan es tracti de cossos d'aigua dolça o molt poc salabrosa, més o menys permanent i no gaire contaminats. *P. lucens* s'associa a aigües amb una certa càrrega de nutrients (Lehmann & Lachavanne, 1999; Haury *et al.*, 2006; Luckács *et al.*, 2009), fet que contrasta amb els baixos nivells de nutrients trobats a Escunhau. També es relaciona amb continguts relativament baixos de calci (Luckács *et al.*, 2009), que sí que coincideixen amb els valors mesurats a Escunhau i possiblement també amb els nivells de les basses de la Selva en les quals antigament hi havia poblacions.

És remarcable l'altitud (1995 m) de la localitat aranesa d'Escunhau, ja que duplica el màxim de 1000 m indicat per a la península Ibèrica (García-Murillo, 2010). De totes maneres, no es pot considerar una situació excepcional, perquè als Alps és una planta que també puja rares vegades fins a l'estatge subalpí (Hess *et al.*, 1977; Aeschmann *et al.* 2004) i a Itàlia ha estat indicada fins a 1930 m (Lastrucci *et al.*, 2010). Les localitats catalanes de *P. schweinfurthii* són, per ara, les situades a major altitud d'Europa, en particular la de la Cerdanya, que supera els 1000 m. Tanmateix, és també una planta amb un interval altitudinal molt ampli, que a les serralades de l'est d'Àfrica arriba a fer-se en zones alpino-tropicals.

La pràctica absència a Catalunya de dades sobre híbrids amb intervenció de *P. lucens* no és gaire sorprenent, si es té en compte la raresa de l'espècie. Però la mostra de *P. x salicifolius* de Banyoles té un interès particular, que va més enllà del valor anecdòtic que sol atribuir-se a molts híbrids, sovint considerats com a simples curiositats botàniques. Els híbrids constitueixen una part important de la diversitat taxonòmica dins el gènere *Potamogeton*, ja que poden formar poblacions clonals llargament persistents i autònomes de les espècies parentals (ex.: Preston, 1995; King *et al.*, 2001; Kaplan & Fehrer, 2004). Aquests tàxons híbrids han merescut força atenció al nord i centre d'Europa (ex.: Preston, 1995; Zalewska-Galosz, 2002; Kaplan, 2010), però poca al sud. El nivell diferent de coneixements segons zones geogràfiques es pot explicar en part pel divers desenvolupament dels estudis florístics regionals, però sens dubte també pel fet que s'ha observat un gradient decreixent nord-sud en la freqüència dels híbrids (Kaplan, 2007), de manera que n'hi ha moltes citacions a Escandinàvia i les Illes Britàniques, força a l'Eu-

ropa central i poques a la regió mediterrània. Concretament, pel que fa a les regions meridionals, *P. x salicifolius* és un tàxon molt rar, que ha estat citat d'una sola localitat d'Itàlia i també ha estat detectat revisant plecs d'herbari de Grècia i de Croàcia (Kaplan, 2007; Lastrucci *et al.*, 2010), però que no hauria estat trobat en tot el sud de França (www.telabotanica.org), i a la península Ibèrica l'única dada és la de Banyoles (García-Murillo, 2010). La seva presència antiga en aquesta localitat és també un possible indicatiu de *P. lucens*, perquè *P. x salicifolius* és més habitual allà on conviuen les dues espècies parentals, bé que aquest no és un requeriment imprescindible per a la seva aparició. Seria convenient realitzar una prospecció específica a Banyoles, amb l'objectiu de constatar si, com sembla, *P. x salicifolius* s'hi ha extingit o bé continua present i ha estat inadvertit.

En relació als aspectes de gestió, s'ha de destacar l'efecte que sobre les poblacions d'aquests *Potamogeton* —i dels hidròfits en general— tenen les introduccions de peixos. Les conseqüències negatives sobre les poblacions de macròfits de l'activitat dels peixos sedimentívors —en particular de la carpa (*Cyprinus carpio*)— estan ben documentades (Lougheed *et al.*, 1998; Zambrano *et al.*, 2001; Miller & Crowl, 2006) i en localitats catalanes de *P. lucens* / *P. schweinfurthii* s'han pogut constatar a la bassa de Sanavastre i a l'embassament de Can Riera de Sant Celoni. En canvi, existeix poca informació sobre la reversibilitat d'aquests processos quan es modifica la comunitat íctica amb noves introduccions de peixos depredadors, que redueixen la densitat de les espècies sedimentívores i les poden mantenir a uns nivells compatibles amb bons poblaments de macròfits. Un exemple clar d'aquesta millora de la situació per als macròfits són els canvis observats els darrers anys a la bassa de Sanavastre, després de la introducció o gran increment de la perca americana (*Micropterus salmoides*); a Catalunya també es coneix un altre cas similar de manteniment de poblacions interessants de macròfits en una massa d'aigua amb presència important de perca americana, a uns embassaments de Seva (Osona), on es localitza l'única població actual de *P. gramineus* (Sáez *et al.*, 2010), a banda d'altres hidròfits poc freqüents com *Utricularia australis* i *P. trichoides*. És habitual que els gestors i molts conservacionistes percebin com a clarament més perjudicials els alliberament de peixos carnívors (com la perca americana) que no pas els de sedimentívors (com la carpa), però en el cas dels macròfits resulta clar que és al contrari, i això s'hauria de tenir present en la gestió dels espais interessants per la seva vegetació hidrofítica.

Agraïments

Agraïm a Cèsar Gutiérrez, Miguel Alonso i David Guixé, les precisions aportades a algunes informacions de camp, i a Josep Vigo la interpretació de l'etiquetat de plecs d'herbari. Agraïm igualment a Neus Ibáñez i Roser Guàrdia que ens han facilitat la consulta, respectivament, dels herbaris BC i BCN, i a Joan Pedrol i Joan Font la revisió feta als herbaris HIL i HGI.

Bibliografia

- AESCHIMANN, D., LAUBER, K., MOSER, D.M. & THEURILLAT, J.P. 2004. *Flora Alpina*. Vol. 2. Ed. Belin. Paris. 1188 p.
- ALEJANDRE, J.A., GARCÍA, J.M. & MATEO, G. 2006. *Atlas de la flora vascular silvestre de Burgos*. Junta de Castilla y León-Caja Rural de Burgos. Burgos. 924 p.
- ANÓNIM. 2009. *Modernisation de l'inventaire ZNIEFF, Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique Région Languedoc-Roussillon, Edition 2008-2010*. Listes des espèces et habitats naturels déterminants et remarquables. DIREN Languedoc-Roussillon. 41 p.
- AYMERICH, P. 2012. *Potamogeton* i *Zannichellia* a la conca mitjana del riu Llobregat. *Orsis*, 26: 53-85.
- AYMERICH, P., KAPLAN, Z., GUARDIOLA, M., PETIT, A. & SCHWARZER, U. 2013. *Potamogeton schweinfurthii* in the Iberian Peninsula. *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, 69: 187-192.
- BALLESTEROS, E. 1989. Contribució al coneixement florístic de l'Alta Ribagorça i la Vall d'Aran. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 57: 79-85.
- BALLESTEROS, E. & GACIA, E. 1991. Una nova associació de plantes aquàtiques als Pirineus: el *Ranunculo eradicator-Potamogeton alpini*. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 59: 89-93.
- BILZ, M., KELL, S.P., MAXTED, N. & LANSDOWN, R.V. 2011. *European Red List of Vascular Plants*. Publications Office of the European Union. Luxemburg. 130 p.
- BOLÒS, A. 1949. Anotacions a la flora olotina, II. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 37: 8-16
- BOLÒS, A. 1950. *Vegetación de las comarcas barcelonesas, descripción geobotánica y catálogo florístico*. Instituto Español de Estudios Mediterráneos. Barcelona. 579 p.
- BOLÒS, O. & VIGO, J. 2001. *Flora dels Països Catalans*. Vol. IV. Ed. Barcino. Barcelona. 750 p.
- CADEVALL, J. 1933. *Flora de Catalunya*. Vol. V. Institut d'Estudis Catalans. Secció de Ciències. Barcelona. 454 p.
- CAMARERO, L. 1994. Assay of soluble reactive phosphorus at nanomolar levels in nonsaline waters. *Limnology and Oceanography*, 39: 707-711.
- CHAPPUIS, E., GACIA, E. & BALLESTEROS, E. 2011. Changes in aquatic macrophyte flora over the last century in Catalan water bodies. *Aquatic Botany*, 95: 268-277.
- COLMEIRO, M. 1889. *Enumeración y revisión de las plantas de la península hispano-lusitana e Islas Baleares*. Vol. V. Imprenta Fuentenebro. Madrid. 1087 p.
- COSTA, A.C. 1864. *Introducción a la flora de Cataluña. Catálogo razonado de las plantas observadas en esta región*. Imprenta del Diario de Barcelona. Barcelona. 343 p.
- FRESENIUS, W., QUENTIN, K. & SCHNEIDER, W. 1988. *Water analysis*. Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York. 804 p.
- GACIA, E., BALLESTEROS, E., CAMARERO, L., DELGADO, O., PALAU, A., RIERA, J.L. & CATALAN, J. 1994. Macrophytes from lakes in the eastern Pyrenees: community composition and ordination in relation to environmental factors. *Freshwater Biology*, 32: 73-81.
- GACIA, E., CHAPPUIS, E., LUMBRERAS, A., RIERA, J.L. & BALLESTEROS, E. 2009. Functional diversity of macrophyte communities within and between Pyrenean lakes. *Journal of Limnology*, 68: 25-36.
- GARCÍA-MURILLO, P. 2010. *Potamogeton* L. P. 64-85. In: Tàllera, S., Gallego, M.J., Romero Zarco, C. & Herrero, A. Eds.. *Flora iberica*. Vol. XVII. Butomaceae-Juncaceae. Real Jardín Botánico-CSIC. Madrid. 298 p.
- GIFRE, M.C. & FONT, J. 2008. Noves dades sobre l'herbari de plantes empordaneses del Col·legi La Salle de Figueres. *Annals de l'Institut d'Estudis Empordanesos*, 39: 173-196.
- GIRBAL, J. 1984. *Flora i vegetació de la comarca del Gironès*. Tesi doctoral. Universitat de Barcelona. 468 p.
- GONZÁLEZ, V. & NUET, J. 2008. *Flora i vegetació de la bassa de Sanavastre (Cerdanya)*. Edició dels autors / Lulu Enterprises Inc. Morrisville. 136 p.
- GRASSHOFF, K., EHRHARDT, M. & KREMLING, K. 1983. *Methods of seawater analysis*. Verlag Chemie. Weinheim. 419 p.
- GUARDIOLA, M., JOVER, M. & GUTIÉRREZ, C. 2007. Compendi d'addicions a la «Flora de la cordillera litoral catalana (porció comprendida entre los ríos Besós y Tordera)» de Pere Montserrat. *L'Atzavara*, 15: 147-164.
- GUARDIOLA, M., PETIT, A., AYMERICH, P., PÉREZ-HAASE, A., MERCADÉ, A., BATRIU, E., BLANCO-MORENO, J.M., ILLA, E., GRAU, O., CARRILLO, E. & NINOT, J.M. 2011. Coneixem bé la flora pirinenca?. Els Pirineus centrals catalans segueixen sorprenent. *Actes del Col·loqui de Botànica Pirenaico-Cantàbrica de juliol de 2010 a Andorra*: 181-190.
- GUTIÉRREZ, C. 1998. Novetats florístiques per al Montseny i el Montnegre. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 66: 59-62.
- HAURY, J., PELTRE, M.C., TRÉMOLIÈRES, M., BARBE, J., THIÉBAUT, G., BERNEZ, I., DANIEL, H., CHATENET, P., HAAN-ARCHIPOF, G., MULLER, S., DUTARTRE, A., LAPLACE-TREYTURE, C., CAZAUBON, A. & LAMBERT-SERVIEN, E. 2006. A new method to assess water trophy and organic pollution – The Macrophyte Biologic Index for Rivers (IBMR): its application to different types of river and pollution. *Hydrobiologia*, 570: 153-158.
- HESS, H. E., LANDOLT, E. & HIRZEL, R. 1977. *Flora der Schweiz. Band 2: Nymphaeaceae bis Primulaceae*. Birkhäuser Verlag. Basel & Stuttgart. 956 p.
- KAPLAN, Z. 2005. *Potamogeton schweinfurthii* A. Benn., a new species for Europe. *Preslia*, 77: 419-431.
- KAPLAN, Z. 2007. First record of *Potamogeton x salicifolius* for Italy, with isozyme evidence for plants collected in Italy and Sweden. *Plant Biosystems*, 141 (3): 344-351.
- KAPLAN, Z. & FEHRER, J. 2004. Evidence for the hybrid origin of *Potamogeton x cooperi* (*Potamogetonaceae*): Traditional morphology –based taxonomy and molecular techniques in concert. *Folia Geobotanica*, 39: 431-453.
- KAPLAN, Z. & SYMOENS, J.J. 2005. Taxonomy, distribution and nomenclature of three confused broad-leaved *Potamogeton* species occurring in Africa and on surrounding islands. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 148: 329-357.
- KAPLAN, Z. 2010. Hybridization of *Potamogeton* species in the Czech Republic: diversity, distribution, temporal trends and habitat preferences. *Preslia*, 82: 261-287.
- KAPLAN, Z. & FEHRER, J. 2011. Erroneous identities of *Potamogeton* hybrids corrected by molecular analysis of plants from type clones. *Taxon*, 60: 758-766.
- KING, R.A., GORNALL, R.J., PRESTON, C.D. & CROFT, J.M. 2001. Molecular confirmation of *Potamogeton x botnicus* (*P. pectinatus x P. vaginans*) in Britain. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 135: 67-70.
- LAPEYROUSE, P. 1813. *Histoire abrégée des Plantes des Pyrénées et itinéraire des botanistes dans ces montagnes*. Ed. Belle-garrigue. Tolosa de Llenguadoc. 700 p.
- LASTRUCCI, L., FRIGNANI, F. & KAPLAN, Z. 2010. *Potamogeton schweinfurthii* and similar broad-leaved species in Italy. *Webbia*, 65 (1): 147-160.

- LEHMANN, A. & LACHAVANNE, J.B. 1999. Changes in the water quality of Lake Geneva indicated by submerged macrophytes. *Freshwater Biology*, 42: 457-466.
- LOUGHEED, V.L., CROSBIE, B. & CHOW-FRASER, P. 1998. Predictions on the effect of common carp (*Cyprinus carpio*) exclusion on water quality, zooplankton, and submergent macrophytes in a Great Lakes wetland. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 55: 1189-1197.
- LUKÁCS, B.A., DÉVAI, G. & TÓTHMÉRÉSZ, B. 2009. Aquatic macrophytes as indicators of water chemistry in nutrient rich backwaters along the Upper-Tisza river (in Hungary). *Phytoecologia*, 39 (3): 287-293.
- MALAGARRIGA, R. P. 1977. Catálogo de las plantas superiores del Alt Empordà. *Acta Phytotaxonomica Barcinonensis*, 18: 1-146.
- MARGALEF-MIR, R. 1981. *Distribución de los macrófitos de las aguas dulces y salobres del E y NE de España y dependencia de la composición química del medio*. Fundación Juan March. Serie Universitaria, 157. 62 p.
- MILLER, S.A. & CROWL, T.A. 2006. Effects of common carp (*Cyprinus carpio*) on macrophytes and invertebrate communities in a shallow lake. *Freshwater Biology*, 51: 85-94.
- NUET, J. & PANAREDA, J.M. 1993. *Flora de Montserrat*. Vol. 3. Publicacions de l'Abadia de Montserrat. Barcelona. 205 p.
- PRESTON, C.D. 1995. *Pondweeds of Great Britain and Ireland*. Botanical Society of the British Isles. London. 352 p.
- SÁEZ, L., AYMERICH, P. & BLANCHÉ, C. 2010. *Llibre Vermell de les plantes vasculares endèmiques o amenaçades de Catalunya*. Argania editio. Barcelona. 811 p.
- SEGUÍ, J.M. 1996. Les plantes aquàtiques del delta del Llobregat, un paràmetre per avaluar l'estat de conservació del medi. *Spartina*, 2: 19-32. El Prat de Llobregat.
- IUCN. 2001. *IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1*. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge. UK. 34 p.
- IUCN. 2003. *Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional Levels: Version 3.0*. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland. Switzerland and Cambridge. UK. 45 p.
- IUCN. 2008. *Guidelines for using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 7.0*. Standards and Petitions Working Group of the IUCN Species Survival Commission Biodiversity Assessments Sub-committee: Switzerland. 84 p.
- VAYREDA, E. 1879. *Plantas notables por su utilidad o rareza que crecen espontáneamente en Cataluña, ó sea apuntes para la flora catalana*. Imprenta Fortanet. Madrid. 195 p.
- VILLAR, L., SESÉ, J.A. & FERRÁNDEZ, J.V. 2001. *Atlas de la flora del Pirineo aragonés. Vol. II*. Instituto de Estudios Altoaragoneses-Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Huesca. 790 p.
- WIEGLEB, G. & KAPLAN, Z. 1998. An account of the species of *Potamogeton* L. *Folia Geobotanica*, 33: 241-316.
- ZALEWSKA-GALOSZ, J. 2002. Occurrence and distribution of *Potamogeton* hybrids (Potamogetonaceae) in Poland. *Feddes Repertorium*, 113 (5-6): 380-393.
- ZALEWSKA-GALOSZ, J. 2003. Remarks on *Potamogeton* hybrids based on characters of *P. x salicifolius* Wlfg. from a new locality in Poland. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, 72 (3): 259-262.
- ZALEWSKA-GALOSZ, J. 2010. *Potamogeton x subrufus*, a neglected *Potamogeton* hybrid. *Annales Botanici Fennici*, 47: 257-260.
- ZALEWSKA-GALOSZ, J. 2011. *Potamogeton x jutlandicus*, a binominal for the hybrid between *P. lucens* and *P. praelongus* (Potamogetonaceae). *Nordic Journal of Botany*, 29 (4): 473-476.
- ZAMBRANO, L., SCHEFFER, M. & MARTÍNEZ-RAMOS, M. 2001. Catastrophic response of lakes to benthivorous fish introduction. *Oikos*, 94: 344-350.

OFICI DE NATURALISTA

Participació de voluntaris en l'estudi de la biodiversitat: un balanç amb resultats positius

Josep Germain Otzet*, Francesc Uribe Porta** & Olga Boet Escarceller***

* Institució Catalana d'Història Natural. Carme, 47. 08001 Barcelona. A/e: jgermain@joge.jazztel.es

** Museu de Ciències Naturals de Barcelona. Passeig Picasso, s/n. 08003 Barcelona. A/e: furibe@bcn.cat

*** NUSOS. Activitats Científiques i Culturals. SCCL. Casp, 43 baixos 1a. 08010 Barcelona. A/e: info@nusus.net

Autor per a la correspondència: Josep Germain Otzet. A/e: jgermain@joge.jazztel.es

Rebut: 05.03.2014. Acceptat: 13.05.2014. Publicat: 27.06.2014

Resum

La tradicional contribució del voluntariat en estudis sobre la natura ha pres recentment un nou impuls gràcies al suport de les tecnologies de gestió de dades i a l'extensió en l'ús de dispositius mòbils. El concepte de ciències ciutadanes aplicat a l'estudi de la biodiversitat ha traspasat les fronteres de la comunitat naturalista i ha esdevingut un veritable fenomen social. La implicació ciutadana en la recerca pot ser variable i gradual, concentrada sovint en projectes que requereixen un elevat nombre d'observacions de camp. La validesa i l'eficiència de les dades proporcionades per persones voluntàries és més alta quan la metodologia dels projectes s'ajusta a la formació prèvia dels participants. Els projectes de ciència ciutadana en estudis de biodiversitat no són experiències només formatives o de conscienciació sinó autèntics exercicis científics en els quals els resultats de la investigació són el valor més rellevant a considerar. A Catalunya hi ha un sòlid suport a la combinació de professionals i voluntaris en estudis de biodiversitat. Un substrat tan favorable convida a iniciar un futur estudi sobre tendències dominants de la inversió de lleure en ciència activa a Catalunya.

Paraules clau: Biodiversitat, ciència ciutadana, projectes participatius, voluntariat, qualitat de les dades, tecnologies de la informació i la comunicació.

Abstract

The role of volunteers in biodiversity research: a positive balance.

Due to the proliferation of mobile devices and new technologies in data management, the traditional role of volunteers in studies of nature has recently been showing a new peak in participation. The concept of citizen as applied to studying biodiversity has expanded within the naturalistic community to become a genuine social phenomenon. The role of volunteers in research can be variable and gradual, the aim of involving them is focused on the high need for field observations, and the usefulness and efficiency of volunteers are greater in projects that are well suited to the volunteers' training and capabilities. Citizen science projects related to biodiversity are not mere training or awareness-raising experiences, but real scientific exercises in which results should be the most important value. In Catalonia there is strong support to mixing professionals and volunteers in biodiversity research. In order to increase this support we expect to gain insight into trends that could explain how people invest their leisure time in science.

Key words: Biodiversity, citizen science, participatory projects, volunteers, data quality, information and communication technology.

Introducció

La participació de voluntaris en estudis naturalistes, ha estat una pràctica habitual des de l'antigor i no ha quedat precisament restringida a contribucions secundàries. Per voluntariat entenem agrupacions de persones no professionals ni adscrites a institucions acadèmiques. El mateix Charles Darwin podria ser considerat un exemple de ciutadà que conreà voluntàriament les seves aptituds científiques (Lepczyk *et al.*, 2009). Malgrat que de voluntaris n'hi ha hagut pràcticament sempre, en temps recents s'ha fet familiar un nou terme per identificar aquest fenomen: ciència ciutadana, traduït del concepte *citizen science*, àmpliament difós als EUA, on

l'ha acompanyat una història d'èxit (Lepczyk *et al.*, 2009). A l'univers lingüístic anglosaxó existeix també el terme *amateur*, tradicionalment emprat a la Gran Bretanya (Greenwood, 2012), però ha estat *citizen science* l'expressió que ha irradiat amb més força.

Passar d'espectador a actor representa un canvi radical que té conseqüències en la pràctica científica i l'organització social de la recerca. Més enllà del debat a la pròpia comunitat científica, altres agents pressionen per estrènyer el vincle entre científics i la societat. L'anomenat Nou Programa Europeu d'Investigació i Innovació, Horitzó 2020 (<http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/area/society>), alludeix a la necessitat d'intensificar el diàleg i la implicació de la ciuta-

dania en afers científics. La participació ciutadana en projectes de recerca reporta dos beneficis que no són excloents. Per una banda es dona impuls a estudis observacionals i funcionals d'ecosistemes científiques i per altra es propicia una satisfactòria experiència personal i social.

En el text que segueix, l'èmfasi es concentra en destacar els valors científics obtinguts gràcies a la col·laboració ciutadana. No es pretén a continuació considerar el paper dels ciutadans i ciutadanes en la recerca com un recurs de conscienciació ni de divulgació científica d'alt nivell. La hipòtesi a considerar és que la pràctica científica amateur contribueix de manera clara al progrés de la recerca. En altres paraules, si no hi ha intenció d'ús de les dades, d'aplicar-hi anàlisis, el projecte es pot qualificar de fracàs (Dickinson & Bonney, 2012).

Malgrat que ja es disposa d'una abundant casuística i un ampli interval d'aplicació, no s'han llimat encara tots els reccels que sobre la idoneïtat d'aquests projectes es mantenen en entorns acadèmics. L'objectiu d'aquest article és compilar les revisions i anàlisis fetes sobre la utilitat de la informació de biodiversitat proporcionada per voluntaris i destacar les condicions que afavoreixen l'èxit dels projectes de col·laboració ciutadana.

Sota la protecció de la tecnologia

Des del primer moment, el concepte de ciència ciutadana porta adherit un genuí i decisiu component: les tecnologies de la informació i la comunicació (Dickinson & Bonney, 2012; Fitzpatrick, 2012). Existeix un nexa profund entre el desenvolupament de la ciència ciutadana i la proliferació de dispositius portàtils de comunicació. Un simple exercici de cerca bibliogràfica posa de manifest un punt d'inflexió situat l'any 1998 quan s'inicia l'expansió de l'ús del terme ciència ciutadana (Fig. 1), moment a partir del qual es produeix un increment fulgurant del nombre de citacions bibliogràfiques que en fan referència.

Entre l'auge de la ciència ciutadana i l'expansió dels dispositius de tecnologia mòbil per a la comunicació s'observa un clar paralelisme. A partir de l'any 1998 el nombre de línies de telefonia mòbil i, per tant, de mòbils en ús, augmenta de manera extraordinària (<http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/wtid.aspx>). La tendència és encara més marcada si se segueix l'efervescència dels mòbils intel·ligents dotats de sistemes operatius de gran èxit sobre els quals es basen aplicacions molt diverses (<http://mobithinking.com/mobile-marketing-tools/latest-mobile-stats>). El fenomen del mòbil es consolida sense retorn. Aquestes comunitats d'usuaris de tecnologies representen un gran potencial per a la participació en experiències científiques, d'aquí l'enorme actualitat i les expectatives de desenvolupament que s'associen a l'actual esplendor dels projectes científics participatius.

Ciències naturals i ciutadanes

La presència de voluntaris en el desenvolupament de projectes de recerca s'ha fet palesa en diverses disciplines científiques,

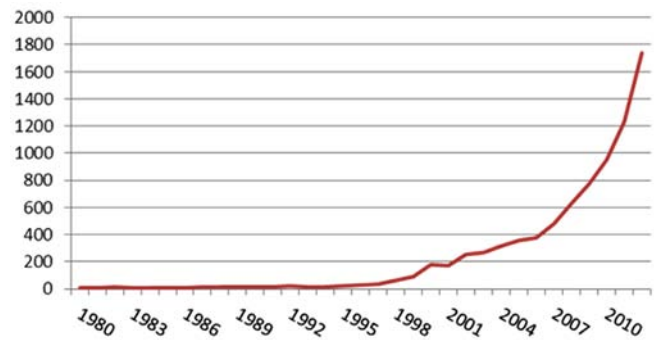


Figura 1. Nombre d'articles publicats cada any calculat a partir d'una estratègia de cerca a Google Acadèmic segons el següent filtre: cerca dels termes «citizen science» (i sinònims en altres llengües) sobre tots els apartats dels articles i sense considerar citacions ni patents.

fiques, fet que es pot constatar en les recopilacions bibliogràfiques disponibles al web de Mendeley (per exemple: <http://www.mendeley.com/groups/3176281/citizen-cyberlab-learning-creativity-aided-by-ict/>). Entre les disciplines que descriuen el planeta, la geografia ha obert recentment les portes a la col·laboració ciutadana (Hall *et al.*, 2010; Hardy *et al.*, 2012; Newman, Zimmerman *et al.*, 2010; Yates & Schoeman, 2013), però la història natural, una pràctica científica de llarga trajectòria, té una tradició pròpia i veterana d'estudis i contribucions de persones no vinculades professionalment a cap organització acadèmica. Estudis avançats i específics que atreuen una molt alta participació ciutadana, s'exemplifiquen en l'ornitologia, amb precedents que es remunten a la dècada dels anys 1960 als EUA (Araya *et al.*, 2009) i a altres països (Wee & Subaraj, 2009), i que a Catalunya van aflorar a finals d'aquesta mateixa dècada (Maluquer, 1994). Fa més d'un segle que es documenten canvis estacionals a la natura gràcies a l'aportació ciutadana (Mayer, 2010) i, respecte a reconèixer la diversitat natural, s'han elaborat inventaris naturalistes des de fa segles (Janzen & Hallwachs, 2011; Miller-Rushing *et al.*, 2012). La perspectiva històrica és imprescindible per comprendre la implicació ciutadana en estudis naturalistes.

En l'àmbit de les ciències naturals, la literatura científica que menciona de manera explícita el valor i el significat de la ciència ciutadana no és abundant, però el *corpus* creat permet interpretar tendències. Si es consulta l'inventari bibliogràfic sobre ciència ciutadana i biodiversitat creat també a Mendeley (<http://www.mendeley.com/groups/2146043/citizen-science-for-biodiversity/>), s'observarà que a les definicions d'aquest concepte donades durant l'última dècada hi predomina el significat de persones que s'impliquen en projectes liderats per científics (per ex. Couvet *et al.*, 2008; Wee & Subaraj, 2009; Dickinson *et al.*, 2010; Roy *et al.*, 2012). Aquesta versió de la ciència ciutadana prové dels propis laboratoris científics que han proporcionat ocasions per a una planera col·laboració externa. Tanmateix, la realitat en les ciències naturals és més complexa. Alguns naturalistes amb formació sòlida i reconeguda no només aporten dades per projectes liderats per científics professionals sinó que esdevenen amos de la seva

pròpia recerca, habitualment en biodiversitat, biogeografia, ecologia o etologia.

Implicació variable

La pràctica de la ciència ciutadana en l'àmbit de la biodiversitat ve condicionada pel grau de formació i d'autonomia personal (Lepczyk *et al.*, 2009). Es pot establir un rang d'opcions de participació que va des de qui aporta a un projecte una simple dada amb risc atenuat de subjectivitat fins a qui dissenya els seus propis projectes i els executa arribant a publicar-ne els resultats científics. Alguns autors com Bonney, Ballard *et al.*, 2009 descriuen tres nivells d'implicació: 1) projectes contributius: els projectes són dissenyats per científics professionals i els voluntaris aporten dades; 2) projectes col·laboratius: el ciutadà, a més de recollir dades, també pot contribuir a refinar procediments, analitzar i interpretar dades i a difondre els resultats; i 3) projectes creats de manera conjunta: les persones que hi participen ho fan de manera significativa en totes les fases del projecte.

Més endavant, amb els exemples a Catalunya, es veurà que una de les característiques dels projectes de ciència ciutadana en l'àmbit de les ciències naturals és la capacitat que tenen els projectes creats per voluntaris d'evolucionar cap a estructures organitzatives en les quals es poden professionalitzar certs àmbits de la investigació.

Parlar només de projectes participatius resultaria limitant perquè no s'hi reconeixen prou bé els científics amateurs més implicats, mentre que l'expressió ciència ciutadana és més inclusiva. En qualsevol de les posicions des de la qual es practiqui la ciència ciutadana, la idea fonamental continua sent la contribució de ciutadans voluntaris en la creació de coneixement científic.

La combinació de científics professionals i voluntaris en projectes compartits pot ser causa de conflictes. Superar-los és un dels objectius més exigents i, alhora, renovador de la percepció social de la ciència que es deriva de la pràctica de la ciència ciutadana. La racionalitat dels resultats que s'obtinguin ha de ser l'argument principal per combatre suspicàcies.

Justificació dels projectes de ciència ciutadana: oci i/o necessitat

L'estudi de la biodiversitat, com a disciplina nascuda a l'entorn de les descripcions taxonòmiques i de les anàlisis ecològiques, consumeix informació de presència d'organismes en espais i temps concrets. En l'actualitat, l'extensió de la variabilitat sistemàtica i dels rangs temporals i espacials que s'analitzen és de llarg abast i profunditat. Com a conseqüència, grans volums de dades procedents de fonts diverses, probablement heterogènies, es gestionen i s'incorporen a les eines d'anàlisi. S'han encunyat termes com *big data* o *data intensive science* (Kelling *et al.*, 2009) amb els quals cridar l'atenció sobre la importància que té disposar de conjunts de dades, tan extensius i complets com sigui possible, per propiciar la detecció de tendències i dinàmiques en els sistemes

naturals. Davant la necessitat de sumar aportacions de dades de biodiversitat i de disposar de diagnòstics operatius per a la seva gestió, la participació ciutadana pot esdevenir clau (Abadie *et al.*, 2008; Devictor *et al.*, 2010).

Les eines disponibles per analitzar la diversitat en l'espai i el temps dels sistemes naturals s'han multiplicat en nombre i capacitat, i estan en condicions de fer front a conjunts ingents d'informació. Sigui en el disseny d'aplicacions o en les infraestructures de càlcul, es fa evident el progrés que segueixen les anàlisis de la biodiversitat i el seu enorme potencial de suport per a decisions sobre la gestió ambiental.

Paradoxalment, el coll d'ampolla per continuar explotant les eines d'anàlisi disponibles és sovint la possibilitat de reunir la informació de base (Stevenson & Morris, 2002). Habitualment, la comunitat de científics professionals no està en condicions de nodrir els equips de camp necessaris per capturar la informació de biodiversitat que pugui respondre a les hipòtesis científiques o a avaluacions de diagnòstic ambiental. Malauradament, els sistemes de reconeixement remot tampoc estan encara avui dia en condicions de recollir suficient informació de detall. La contribució de voluntaris en la creació de capes d'informació pot ajudar a mitigar aquestes limitacions (Abadie *et al.*, 2008; Devictor *et al.*, 2010), sempre que la gestió final de la informació obtinguda adopti formes eficaces d'integració en fluxos documentals científics, rigorosos i d'àmplia disseminació.

Característiques dels projectes ciutadans en l'àmbit de les ciències naturals

Els projectes de ciència ciutadana i naturalista es caracteritzen segons diversos elements: objecte de l'estudi, paper dels professionals, formació i edat dels voluntaris, reclutament col·lectiu (famílies, escoles) o individual, dimensió territorial i temporal del projecte, metodologia (observacions planificades o oportunistes), ús d'equipament tècnic, etc.

La majoria d'exemples d'implicació ciutadana en recerca de la biodiversitat, són projectes liderats per un equip professional de científics que dissenya, avalua i interpreta els resultats. Institucions de recerca o reconegudes organitzacions naturalistes mobilitzen voluntaris en estudis de biodiversitat *in situ*. Altrament, hi ha experiències rigoroses i celebrades amb voluntaris que esmercen temps en projectes de biodiversitat *ex situ*, com és el cas de col·leccions d'estudi o herbaris de museus de ciències naturals o de centres de recerca. Aquest model de col·laboració ciutadana en col·leccions d'història natural es remunta a temps molt antics però encara mostra gran vitalitat (Marty, 1999; Hill *et al.*, 2012).

Inventaris biològics i censos, en combinació amb estudis ecològics i taxonòmics (Janzen & Hallwachs, 2011; Pearson *et al.*, 2011; Fontaine *et al.*, 2012), dibuixen el rang de disciplines on naturalistes voluntaris hi tenen més cabuda. En els casos on els ciutadans actuen amb autonomia dels científics professionals s'hi troben projectes (generalment d'observacions) de caràcter generalista (no es limiten a cap grup biològic concret) i amb resultats opcionalment supervisats (per professionals, naturalistes experts, etc.).

Exemples com Biodiversidad Virtual (<http://www.biodiversidadvirtual.org/>), Ispot (<http://www.ispotnature.org/>) i altres similars, mostren clarament l'èxit d'aquestes iniciatives mixtes: a Biodiversidad Virtual es pugen diàriament unes 1.000 fotografies, de les quals, en funció dels diferents grups d'organismes, es determinen com a gènere o espècie, amb la supervisió d'experts, entre un 71 i un 99 % (José Manuel Sesma, com. pers.). Cal no perdre de vista la capacitat de generar dades de biodiversitat que atresoren aquests programes, davant dels quals és més sensat provar d'inserir filtres a les consultes basats en criteris de qualitat i procurar recursos de formació que no pas girar-s'hi d'esquena.

En ocasions, el ciutadà col·labora sense una voluntat premeditada, sinó que els investigadors estableixen contacte amb col·lectius que professionalment intervenen sobre els recursos naturals. Un cas paradigmàtic són els pescadors (Coll *et al.*, 2014). Un altre estil de participació poc habitual resulta quan els voluntaris posen al servei de la ciència qualitats personals inesperades. Per exemple, les suggestives experiències de participar en jocs on la lògica aplicada per cada participant aporta solucions a problemes de difícil solució computacional, com pot ser la predicció de l'estructura d'una proteïna o l'alineació de seqüències genòmiques (Cooper *et al.*, 2010; Kawrykow *et al.*, 2012).

Tanmateix, les propostes de col·laboració ciutadana en recerca naturalista se centren habitualment en activitats més properes a l'observació directa de la natura sota la coordinació d'un equip científic. Aquest és el primer nivell d'implicació ciutadana i reuneix des de voluntaris amb escassa formació naturalista fins a aficionats amb una gran destresa en la identificació d'espècies de grups biològics concrets. És en aquest sentit que es parlaria de projectes participatius com una tipologia de projecte de ciència ciutadana.

Objectius de recerca ciutadana en biodiversitat

Tres grans objectius de recerca canalitzen la temàtica de la majoria dels projectes d'investigació ciutadana en biodiversitat: inventaris, recerca ecològica i educació ambiental (Dickinson *et al.*, 2012). Centrats en els dos primers objectius, es poden identificar quatre àmbits d'interès: catàlegs de biodiversitat, seguiment de l'estat de conservació d'àrees naturals i, més recentment, la dinàmica d'expansió de les espècies invasores així com del canvi climàtic.

El primer bloc, el més comú, persegueix l'estudi directe de la diversitat biològica, sigui la instantània en un espai concret, biodiversitat α , o la dinàmica de canvi en els components d'un ecosistema, biodiversitat β (Abadie *et al.*, 2008). La diversitat dels diferents grups biològics no és equànime tractada ja que determinats animals (ocells, papallones, etc.) o plantes (orquídiades) atreuen més interès de la ciutadania que altres (com li passa a l'Administració). També es donen casos d'atracció per determinats hàbitats, com és el cas del seguiment de la qualitat dels rius.

L'altre gran punt d'interès ciutadà és la implicació en projectes orientats a avaluar programes de conservació ambiental, on el valor aplicat de la recerca és totalment obvi (Araya

et al., 2009; Ryder *et al.*, 2010). Els ciutadans investigadors sumen atribucions i a més d'observadors actuen també en la vigilància del territori (Cooper *et al.*, 2007), sense descuidar el medi urbà (Oscarson & Calhoun, 2007; Tzoulas & James, 2010) i fins i tot cooperen per millorar les metodologies d'estudi (Ianone *et al.*, 2012).

Els altres dos objectius de recerca que han captat l'atenció ciutadana corresponen a problemàtiques de preocupació social més recent. D'una banda, les espècies invasores han irromput per provocar serioses inquietuds sobre alteracions dels paisatges naturals. En tractar-se normalment de projectes orientats a una o poques espècies, la formació i incorporació de voluntaris al seguiment d'invasions biològiques pot concitar esforços menys exigents, alhora que la urgència a participar es fa proporcional a la velocitat i extensió del fenomen en estudi (Losey *et al.*, 2007; Fitzpatrick *et al.*, 2009; Crall *et al.*, 2010; Newman, Crall *et al.*, 2010; Ashcroft *et al.*, 2011; Gallo & Waitt, 2011).

Una dinàmica aparentment més lenta, però més universal que la colonització d'espècies invasores, és la del canvi climàtic. Les sèries temporals idònies per analitzar fenòmens d'aquest calibre troben un gran fonament en les accions preterites de voluntaris naturalistes disposats a mantenir una activitat d'observació de la natura perllongada i iniciada fa temps sense la motivació actual (Devictor *et al.*, 2010; Abolafya *et al.*, 2013). La creació i manteniment de sèries temporals des d'antic per part de persones voluntàries, abans de la manifestació dels actuals problemes, ara es demostra molt valuosa.

Avaluació de riscos i punts febles: qualitat de la informació obtinguda i formació

Tant si es tracta d'una observació puntual per a un projecte participatiu com d'un informe resum del treball de camp d'una entitat naturalista, la clau de volta és la confiança que es pot disposar en la informació proporcionada per les persones voluntàries. En el supòsit que les dades de biodiversitat condicionin la presa de decisions sobre la gestió de recursos naturals, la immediatesa d'aplicació imposa una avaluació de la qualitat encara més ràpida (Conrad & Hilchey, 2011).

Afortunadament, diverses anàlisis de qualitat de les dades obtingudes per no professionals estan disponibles per donar suport a la ciència ciutadana aplicada al coneixement de la biodiversitat. Les valoracions s'han fet sobre projectes oberts a voluntaris no experts i no tant a programes de col·lectius naturalistes, previsiblement més formats. Cal suposar que les característiques negatives que es puguin detectar en la participació ciutadana en general seran menors en projectes de naturalistes experts, de manera que té sentit ocupar-se dels projectes més vulnerables.

Ocasionalment els mateixos investigadors que coordinen projectes amb voluntaris accedeixen a valorar la implicació dels ciutadans. Les impressions són majoritàriament positives (Stevenson & Morris, 2002; Lepczyk, 2005; Pittman & Dorcas, 2006; Abadie *et al.*, 2008; Braschler *et al.*, 2009; Weckel *et al.*, 2010; Silvertown *et al.*, 2011; Wood *et al.*, 2011; Jiguet *et al.*, 2012; Marzluff, 2012; Wilson *et al.*, 2013). Malgrat

les barreres metodològiques que poden frenar la col·laboració ciutadana en estudis vinculats al medi marí, també s'hi han practicat estudis per demostrar la validesa de projectes de recerca participativa (Goffredo *et al.*, 2010; Lorenzo *et al.*, 2011). En el moment de valorar resultats és imprescindible tenir en compte que l'esforç invertit en propiciar la dinàmica de participació que requereixen la majoria de projectes no és negligible (Bonney, Cooper *et al.*, 2009), conclusió que reforça la idea que els voluntaris no representen una solució simple a les mancances del sistema de recerca.

Les avaluacions de qualitat de les dades, fins al moment present, són tan optimistes com sinceres en afirmar que no tot és possible. Les anàlisis de qualitat comparen els resultats obtinguts pels voluntaris amb els recollits per professionals i, en general, aproven la contribució ciutadana (Oscarson & Calhoun, 2007; Abadie *et al.*, 2008; Newman, Crall *et al.*, 2010), però cal preveure algunes contingències. La capacitat mitjana dels voluntaris per proporcionar dades de qualitat és directament proporcional a la formació prèvia i a la que puguin rebre en el curs de la seva participació (Newman, Crall *et al.*, 2010; Marra & Reitsma, 2012) i a la seva implicació local (See *et al.*, 2013). La formació amplia les capacitats personals i redueix la subjectivitat (Lovell *et al.*, 2009), aplicant per exemple vocabularis prèviament estipulats, alternatius a les notes de text lliure.

Els aspectes metodològics que poden donar lloc a dades més arriscades, en el context de la contribució ciutadana, són els que precisen ensinistrament i experiència previs. Les conseqüències indesitjables són: d'una banda la falta de repetibilitat i homogeneïtat entre voluntaris (Abadie *et al.*, 2008) i, de l'altra la infrarepresentació de dades (Kremen *et al.*, 2011). Per contrarestar aquestes possibles limitacions es plantegen algunes solucions: verificació de mostres per part de professionals (Kindberg *et al.*, 2009; Kirkhope, 2010), considerar les dades ciutadanes com un complement de les obtingudes per professionals (Lovell *et al.*, 2009; Snäll *et al.*, 2011; Tulloch *et al.*, 2013), adoptar solucions estadístiques per corregir errors (Bird *et al.*, 2014) i, per norma general, ser molt escrupolós en el disseny dels protocols de treball per tal que la formació i capacitat hi estiguin en sintonia (Schmeller *et al.*, 2009; Sewell *et al.*, 2010; Worthington *et al.*, 2011).

Voluntaris a Catalunya per a l'estudi de la biodiversitat

La vitalitat de les societats científiques naturalistes per a estudis en l'àmbit de la biologia és tributària del vincle entre professionals i no professionals que comparteixen projectes i instruments de comunicació. En el curs del temps, a Catalunya, queden testimonis inequívocs de la contribució de naturalistes en descriure el territori: la fundació de la ICHN, l'experiència de l'excursionisme científic, etc.

El paper de les societats científiques ha estat determinant. Quan concentren forces en els seus objectius temàtics poden arribar fins i tot a aprovisionar-se dels seus propis investigadors professionals. A Catalunya es compta amb dos exemples d'organitzacions naturalistes que consoliden un programa de

recerca propi de reconeixement mundial: es tracta del Catalan Butterfly Monitoring System que sosté una xarxa de més de 100 itineraris de seguiment anual de poblacions de papallones diürnes (<http://www.catalanbms.org/ca/participa/>) i de l'Institut Català d'Ornitologia amb més 5.000 ornitòlegs voluntaris (<http://www.ornitologia.org/ca/participa/projectes/index.html>). Són dues entitats focalitzades a grups biològics —papallones i ocells— que solen concentrar gran nombre de voluntaris i, alhora, també dues instàncies de creació d'una infraestructura de coneixement que va des de la recollida de dades fins a la interpretació de resultats i la difusió de les investigacions desenvolupades, passant per la gestió de la informació i dels col·laboradors.

La implicació ciutadana en la recerca ha continuat essent important i actualment es duen a terme molts projectes que entren de ple en l'àmbit de la ciència ciutadana. Aquest tema va ser el motiu de celebrar la jornada *El valor dels projectes de voluntariat en el coneixement i la gestió de la biodiversitat* que l'any 2010 van organitzar el Museu de Ciències Naturals de Barcelona i la Institució Catalana d'Història Natural. En les conclusions d'aquesta jornada (Germain & Uribe, 2010) es posa de relleu la qualitat dels projectes de ciència ciutadana en recerca naturalista i en programes de seguiment dels diferents components de la biodiversitat, i l'avenç que han experimentat en els darrers anys. En el catàleg de projectes de ciència ciutadana que les mateixes entitats han promogut com a continuació d'aquesta jornada, es descriuen projectes actius en l'àmbit català i més enllà (<http://www.bioexplora.cat/biodiversitat/cataleg.php>).

El desenvolupament de la ciència ciutadana a Catalunya, igual que en altres països, també abasta altres aspectes de la problemàtica ambiental, com és el cas del canvi climàtic. Cal destacar, entre d'altres, la iniciativa del Servei Meteorològic de Catalunya que l'any 2013 va proposar instaurar la Xarxa Fenològica de Catalunya (http://ca.wikipedia.org/wiki/Xarxa_Fenològica_de_Catalunya), un instrument participatiu que en una primera etapa es dirigeix als observadors meteorològics voluntaris i que més endavant es preveu obrir a totes les persones que hi puguin estar interessades.

El primer report de la recerca a Catalunya dedicat a la biologia d'organismes i sistemes (Bellés, 1998) analitza l'aportació del que en aquest informe s'anomenen investigadors independents: aquells que tot i desenvolupar la seva activitat professional en altres àmbits, mantenen una activitat de recerca naturalista normalment no remunerada i en publiquen els resultats. L'informe considera que el nombre d'investigadors independents a Catalunya era d'entre 400 i 500, mentre que el nombre d'investigadors professionals i adscrits a centres de recerca (inclosos els que es trobaven en formació i el personal auxiliar) arribava als 688. També és molt il·lustrativa la dada que posa de relleu que un 25 % de les publicacions de biologia d'organismes i sistemes fetes a Catalunya en el període estudiat (1990-1995) porten la signatura d'almenys un investigador independent. Dissortadament, els dos informes següents no han avaluat l'aportació dels anomenats investigadors independents degut a la dificultat de reconèixer aquesta condició de forma eficient en les diverses fonts d'informació consultades (Jaume Terradas, com. pers.).

Conclusions

El comú denominador de les reflexions anteriors és que la formació del voluntari pren la posició central en tots els projectes participatius. Impulsar, reconèixer i enriquir la formació de les persones implicades honoràriament en projectes de recerca permet aconseguir resultats de millor qualitat i també abordar projectes amb metodologies més complexes i, per tant, més potents i significatives. La formació i l'ambició d'objectius científics es realimenten. Els voluntaris han de percebre la millora en la seva formació, per la qual cosa els projectes participatius han de concebre mecanismes per avaluar i identificar aquests progressos.

El pivot dels projectes de ciència ciutadana són els científics, pertanyin a institucions de recerca o s'hagin generat gràcies a l'impuls dels propis projectes. El paper dels científics es reclama en totes les fases dels projectes: elaboració d'hipòtesis i disseny metodològic, seguiment i, finalment, anàlisi i publicació de resultats. El patró de qualitat que significa la intervenció de científics acreditats no exclou el valor potencial de la participació de voluntaris en la proposició d'hipòtesis, millores metodològiques, control de la pròpia participació, discussió i difusió dels resultats. Entre professionals i voluntaris hi ha espais de complementarietat i de suma positiva.

El factor objectiu que actua més en contra de la participació de científics professionals no és una hipotètica incompatibilitat amb els ciutadans no experts. Possiblement ho és més el poc reconeixement que puguin rebre els professionals de la recerca per donar suport a projectes de ciència ciutadana, perquè entra en contradicció amb les valoracions de producció científica més habituals.

La ciència ciutadana pot ser de gran qualitat i molt ben valorada si s'ajusten els factors necessaris (objectius, metodologia, formació, etc.). En cas contrari, augmenta el risc de popularització banal de projectes participatius. L'antídote més eficaç pot ser invocar procediments de control de qualitat de les dades per deduir els límits de confiança que s'atorguen als resultats. La fiabilitat contrastada ha de ser motiu d'aproximació cada cop més estreta entre la comunitat acadèmica i les expectatives dels voluntaris. És de preveure que l'aplicació de controls de qualitat sigui més factible en projectes impulsats per organitzacions naturalistes. En particular, les societats naturalistes que acullen científics professionals, naturalistes reconeguts i aficionats de vocació recent estaran molt ben situades per impulsar projectes de ciència ciutadana basant-se en el doble benefici, dades a canvi de formació, i en un fluid diàleg intern.

Des d'un punt de vista més tècnic, caldria afavorir la connexió de les dades obtingudes en el desenvolupament de projectes participatius en plataformes d'agregació o bancs de dades de biodiversitat. La publicació de dades en el format i mitjà de comunicació que el projecte consideri convenient, no exclou l'opció d'incorporar aquesta informació en serveis web que reuneixen multitud de fonts d'informació de manera que una sola consulta recupera informació de totes les fonts vinculades. En el món actual d'Internet aquestes plataformes garanteixen un ús multiplicat de la informació reunida pels projectes de camp i en si mateixes representen compromisos de qualitat per a qui proveeix les dades.

Catalunya acredita una llarga història de col·laboració ciutadana en la recerca naturalista. Per conèixer millor la realitat caldria aprofundir en la reconstrucció de les traces històriques i mantenir un seguiment actiu de les manifestacions més recents de la ciència ciutadana en l'estudi de la natura a Catalunya. La topografia del teixit naturalista hauria de servir per dimensionar un sector social que crea poca demanda de recursos i produeix una elevada quantitat de serveis a la societat.

Agraïments

La cooperativa Nusos, Activitats Científiques i Culturals, va celebrar recentment el seu desè aniversari de funcionament. A més de la gresca, la festa va donar cabuda a debats i un d'ells es va obrir per tractar les ciències ciutadanes, especialment en l'àmbit de la biodiversitat. L'escalf d'aquella conversa va animar a elaborar aquest text. El resultat final de l'article s'ha beneficiat de les opinions i consells rebuts per part de dues persones que han actuat com avaluadores del text: Roser Campeny i Eulàlia Comas.

Bibliografia

- ABADIE, J.-C., ANDRADE, C., MACHON, N. & PORCHER, E. 2008. On the use of parataxonomy in biodiversity monitoring: a case study on wild flora. *Biodiversity and Conservation*, 17 (14): 3485-3500.
- ABOLAFYA, M., ONMUŞ, O., ŞEKERCIOĞLU, Ç. H. & BILGIN, R. 2013. Using citizen science data to model the distributions of common songbirds of Turkey under different global climatic change scenarios. *PLoS ONE*, 8 (7): e68037.
- ARAYA, Y. N., SCHMIEDEL, U. & WITT, C. VON. 2009. Linking 'citizen scientists' to professionals in ecological research, examples from Namibia and South Africa. *Conservation Evidence*, 6: 1117.
- ASHCROFT, M. B., GOLLAN, J. R. & BATLEY, M. 2011. Combining citizen science, bioclimatic envelope models and observed habitat preferences to determine the distribution of an inconspicuous, recently detected introduced bee (*Halictus smaragdulus* Vachal, Hymenoptera: Halictidae) in Australia. *Biological Invasions*, 14 (3): 515-527.
- BELLÉS, X. 1998. *Reports de la recerca a Catalunya. Biologia d'organismes i sistemes*. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.
- BIRD, T. J., BATES, A. E., LEFCHECK, J. S., HILL, N. A., THOMSON, R. J., EDGAR, G. J., STUART-SMITH, R. D., WOTHERSPOON, S., KRKOSEK, M., STUART-SMITH, J. F., PECL, G. T., BARRETT, N., FRUSHER, S. 2014. Statistical solutions for error and bias in global citizen science datasets. *Biological Conservation*, 173: 144-154.
- BONNEY, R., BALLARD, H., JORDAN, R., MCCALLIE, E., PHILLIPS, E., SHIRK, J. & WILDERMAN, C. C. 2009. *Public participation in scientific research: Defining the field and assessing its potential for informal science education*. Center for Advancement of Informal Science Education, Washington. 58 p.
- BONNEY, R., COOPER, C. B., DICKINSON, J., KELLING, S., PHILLIPS, T., ROSENBERG, K. V. & SHIRK, J. 2009. Citizen Science: A developing tool for expanding science knowledge and scientific literacy. *BioScience*, 59 (11): 977-984.
- BRASCHLER, B., MAHOOD, K., KARENYI, N., GASTON, K. J. & CHOWN, S. L. 2009. Realizing a synergy between research and education: how participation in ant monitoring helps raise

- biodiversity awareness in a resource-poor country. *Journal of Insect Conservation*, 14 (1): 19-30.
- COLL, M., CARRERAS, M., CIÉRCOLES, C., CORNAX, M.-J., GORELLI, G., MOROTE, E. & SÁEZ, R. 2014. Assessing fishing and marine biodiversity changes using fishers' perceptions: The Spanish Mediterranean and Gulf of Cadiz case study. *PLoS ONE*, 9 (1): e85670.
- CONRAD, C. C. & HILCHEY, K. G. 2011. A review of citizen science and community-based environmental monitoring: issues and opportunities. *Environmental monitoring and assessment*, 176 (1-4): 273-291.
- COOPER, C. B., DICKINSON, J., PHILLIPS, T. & BONNEY, R. 2007. Citizen science as a tool for conservation in residential ecosystems. *Ecology and Society*, 12 (2): 11.
- COOPER, S., KHATIB, F., TREUILLE, A., BARBERO, J., LEE, J., BEENEN, M., LEAVER-FAY, A., BAKER, D., POPOVIC, Z. & FOLDIT PLAYERS. 2010. Predicting protein structures with a multiplayer online game. *Nature*, 466: 756-760.
- COUVET, D., JIGUET, F., JULLIARD, R., LEVREL, H. & TEYSSEDE, A. 2008. Enhancing citizen contributions to biodiversity science and public policy. *Interdisciplinary Science Reviews*, 33 (1): 95-103.
- CRALL, A. W., NEWMAN, G. J., JARNEVICH, C. S., STOHLGREN, T. J., WALLER, D. M. & GRAHAM, J. 2010. Improving and integrating data on invasive species collected by citizen scientists. *Biological Invasions*, 12 (10): 3419-3428.
- DEVICTOR, V., WHITTAKER, R. J. & BELTRAME, C. 2010. Beyond scarcity: citizen science programmes as useful tools for conservation biogeography. *Diversity and Distributions*, 16 (3): 354-362.
- DICKINSON, J. L. & BONNEY, R. (eds.) 2012. *Citizen Science. Public participation in environmental research*. Comstock Publishing Associates and Cornell University Press, Ithaca and London. 279 p.
- DICKINSON, J. L., SHIRK, J., BONTER, D., BONNEY, R., CRAIN, R. L., MARTIN, J., PHILLIPS, T. & PURCELL, K. 2012. The current state of citizen science as a tool for ecological research and public engagement. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10 (6): 291-297.
- DICKINSON, J. L., ZUCKERBERG, B. & BONTER, D. N. 2010. Citizen science as an ecological research tool: challenges and benefits. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 41 (1): 149-172.
- FITZPATRICK, J. W. 2012. *Afterword*. P. 235-240. In: J. L. Dickinson & R. Bonney (eds.). *Citizen Science: public participation in environmental research*. Comstock Publishing Associates; Cornell University Press. Ithaca and London.
- FITZPATRICK, M. C., PREISSER, E. L., ELLISON, A. & ELKINTON, J. 2009. Observer bias and the detection of low-density populations. *Ecological Applications*, 19 (7): 1673-1679.
- FONTAINE, B., VAN ACHTERBERG, K., ALONSO-ZARAZAGA, M. A., ARAUJO, R., ASCHE, M., ASPÖCK, H., ASPÖCK, U., AUDISIO, P., AUKEMA, B., BAILLY, N., BALSAMO, M., BANK, R. A., BELFIORE, C., BOGDANOWICZ, W., BOXSHALL, G., BURCKHARDT, D., CHYLARECKI, P., DEHARVENG, L., DUBOIS, A., ENGHOF, H., FOCHETTI, R., FONTAINE, C., GARGOMINY, O., GOMEZ LOPEZ, M. S., GOUJET, D., HARVEY, M. S., HELLER, K. G., VAN HELSDINGEN, P., HOCH, H., DE JONG, Y., KARSHOLT, O., LOS, W., MAGOWSKI, W., MASSARD, J. A., MCINNES, S. J., MENDES, L. F., MEY, E., MICHELSEN, V., MINELLI, A., NIETO NAFRIA, J. M., VAN NIEUKERKEN, E. J., PAPE, T., DE PRINS, W., RAMOS, M., RICCI, C., ROSELAAR, C., ROTA, E., SEGERS, H., TIMM, T., VAN TOL, J. & BOUCHET, P. 2012. New species in the Old World: Europe as a frontier in biodiversity exploration, a test bed for 21st century taxonomy. *PLoS ONE*, 7 (5): e36881.
- GALLO, T. & WAITT, D. 2011. Creating a successful citizen science model to detect and report invasive species. *BioScience*, 61 (6), 459-465.
- GERMAIN, J. & URIBE, F. (eds.) 2010. *Reflexions al voltant de la implicació ciutadana en projectes de recerca sobre biodiversitat*. Museu de Ciències Naturals de Barcelona i Institució Catalana d'Història Natural, Barcelona. Disponible a http://ichn.iec.cat/pdf/VolBiodiv_conclusions.pdf
- GOFFREDO, S., PENSA, F., NERI, P., ORLANDI, A., GAGLIARDI, M. S., VELARDI, A., PICCINETI, C. & ZACCANTI, F. 2010. Unite research with what citizens do for fun: 'recreational monitoring' of marine biodiversity. *Ecological applications*, 20 (8): 2170-2187.
- GREENWOOD, J. J. D. 2012. *Citizens, science, and environmental policy*. P. 150-164. In: J. L. Dickinson & R. Bonney (eds.). *Citizen Science: public participation in environmental research*. Comstock Publishing Associates. Cornell University Press. Ithaca and London.
- HALL, G. B., CHIPENIUK, R., FEICK, R. D., LEAHY, M. G. & DEPARDAY, V. 2010. Community-based production of geographic information using open source software and Web 2.0. *International Journal of Geographical Information Science*, 24 (5-6): 761-781.
- HARDY, D., FREW, J. & GOODCHILD, M. F. 2012. Volunteered geographic information production as a spatial process. *International Journal of Geographical Information Science*, 26 (7-8): 1191-1212.
- HILL, A., GURALNICK, R., SMITH, A., SALLANS, A., GILLESPIE, R., DENSLOW, M., GROSS, J., MURRELL, Z., CONYERS, T., OBOYSKI, P., BALL, J., THOMER, A., PRYS-JONES, R., DE TORRE, J., KOCIOLEK, P. & FORTSON, L. 2012. The notes from nature tool for unlocking biodiversity records from museum records through citizen science. *ZooKeys*, 233 (209): 219-233.
- IANONE, B. V. I., UMEK, L. G., WISE, D. H. & HENEGHAN, L. 2012. A simple, safe, and effective sampling technique for investigating earthworm communities in woodland soils: implications for citizen science. *Natural Areas Journal*, 32 (3): 283-292.
- JANZEN, D. H. & HALLWACHS, W. 2011. Joining inventory by parataxonomists with DNA barcoding of a large complex tropical conserved wildland in Northwestern Costa Rica. *PLoS ONE*, 6 (8): e18123.
- JIGUET, F., DEVICTOR, V., JULLIARD, R. & COUVET, D. 2012. French citizens monitoring ordinary birds provide tools for conservation and ecological sciences. *Acta Oecologica*, 44: 58-66.
- KAWRYKOW, A., ROUMANIS, G., KAM, A., KWAK, D., LEUNG, C., WU, C., ZAROOUR, E., PHYLO PLAYERS, SARMENTA, L., BLANCHETTE, M. & WALDISPÜHL, J. 2012. Phylo: a citizen science approach for improving multiple sequence alignment. *PLoS ONE*, 7 (3): e31362.
- KELLING, S., HOCHACHKA, W. M., FINK, D., RIEDEWALD, M., CARUANA, R., BALLARD, G. & HOOKER, G. 2009. Data-intensive science: A new paradigm for biodiversity studies. *BioScience*, 59 (7): 613-620.
- KINDBERG, J., ERICSSON, G. & SWENSON, J. E. 2009. Monitoring rare or elusive large mammals using effort-corrected voluntary observers. *Biological Conservation*, 142 (1): 159-165.
- KIRKHOPE, C. L. 2010. *Social networking for biodiversity: The BeelD project*. P. 625-626. In: Information Society (i-Society), 2010 International Conference. London.
- KREMEN, C., ULLMAN, K. S. & THORP, R. W. 2011. Evaluating the quality of citizen-scientist data on pollinator communities. *Conservation biology*, 25 (3): 607-617.

- LEPCZYK, C. A. 2005. Integrating published data and citizen science to describe bird diversity across a landscape. *Journal of Applied Ecology*, 42 (4): 672-677.
- LEPCZYK, C. A., BOYLE, O. D., VARGO, T. L., GOULD, P. & JORDAN, R. 2009. Citizen science in ecology: The intersection of research and education. *Bulletin of the Ecological Society of America*, 90 (3): 308-317.
- LORENZO, B., ILARIA, V., SERGIO, R., STEFANO, S. & GIOVANNI, S. 2011. Involvement of recreational scuba divers in emblematic species monitoring: The case of Mediterranean red coral (*Corallium rubrum*). *Journal for Nature Conservation*, 19 (5): 312-318.
- LOSEY, J. E., PERLMAN, J. E. & HOEBEKE, E. R. 2007. Citizen scientist rediscovers rare nine-spotted lady beetle, *Coccinella novemnotata*, in eastern North America. *Journal of Insect Conservation*, 11 (4): 415-417.
- LOVELL, S., HAMER, M., SLOTOW, R. & HERBERT, D. 2009. An assessment of the use of volunteers for terrestrial invertebrate biodiversity surveys. *Biodiversity and Conservation*, 18 (12): 3295-3307.
- MALUQUER, J. (1994). Origen de la ornitología en Cataluña. *La Garcilla*, 90: 22-24.
- MARRA, P. P. & REITSMA, R. 2012. *Neighborhood nestwatch: mentoring citizens in the urban matrix*. P. 43-50. In: J. L. Dickinson & R. Bonney (eds.). *Citizen Science: public participation in environmental research*. Comstock Publishing Associates. Cornell University Press. Ithaca and London.
- MARTY, P. F. 1999. Museum informatics and collaborative technologies: The emerging socio-technological dimension of information science in museum environments. *Journal of the American Society for Information Science*, 50 (12): 1083-1091.
- MARZLUFF, J. M. 2012. Citizen science: Public participation in environmental research. *BioScience*, 63 (2): 1-304.
- MAYER, A. 2010. Phenology and citizen science. *BioScience*, 60 (3): 172-175.
- MILLER-RUSHING, A., PRIMACK, R. & BONNEY, R. 2012. The history of public participation in ecological research. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10 (6): 285-290.
- NEWMAN, G., CRALL, A., LAITURI, M., GRAHAM, J., STOHLGREN, T., MOORE, J. C., KODRICH, K. & HOLFELDER, K. A. 2010. Teaching citizen science skills online: Implications for invasive species training programs. *Applied Environmental Education & Communication*, 9 (4): 37-41.
- NEWMAN, G., ZIMMERMAN, D., CRALL, A., LAITURI, M., GRAHAM, J. & STAPEL, L. 2010. User-friendly web mapping: lessons from a citizen science website. *International Journal of Geographical Information Science*, 24 (12): 1851-1869.
- OSCARSON, D. B. & CALHOUN, A. J. K. 2007. Developing vernal pool conservation plans at the local level using citizen-scientists. *Wetlands*, 27 (1): 80-95.
- PEARSON, D. L., HAMILTON, A. L. & ERWIN, T. L. 2011. Recovery plan for the endangered taxonomy profession. *BioScience*, 61 (1): 58-63.
- PITTMAN, S. E. & DORCAS, M. E. 2006. Catawba River Corridor coverboard program: A citizen science approach to amphibian and reptile inventory. *Journal of the North Carolina Academy of Sciences*, 122 (4): 142-151.
- ROY, H. E., POCOCK, M. J. O., PRESTON, C. D., ROY, D. B., SAVAGE, J., TWEDDLE, J. C. & ROBINSON, L. D. 2012. *Understanding Citizen Science and Environmental Monitoring*. Final Report on behalf of UK-EOF. NERC Centre for Ecology & Hydrology and Natural History Museum. 176 p.
- RYDER, T. B., REITSMA, R., EVANS, B. & MARRA, P. P. 2010. Quantifying avian nest survival along an urbanization gradient using citizen- and scientist-generated data. *Ecological applications*, 20 (2): 419-426.
- SCHMELLER, D. S., HENRY, P.-Y., JULLIARD, R., GRUBER, B., CLOBERT, J., DZIOCK, F., LENGYEL, S., NOWICKI, P., DÉRI, E., BUDRYS, E., KULL, T., TALI, K., BAUCH, B., SETTELE, J., VAN SWAAY, C., KOBLE, A., BABIJ, V., PASTERGIADOU, E. & HENLE, K. 2009. Advantages of volunteer-based biodiversity monitoring in Europe. *Conservation Biology*, 23 (2): 307-316.
- SEE, L., COMBER, A., SALK, C., FRITZ, S., VAN DER VELDE, M., PERGER, C., SCHILL, C., MCCALLUM, I., KRAXNER, F. & OBERSTEINER, M. 2013. Comparing the quality of crowdsourced data contributed by expert and non-experts. *PLoS ONE*, 8 (7): e69958.
- SEWELL, D., BEEBEE, T. J. C. & GRIFFITHS, R. A. 2010. Optimising biodiversity assessments by volunteers: The application of occupancy modelling to large-scale amphibian surveys. *Biological Conservation*, 143: 2102-2110.
- SILVERTOWN, J., COOK, L., CAMERON, R., DODD, M., MCCONWAY, K., WORTHINGTON, J., SKELTON, P., ANTON, C., BOSSDORF, O., BAUR, B., SCHILTHUIZEN, M., FONTAINE, B., SATTMANN, H., BERTORELLE, G., CORREIA, M., OLIVEIRA, C., POKRYSZKO, B., OŽGO, M., STALAŽS, A., GILL, E., RAMMUL, U., SÓLYMOS, P., FÉHER, Z. & JUAN, X. 2011. Citizen science reveals unexpected continental-scale evolutionary change in a model organism. *PLoS ONE*, 6 (4): e18927.
- SNÄLL, T., KINDVALL, O., NILSSON, J. & PÄRT, T. 2011. Evaluating citizen-based presence data for bird monitoring. *Biological Conservation*, 144 (2): 804-810.
- STEVENSON, R. D. & MORRIS, R. A. 2002. *Community Science For Biodiversity Monitoring* P. 1-4. In: *Proceedings of the 2002 annual national conference on digital government research*. Digital Government Society of North America.
- TULLOCH, A. I. T., MUSTIN, K., POSSINGHAM, H. P., SZABO, J. K. & WILSON, K. A. 2013. To boldly go where no volunteer has gone before: predicting volunteer activity to prioritize surveys at the landscape scale. *Diversity and Distributions*, 19 (4): 465-480.
- TZOULAS, K. & JAMES, P. 2010. Making biodiversity measures accessible to non-specialists: an innovative method for rapid assessment of urban biodiversity. *Urban Ecosystems*, 13 (1): 113-127.
- WECKEL, M. E., MACK, D., NAGY, C., CHRISTIE, R. & WINCORN, A. 2010. Using citizen science to map human-coyote interaction in suburban New York, USA. *Journal of Wildlife Management*, 74 (5): 1163-1171.
- WEE, Y. C. & SUBARAJ, R. 2009. Citizen science and the gathering of ornithological data in Singapore. *Nature in Singapore*, 2 (January): 27-30.
- WILSON, S., ANDERSON, E. M., WILSON, A. S. G., BERTRAM, D. F. & ARCESE, P. 2013. Citizen science reveals an extensive shift in the winter distribution of migratory western grebes. *PLoS ONE*, 8 (6): e65408.
- WOOD, C., SULLIVAN, B., ILIFF, M., FINK, D. & KELLING, S. 2011. eBird: engaging birders in science and conservation. *PLoS biology*, 9 (12): e1001220.
- WORTHINGTON, J. P., SILVERTOWN, J., COOK, L., CAMERON, R., DODD, M., GREENWOOD, R. M., MCCONWAY, K. & SKELTON, P. 2011. Evolution MegaLab: a case study in citizen science methods. *Methods in Ecology and Evolution*, 3 (2): 303-309.
- YATES, K. L. & SCHOEMAN, D. S. 2013. Spatial access priority mapping (SAPM) with fishers: A quantitative GIS method for participatory planning. *PLoS ONE*, 8 (7): e68424.

GEA, FLORA ET FAUNA

Noves dades sobre la distribució de *Limonium catalaunicum* (Plumbaginaceae) a Catalunya (nord-est de la península Ibèrica)

Artur Lluent*, Antoni Mayoral** & Llorenç Sáez***

* Forestal Catalana S.A. Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural. Generalitat de Catalunya. C/ Sabino Arana 34 1^{er} 1^{ena}. 08028 Barcelona. A/e: artur.lluent@gencat.cat

** Secció de Botànica. Institut d'Estudis Ilerdencs. Pl. Catedral s/n. 25007 Lleida.

*** Unitat de Botànica. Facultat de Biociències. Universitat Autònoma de Barcelona. 08193 Bellaterra.

Autor per a la correspondència: Artur Lluent: A/e: artur.lluent@gencat.cat

Rebut: 28.03.2014. Acceptat: 30.05.2014. Publicat: 27.06.2014

Resum

La distribució de *Limonium catalaunicum* a Catalunya ha estat difícil d'establir durant anys a causa de què ha estat confós amb altres espècies del gènere. En el present article aportem noves dades d'aquesta espècie i en detalletem les 7 poblacions conegudes actualment, alhora que constatem 6 poblacions més que estarien extingides o que no s'han pogut retrobar els darrers anys, i així clarificar la distribució actual. Finalment revisem el grau d'amenaça de l'espècie que es manté en perill crític malgrat l'augment de poblacions conegudes.

Paraules clau: Corologia, *Limonium catalaunicum*, *Limonium hibericum*, amenaça, Catalunya, demografia, halòfits, depressió de l'Ebre.

Abstract

New data on the distribution of *Limonium catalaunicum* (Plumbaginaceae) in Catalonia (north-eastern Iberian Peninsula).

It has been difficult to determine the distribution of *Limonium catalaunicum* because, for many years, this species has been confused with other species of the genus. In this article we provide new data about this species and we detail the 7 populations known at the moment. In as much, we report 6 populations that might be extinguished or that they haven't been found recently, so we contribute to the clarification of its current distribution. Finally, we review the threat level of this species that should remain as critical despite the increase of known populations.

Key words: Chorology, *Limonium catalaunicum*, *Limonium hibericum*, threat, Catalonia, demography, halophytes, Ebro basin.

Introducció

Limonium catalaunicum (Willk. & Costa) Pignatti és un endemisme de la depressió de l'Ebre considerat amenaçat a Catalunya i que ha estat classificat «en perill crític» (CR) per Sáez *et al.* (2010), motiu que ha portat incloure'l al catàleg de flora amenaçada de Catalunya amb la categoria «en perill d'extinció». No obstant, existeix una certa confusió amb altres espècies de *Limonium* relacionades, com seria el cas de *L. hibericum* Erben [= *L. catalaunicum* subsp. *procerum* (Willk.) Pignatti], una espècie molt comuna a la depressió de l'Ebre i que sovint ha estat citada sota el nom de *L. catalaunicum* en sentit ample, fet que molt sovint ha portat a confusió sobre la distribució i freqüència de *L. catalaunicum* en sentit estricte. Això fa que la major part de citacions de *L. catalaunicum* per Catalunya corresponguin en realitat a *L. hibericum*, de manera que és molt difícil saber quina és la seva distribució real. Així mentre que Sáez *et al.* (2010) només reconeixen una sola població catalana d'aquesta espècie, el Banc de dades de biodiversitat (Font, 2013) recull la seva

presència en 79 quadrats UTM de 10 × 10 km, tot i que ja fa més d'una dècada Sáez *et al.* (2000) van posar de manifest aquesta confusió entre *L. catalaunicum* i *L. hibericum* i aleshores ja van indicar que la gran majoria de citacions de *L. catalaunicum* corresponien, en realitat, a *L. hibericum*.

Per tal d'entendre el perquè de tanta confusió al voltant de *L. catalaunicum* i *L. hibericum*, convé explicar una mica la història d'aquests dos tàxons, que comença quan Willkomm i Costa descriuen (cf. Willkomm, 1860) *Statice catalaunica* Willk. & Costa. Pocs anys després, el mateix Costa (1864) dubta del seu *status* com a espècie i el considera una varietat: *S. duriuscula* var. *catalaunica* (Willk. & Costa) Costa. Willkomm en el volum II del *Prodromus florum hispanicae* (Willkomm & Lange 1870) segueix el criteri de Costa (1864) i, a més a més, hi descriu una nova varietat (*S. duriuscula* var. *procera* Willk.), la qual, segons el botànic saxó, és gairebé intermèdia entre *S. duriuscula* var. *catalaunica* i *S. saluginosa* Boiss. Aquesta última espècie és indicada per Costa (*l.c.*) com a molt comuna a l'Urgell, en certs punts de la Noguera i la Segarra, i fins hi tot la cita de Cardona. Aquesta

distribució catalana també és recollida per Willkomm (*l.c.*). Precisament, aquí ens trobem amb una primera confusió, quan formes de la var. *procera* són preses per *S. salsuginosa*, un tàxon que ni es troba ni hi ha evidències que s'hagi trobat mai a Catalunya. Aquest aspecte és corroborat indirectament per Pignatti (1962) quan no menciona aquesta espècie, però sí que atribueix la citació de Costa de la localitat de Cardona a *Limonium catalaunicum* subsp. *procerum*. Encara que el fet de reconèixer aquesta subespècie en el si de *L. catalaunicum* torna a generar tot un seguit de noves confusions.

Erben (1978), en la seva revisió exhaustiva del gènere *Limonium* a la península Ibèrica, reconeix *L. catalaunicum* amb el rang d'espècie i, inicialment, inclou la subsp. *procerum* dins de *L. viciosoi* Pau, circumstància que torna a embolicar més la complexa història nomenclatural de *L. catalaunicum*. Tanmateix, posteriorment, el mateix Erben (1988) fa una nova proposta taxonòmica en la que tracta *L. catalaunicum* subsp. *procerum* com una espècie independent: *L. hibericum* Erben. Cal afegir encara que a la primera meitat del segle passat van ser descrits tres tàxons més o menys relacionats amb *L. catalaunicum*: *Statice fraterna* Sennen & Pau in *Bull. Géogr. Bot.* 23: 47 (1913); *Statice urgellensis* Sennen in *Butll. Inst. Catalana Hist. Nat.* 32: 104 (1932) i *L. multirameum* Sennen, *Diagn. Nouv. Pl. Espagne & Maroc*: 97 (1936). La identitat d'aquests tàxons és a hores d'ara incerta (Sáez *et al.*, 2010): en alguns casos han estat considerats híbrids (Erben, 1993) i en altres sinònims de *L. catalaunicum* (Pignatti, 1962).

Per altra banda, Bolòs & Vigo (1996) reconeixen *L. hibericum* com a varietat (*L. catalaunicum* var. *procerum* (Willk.) O. Bolòs & Vigo), mentre que en el tractament de *Limonium* de la darrera edició de la «Flora Manual dels Països Catalans» (Sáez, in Bolòs *et al.*, 2005) aquest taxon es tracta com a *L. hibericum*.

Tornant a la confusió generada per la consideració que alguns exemplars serien resultats d'hibridacions entre *L. catalaunicum* i *L. hibericum* i fins i tot altres espècies, val a dir que la naturalesa híbrida d'aquests tàxons hauria de ser corroborada mitjançant estudis específics i això va més enllà dels objectius d'aquest estudi.

En els darrers anys, diverses aportacions (Mayoral, 1991; Conesa *et al.*, 2000; Sáez *et al.*, 2000.; Sáez *et al.*, 2010) han intentat diferenciar i aclarir la distribució de *L. hibericum* i *L. catalaunicum*. El present treball pretén contribuir a aquest aclariment precisant la distribució de *L. catalaunicum* a Catalunya i revisant el grau d'amenaça de l'espècie.

Material i mètodes

Hem realitzat una sèrie de prospeccions de camp per tal d'establir amb precisió la distribució de *L. catalaunicum* al territori català. D'una banda, hem visitat aquelles localitats d'on s'havia indicat l'espècie per tal de comprovar la seva eventual persistència, i d'una altra hem explorat zones potencialment aptes per al seu desenvolupament, per així localitzar nous nuclis poblacionals. Per a cada localitat hem anotat les coordenades UTM 1 × 1 km (ETRS89), el nombre total

d'exemplars reproductius i el tipus d'hàbitat (veure Resultats).

En aquest treball considerem com a individus assimilables a *L. catalaunicum* les plantes que presenten els trets morfològics característics d'aquesta espècie (escapus amb poques branques estèrils, espigues llargues, i laxes, etc.) i en especial ens hem fixat en la característica morfològica de la bràctea interna (cf. Erben, 1993), caràcter que permet separar *L. catalaunicum* (amb bràctea interna llarga i amb un acumen de la zona carnosa central força curt en relació amb la longitud de la zona carnosa central) de *L. hibericum* (en el que aquest acumen és proporcionalment força llarg). En el cas d'exemplars d'identitat incerta o que podrien ser atribuïts a híbrids, no els hem considerats, a efectes demogràfics, com a *L. catalaunicum*.

Resultats i discussió

Poblacions actuals

Les prospeccions realitzades en aquest estudi han permès constatar l'existència de 7 poblacions de *L. catalaunicum* a Catalunya, situades a les comarques de l'Urgell, el Pla d'Urgell i el Segrià (Fig. 1). En aquestes localitats *L. catalaunicum* presenta tres tipus aparents d'ecologia: algunes poblacions creixen en fondalades salobrenques humides amb sòl profund, d'altres colonitzen petites depressions del terreny sobre gresos salinitzats i unes poques es troben en guixos amb certa humitat. Uns ambients que, des del punt de vista fitocenològic, són ocupats per comunitats dels *Juncetalia maritimi*, *Limonietalia* i *Gypsophiletalia*.

A continuació aportem la relació de localitats conegudes en les que hem verificat, en temps recents (anys 2012 a 2014), l'existència de *L. catalaunicum*:

Urgell, Tàrrega, Salades de Conill, 350 m. CG4619. Fondalada humida amb sòl profund. Al voltant d'un centenar de plantes.

Urgell, Castellserà, Masia del Bep viudo 260 m. CG3123. Depressió en gresos salinitzats. Poques desenes de plantes.

Urgell, la Fuliola, Prat de Montsuar, 250 m. CG3219. Fondalada humida amb sòl profund. Unes 9.256 plantes.

Pla d'Urgell, Bellvís, Torre Casanoves, 190 m. CG1518. Depressió en gresos salinitzats. Poques desenes de plantes.

Segrià, Lleida, Torre del Valencià, 200 m. CG0907. Depressió de gresos salinitzats. Pocs centenars de plantes.

Segrià, Alcoletge, les Cantolles, 175 m. CG1012. Marges d'un reg antic. Poques desenes de plantes.

Segrià, Alfarràs, sobre les guixeres d'Andaní, 370 m. BG9735. Al voltant del reg de drenatge d'una pista sobre sòl guixenc. Poques desenes de plantes.

La localització de la Fuliola (Urgell) es sens dubte la població numèricament més important. En alguns censos realitzats anteriorment en aquesta localitat (Sáez *et al.*, 2010) el nombre d'efectius era notablement més baix, ja que aleshores no es consideraven assimilables a *L. catalaunicum* al-

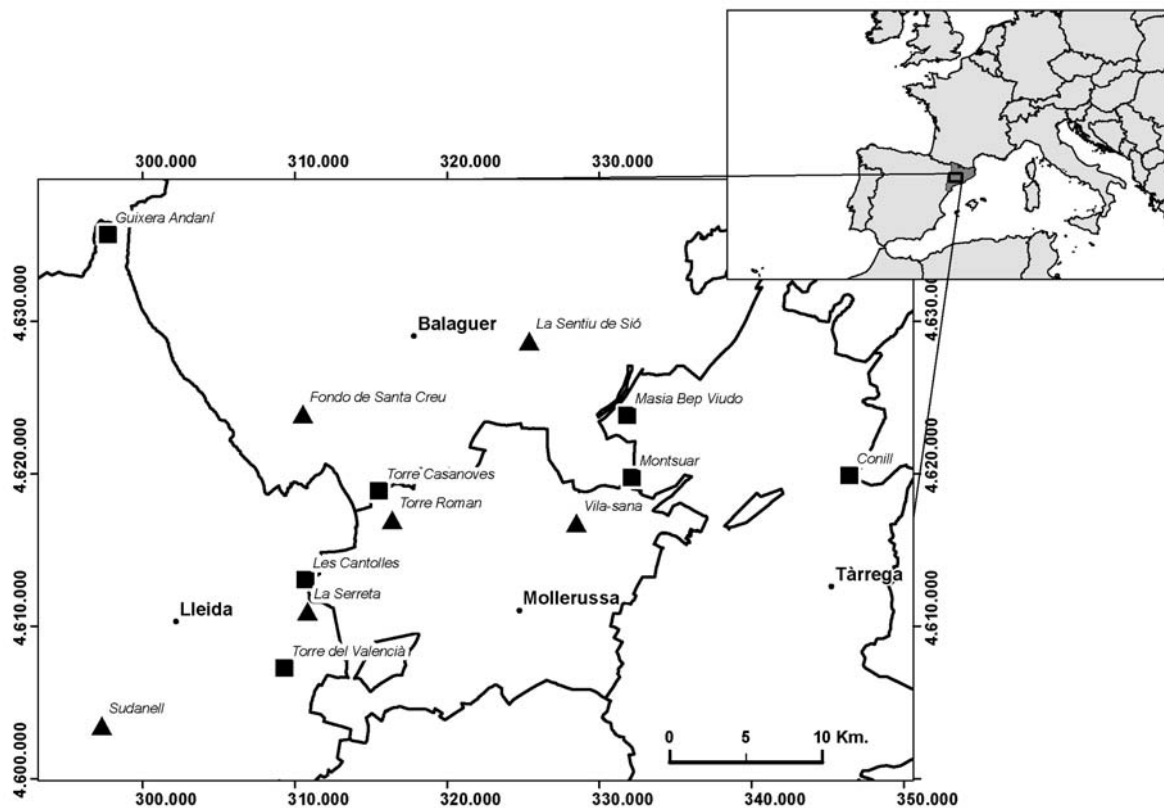


Figura 1: Poblacions actuals i extingides de *Limonium catalaunicum* a Catalunya: ■ Poblacions actuals, ▲ poblacions extingides.

guns exemplars d'escapus llarg i molt ramificat (i que es van considerar com a possibles híbrids amb *L. hibericum*), però els caràcters morfològics de les bràctees i calzes estudiats recentment, suggereixen que en la seva majoria efectivament correspondrien a *L. catalaunicum*.

Poblacions desaparegudes/extingides

A banda de les poblacions actualment conegudes, segons les nostres dades haurien desaparegut altres nuclis poblacionals en les darreres dècades:

La Noguera, la Sentiu de Sió, marges guixencs d'un camí (Mayoral, 1991). Aquesta localitat es trobava al Pla de l'Om, 332 m. CG2528. Els 2-3 exemplars que van ser observats segurament han desaparegut a causa de l'asfaltat del camí.

La Noguera, Menàrguens, anant cap a Algerri, Lo Fondo de Santa Creu, 228 m, CG1023. Depressió salobrenca. Al voltant de dos centenars de plantes. Zona afectada per la reparcel·lació associada al Canal Algerri-Balaguer.

Pla d'Urgell, Bellví, cap a Tèrmens, Torre Roman, 200 m, GG1617. Petita fondalada sorrenca i salina. Un sol exemplar. (Mayoral, 1991).

Pla d'Urgell, entre Utxafava (Vila-sana) i Vallverd. 240 m, CG2816 (Erben, 1978,1993).

Segrià, Sudanell, 150 m, BG 9703 (Erben, 1993). Aquesta localitat i l'anterior s'han ubicat de manera aproximada.

Segrià, els Alamús, 187 m, CG1010 (Mayoral, 1991). Uns 200 individus, ambient salobrenc. La construcció d'una planta de tractament d'àrids va ocasionar la desaparició d'aquesta població

Factors de risc i avaluació del grau d'amenaça segons criteris IUCN (2012)

Només dues de les localitats conegudes, Conill i Montsuar, tenen un cert grau de protecció legal ja que es troben dins de l'inventari de zones humides i a més una d'elles (Conill) és dins dels espais de la Xarxa Natura 2000 i del PEIN. La resta no tenen cap mena de protecció. Les poblacions ocupen indrets marginals on sovint pateixen abocaments, són a prop d'infraestructures importants com carreteres, o s'utilitzen de magatzem temporal durant la campanya de la fruita. La majoria de poblacions són molt petites —menys d'un centenar de plantes— i ocupen unes poques desenes de metres quadrats, fet que les podria fer desaparèixer amb actuacions aparentment banals com el manteniment d'una pista o carretera, o l'anivellament d'una esplanada. A part, totes les poblacions pateixen els efectes derivats d'estar envoltades de camps de cultiu intensiu, majoritàriament de regadiu. A més existeix també el risc de la conversió d'aquests petits espais a camps de cultiu.

Així doncs, segons les dades de que disposem, *L. catalaunicum* ha de qualificar-se com a espècie en perill crític, sobre

la base dels criteris i subcriteris següents establerts a IUCN (2012): CR B2ab(i,ii,iii,iv). Això és conseqüència del fet que les seves poblacions es troben severament fragmentades i la seva àrea d'ocupació molt reduïda. També es conseqüència de la reducció notable de l'àrea de presència, l'àrea d'ocupació la qualitat de l'hàbitat i de la desaparició de com a mínim de sis poblacions en les darreres dècades. Així doncs, tot i que coneixem més poblacions que les considerades per Sáez et al. (2010), el seu grau d'amenaça es manté en perill crític.

Consideracions finals

Limonium catalaunicum es troba en una greu situació de risc a Catalunya a causa dels indrets marginals que ocupen les seves poblacions, la progressiva degradació del seu hàbitat i de l'extrema feblesa demogràfica d'alguns dels seus nuclis poblacionals. En ser considerada una espècie en perill d'extinció —des del punt de vista legal— i donada la ràpida desaparició que poden experimentar les seves poblacions, a banda de portar a terme un seguiment periòdic de totes les localitats, potser convindria comunicar la presència d'aquesta planta als propietaris dels terrenys per a que tinguin cura d'ella. En algunes poblacions, fins i tot es podria estudiar algun tipus de protecció física i la senyalització amb algun rètol divulgatiu. Per altra banda, seria convenient iniciar estudis de biologia de conservació i reproductiva d'aquesta espècie ja que se'n desconeixen aspectes bàsics com la longevitat o la viabilitat de les llavors. Tots aquests aspectes, entre d'altres, haurien de ser recollits en el pla de recuperació d'aquesta espècie, que ja hauria d'estar aprovat des de l'any 2011.

Agraïments

Volem agrair a Clara Racionero el seu ajut en el cens de la població de Montsuar.

Bibliografia

- BOLÒS, O & VIGO, J. 1996. *Flora dels Països Catalans*. Vol. 3. Ed. Barcino. Barcelona. 80 p.
- BOLÒS, O., VIGO, J., MASALLES, R.M. & NINOT, J.M. 2005. *Flora Manual dels Països Catalans*. P. 631-632. Ed. Pòrtic Barcelona.
- CONESA, J.A., RECASENS, J. & MAYORAL, A. 2000. El patrimoni vegetal de l'espai vegetal 'Coladors de Boldú-Montsuar' a la comarca de l'Urgell. *Butlletí Institució Catalana Història Natural*, 68: 149-157.
- COSTA, A. C. 1864. *Introducción a la Flora de Cataluña y Catálogo Razonado de las Plantas Observadas en esta Región*. Imprenta Barcelonesa. Barcelona. 209 p.
- ERBEN, M. 1978. Die Gattung *Limonium* im südwestmediterranean raum. *Mitteilungen der Botanischen Staatssammlung München*, 14: 434-439
- ERBEN, M. 1988. Bemerkungen zur Taxonomie der Gattung *Limonium* IV. *Mitteilungen der Botanischen Staatssammlung München*, 27: 381-406
- ERBEN, M. 1993. *Limonium* Mill. In Castroviejo, S.; Aedo, C.; Cirujano, S.; Laínz, M.; Montserrat P.; Morales R.; Muñoz Garmendia, F.; Navarro, C.; Paiva, J. & Soriano, C. (eds.). *Flora iberica*, Vol. III. Real Jardín Botánico. CSIC. Madrid. P. 2-143.
- FONT, X. 2013. Mòdul 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 12 desembre 2013].
- IUCN. 2012. *IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1*. Second edition. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN. iv + 32 p.
- MAYORAL, A. 1991. Notes Florístiques de la Plana d'Urgell, III. *Ilerda* (Ciències), 49: 1-80.
- PIGNATTI, S. 1962. Note sulla sistematica delle specie iberiche di *Limonium* *Collect. Bot. (Barcelona)*, 6: 293-330.
- SÁEZ, L., CARRILLO, E., MAYOL, M., MOLERO, J. & VALLVERDÚ J. 2000. Noves aportacions a la flora de les comarques meridionals de Catalunya. *Acta Botanica Barcinonensia*, 46: 97-118.
- SÁEZ, L., AYMERICH, P. & BLANCHÉ, C. 2010. Llibre vermell de les plantes vasculares endèmiques i amenaçades de Catalunya. Argania editio. Barcelona. 811 p.
- WILLKOMM, M. 1860. Pugillus plantarum novarum peninsulae pyrenaicae. *Linnaea*, 30: 122-123.
- WILLKOMM, M. & LANGE, M. 1870. *Prodromus florum hispanicae*. Vol. 2. Stuttgart. 376 p.

GEA, FLORA ET FAUNA

Relacions entre diverses espècies de *Saxifraga* dels Pirineus i de les muntanyes Catalanídiques

Gemma Mas de Xaxars Giner*, Joan Vallès Xirau*, Teresa Garnatje Roca**, Arnau Mercadé López***, Joan Martín Villodre*, Pere Barnola Echenique****, Josep Vigo Bonada*****

* Laboratori de Botànica. Unitat associada CSIC. Facultat de Farmàcia. Universitat de Barcelona. Avinguda Joan XXIII s/n. 08028 Barcelona.

** Institut Botànic de Barcelona (IBB-CSIC-ICUB). Passeig del Migdia s/n, Parc de Montjuïc. 08038 Barcelona.

*** Departament de Biologia Vegetal. Unitat de Botànica. Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona. Avinguda Diagonal 643. 08028 Barcelona.

**** C/. Santa Rosa 46. 08470 Sant Celoni.

***** Secció de Ciències Biològiques. Institut d'Estudis Catalans. Carrer del Carme 47. 08001 Barcelona. A/e: jvigo@ub.edu

Rebut: 10.10.2012. Acceptat: 31.05.2014. Publicat: 27.06.2014

Resum

Vam seleccionar vuit espècies de la sèrie *Pentadactyles*, concretament, dues del Montseny-Guilleries (*S. genesiana* i *S. vayredana*), cinc de pirinenques (*S. geranioides*, *S. moschata*, *S. intricata*, *S. pentadactylis* i *S. pubescens*) i una (*S. fragilis*) de comuna als Pirineus i al sistema Catalanídic; com també alguns dels híbrids naturals entre aquestes. Per tal d'esbrinar-ne les relacions, ens hem centrat en quatre aspectes diferents: morfologia de l'aparell vegetatiu i de les flors; morfologia de detall i viabilitat del pol·len i les llavors; quantificació del DNA nuclear i recomptes cromosòmics.

Els resultats mostren que la quantitat de DNA discrimina bé els diferents tàxons entre ells i reflecteix adequadament la condició híbrida de les poblacions reputades com a tals. Els grans de pol·len i les llavors també proporcionen caràcters discriminants.

Pel que fa a la distinció entre *S. geranioides* i *S. genesiana*, el caràcter més decisiu és l'ornamentació de les llavors, les d'aquella solament amb macropapilles, les de *S. genesiana* amb micropapilles i macropapilles. El nombre cromosòmic és el mateix en un i altre tàxon ($2n = c. 44$). Hi ha molts indicis que la planta del Montseny (*S. genesiana*) s'originà de poblacions de *S. geranioides* dels Pirineus orientals.

Paraules clau: *Saxifraga*, Pirineus, Montseny-Guilleries, Cariologia, Hibridació.

Abstract

Relationships between several species of *Saxifraga* from the Pyrenees and the Catalanidic Mountains.

Our study concerns eight species of the section *Pentadactyles*, namely two (*S. genesiana* and *S. vayredana*) endemic of the Montseny-Guilleries massif, five (*S. geranioides*, *S. moschata*, *S. intricata*, *S. pentadactylis* and *S. pubescens*) growing in the Pyrenees, and one (*S. fragilis*) existing in both mountain ranges (Pyrenees and Catalanidic); as well as several natural hybrids between some of these taxa. In order to know the relationships among all them, we take in account vegetative and floral parameters, pollen and seed morphology and viability, nuclear DNA amount and chromosome numbers. The results show DNA content to be conclusive to differentiate all taxa and to detect hybrid populations. Pollen grains and seeds give also discriminative characters.

As regards the distinction between *S. geranioides* and *S. genesiana*, the sole important character is the seed ornamentation, consisting of micropapillae in the first taxon, while of mixed micropapillae and macropapillae in *S. genesiana*. The chromosomal number is the same ($2n = c. 44$) in both taxa. Results suggest that *S. genesiana* derived from a *S. geranioides* population of Eastern Pyrenees

Key words: *Saxifraga*, Pyrenees, Montseny-Guilleries, Karyology, Hybridization.

Introducció

A través d'un programa de recerca iniciat l'any 2010 hem pretès de dilucidar les relacions de parentiu entre diverses espècies de *Saxifraga* L. de la sèrie *Pentadactyles* (Lázaro Ibiza) P. Vargas de les muntanyes Catalanídiques i dels Pirineus; concretament, dues estirps del sistema Montseny-Guilleries (*S. genesiana* P. Vargas i *S. vayredana* Luiz.), una espècie comuna als Pirineus i a les muntanyes Catalanídiques (*S. fragilis* Schrank) i cinc de pirinenques (*S. geranioides* L.

s. str., *S. moschata* Wulf. in Jacq., *S. intricata* Lap., *S. pentadactylis* Lap. i *S. pubescens* Pourr.). I hem analitzat, a més, alguns híbrids naturals entre aquests tàxons, especialment *S. ×cadevallii* Luiz., descrita com a híbrid de *S. genesiana* i *S. vayredana*, que creix també al Montseny. La qüestió immediata que ens esperonà fou d'esbrinar la relació entre *S. genesiana* i *S. geranioides*, morfològicament molt properes, tal vegada vicariants (o potser convergents), i presumiblement sortides d'una mateixa estirp en temps no gaire llunyans. Per això ens hi referim amb més insistència i s'investiga la cita-

ció de *S. geranioides* al Puigsacalm (Villegas, 2002) com a possible pont entre els Pirineus i el Montseny. Les indicacions d'aquesta espècie als mapes d'ORCA i de Biocat (Font, 2013) i la seva inclusió al catàleg de la Garrotxa (Oliver & Font, 2008) responen, però, a una antiga citació de Vayreda (com a *S. geranioides* var. *ladanifera* Engl.) que s'ha de referir en realitat a *S. fragilis*.

Els aspectes que hem estudiat en aquest projecte són:

- a) morfologia detallada de l'aparell vegetatiu i de les flors
- b) mida, ornamentació i viabilitat dels grans de pol·len i de les llavors
- c) quantificació del DNA nuclear
- d) recomptes cromosòmics
- e) seqüenciació de regions del DNA nuclear i cloroplàstic
- f) anàlisi d'haplotips mitjançant la seqüenciació d'altres regions cloroplàstiques

En aquest treball ens centrem en els quatre primers aspectes. Els altres dos (juntament amb una part del tercer) són tractats en un article diferent (vegeu Mas de Xaxars *et al.*, 2014); aquí, si és del cas, en donem simplement notícia resumida o alguna referència concreta.

Material i mètodes

El material emprat per a aquest estudi es va obtenir bàsicament de poblacions naturals de *Saxifraga*. Inicialment vam estudiar 46 poblacions de nou tàxons. Vam recollir mostres completes de les plantes de cada població, algunes de les quals van ser estudiades en fresc, per fer les mesures pertinents i recollir-ne pol·len i llavors, i altres van servir per a preparar plec d'herbari que foren determinats (d'entrada de manera provisional), i dipositats a l'herbari BCN, del Centre de Documentació de Biodiversitat Vegetal de la Universitat de Barcelona.

La relació i l'origen corresponents a les poblacions estudiades es troben a la taula 1.

Per mesurar la quantitat de DNA i per fer les seqüenciacions, vam recollir, de totes les poblacions (i d'un total de 265 individus), fulles fresques que vam conservar, algunes al frigorífic fins al moment —sempre ben proper a la data de recollecció— de la mesura que se'n va fer per citometria de flux, i algunes altres en gel de sílice fins al moment de la seqüenciació. Com que els resultats inicials de mida del genoma corresponents a *S. geranioides* d'Ulldeter eren un xic incoherents, vam dur a terme un segon mostratge que abastava tota l'àrea de la població i que incloïa una altra espècie (*S. pubescens* subsp. *pubescens*) i l'híbrid d'aquesta amb *S. geranioides* (*S. × bubaniana* Engl. & Irmsch.); i vam marcar els individus per tal d'assegurar la traçabilitat de les dades. També vam recollir-ne llavors, per tal de fer-les germinar en placa i obtenir puntes de rels per dur a terme els recomptes cromosòmics.

Pel que fa a la morfologia de detall, els nostres estudis afecten *S. geranioides* i els tres tàxons del sistema Montseny-Guilleries i se centren en les mides de les flors i en l'aparell

vegetatiu. Vam prendre diverses mesures florals de tres poblacions de *S. geranioides*, de cinc de *S. genesiana* i d'una de *S. vayredana*; i vam analitzar també les dimensions i la forma de les fulles. Per a cada població es mesuraren cinc individus, concretament cinc flors per individu.

Quant als grans de pol·len, per a l'estudi morfològic hem aplicat el micromètode qualitatiu d'acetòlisi d'Avetissian (1950); i n'hem comprovat la viabilitat mitjançant el mètode d'Alexander (1969). El nombre de poblacions i d'individus mesurats, així com les mitjanes dels diàmetres per tàxon, s'indiquen a la taula 3. El tractament i l'observació de la superfície del pol·len i les granes amb el microscopi electrònic de rastreig (MER) es va dur a terme en els Centres Científics i Tecnològics de la Universitat de Barcelona.

Per a la quantificació del DNA hem aplicat tècniques d'extracció (Doležel *et al.*, 1989) i d'anàlisi de fluorescència mitjançant citometria de flux, seguint el protocol descrit a Garnatje *et al.* (2004). Es mesuraren dues rèpliques de cadascun dels individus recollits. En relació amb els recomptes cromosòmics, ja ha estat documentat (Redondo & Horjales, 1989; Vargas & Nieto-Feliner, 1995) que en aquest gènere resulta difícil d'obtenir bones preparacions cromosòmiques. Les llavors es van desar a 4 °C (d'1 a 2 anys) fins al moment de posar-les a germinar en una cambra en placa de Petri amb paper humit. Les condicions del germinador han estat d'alternança claror/foscor cada 12 h, a una temperatura constant de 20 °C. Després de diversos intents infructuosos, les últimes proves que hem fet, seguint el mètode descrit a Wakabayashi & Ohba (1988), a partir d'arrels de llavors germinades en plaques de Petri, pretractades amb colquicina i fixades amb una barreja d'etanol absolut, àcid acètic glacial i cloroform, i després d'hidròlisi amb HCl a 60 °C durant 30 segons, han donat més bons resultats. Finalment s'obtingué, a part d'altres que permetien comptar els cromosomes, però no eren perfectes per a ser publicades, una bona placa metafàsica de la població de *S. genesiana* del Turó Gros i tres de la població de *S. geranioides* d'Ulldeter.

Resultats i discussió

Morfologia detallada

Pel que fa als paràmetres florals del grup *S. geranioides-genesiana-vayredana*, tot i que les mitjanes són significativament diferents, les distàncies entre *S. genesiana* i *S. geranioides* són petites i no permeten discriminar amb seguretat un tàxon de l'altre. Sí que resulten evidents, però, les diferències entre aquestes dues i *S. vayredana*, com també les característiques intermèdies de *S. ×cadvallii* respecte dels seus tàxons parentals en la majoria de mesures florals (Fig. 1).

Mentre que els valors de mida floral obtinguts per a *S. geranioides* i *S. vayredana* es corresponen amb els que signa *Flora iberica* (Vargas, 1997b), els que hem obtingut per a *S. genesiana* no coincideixen amb els de la descripció de l'espècie (Vargas, 1997a), sinó que són palesament més grans (vegeu la taula 2).

Taula 1. Origen del material estudiat.

Codi	Tàxon	Localitat, recollectors i data
Ssub1	<i>S. xubaniana</i>	Catalunya: Ripollès, Setcases, prop de l'aparcament sota el refugi d'Ulldeter, <i>Mas de Xaxars i Sánchez-Jiménez</i> , 21 juliol 2010
Scad1	<i>S. xcadevallii</i>	Catalunya: les Guilleries, Sant Hilari Sacalm, vessant NE del Turó de Faig Verd, <i>Garnatje, Mercadé i Sánchez-Jiménez</i> , 2 juny 2010
Scad2	<i>S. xcadevallii</i>	Catalunya: Montseny, vessant N del Matagalls, Coll Sabènia, <i>Barnola, Pié, Vallès i Vigo</i> , 10 juny 2010
Scad4	<i>S. xcadevallii</i>	Catalunya: Montseny, Turó Gros, <i>Barnola, Vallès i Vigo</i> , 10 juny 2010
Scad5	<i>S. xcadevallii</i>	Catalunya: Montseny, vessant N del Matagalls, Sot de les Cordes, <i>Barnola, Pié i Sánchez-Jiménez</i> , 14 juny 2010
Sfra1	<i>S. fragilis</i>	Catalunya: les Guilleries, Susqueda, Mare de Déu del Far, <i>Garnatje, Mercadé i Sánchez-Jiménez</i> , 2 juny 2010
Sfra2	<i>S. fragilis</i>	Catalunya: Vallès Occidental, cingles de Sant Sadurní de Noya, <i>Serrat Punxegut, Mercadé</i> , 1 juny 2010
Sfra3	<i>S. fragilis</i>	País Valencià: Ports de Morella, castell de Morella, <i>Pérez-Haase i Sánchez-Jiménez</i> , 12 juny 2010
Sfra4	<i>S. fragilis</i>	Aragó: embassament de San Juan de la Peña, a prop de la resclosa, <i>Garnatje, Vallès i Villar</i> , 15 juny 2010
Sfra5	<i>S. fragilis</i>	Aragó: Jaca, Peña de Oroel, paradur d'Oroel, <i>Garnatje, Vallès i Villar</i> , 15 juny 2010
Sfra6	<i>S. fragilis</i>	Catalunya: muntanyes de Prades, vall de Castellfollit, <i>Vigo i Masalles</i> , 21 juny 2010
Sfra7	<i>S. fragilis</i>	Occitània: Aude, les Corberes, roques calcàries sobre Lo Caunilh, <i>Cauwet-Marc i Vallès</i> , 26 juny 2010
Sgen1	<i>S. genesiana</i>	Catalunya: les Guilleries, Sant Hilari Sacalm, vessant NE del Turó de Faig Verd, <i>Garnatje, Mercadé i Sánchez-Jiménez</i> , 2 juny 2010
Sgen2	<i>S. genesiana</i>	Catalunya: Montseny, vessant N del Matagalls, coll Sabènia, <i>Barnola, Pié, Vallès i Vigo</i> , 10 juny 2010
Sgen3	<i>S. genesiana</i>	Catalunya: Montseny, Puig Sacarbassa, <i>Barnola, Vallès i Vigo</i> , 10 juny 2010
Sgen4	<i>S. genesiana</i>	Catalunya: Montseny, Turó Gros, <i>Barnola, Vallès i Vigo</i> , 10 juny 2010
Sgen5	<i>S. genesiana</i>	Catalunya: Montseny, vessant N del Matagalls, Sot de les Cordes, <i>Barnola, Pié i Sánchez-Jiménez</i> , 14 juny 2010
Sgen6	<i>S. genesiana</i>	Catalunya: les Guilleries, Osor, Sant Miquel de Solterra, <i>Pérez-Haase</i> , 4 juliol 2011
Sger1	<i>S. geranioides</i>	Catalunya: Ripollès, carretera de Setcases a Vallter-2000, camí del refugi, part inferior (Ulldeter), <i>Barnola</i> , 30 juny 2010
Sger2	<i>S. geranioides</i>	Andorra: Ordino, estany del Mig de Tristaina, <i>Carrillo i Ferré</i> , 8 juliol 2010
Sger3	<i>S. geranioides</i>	Andorra: Ordino, Estret de l'Estanyó, pujant a l'Estanyó, <i>Batriu, Mercadé i Pérez-Haase</i> , 8 juliol 2010
Sger4	<i>S. geranioides</i>	Andorra: Ordino, Estanyó, cap al cim, <i>Batriu, Mercadé i Pérez-Haase</i> , 8 juliol 2010
Sger5	<i>S. geranioides</i>	Catalunya: Alta Ribagorça, Estanyet (estany superior) de Besiberri, <i>Solé i Talavera</i> , 13 juliol 2010
Sger6	<i>S. geranioides</i>	Occitània: Arieja, Portella d'Orlu, <i>Blanco Moreno, Pérez-Haase i Petit</i> , 11 juliol 2010
Sger7	<i>S. geranioides</i>	Catalunya: Ripollès, coll de les Clotes del Puigmal, <i>Vigo, Barnola, Mercadé i Tenas</i> , 21 juliol 2010
Sint1	<i>S. intricata</i>	Aragó: Baños de Panticosa, <i>Garnatje, Vallès i Villar</i> , 15 juny 2010
Sint2	<i>S. intricata</i>	Catalunya: Vall d'Aran, Coth der Estanh, <i>Vallès, Vigo i Villar</i> , 6 juliol 2010
Sint3	<i>S. intricata</i>	Catalunya: Vall d'Aran, Mont Lude, <i>Villar</i> , 6 juliol 2010
Sint4	<i>S. intricata</i>	Catalunya: Vall d'Aran, Estanh Long de Vilamòs, <i>Vallès, Vigo i Villar</i> , 6 juliol 2010
Sjea1	<i>S. xjeanpertii</i>	Catalunya: Ripollès, Núria, coma de les Molleres, <i>Barnola i Vigo</i> , 30 juny 2010
Smos1	<i>S. moschata</i>	Catalunya: Ripollès, Pas dels Lladres, <i>Vigo, Barnola, Mercadé i Tenas</i> , 21 juliol 2010
Smos2	<i>S. moschata</i>	Catalunya: Ripollès, entre el coll de la Marrana i el cim de Bastiments, <i>Mas de Xaxars i Sánchez-Jiménez</i> , 21 juliol 2010
Smos3	<i>S. moschata</i>	Catalunya: Alta Ribagorça, tarteres vora l'Estany (inferior) de Besiberri, <i>Simon, Vallès, Espuña, Garcia, Jácome, Marimon, Quaglia, Rosique, Solé i Talavera</i> , 13 juliol 2010
Smos4	<i>S. moschata</i>	Aragó: Alta Ribagorça, roques vora el camí del coll d'Anglos des de l'embassament de Llauset, <i>Simon, Vallès, Espuña, Garcia, Jácome, Marimon, Quaglia, Rosique, Solé i Talavera</i> , 14 juliol 2010
Spen4	<i>S. pentadactylis</i>	Catalunya: Ripollès, cim de Bastiments, <i>Mas de Xaxars i Sánchez-Jiménez</i> , 21 juliol 2010
Spen2	<i>S. pentadactylis</i>	Andorra: Ordino, vora les instal·lacions d'esquí d'Arcalis, <i>Vallès i Vigo</i> , 8 juliol 2010
Spen3	<i>S. pentadactylis</i>	Andorra: Ordino, Estret de l'Estanyó, <i>Batriu, Mercadé i Pérez-Haase</i> , 8 juliol 2010
Spub1	<i>S. pubescens</i> subsp. <i>pubescens</i>	Catalunya: Ripollès, Núria, Creu d'en Riba, <i>Barnola</i> , 25 juny 2010
Spub2	<i>S. pubescens</i> subsp. <i>pubescens</i>	Catalunya: Ripollès, Setcases, prop de l'aparcament sota el refugi d'Ulldeter, <i>Barnola, Garnatje, Mas de Xaxars, Mercadé, Sánchez-Jiménez, Vallès i Vigo</i> , 29 juny 2011
Spub3	<i>S. pubescens</i> subsp. <i>pubescens</i>	Catalunya: Ripollès, Pas dels Lladres, <i>Vigo, Barnola, Mercadé i Tenas</i> , 21 juliol 2010
Spub4	<i>S. pubescens</i> subsp. <i>pubescens</i>	Catalunya: Ripollès, sobre el coll de les Clotes del Puigmal, <i>Vigo, Barnola, Mercadé i Tenas</i> , 21 juliol 2010
Svay1	<i>S. vayredana</i>	Catalunya: les Guilleries, Sant Hilari Sacalm, vessant NE del Turó de Faig Verd, <i>Garnatje, Mercadé i Sánchez-Jiménez</i> , 2 juny 2010
Svay2	<i>S. vayredana</i>	Catalunya: Montseny, vessant N del Matagalls, Coll Sabènia, <i>Barnola, Pié, Vallès i Vigo</i> , 10 juny 2010
Svay3	<i>S. vayredana</i>	Catalunya: Montseny, Puig Sacarbassa, <i>Barnola, Vallès i Vigo</i> , 10 juny 2010
Svay4	<i>S. vayredana</i>	Catalunya: Montseny, Turó Gros, <i>Barnola, Vallès i Vigo</i> , 10 juny 2010
Svay5	<i>S. vayredana</i>	Catalunya: Montseny, vessant N del Matagalls, Sot de les Cordes, <i>Barnola, Pié i Sánchez-Jiménez</i> , 14 juny 2010

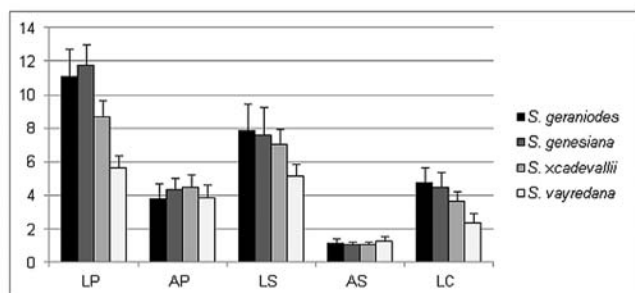


Figura 1. Mitjanes per tàxon (en mil·límetres) dels paràmetres florals mesurats, basades en la mitjana marginal poblacional modificada. LP: longitud dels pètals; AP: amplada dels pètals; LS: longitud de les dents dels sèpals; AS: amplada de les dents dels sèpals; LC: longitud del calze.

Taula 2. Mides (en mil·límetres) dels pètals i les llavors de *S. geranioides* (Sger) i *S. genesiana* (Sgen) segons diverses flores i segons els nostres resultats. Nota: la Flora dels Països Catalans (Bolòs & Vigo, 1984) considera ambdós tàxons (Sger i Sgen) com a *S. geranioides* i la Flora manual dels Països Catalans (Bolòs *et al.*, 2005) com a subespècies de *S. geranioides*. Vegeu la taula 1 per als codis dels tàxons.

	Pètals				Llavors			
	Llargada		Amplada		Llargada		Amplada	
	Sger	Sgen	Sger	Sgen	Sger	Sgen	Sger	Sgen
Flora iberica	(7)9-12(16)	(6)7-9(11)	(2)3-4(6)	2-3	0,60-0,80	0,55-0,65	0,35-0,45	0,35-0,45
Flora PC	(87)910-14(816)9		(2)3-4(6)		(sense dades)			
Flora manual PC	7-12(16)	3*-10(13)	(sense dades)	0,60-0,80	0,50-0,66	(sense dades)		
Dades de l'estudi	(7)9-13(14)	(8)10-13(14)	(2)3-4(6)	(3)4-5(6)	0,58-0,74	0,53-0,76	0,25-0,42	0,26-0,44

* Longitud mínima inversemblant, que si bé és la que consta a la Flora manual dels Països Catalans (Bolòs *et al.*, 2005), respon probablement a una errada d'impremta; hauria de ser un 6.

Malgrat que la mida de les peces florals sembla disminuir amb l'altitud, la correlació entre ambdues variables no es mostra significativa ($p > 0,05$).

Les dimensions i la forma de les fulles també mostren una variabilitat força notable dintre de cada tàxon (Fig. 2). Les de *S. vayredana* són clarament diferents de les altres i s'ajusten a les descripcions morfològiques usuals (vegeu, per exemple, Bolòs & Vigo, 1984 o Vargas, 1997b); com també les de *S. xcadevallii* (Luizet, 1931), que resulten clarament intermèdies entre les dels seus progenitors. Entre *S. geranioides* i *S. genesiana*, en canvi, no vam trobar diferències decisives, llevat que en aquesta darrera apareixen més sovint (sobretot en algun exemplar de les Guillerries i en un individu que es feia dins la fageda del Matagalls) fulles no tan profundament dividides i amb els lòbuls no tan aguts, un xic acostades a les que descriu i dibuixa l'autor del tàxon (Vargas, 1997a).

Sense especificar mesures concretes, vegeu una mostra representativa del fullatge d'aquests quatre tàxons en la figura 2. Les fulles representades són les homòlogues de cada tàxon (sempre de la roseta basal).

Cal dir que dues de les plàntules procedents de la germinació de llavors de *S. genesiana* mostraven inicialment una morfologia semblant a la de l'exemplar que havia obtingut Vargas (1997a) pel mateix procediment i que il·lustra la descripció de la nova espècie. Podia tractar-se d'una modificació induïda per les condicions de desenvolupament d'aquests individus? Per tal de comprovar-ho, a mitjan abril vam trasplantar els exemplars «anòmals» en una localitat monsignàtica sotmesa a un ambient natural estàndard, on vam sembrar-hi ensems grans de la mateixa planta mare. Al cap de dos mesos i mig (a final de juny) els individus trasplantats havien produït fulles bon xic semblants a les dels individus espontanis (vegeu la figura 3).

Quant als grans de pol·len i les llavors, ens interessava sobretot discriminar entre *S. geranioides* i les estirps del Montseny (*S. genesiana* i *S. vayredana*, i el seu híbrid *S. xcadevallii*).

Grans de pol·len

Pel que fa a les mesures dels grans de pol·len (Taula 3), hem trobat diferències significatives en el volum entre la ma-

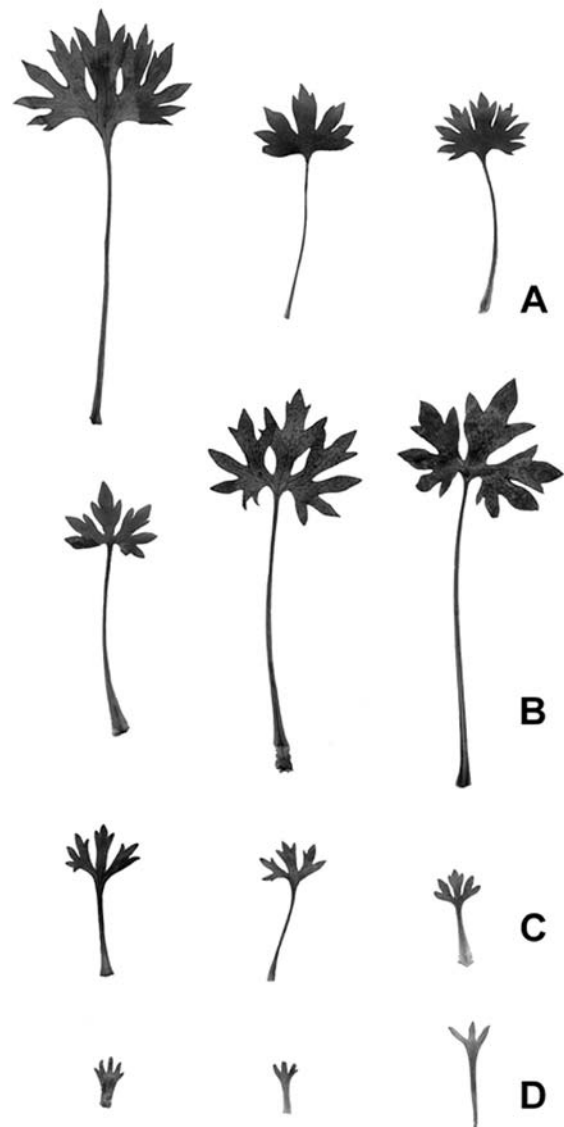


Figura 2. Fulles de *Saxifraga geranioides* (A), *S. genesiana* (B), *S. xcadevallii* (C) i *S. vayredana* (D).

Taula 3. Mesures de pol·len per tàxon amb la seva desviació estàndard (SD). S'indica el nombre de poblacions estudiades i el nombre total de grans mesurades. D1 = Diàmetre polar; D2 = Diàmetre equatorial. Vol = Volum estimat. Vegeu la taula 1 per als codis dels tàxons.

Codi de tàxon	Nombre de poblacions	Nombre de grans	D1 (μm)	SD D1	D2 (μm)	SD D2	VOL (μm^3)	SD VOL
Scad	4	120	24,66	0,19	18,59	0,16	4553	102,8
Sfra	5	150	28,35	0,17	20,53	0,14	6497	92
Sgen	5	150	26,56	0,17	19,28	0,14	5371	92
Sger	6	210	26,09	0,15	19,29	0,12	5201	80,4
Sint	1	60	20,87	0,27	17,5	0,22	3412	145,5
Sjea	1	60	19,18	0,27	14,96	0,22	2292	145,5
Smos	3	90	23,52	0,22	19	0,18	4565	118,8
Smos4	1	60	26,21	0,27	20,07	0,22	5570	145,5
Spn	2	60	21,92	0,27	16,86	0,22	3419	145,5
Spub	3	90	25,28	0,22	18,38	0,18	4578	118,8
Svay	5	138	23,45	0,18	17,6	0,15	3987	97,9

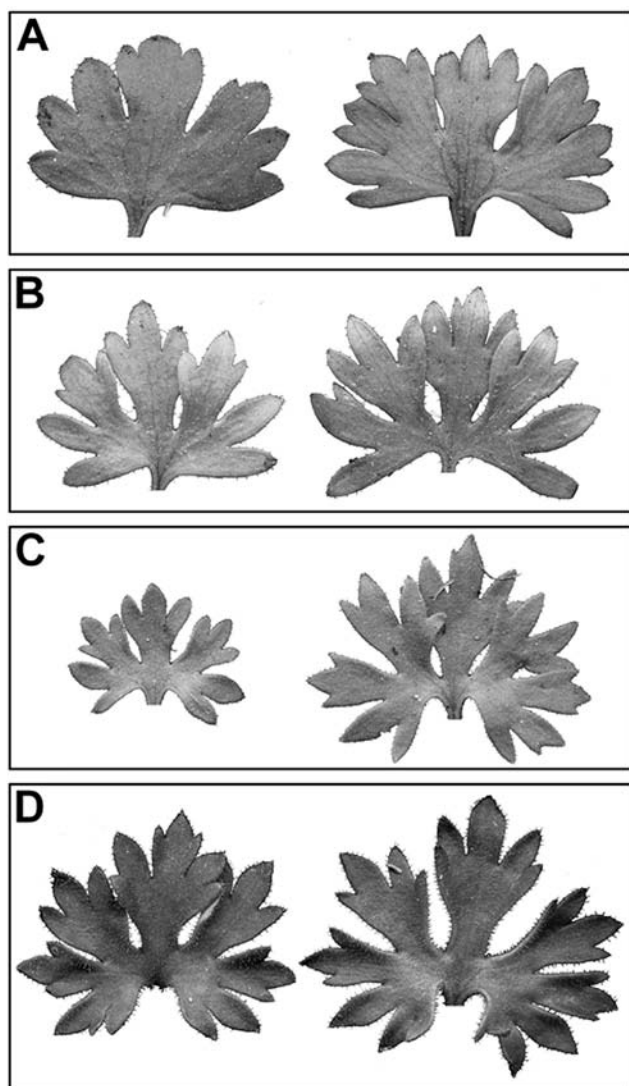


Figura 3. Fulles d'exemplars de *Saxifraga genesiana*. A i B: fulles (dues per individu) dels dos exemplars trasplantats al Turó Gros (Montseny) el 13 d'abril de 2012. C: fulles (una per individu) dels mateixos exemplars, recollides el 23 de juny de 2012. D: fulles d'un exemplar espontani, recollides al mateix indret el 13 d'abril de 2012.

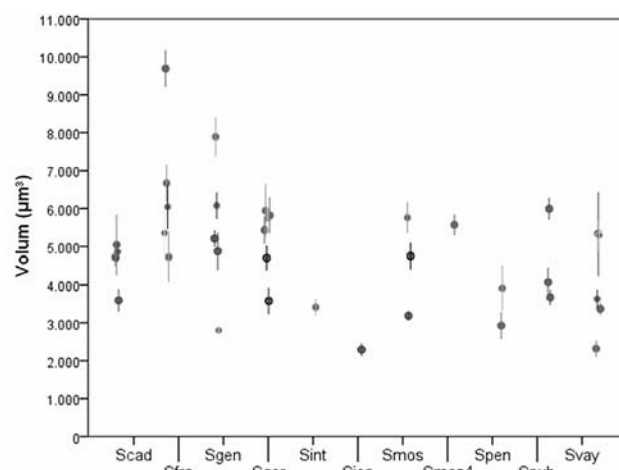


Figura 4. Volum estimat dels grans de pol·len en μm^3 per tàxon. Cada punt representa una mitjana poblacional amb les seves barres d'error (interval de confiança: 95 %). Vegeu la taula 1 per als codis dels tàxons.

joria d'aquests tàxons ($p = 0,000$). No obstant, la forta correlació positiva entre els dos diàmetres (polar i equatorial) en el conjunt dels grans de pol·len mesurats (coeficient de correlació d'Spearman = 0,656, $p = 0,000$) indica que, en general, es mantenen les proporcions. També s'ha detectat una gran variabilitat interpoblacional (Fig. 4), amb la qual cosa no seria possible assignar un gra de pol·len a un únic tàxon amb una elevada confiança només per les seves mesures. L'ornamentació de l'exina observada al microscopi electrònic de rastreig tampoc no dona cap tret distintiu (Fig. 5).

És remarcable, però, que el pol·len de totes les poblacions estudiades ha resultat altament viable (més del 90 %), fins i tot en el cas de l'híbrid esmentat i en els de poblacions híbrides entre altres tàxons mostrejades per nosaltres. A més, la morfometria pollínica de *S. ×cadvallii* tampoc no dona indicis de l'origen híbrid d'aquest tàxon, ja que no hi apareixen grans de pol·len deformats (la qual cosa és lògica atesa l'elevada taxa de viabilitat que hem vist que tenien) i, a part d'això, no s'observa irregularitat ni bimodalitat en les mides dels grans, fets que sovint es donen en híbrids.

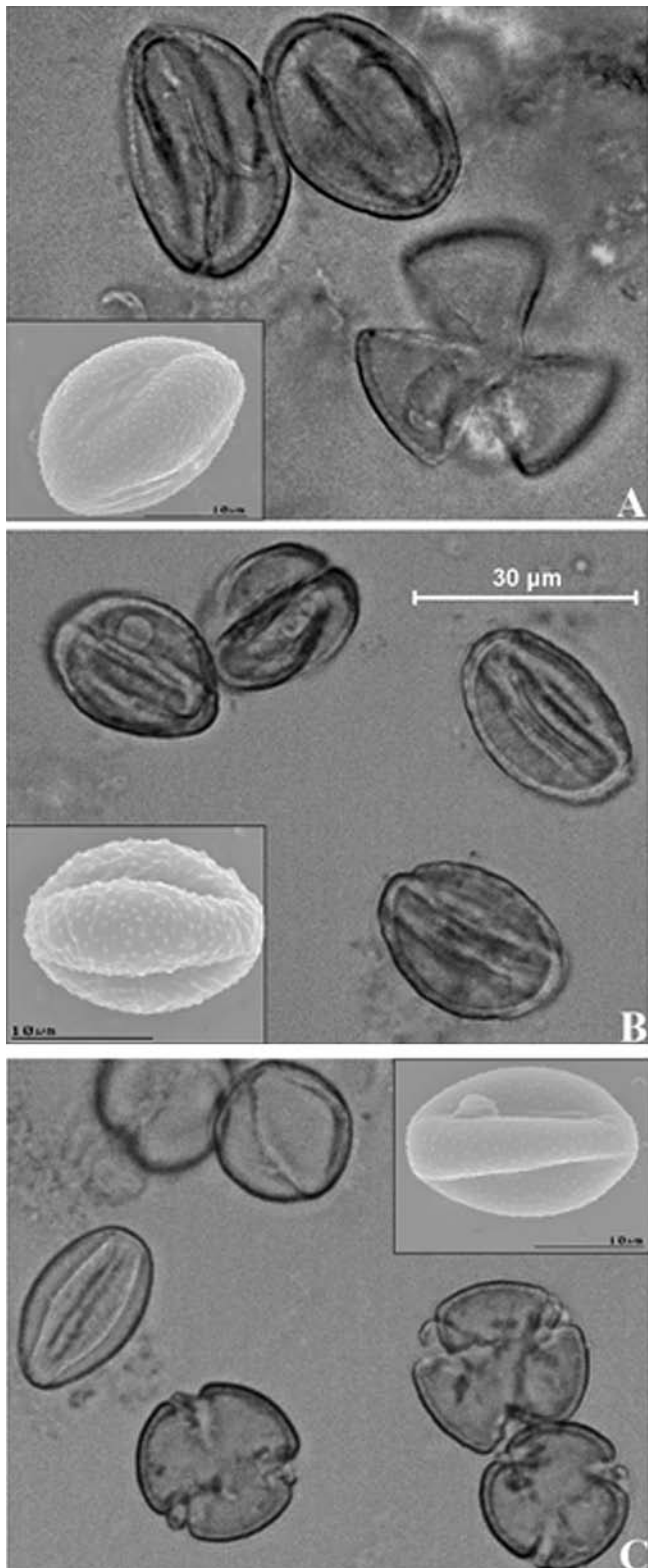


Figura 5. Fotografies de pol·len al microscopi òptic i al microscopi electrònic de rastreig (MER) de la localitat del Turó Grós; A: *S. genesiana*, B: *S. xcadvallii*, C: *S. vayredana*. L'escala és la mateixa per a les tres imatges del microscopi òptic.

Se sospitava de fa temps (Vargas, 1997a) que *S. xcadvallii* no es retroencruava amb cap dels seus progenitors i les quantitats de DNA ho han confirmat (vegeu el subapartat següent). Nosaltres hem comprovat també que *S. xcadvallii* és estèril per algun mecanisme postzigòtic —atès que el pol·len és fèrtil—, que faria que les llavors fossin, totes o la gran majoria, inviables (vegeu Mas de Xaxars *et al.*, 2014).

Llavors

Les mides de les llavors tampoc no són decisives en el cas de *S. geranioides* i *S. genesiana* (Taula 2). En canvi, hi ha una diferència ben neta en l'ornamentació secundària o microornamentació (Vargas, 1997a i aquest estudi), és a dir, el relleu que presenta l'episperma. Aquesta microornamentació comporta tres menes de papil·les. Hom troba: 1) micropapil·les, de longitud inferior a 10 µm i 2) macropapil·les, de longitud superior a 15 µm. Les macropapil·les se subdivideixen, al seu torn, en dos subtipus: a) les més llargues que amples, clarament diferenciables, i b) les més amples que llargues, no tan netament diferenciables (Fernández Areces *et al.*, 1988). En les llavors de *S. vayredana* s'hi barregen micropapil·les i macropapil·les de tipus a, *S. geranioides* presenta únicament micropapil·les, mentre que *S. genesiana* té micropapil·les barrejades amb macropapil·les del tipus b (Fig. 6).

Vista l'ornamentació tan diferent de les granes de *S. genesiana* i les de *S. vayredana*, resultava interessant d'observar l'ornamentació de l'híbrid *S. xcadvallii*. Vam comprovar, però, que no tenen ornamentació definible (Fig. 7), cosa que es trobà també en un altre tàxon híbrid (*S. xsomedana* Fern. Prieto & T.E. Díaz, Fernández Areces *et al.*, 1988). L'explicació és que les granes de l'híbrid no arriben a madurar (o, si algunes ho fan, nosaltres no les vam pas detectar).

La microornamentació és un caràcter important en el gènere *Saxifraga* (Kaplan, 1976), tal com queda reflectit en aquest cas. De totes maneres se sap que algunes espècies produeixen ensembles granes solament amb micropapil·les i granes amb ambdós tipus d'ornamentació, de vegades fins i tot dins d'una mateixa població (Fernández Areces *et al.*, 1988).

Assenyalarem que, en el procediment de germinació de les llavors previ als estudis cariològics, en el cas de *S. genesiana* van germinar-ne més del 60 %; per contra, granes d'una de les mateixes poblacions, després de passar un parell de dies al congelador, van donar solament un 13 % de germinació. En *S. geranioides*, la germinació va ser coincident, d'un 45 %, per a ambdós tractaments. En el cas de *S. vayredana*, la germinació ha estat molt baixa (19 %), probablement perquè la majoria de llavors no eren prou madures. De *S. xcadvallii*, no ha germinat cap llavor (vegeu comentaris anteriors sobre l'esterilitat d'aquest tàxon).

Quantificació del DNA nuclear

Els resultats complets d'aquesta anàlisi, concernents a tots els tàxons estudiats, poden ser consultats a Mas de Xaxars *et al.* (2014).

A la figura 8 presentem les dades corresponents solament a *S. geranioides* i *S. genesiana*. Els cinc individus mostre-

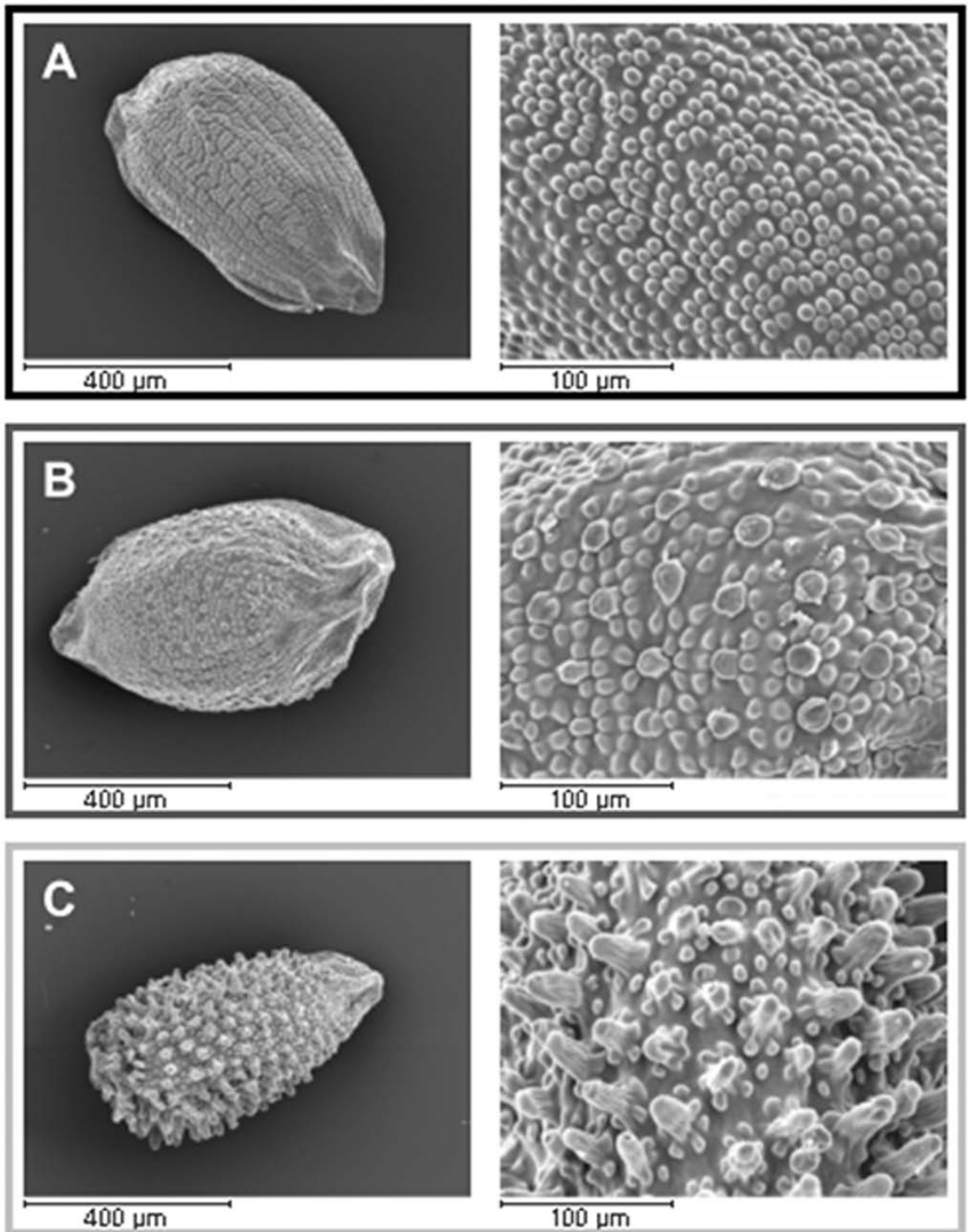


Figura 6. Microornamentació de les grans, observada al MER. A, *S. geranioides* d'Ulldeter. B, *S. genesiana* del Turó Gros. C, *S. vayredana* del Turó Gros.

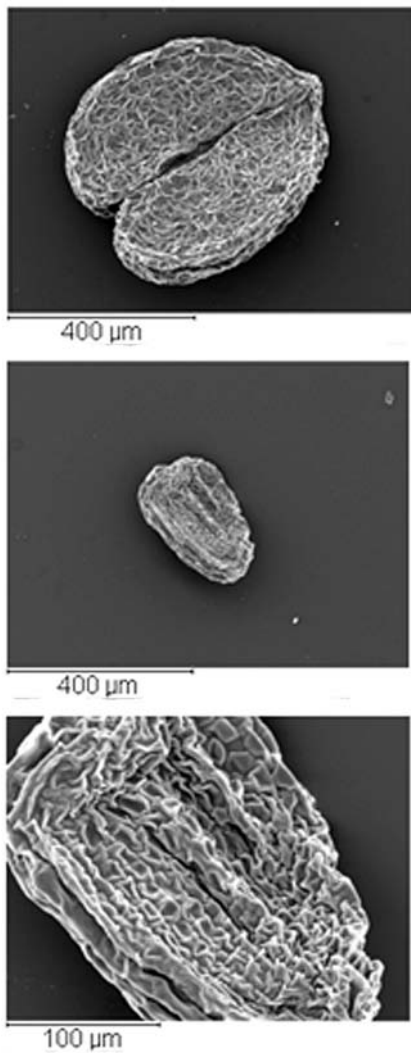


Figura 7. Microornamentació de les granes de *S. x cadevallii* de la localitat del Coll de Sabènia, a diferents augments al MER.

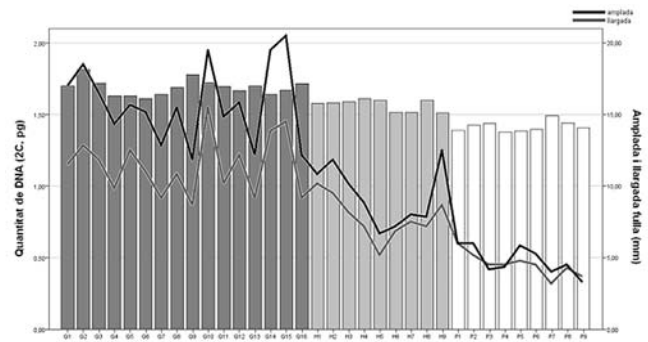


Figura 9. Valors de mida del genoma (2C, pg; barres) i d'amplada i llargada de les seves fulles (mitjana de tres fulles, en mm; línies) dels individus mostrejats a Ulldeter (G = *S. geranioides*, H = *S. x bubaniana*, P = *S. pubescens* subsp. *pubescens*).

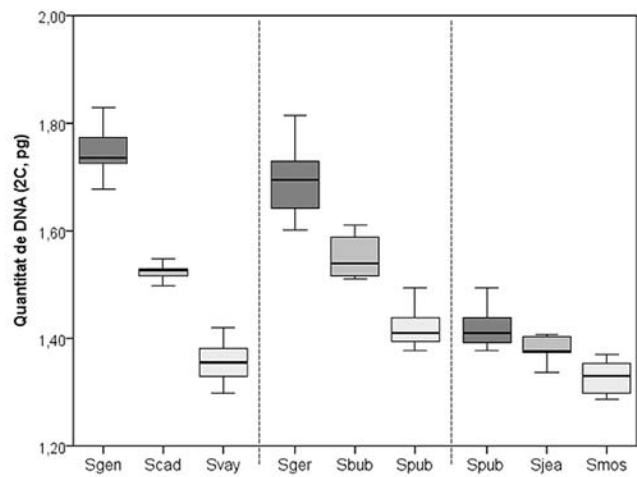


Figura 10. Relació entre les mides del genoma (2C, pg) dels tàxons híbrids trobats i les dels tàxons parentals corresponents. Vegeu la taula 1 per als codis dels tàxons.

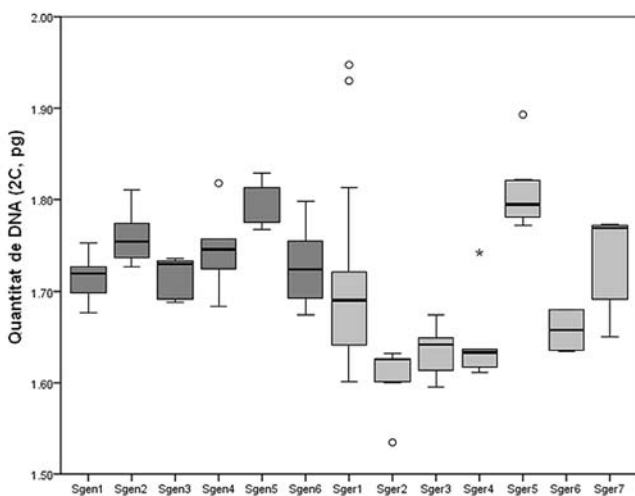


Figura 8. Valors de mida del genoma (2C, pg) amb desviació estàndard (barres d'error) per a poblacions de *Saxifraga genesiana* i *S. geranioides*. Els codis dels tàxons (en les abscisses) són idèntics als que figuren en la taula 1.

jats inicialment a la població de *S. geranioides* d'Ulldeter (Sger1) donaren uns valors de 2C anormalment elevats, en especial pel que fa a un individu amb 2,46 pg (un increment de quantitat al voltant del 50 % respecte a la mitjana de l'espècie). A la vista d'aquests resultats vam decidir d'iniciar un estudi exhaustiu de les poblacions que conviuen en la localitat d'Ulldeter (*S. geranioides*, *S. pubescens* subsp. *pubescens* i el seu híbrid *S. x bubaniana*), seguint el procediment explicat en l'apartat de material i mètodes. Vam trobar, novament, força variabilitat en la quantitat de DNA nuclear, però els valors detectats no foren en cap cas tan elevats com els obtinguts amb el material de la primera recollecció. Aquests es mostren a la figura 9, juntament amb les mesures mitjanes d'amplada i llargada de les fulles dels espècimens.

Pel que fa a *S. geranioides*, traient els casos extrems (vegeu la figura 8), la resta dels valors obtinguts foren idèntics als de les poblacions andorranes (Sger2, 3 i 4) i als de l'occitana d'Orlú (departament de l'Arieja) (Sger6). Això podria fer pensar que la població d'Ulldeter enclou una gran diversitat i que deuria representar el nucli diversificador o refugi del tàxon (Gómez & Lund, 2004). D'altra banda, l'estudi dels

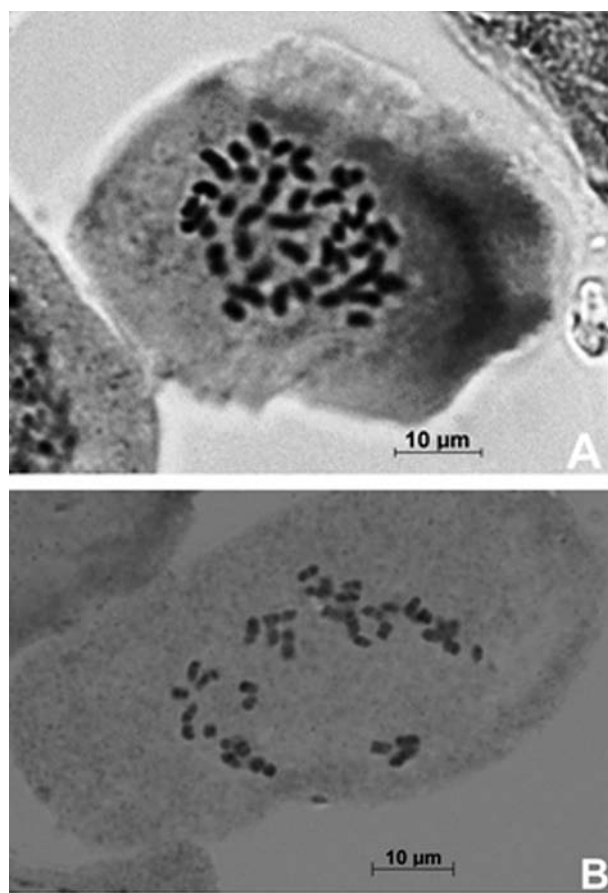


Figura 11. Metafases mitòtiques de *S. genesiana* Turó Gros (A) i *S. geranioides* Ulldeter (B).

haplotips, que aquí no mostrem, ens fa sospitar que la població del Puigmal (Sger7), podria ser la que va colonitzar el Montseny, atesos també la seva proximitat geogràfica i el seu similar contingut de DNA (vegeu figura 8 i Mas de Xaxars *et al.*, 2014).

De manera més general, les quantitats de DNA han estat útils per a confirmar la condició híbrida (Garcia *et al.*, 2008) de les poblacions de què ja sospitàvem aquest origen per mitjà de l'estudi morfològic. Ho hem comprovat per a *S. ×cadevallii* del Montseny (*S. genesiana* × *S. vayredana*), per a *S. ×jeanpertii* Luiz. (*S. moschata* × *S. pubescens* subsp. *pubescens*) de Núria (Sjea1) i per a *S. ×bubaniana* (*S. geranioides* × *S. pubescens* subsp. *pubescens*) d'Ulldeter (Sbub1). En tots aquests casos la quantitat de DNA dels individus híbrids correspon a aproximadament la mitjana entre la de les espècies parentals (Fig. 10), la qual cosa permet, a més, descartar esdeveniments d'introgressió o retroencreuament, ja que si se n'hagués donat trobaríem un ventall de quantitats de DNA en comptes de la mitjana.

A banda d'implicacions sistemàtiques teòriques, assenyalem que hem trobat una correlació positiva (coeficient de correlació d'Spearman = 0,496, $p=0,001$) entre el volum del gra de pol·len i la quantitat de DNA. Aquest fet ja havia estat reportat en nombrosos casos, bé que no sembla generalitzable per a totes les plantes (Knight *et al.*, 2010 i referències que conté). Darrerament, una de les autores d'aquest treball

ha detectat també aquest fenomen en tàxons del gènere *Echinops* L. (*Asteraceae*) (Sánchez-Jiménez *et al.*, 2012).

Recomptes cromosòmics

Tant per a *S. genesiana* com per a *S. geranioides* hem comptat un nombre de cromosomes proper a $2n=44$ (Fig. 11). Tot i haver utilitzat en cada cas diversos individus i diverses plaques metafàsiques de cadascun, donem el nombre aproximat, perquè creiem que la difícil morfologia cromosòmica de *Saxifraga* en dificulta l'assignació exacta si hom no vol exposar-se a pecar d'imprudent. Per exemple Dalgaard (1991), atribueix $2n = 124$ cromosomes a *Saxifraga maderensis* L. i ben segur que el nombre exacte pot ser aquest, però la figura que aquest treball dona també podria fer-ne dir un altre de proper. Per a les plantes que ens ocupen ara, Vargas (1994) afirma que va intentar un recompte en meiosi de *S. geranioides* i en dona un resultat d' $n = 28$ que qualifica d'imprecís i que marca amb un interrogant, en la línia de prudència que abans esmentàvem. Aquest recompte donaria suport a un de previ de $2n = 52$ (vegeu Vargas, 1994). De *S. genesiana*, Vargas esmenta $2n = 44$ sense donar-ne precisions. Les quantitats de DNA nuclear dels dos tàxons ($2C = 1,75$ pg en *S. genesiana* i $2C = 1,70$ pg en *S. geranioides*; Mas de Xaxars *et al.*, 2014), pràcticament idèntiques, reforcen la nostra hipòtesi que el nombre cromosòmic sigui el mateix en totes dues espècies, ja que una diferència de vuit cromosomes, per petits que siguin, s'hauria de reflectir en una variació significativa d'aquest paràmetre.

Diferenciació entre *S. geranioides* i *S. genesiana*

Per llur morfologia general aquests dos tàxons són molt semblants entre ells, de manera que no és pas estrany que els botànics clàssics no els separessin ni a nivell subespecífic.

La descripció inicial de *S. genesiana* devia basar-se en gran part en l'exemplar obtingut per sembra fora del seu ambient natural, i per això no s'adiu gaire amb les característiques normals dels exemplars silvestres (a un dels quals correspon, però, el tipus nomenclatural). De totes maneres, el tàxon del Montseny se separa bé de *S. geranioides* per l'ornamentació de les granes (Fig. 6). En canvi, els caràcters foliars no són clarament discriminatòris, i els florals, en contra del que diu la descripció original (Vargas, 1997a) i la majoria de diagnòs (per exemple Bolòs *et al.*, 2005, Sàez *et al.*, 2010), no tenen gens de consistència per a diferenciar aquests dos tàxons. Les fotografies i el dibuix de *S. genesiana* que figuren al *Llibre vermell* (Sàez *et al.*, 2010, p. 264 i 265) són ben representatius al respecte i avalen els comentaris precedents (tot i que hi manca informació sobre les granes).

A banda dels caràcters de les llavors, també són diferents les condicions ambientals en què es troba un i altre tàxon. Tots dos es fan en terreny silici i preferentment en llocs tarterosos ombrívols i de blocs poc mòbils. *Saxifraga geranioides* ocupa, als Pirineus, un interval d'altitud que va d'uns 1600 a 3000 m, però rarament abunda per davall de 2000 m. Sovint colonitza tarteres o caos de blocs i de vegades apareix dins els neretars dels vessants pedregosos. *Saxifraga genesiana*,

exclusiva del sistema Montseny-Guilleries, ateny els cims més elevats (1650 m) i s'estén de manera molt general fins a uns 1400 m, bé que pot descendir molt més (fins a 1200 m i àdhuc a 800 m). Es fa a les tarteres en vies de fixació, però també s'enfila pels esqueis del rocam o apareix dins els matollars de ginebró i a les clarianes de l'avetosa.

Pel que fa al tractament taxonòmic de *S. genesiana*, diversos botànics posteriors a l'autor del nom han seguit el seu criteri i l'han considerada també com a espècie independent. En canvi Bolòs *et al.* (2005) la combinen com a subespècie de *S. geranioides*, malgrat que, com acabem de dir, li atribueixen caràcters foliars i florals equivocats. Cal tenir en compte que les categories taxonòmiques no han estat mai definides de manera inequívoca i excloent, i és difícil que ho siguin en un temps proper. A la pràctica, cada botànic, a partir de les dades (morfològiques, genètiques, biològiques, ecogeogràfiques...) concernents a cada població vegetal adopta el criteri taxonòmic que li sembla més adient. Se sol dir que la taxonomia és l'art de trobar diferències; la valoració i categorització d'aquestes diferències, sovint lligada a interpretacions genètiques i evolutives, ve després de l'anàlisi inicial i és una decisió personal rarament indiscutible.

Conclusions

L'anàlisi de la quantitat de DNA discrimina força bé els diferents tàxons estudiats, i mostra que dintre de *S. geranioides* es donen diferències interpoblacionals significatives. D'altra banda, el fet que la població d'Ulldeter enclogui una gran diversitat interna suggereix que en aquesta àrea podria trobar-se el nucli diversificador del tàxon.

La quantitat de DNA s'ha mostrat com a bon predictor d'hibridació, car en els híbrids estudiats correspon netament a la mitjana entre les de les espècies parentals. Ho hem comprovat en els casos de *S. genesiana* × *S. vayredana* (*S. × cadevallii*) del Montseny, *S. moschata* × *S. pubescens* subsp. *pubescens* (*S. × jeanpertii*) de Núria i *S. geranioides* × *S. pubescens* subsp. *pubescens* (*S. × bubaniana*) d'Ulldeter.

S. × cadevallii produeix pol·len viable, però no hi ha indicis de retroencreuament entre aquest híbrid i les espècies parentals. D'altra banda, les seves llavors no semblen arribar mai a madurar, és a dir, que aquest híbrid és estèril.

Saxifraga genesiana i *S. geranioides* s. str., que són morfològicament molt properes i deuen ser-ho també genèticament, se separen entre elles sobretot per l'ornamentació de les llavors.

Agraïments

Aquest estudi s'ha beneficiat d'un ajut a la recerca, concedit per la Secció de Ciències Biològiques de l'Institut d'Estudis Catalans; i d'una beca predoctoral de docència i recerca de la Universitat de Barcelona atorgada a un dels autors (G. M. de X.). Hem d'agrair a l'especialista del gènere *Saxifraga* Pablo Vargas, del *Real Jardín Botánico* de Madrid, les informacions donades i els comentaris que sobre aquest tre-

ball ens ha fet. D'altra banda, també agraïm la col·laboració de diversos col·legues i estudiants que, en nombre de dinou, participaren en les recerques de camp i en les recollides de material; no es deuran pas sentir menystinguts si no en repetim aquí llurs cognoms, que figuren en la columna tercera de la taula 1.

Bibliografia

- ALEXANDER, M. P. 1969. Differential staining of aborted and nonaborted pollen. *Biotechnic & Histochemistry*, 44 (3): 117-122.
- AVETISSIAN, E. M. 1950. Simplified method of pollen preparation by acetolysis. *Zhurnal Russkogo Botanicheskogo Obshchestva pri Akademii Nauk*, 35 (385): 6-7.
- BOLÒS, O. de & VIGO, J. 1984. *Flora dels Països Catalans*. Barcino, Barcelona. 2636 p.
- BOLÒS, O. de, VIGO, J., MASALLES, R. M. & NINOT, J. M. 2005. *Flora manual dels Països Catalans*. (3a edició). Pòrtic. Barcelona. 1310 p.
- DALGAARD, W. 1991. Chromosome studies in flowering plants from Macaronesia, II. *Willdenowia*, 20: 139-152.
- DOLEŽEL, J., BINAROVÁ, P. & LUCRETTI, S. 1989. Analysis of nuclear DNA content in plant cells by flow cytometry. *Biologia Plantarum*, 31 (2): 113-120.
- FERNÁNDEZ ARECES, M. P., DÍAZ, T. E., LLAMAS, F., VALENCIA, R. M., FERNÁNDEZ, D., FOMBELLA, M. A. & PÉREZ CARRO, J. 1988. Morfología de las semillas de algunos taxones del género *Saxifraga* L. (Sect. *Dactyloides* Tausch.). *Lagascalia*, 15 (extra): 263-274.
- 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].
- GARCIA, S., CANELA, M. Á., GARNATJE, T., MCARTHUR, E. D., PELLICER, J., SANDERSON, S. C. & VALLÈS, J. 2008. Evolutionary and ecological implications of genome size in the North American endemic sagebrushes and allies (*Artemisia*, Asteraceae). *Biological Journal of the Linnean Society*, 94: 631-649.
- GARNATJE, T., VALLÈS, J., GARCIA, S., HIDALGO, O., SANZ, M., CANELA, M. Á. & SILJAK-YAKOVLEV, S. 2004. Genome size in *Echinops* L. and related genera (Asteraceae, Cardueae): karyological, ecological and phylogenetic implications. *Biology of the Cell*, 96 (2): 117-124.
- GOMEZ, A. & LUND, D. H. 2004. *Refugia within refugia: patterns of phylogeography concordance in the Iberian Peninsula*. P. 155-188. In: Weiss, S.; Ferrand, N. (eds.). *Phylogeography of southern European refugia*. Springer. Amsterdam. Netherlands. 377 p.
- KAPLAN, K. 1976. Zur embryologie und systematik der gattung *Saxifraga*. *Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie*, 97: 61-71.
- KNIGHT, C. A., CLANCY, R. B., GÖTZENBERGER, L., DANN, L. & BEAULIEU, J. L. 2010. On the relationship between genome size and pollen size. *Journal of Botany*, vol. 2010, article ID 612017, 7 p.
- LUIZET, M. D. 1931. *Monographie des hybrides de Saxifrages Dactyles dits Dactyloides* P. 1-313 In: Guétrot, M. (ed.). *Plantes Hybrides de France Vol. 5-7*. Impr. Louis Jean. Gap. France. 313 p.
- MAS DE XAXARS, G., GARCÍA-FERNÁNDEZ, A., BARNOLA, P., MARTÍN, J., MERCADÉ, A., VALLÈS, J., VARGAS, P., VIGO, J. & GARNATJE, T. 2014. Phylogenetic and

- cytogenetic studies reveal hybrid speciation in *Saxifraga* subsect. *Triplinervium* (Saxifragaceae). *Journal of Systematics and Evolution*. DOI: 10.1111/jse.12105
- OLIVER, X. & FONT, J. 2008. Catàleg de flora vascular de la Garrotxa. Institució Catalana d'Història Natural, Delegació de la Garrotxa. Olot. 165 p.
- REDONDO, N. & HORJALES, M. 1989. Datos cariológicos del género *Saxifraga* L. en el NW Ibérico. *Boletim da Sociedade Broteriana*, 62 (sér. 2): 195-203.
- SÀEZ, L., AYMERICH, P. & BLANCHÉ, C. 2010. *Llibre vermell de les plantes vasculares endèmiques i amenaçades de Catalunya*. Argania. Barcelona. 811 p.
- SÁNCHEZ-JIMÉNEZ, I., HIDALGO, O., CANELA, M. Á., SILJAK-YAKOVLEV, S., SOLIĆ, M. E., VALLÈS, J. & GARNATJE, T. 2012. Genome size and chromosome numbers of *Echinops* (Asteraceae, Cardueae) in the Aegean and Balkan regions: technical aspects of nuclear DNA amount assessment and genome evolution in a phylogenetic frame. *Plant Systematics and Evolution*, 298 (6): 1085-1099.
- VARGAS, P. 1994. Estudios biosistemáticos en el género *Saxifraga*: serie *Ceratophyllae* (s.l.). Tesis doctoral. Universidad Complutense. Madrid. Espanya.
- VARGAS, P. 1997a. Otra especie del género *Saxifraga* L. (*Saxifragaceae*) endémica del macizo del Montseny (Cataluña). *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, 55: 191-195.
- VARGAS, P. 1997b. *Saxifraga* L. P. 162-242. In: Castroviejo, S.; Laínz, M.; López González, C.; Montserrat, P.; Muñoz Garmendia, F.; Paiva, J.; Villar, L. (eds.). *Flora iberica*. Vol. 5. Real Jardín Botánico, C.S.I.C. Madrid. Espanya. 320 p.
- VARGAS, P. & NIETO-FELINER, G. 1995. Cytotaxonomical study of *Saxifraga* series *Ceratophyllae* s.l. (*Saxifragaceae*). *Plant Systematics and Evolution*, 197: 209-223.
- VILLEGAS & ALBA, N. 2002. Plantes vasculares del Quadrat UTM 31T DG46. Vidrà. *ORCA. Catàlegs Florístics Locals*, 14. Institut d'Estudis Catalans. Secció de Ciències Biològiques. Barcelona. Espanya.
- WAKABAYASHI, M. & OHBA, H. 1988. *Cytotaxonomic study of the Himalayan Saxifraga*. P. 71-90. In: Ohba, H.; S. B. Malla, S.B. (eds.). *The Himalayan Plants*. Vol. 1. University of Tokyo Press. Tokyo. Japan. 386 p.

NOTA BREU

Cenchrus spinifex* (Poaceae), nova adventícia per a la flora valenciana**Cenchrus spinifex* (Poaceae), new alien plant for the valencian flora**

Roberto Roselló Gimeno*, P. Pablo Ferrer Gallego**, Josep E. Oltra**, Albert Navarro** & Emilio Laguna**

* Avda. Mediterrània 154, 6^e. 12530 Borriana, Castelló. A/e: rrosello514kv.gva.es

** Generalitat Valenciana. Conselleria de Infraestructuras, Territori i Medio Ambiente. Servicio de Espacios Naturales y Biodiversidad - Centro para la Investigación y Experimentación Forestal (CIEF). Avda. Comarques del País Valencià, 114. 46930 Quart de Poblet, Valencia. VAERSA. C/ Marià Cuber, 17. 46011 Valencia. A/e: flora.cief@gva.es

Rebut: 20.06.2014. Acceptat: 06.07.2014. Publicat: 00.00.2014

Històricament, el gènere *Cenchrus* L. (Poaceae) incloïa poc més d'una vintena d'espècies d'àmplia distribució mundial (regions Euroasiàtica, Nord-americana, Neo i Paleotropical, etc.) No obstant això, estudis recents d'ordre filogenètic i molecular, juntament amb una reinterpretació de les dades morfològiques, han canviat aquestes xifres estadístiques, en aportar evidències sòlides sobre el caràcter monofilètic dels gèneres *Cenchrus*, *Pennisetum* L.C. M. Rich. i *Odontelytrum* Hackel, per als quals s'ha proposat llur transferència a *Cenchrus*, que resulta prioritari respecte dels altres (Gómez-Martínez & Culham, 2000; Giussani *et al.*, 2001, 2002; Martel *et al.*, 2004; Doust *et al.*, 2007; Donadío *et al.*, 2009; Gutiérrez & Morrone, 2012).

Fins ara, a la Comunitat Valenciana es coneixien com a adventícies tres espècies paleotropicals de *Pennisetum* (*P. clandestinum* Hochst. ex Chiov., *P. setaceum* (Forssk.) Chiov. i *P. villosum* R. Br.) a més d'una espècie saharo-síndica, *Cenchrus ciliaris* L., totes de comportament més o menys ruderal, temps fa naturalitzades com a part de la flora del país (Peris *et al.*, 1987; Mateo & Crespo 2009). L'objectiu d'aquesta nota és comunicar la presència d'una nova espècie detectada recentment, *Cenchrus spinifex* Cav. (Fig. 1), la cinquena en el còmput regional d'aquest gènere si fem el criteri nomenclatural sintètic adés exposat, per més que la seua presència ja era coneguda a les contrades veïnes catalanes des de fa 30 anys (Torrella *et al.*, 1974; Bolòs & Vigo, 2001). En el present treball aportem les primeres citacions per a aquesta planta al territori valencià.

***Cenchrus spinifex* Cav., Icon. 5: 38, lámina 461 (IV-1799)**

CASTELLÓ: Borriana, El Arenal, carretera que voreja la platja, 30SYK5117, 2 msnm; R. Roselló, 20-IX-2013, VAL 221021. VALÈNCIA: Oliva, desembocadura del Riu Mollí, 30SYJ5707, 1 msnm, J. E. Oltra & A. Navarro, 4-X-2011, Herb. CIEF 014/001 (Generalitat Valenciana).

Herba anual d'1-6 dm, fulles de 3-7 mm d'amplada, amb beines glabrescents, ± piloses als marges; lígula ciliada; inflorescència de 4-10 cm; espiguetes de 3,5-6 mm, tancades en grups de 2-3 dins l'involucre globós i ± pubescent o ve-

Figura 1. *Cenchrus spinifex* Cav. Fotografia d'Emilio Laguna.

llut, format per espines lacerants soldades fins a llur meitat; espines internes llargues, cobertes d'acícules retrorsos gairebé microscòpiques, les exteriors més curtes i dirigides cap avall; espiguetes de 3,5-5,5 mm; gluma superior de 3-4,5 mm de

NOTA BREU

llarg, amb 3-5 nervadures; lemna inferior de 3,5-5 mm longitud.

El binomen *Cenchrus incertus* M.A. Curtis es considera sinònim heterotípic i l'espècie ha estat citada sovint sota aquest nom a la península Ibèrica i altres llocs d'Europa, en haver-se indicat així al text de *Flora Europaea* (Clayton, 1980).

Cenchrus spinifex és un teròfit d'origen neotropical nord-americà (Sud i E d'EUA, Mèxic i Carib), que es troba en hàbitats riparis, sobre sòls arenosos relacionats amb ecosistemes d'aigua dolça i zones costaneres, però també amb una potent vocació ruderal i arvense (Jauzein, 1995), i que s'ha expandit en qualitat d'espècie invasora a diferents regions del món com ara Sud-àfrica, Filipines o Europa (Randall, 2012), i ha colonitzat indrets antropitzats diversos com ara cultius i terrenys erms. Xenotípicament es classifica com metàfit holagriòfit (Sanz *et al.*, 2004).

Per a la flora peninsular ibèrica resulta una espècie prou rara, amb molt poques localitats enregistrades fins ara; ha sigut citada a Tarragona i Barcelona (Torrella *et al.*, 1974; Rico, 1981), Bizcaia (Aparicio *et al.*, 1997), Huelva (Sánchez Gullón *et al.*, 2006) i Cadis (Verloove & Sánchez Gullón, 2008). Sota el nom *Cenchrus incertus* M.A. Curtis, apareix citada per a Girona, Tarragona i Barcelona a l'atlas de Sanz *et al.* (2004). A la Comunitat Valenciana n'han estat localitzades de moment dues poblacions, una a la província de València (Oliva) i l'altra a la de Castelló (Borriana), tot i que sospitem que pot estar molt més repartida pel territori del que actualment es coneix, atesa la previsible eficàcia disseminadora de l'estructura epizooicòrica del fruit, d'aspecte semblant per convergència adaptativa a la de l'obriüll (*Tribulus terrestris*) i diverses gramínies.

Per a alguns casos està ben documentada la via d'introducció de certs neòfits, com ara el *Cenchrus ciliaris*, emprat inicialment com una mena de gespa fixadora als terrenys ajardinats de les autopistes valencianes, des d'on s'ha escampat pels voltants. Pel que fa a *Cenchrus spinifex*, les causes —segurament accidentals, una combinació d'eficàcia propagadora i pur atzar—, han estat probablement ben diferents i ens són desconegudes en llurs aspectes concrets. Que aquesta espècie al·lòctona evolucione de l'actual estatus d'adventícia a naturalitzada en qualitat d'arvense i ruderal és més que probable, i serà tan sols qüestió de temps. No obstant això, trobem que seria arriscat vaticinar que en el futur poguera aplegar a constituir cap perill, atesa la seua eventual capacitat de comprometre algun tipus d'ecosistema fràgil.

Agraïments

Al Dr. Hugo F. Gutiérrez (Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral, Esperanza, Argentina) pel seu ajut en l'estudi d'aquesta espècie.

Bibliografia

APARICIO, J.M., ELORZA, J., PATINO, S., URIBE ECHEBARRIA, P. M., URRUTIA, P. & VALENCIA, J. 1997. Notas corológicas sobre la flora vascular del País Vasco y alrededores

- (VIII). *Estudios del Museo de Ciencias Naturales de Álava*, 12: 89-105.
- BOLÒS, O. de & VIGO, J. 2001. *Flora dels Països Catalans*, Vol. IV, *Monocotiledònies*. E. Barcino. Barcelona. 749 p.
- CLAYTON, W. D. 1980. *Cenchrus*. P. 264. In: TUTIN, T. G., HEYWOOD, V. H., BURGESS, N. A., MOORE, D. M., VALENTINE, D. H., WALTERS, S. M. & WEBB, D. A. (eds.). *Flora Europaea* vol. 5. Cambridge University Press. Cambridge. 501 p.
- DONADÍO, S., GIUSSANI, L. M., KELLOGG, E. A., ZULOAGA F. O. & MORRONE, O. 2009. A preliminary molecular phylogeny of Pennisetum and Cenchrus (Poaceae-Paniceae) based on the trnL-F, rpl16 chloroplast markers. *Taxon*, 58: 392-404.
- DOUST, A. N., PENLY, A. M., JACOBS, S. W. L. & KELLOGG, E. A. 2007. Congruence, conflict and polyploidization shown by nuclear and chloroplast markers in the monophyletic "bristle clade" (Paniceae, Panicoideae, Poaceae). *Systematic Botany*, 32: 531-544.
- GIUSSANI, L. M., COTA-SÁNCHEZ, H., ZULOAGA, F. O. & KELLOGG, E. A. 2001. A molecular phylogeny of the grass subfamily Panicoideae (Poaceae) shows multiple origins of C₄ photosynthesis. *American Journal of Botany*, 88: 1993-2012.
- GÓMEZ-MARTÍNEZ, R. & CULHAM, A. 2000. *Phylogeny of the subfamily Panicoideae with emphasis on the tribe Paniceae: evidence from the trnLF cpDNA region*. P. 136-140. In: JACOBS, S. W. L. & EVERETT, J. E. (eds.). *Grasses: systematics and evolution*. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO) Publishing. Victoria, Collingwood. 392 p.
- GUTIERREZ, H. F. & MORRONE, O. 2012. Novedades nomenclaturales en *Cenchrus* s.l. (Poaceae: Panicoideae: Paniceae). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 47 (1-2): 263-269.
- JAUZEIN, P. 1995. *Flore des champs cultivés*. INRA. Paris. 898 p.
- MARTEL, E., PONCET, V., LAMY, F., SILJAK-YAKOLEV, S., LEJUNE, B. & SARR, A. 2004. Chromosome evolution of Pennisetum species (Poaceae): implications of ITS phylogeny. *Plant Systematic and Evolution*, 249: 139-149.
- MATEO, G. & CRESPO, M.B. 2009. *Manual para la determinación de la flora valenciana*. 4ª edición. Monografías de Flora Montiberica nº 5, Alicante-Valencia. 507 p.
- PERIS, J.B., ESTESO, F. & ROSELLÓ, R. 1987. *Cenchrus ciliaris* L., un neófito de óptimo saharo-sindiano nuevo para la flora Ibérica. *Anales del Jardín Botánico Madrid*, 44 (1):176.
- RANDALL, R. P. 2012. *A global compendium of weeds*. 2nd edition. Department of Agriculture and Food - Western Australia. South Perth. 1118 p.
- RICO, E. 1981. Notas corológicas. *Anales del Jardín Botánico Madrid*, 38 (1): 307-309.
- SÁNCHEZ GULLÓN, E., VALDÉS, B., MACÍAS FUENTES, F. J. & WEICKERT, P. 2006. Notas taxonómicas y corológicas para la Flora de la Península Ibérica y El Magreb. Notas 108-125. 115. Notas para la Flora de la provincia de Huelva (SO de España). *Lagascalia*, 26: 187-196.
- SANZ, E., DANA, E. D. & SOBRINO, E. 2004. *Atlas de las plantas alóctonas invasoras de España*. Dirección General para la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid. 384 p.
- TORRELLA, F., MASALLES, R. M. & CAMARASA, J. M. 1974. Dues localitats catalanes de *Cenchrus incertus* M. A. Curtis, gramínia nova per a la Península Ibèrica. *Butlletí Institució Catalana d'Historia Natural, Secció de Botànica*, 38: 37-42.
- VERLOOVE, F. & SÁNCHEZ GULLÓN, E. 2008. New records of interesting xenophytes in the Iberian Peninsula. *Acta Botanica Malacitana*, 33: 147-167.

GEA, FLORA ET FAUNA

Corologia de flora vascular d'interès de conservació al Parc Natural del Montseny

Gerard Pié i Valls* & Lluís Vilar i Sais**

* Can Valls Nou, s/n. 08479 Fogars de Montclús. A/e: gpievalls@gmail.com** Universitat de Girona. Facultat de Ciències. Departament de Ciències Ambientals. Grup de Recerca de Flora i Vegetació. Campus Montilivi, s/n. 17071 Girona. A/e: lluis.vilar@udg.eduAutor per a la correspondència: Gerard Pié: A/e: gpievalls@gmail.com

Rebut: 22.04.2014; Acceptat: 31.07.2014; Publicat: 29.12.2014

Resum

Presentem els resultats dels estudis realitzats des del 2009 al 2012, amb la finalitat de millorar la informació corològica disponible d'espècies de flora vascular considerades d'interès de conservació al Parc Natural del Montseny. S'han tingut en compte un total de 125 tàxons. D'aquests, 3 corresponen a tàxons nous per la flora del massís (*Aconitum vulparia*, *Botrychium matricariifolium* i *Polystichum lonchitis*), 7 han estat retrobats i 13 corresponen a novetats per algun dels quadrats UTM 10 × 10 prospectats. Tot i les troballes, moltes espècies no han sigut localitzades durant el treball de camp. En alguns casos, atribuïm aquest fet a la reducció de les poblacions o fins i tot a la desaparició, fet que afecta principalment a aquelles espècies vinculades majoritàriament a ambients oberts, que han patit una recessió important durant les darreres dècades. Aquest fenomen ha estat especialment rellevant al massís del turó de l'Home, sobretot a la vall de Santa Fe.

Paraules clau: Montseny, corologia, flora vascular, gestió d'espais naturals, *Botrychium matricariifolium*, *Aconitum vulparia*, *Polystichum lonchitis*.

Abstract

Chorology of vascular flora with conservation interest in the Montseny Natural Park

We report the results of studies conducted from 2009 to 2012, carried out with the purpose of improving the available chorological information of conservationally interesting species of vascular flora in the Montseny Natural Park. We sampled 125 taxa, of which 3 constitute new findings in the Montseny area (*Aconitum vulparia*, *Botrychium matricariifolium* and *Polystichum lonchitis*), 7 have been rediscovered, and 13 correspond to new flora in the prospected 10 × 10 UTM squares. Despite the findings, many species have not been located during the fieldwork. In some cases, we attribute this to reduced populations or even its disappearance, which mainly affects those species associated with open areas that have recently suffered a significant reduction of its surface. This phenomenon has been particularly relevant in Turó de l'Home massif, specially in Santa Fe valley.

Key words: Montseny, chorology, vascular flora, natural area management, *Botrychium matricariifolium*, *Aconitum vulparia*, *Polystichum lonchitis*.

Introducció

Entre els anys 2009-2012 hem realitzat diversos treballs al Parc Natural del Montseny amb l'objectiu d'actualitzar la informació corològica de les espècies de flora vascular considerades d'interès, ja sigui per la seva raresa o bé per trobar-se al límit de la seva distribució vers el sud a les terres catalanes. Més concretament, l'objectiu principal ha estat poder ubicar amb precisió les localitats d'aquells tàxons dels quals se'n tenia poca informació recent, i així poder disposar d'informació útil per protegir-los i gestionar els hàbitats on creixen.

Part dels resultats obtinguts en aquests estudis, especialment cites de nous tàxons o de noves localitats trobades durant el treball de camp, han estat parcialment publicats en altres articles (Pié *et al.*, 2010; Pié & Vilar, 2010, 2011; Pié *et al.*, 2014). En la present publicació, fem una valoració global dels resultats obtinguts, aportant totes les citacions que representen una novetat per la flora del Montseny o per un quadrat UTM 10 × 10, així com aquelles que hem considerat que actualitzen o milloren el coneixement de la distribució del tàxon en qüestió. De la mateixa manera, també incloem la informació bibliogràfica que hem recollit per aquelles espècies que no hem arribat a localitzar durant el treball de camp.

Material i mètodes

Per elaborar el llistat d'espècies considerades d'interès hem tingut en compte diversos criteris. Inicialment, i com a gruix principal de tàxons, hem inclòs aquelles espècies de caràcter marcadament borealalpí que tenen al Montseny un aïllament biogeogràfic. A aquest llistat s'hi han afegit les espècies considerades d'interès en documents previs (Vilar & Pié, 2007) (bàsicament tàxons molt rars al massís), i des del 2012, també totes les espècies incloses dins del *Pla de conservació del Parc Natural del Montseny. Reserva de la Biosfera* (Guinart *et al.*, 2013).

Pel que fa a l'àrea d'estudi, hem considerat el territori inclòs dins el Parc Natural del Montseny. La gran extensió que això suposa (més de 30 000 ha) no ha permès, lògicament, prospectar-la tota, de manera que ja de bon inici s'ha decidit prioritzar certes zones amb un major potencial d'albergar les espècies cercades. Així, els cims més alts del Montseny (turó de l'Home, les Agudes i Matagalls) de 1600 m en amunt han centrat gran part dels esforços del treball de camp. Altres àrees àmpliament prospectades han estat les Zones de Reserva Natural que estableix el propi parc. També hem fet treball de camp en aquells indrets on ens ha semblat que les característiques ambientals eren les adequades per trobar-hi flora d'interès i/o que hi havia estat citada amb anterioritat per altres autors.

Pel que fa a la metodologia de treball, en una primera fase, es va fer un buidat bibliogràfic de les cites ja existents basat en el contingut del Mòdul de Flora i Vegetació del Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya (Font, 2014), comple-

mentant-lo amb dades de publicacions de caire més local i de les informacions que ens han pogut aportar experts en l'àmbit florístic del Montseny. Un cop recollida tota aquesta informació, es va iniciar el treball de camp, marcant amb GPS els punts on s'havia localitzat una espècie d'interès, prenent altitud i coordenades Universal Transverse Mercator (UTM), datum ED1950, sempre dins del fus 31 i zona T. No s'ha agafat cap coordenada que incorporés un error de més de 20 metres. Per errors superiors a aquest valor, s'ha marcat el punt sobre un ortofotomapa i a partir d'un programa de georeferenciació s'han pres les coordenades UTM. De les espècies que s'han considerat més rellevants, així com de les que han aparegut noves localitats, s'ha herboritzat un plec que és dipositat a l'herbari de la Universitat de Girona (HGI). A partir de tota la informació recollida al camp, s'ha creat una base de dades on s'hi ha incorporat la informació de la distribució de cada espècie. Per a la denominació de la majoria de tàxons, hem seguit la nomenclatura reputada correcta a la Flora manual dels Països Catalans (Bolòs *et al.*, 2005), indicant els sinònims entre claudàtors. Només en el cas de *Hieracium erosulum* i *Luzula spicata* hem seguit la nomenclatura de Sáez *et al.* (2010) i Fernández & Talavera (2010), respectivament.

Resultats

Segons el criteri de selecció d'espècies indicat a l'apartat anterior, hem tingut en compte un total de 125 tàxons (Taula 1), dels quals el treball de camp realitzat ha aportat 6911 punts de localització.

Taula 1. Llistat de tàxons considerats en els treballs efectuats. De cadascun d'ells, en donem una breu descripció de quines són les dades aportades en el present article i els quadrats UTM 10 × 10 on hi tenen poblacions conegudes. * Dades aportades: 1: novetat per la flora del massís; 2: novetat en algun quadrat UTM 10 × 10; 3: retrobat en els darrers 5 anys; 4: presència coneguda sense novetats aportades; 5: no retrobat i sense informació recent de la seva presència. ** Localitats que no hem arribat a veure durant el treball de camp.

Tàxon	Dades aportades*	Quadrats UTM 10 × 10 on es coneix
1 <i>Abies alba</i>	4	DG42 / DG52
2 <i>Aconitum vulparia</i>	1	DG42 / DG52
3 <i>Actaea spicata</i>	5	DG42** / DG52**
4 <i>Agrimonia procera</i>	5	DG43**
5 <i>Alchemilla gr. alpina</i>	4	DG42 / DG52
6 <i>Alchemilla flabellata</i>	2	DG42 / DG43 / DG52
7 <i>Allium victorialis</i>	2	DG42 / DG43 / DG52
8 <i>Alyssum montanum</i> subsp. <i>montanum</i>	5	DG53?
9 <i>Anagallis minima</i>	5	DG62**
10 <i>Arabis alpina</i> subsp. <i>alpina</i>	2	DG42 / DG43 / DG52
11 <i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	4	DG52
12 <i>Arnoseris minima</i>	2 / 3	DG42
13 <i>Asplenium trichomanes-ramosum</i>	5	DG42**
14 <i>Botrychium lunaria</i>	4	DG42 / DG52
15 <i>Botrychium matricariifolium</i>	1	DG52
16 <i>Brassica oleracea</i> subsp. <i>robertiana</i>	4	DG52
17 <i>Bupleurum ranunculoides</i> subsp. <i>gramineum</i>	2	DG42 / DG43 / DG52**
18 <i>Cardamine resedifolia</i>	5	DG52**
19 <i>Carex disticha</i>	5	DG52**
20 <i>Carex echinata</i>	4	DG42 / DG43 / DG52
21 <i>Carex panicea</i>	5	DG52**

	Tàxon	Dades aportades*	Quadrats UTM 10 × 10 on es coneix
22	<i>Carex umbrosa</i> subsp. <i>umbrosa</i>	4	DG42**
23	<i>Carlina acaulis</i> subsp. <i>caulescens</i>	4	DG42 / DG52
24	<i>Carum carvi</i>	5	DG43** / DG52** / DG53**
25	<i>Carum verticillatum</i>	5	DG42**
26	<i>Coeloglossum viride</i>	4	DG42 / DG43**
27	<i>Coincya cheiranthos</i>	4	DG42 / DG43 / DG52
28	<i>Corydalis solida</i> subsp. <i>solida</i>	4	DG42 / DG43 / DG52
29	<i>Cotoneaster integerrimus</i>	4	DG42 / DG43 / DG52
30	<i>Cynoglossum dioscoridis</i>	5	DG42? o DG52?
31	<i>Cystopteris fragilis</i>	4	DG42 / DG43 / DG52
32	<i>Drosera rotundifolia</i>	5	DG52**
33	<i>Dryopteris filix-mas</i> subsp. <i>cambrensis</i>	5	DG52**
34	<i>Dryopteris carthusiana</i> subsp. <i>dilatata</i>	4	DG52 / DG53**
35	<i>Echinops sphaerocephalus</i> subsp. <i>sphaerocephalus</i>	4	DG52
36	<i>Eleocharis quinqueflora</i>	5	DG43**
37	<i>Epilobium angustifolium</i>	4	DG42** / DG52
38	<i>Epilobium collinum</i>	4	DG42** / DG52
39	<i>Epipogium aphyllum</i>	4	DG52**
40	<i>Equisetum hyemale</i>	4	DG52
41	<i>Erigeron alpinus</i>	4	DG42** / DG52
42	<i>Festuca airoides</i>	5	DG52**
43	<i>Galium odoratum</i>	4	DG42 / DG43** / DG52**
44	<i>Galium scabrum</i>	4	DG52 / DG62
45	<i>Genista balansae</i> subsp. <i>europaea</i>	4	DG42 / DG43 / DG52
46	<i>Gentiana campestris</i> subsp. <i>campestris</i>	5	DG52**
47	<i>Gentiana ciliata</i>	4	DG42
48	<i>Geranium bohemicum</i> subsp. <i>lanuginosum</i>	5	DG52**
49	<i>Geranium sylvaticum</i> subsp. <i>sylvaticum</i>	4	DG42 / DG52
50	<i>Geum hispidum</i> var. <i>albarracinense</i>	4	DG42 / DG52
51	<i>Gnaphalium sylvaticum</i>	5	DG42** / DG52**
52	<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	4	DG52
53	<i>Hieracium cavanillesianum</i>	5	DG42**
54	<i>Hieracium erosulum</i>	5	DG52**
55	<i>Hieracium glaucophyllum</i>	5	DG43** / DG52** / DG53** / DG63**
56	<i>Hieracium inuliflorum</i>	5	DG52**
57	<i>Hypericum pulchrum</i>	4	DG52 / DG62**
58	<i>Huperzia selago</i>	4	DG43 / DG52**
59	<i>Jasione crispa</i> subsp. <i>crispa</i>	4	DG52
60	<i>Lathraea squamaria</i>	4	DG43** / DG52**
61	<i>Lathyrus cirrhosus</i>	5	DG42** / DG62**
62	<i>Lathyrus tuberosus</i>	5	DG43? o DG53?
63	<i>Leontodon autumnalis</i> subsp. <i>autumnalis</i>	5	DG52**
64	<i>Leontodon pyrenaicus</i> subsp. <i>pyrenaicus</i>	3	DG52
65	<i>Lonicera nigra</i>	2	DG42 / DG52
66	<i>Lonicera pyrenaica</i>	5	DG42**
67	<i>Luzula spicata</i> subsp. <i>monsignatica</i>	4	DG42** / DG52
68	<i>Melampyrum nemorosum</i> subsp. <i>catalaunicum</i>	4	DG42** / DG52
69	<i>Minuartia laricifolia</i> subsp. <i>diomedis</i>	4	DG52
70	<i>Montia fontana</i>	4	DG42 / DG43 / DG52
71	<i>Nardus stricta</i>	4	DG42 / DG43** / DG52
72	<i>Ophioglossum vulgatum</i>	4	DG42 / DG52
73	<i>Orchis majalis</i>	4	DG52
74	<i>Orchis sambucina</i> subsp. <i>sambucina</i>	2	DG42 / DG52**
75	<i>Ornithogalum orthophyllum</i> subsp. <i>monticolum</i>	4	DG42 / DG52
76	<i>Ornithogalum pyrenaicum</i>	4	DG42 / DG43 / DG52
77	<i>Osmunda regalis</i>	4	DG42 / DG52
78	<i>Pedicularis comosa</i> subsp. <i>comosa</i>	2	DG42 / DG43 / DG52
79	<i>Peplis portula</i>	2	DG42 / DG43** / DG52
80	<i>Pinguicula vulgaris</i>	3	DG42
81	<i>Polygonatum verticillatum</i>	4	DG42 / DG43 / DG52
82	<i>Polygonum alpinum</i>	2	DG42 / DG43 / DG52

<i>Tàxon</i>	<i>Dades aportades*</i>	<i>Quadrats UTM 10 × 10 on es coneix</i>
83 <i>Polygonum bistorta</i>	4	DG42 / DG52**
84 <i>Polystichum lonchitis</i>	1	DG52
85 <i>Potentilla crantzii</i> subsp. <i>latestipula</i>	5	?
86 <i>Potentilla micrantha</i>	4	DG43**
87 <i>Potentilla montana</i>	4	DG42 / DG52
88 <i>Potentilla pyrenaica</i>	3	DG42
89 <i>Potentilla rupestris</i>	5	DG42** / DG43**
90 <i>Prunus lusitanica</i>	4	DG42 / DG43** / DG52 / DG53**
91 <i>Ranunculus aconitifolius</i> subsp. <i>planatifolius</i>	4	DG42
92 <i>Ranunculus auricomus</i>	4	DG42 / DG43
93 <i>Ribes alpinum</i>	4	DG42 / DG43** / DG52 / DG53**
94 <i>Rosa dumalis</i> subsp. <i>vosagiaca</i>	4	DG42 / DG52
95 <i>Rosa pimpinellifolia</i> subsp. <i>pimpinellifolia</i>	4	DG42 / DG43 / DG52
96 <i>Rosa villosa</i>	4	DG42 / DG43 / DG52
97 <i>Sagina saginoides</i>	5	DG42** / DG52**
98 <i>Sambucus racemosa</i>	4	DG42 / DG43** / DG52 / DG53**
99 <i>Satureja alpina</i>	5	DG52**
100 <i>Saxifraga geranioides</i> subsp. <i>genesiana</i>	2	DG42 / DG43 / DG52
101 <i>Saxifraga paniculata</i>	4	DG52
102 <i>Saxifraga vayredana</i>	4	DG32** / DG42 / DG43 / DG52 / DG53
103 <i>Saxifraga</i> × <i>cadevalli</i>	2	DG43 / DG52
104 <i>Scleranthus perennis</i>	4	DG42 / DG43 / DG52
105 <i>Sedum brevifolium</i>	4	DG42 / DG43 / DG52
106 <i>Sempervivum montanum</i> subsp. <i>montanum</i>	4	DG52
107 <i>Senecio adonidifolius</i>	4	DG42 / DG52
108 <i>Senecio viscosus</i>	3	DG53
109 <i>Silene dioica</i>	4	DG42 / DG52
110 <i>Sorbus aucuparia</i>	4	DG42 / DG43 / DG52
111 <i>Spiranthes aestivalis</i>	5	DG52**
112 <i>Stachys alpina</i>	5	DG52**
113 <i>Stellaria alsine</i>	4	DG42 / DG43** / DG52
114 <i>Stellaria graminea</i>	4	DG42 / DG43** / DG52
115 <i>Streptopus amplexifolius</i>	4	DG43
116 <i>Taxus baccata</i>	4	DG42 / DG52
117 <i>Trifolium aureum</i>	5	DG42**
118 <i>Tulipa sylvestris</i> subsp. <i>australis</i>	4	DG42 / DG52
119 <i>Vaccinium myrtillus</i>	4	DG42 / DG43 / DG52
120 <i>Valeriana tuberosa</i>	2	DG42 / DG43 / DG52
121 <i>Veratrum album</i>	4	DG52
122 <i>Veronica dillenii</i>	3	DG42 / DG43 / DG52
123 <i>Veronica fruticans</i>	5	DG42**
124 <i>Veronica verna</i>	3	DG42 / DG52
125 <i>Viola bubanii</i>	4	DG42 / DG43 / DG52 / DG53

Tots aquests punts s'han entrat en una base de dades, i a partir de software SIG s'han obtingut mapes de distribució per a cada espècie. L'àrea de distribució no és un polígon, sinó un núvol de punts format pel conjunt de localitats on és present el tàxon. D'aquesta manera, en els casos en què la densitat de punts és prou elevada, es poden observar clarament els límits de distribució sense perdre la precisió de la ubicació real de la planta sobre el terreny (Figs. 1-2).

Per tal de sintetitzar els resultats obtinguts, a continuació presentem les dades més destacables que hem recollit.

Tàxons localitzats durant el treball de camp

***Aconitum vulparia* Rchb.**

Novetat per la flora del Montseny (Pié *et al.*, 2014). Apareix tant al massís del turó de l'Home (dos individus al serrat dels Pous) com al massís del Matagalls (una única planta). Hem observat florit un dels exemplars durant dos anys consecutius, però no hem pogut comprovar si ha fructificat. Les poblacions més properes se situen a la muntanya d'Aiats, al Collsacabra (Nuet & Morell, 2005). Les localitats aportades, doncs, són les més meridionals de Catalunya.

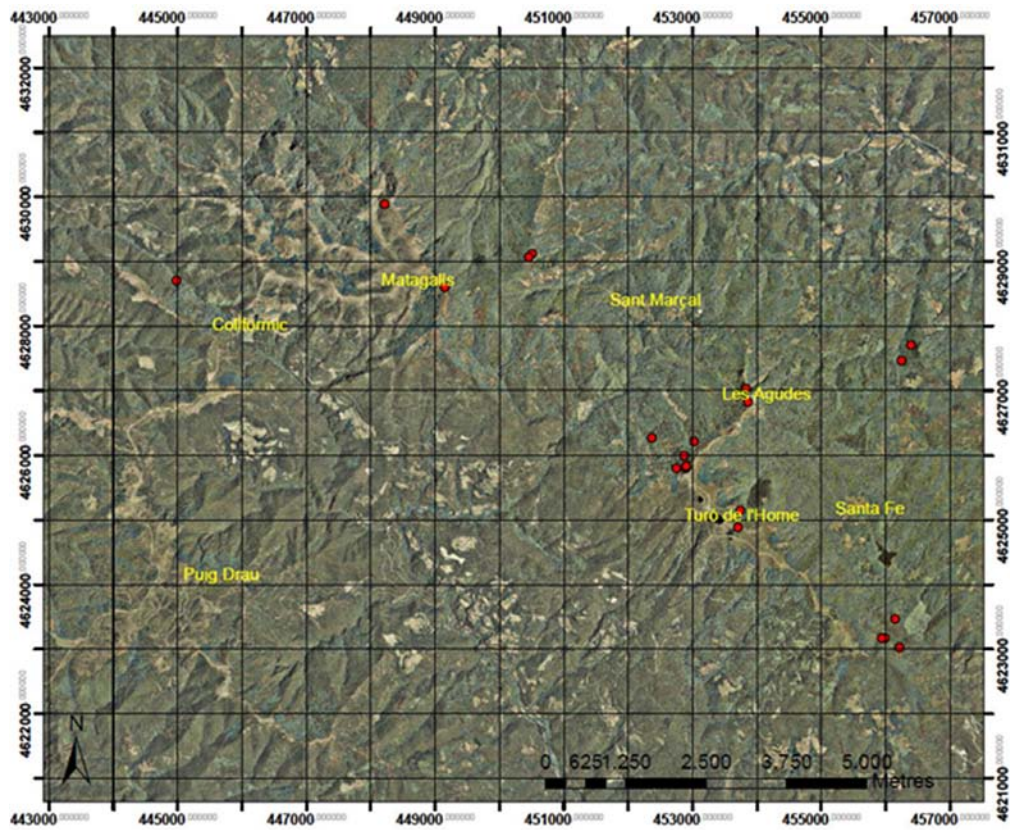


Figura 1. Mapa de distribució de *Senecio adonidifolius* al parc natural del Montseny. S'observa com la seva distribució és molt disgregada, formada per punts aïllats.

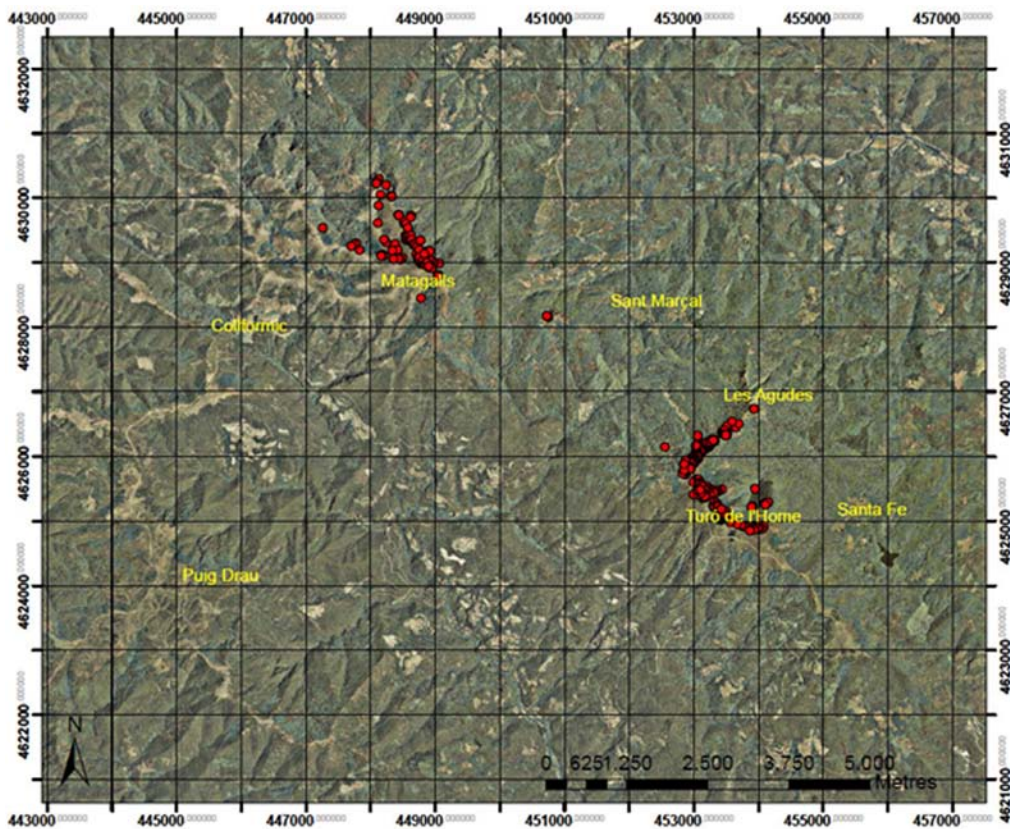


Figura 2. Mapa de distribució de *Vaccinium myrtillus* al parc natural del Montseny. La densitat de punts on s'ha localitzat permet visualitzar, bàsicament, dues àrees de distribució molt ben definides, corresponents als cims del Matagalls i al turó de l'Home-les Agudes.

***Alchemilla* gr. *alpina* L.**

Les poblacions d'aquesta planta es concentren majoritàriament als cims del turó de l'Home, les Agudes i Matagalls, essent força extenses en ambdós massissos. No hem considerat subespècies, car hem vist caràcters intermedis, de manera que caldria un aprofundiment en la diferenciació de quines subespècies són presents i llur distribució. Històricament, es considera que les dues subespècies al Montseny són *A. alpina* subsp. *alpina* i *A. alpina* subsp. *saxatilis*, la primera present només al massís del turó de l'Home i la segona també al Matagalls (Font, 2014).

***Alchemilla flabellata* Buser [*A. hybrida* (L.) L. subsp. *flabellata* (Buser) Gams]**

Tàxon amb poblacions conegudes als quadrats UTM DG42 i 52 (Font, 2014), on creix especialment en àrees obertes i amb cert caràcter mesòfil dels cims del Matagalls, del turó de l'Home i de les Agudes. Puntualment apareix en altres indrets, sempre en ambients similars, com passa a Collformic. Donem referències dels indrets on hem trobat algunes poblacions: sot de les Cordes (DG4830, 1138 m), Viladrau; Collformic (DG4528, 1138 m), el Brull; coll Pregon (DG4928, 1535 m), Viladrau; serrat dels Pous (DG5225, 1624 m), Montseny. El nucli trobat al sot de les Cordes representa la primera cita d'aquesta planta al quadrat DG43.

***Allium victorialis* L.**

Sempre creix en ambients molt ombrívols, en relleixos de roca o petits herbassars amb elevat pendent, on no pot establir-s'hi una cobertura arbòria que n'impediria el seu desenvolupament. L'hem localitzat en gairebé un centenar de punts, sempre a les obagues del Matagalls, i especialment al serrat dels Pous, entre les Agudes i el turó de l'Home. L'única localitat que hem trobat fora d'aquestes zones és al sot de les Cordes (DG4830, 1431 m), Viladrau.

Arabis alpina* L. subsp. *alpina

Al Montseny ja era coneguda dels quadrats DG42 i DG52 (Font, 2014), als massissos del Matagalls i turó de l'Home, essent aquestes les poblacions més meridionals de Catalunya. Podem aportar una nova localitat situada al quadrat DG43, al sot de les Cordes (DG4830, 1338 m), Viladrau, nucli que té continuïtat amb la resta de la població del Matagalls (DG42). En conjunt, en tot el massís del Montseny hem localitzat 18 punts on aquesta planta és present, generalment peus isolats que creixen entremig dels matolls de ginebró, on troben protecció.

***Arnoseris minima* (L.) Schweigg. & Koerte**

Espècie retrobada després de ser citada per última vegada a inicis del segle XX (Cadevall, 1915). No l'hem localitzada al mateix indret on Cadevall la citava com a abundant, a Santa Fe, sinó que ha aparegut en un parell d'indrets al massís del Matagalls (Pié *et al.*, 2014). Atribuïm la seva aparent desaparició a Santa Fe als canvis en els usos del sòl i al conseqüent tancament dels espais oberts. Els dos nuclis tro-

bats al Matagalls creixen en terraprimos rocosos (esquistos) i exposats.

***Botrychium matricariifolium* A. Br. ex Koch**

La troballa d'aquest petit pteridòfit l'any 2010 va representar una novetat per la flora montsenyca (Pié *et al.*, 2012). La població localitzada a la vall de Santa Fe s'ha visitat anualment, obtenint un recompte total de peus de 10, 15 i 27 durant els anys 2011, 2012 i 2013, respectivament. Recentment ha sigut localitzada una segona població d'aquesta planta (troballa feta per Joan Altimira), també a la vall de Santa Fe: freixeneda propera a l'hotel de Santa Fe (DG5524, 1100 m), Fogars de Montclús. El 2013 també es va iniciar un seguiment d'aquest segon nucli, trobant un total de 17 frondes.

***Brassica oleracea* L. subsp. *robertiana* (Gay) Rouy & Foucaud [*B. montana* Pourr.]**

Present a la capçalera de la riera de Gualba i a la rodalia de can Prat, probablement els únics indrets del Montseny on hi ha l'ambient idoni per a l'espècie, ja que es tracta d'una planta clarament termòfila. Hem pogut retrobar la població localitzada entre can Prat i la riera de Gualba (Guardiola & Gutiérrez, 2006). També ha aparegut en una segona zona propera a can Prat, concretament en una pedrera abandonada prop del turó del Moixell (DG5822, HGI 17314, recollit per L. Vilar i G. Mercadal, 15/01/2002).

***Bupleurum ranunculoides* L. subsp. *gramineum* (Vill.) Hayek**

Espècie citada del massís del Matagalls, d'on es coneixia del quadrat DG42 (Font, 2014). Hem pogut observar que la seva distribució segueix en direcció nord i arriba a entrar al quadrat DG43, al sot de les Cordes (DG4830, 1370 m), Viladrau. En canvi, no l'hem vist al massís del turó de l'Home, d'on tampoc hi ha citacions segures (la citació del quadrat DG52 al BDBC correspon a una cita genèrica (Vilar, 1987, sense localitat precisa associada a aquest quadrat). Això ens fa pensar que el dubte de la seva presència al DG52 segons Font (2014) és realment una absència (com a mínim pel que fa a citacions).

***Cystopteris fragilis* (L.) Bernh.**

A l'iniciar les prospeccions, ens semblava que havia de tractar-se d'un tàxon relativament rar, tot i estar citat a tres quadrats UTM 10 × 10: DG42, 43 i 52 (Font, 2014). Per això ens va sorprendre localitzar-lo en més d'un centenar de punts, especialment al serrat dels Pous i al Matagalls, en diversos sots i zones de pedruscall ombrívol. També apareix escadusserament a la Calma, al sot de la font del Ginebre (DG4424, 1224 m), el Brull.

Echinops sphaerocephalus* L. subsp. *sphaerocephalus

Citada a les mines de Sant Marçal (Panareda & Nuet, 2005), nosaltres n'hem localitzat peus esparsos en tres punts més o menys distants: mines de Sant Marçal (DG5028, 1379 m), Viladrau; marge de la carretera de Sant Marçal a Vila-

drau (DG5128, HGI 19554, 1065 m), Viladrau; prop del Puig (DG5228, 1028 m), Montseny. Juntament amb els nuclis del Moianès (Mercadé, 2003), aquestes localitats són les més meridionals de Catalunya.

Galium scabrum L.

Les localitats conegudes a finals dels anys 90 es troben a l'oest del massís, a la zona de Riells i turó de Montsoriu (Gutiérrez, 1999; Pié *et al.*, 2010). Podem afegir-hi un nucli a la roureda de can Torrent (DG5927, 563 m), Arbúcies. La localitat més extensa i nombrosa que hem pogut visitar és la corresponent al vessant oest del turó de Montsoriu. En un dels nuclis a la vall de Riells (DG6023, 310 m), sembla ser que l'augment de la densitat de la cobertura dins del bosc està desplaçant la població cap als marges del camí, on troba un ambient més obert. En aquesta localitat, durant el 2013 s'ha portat a terme, juntament amb la guarderia del Parc Natural del Montseny, un cens de la població. El resultat obtingut ha estat de 85 individus totals, i d'aquests, 26 havien florit i/o fructificat.

Geum hispidum Fr. var. *albarracinense* (Pau) Cuatrec.

Tot i ser coneguda als quadrats DG42 i 52 (Bolòs *et al.*, 1986), es disposa de poca informació recent de la presència d'aquest tàxon al Montseny. A les darreres troballes dels mateixos autors (Pié & Vilar, 2010) i de Mercadé & Pérez-Haase (2013) hi podem afegir les següents localitats: sot dels Avellaners (DG4423, 1214 m), Tagamanent; sot de la Pomereta (DG4523, 1272 m), Montseny; sot de la font del Ginebre (DG4424, 1245 m), el Brull. Així doncs, en el conjunt del Montseny han estat localitzats 12 nuclis diferents, formats per un nombre escàs de plantes en tots els casos en què nosaltres hem pogut constatar-ho. L'àrea on es concentra un major nombre de localitats (5 de les 12) és a la Calma, a les capçaleres de pendent suau dels sots al sud del Puig Drau.

Gymnocarpium dryopteris (L.) Newm. [*Dryopteris linnaeana* C. Chr., *Lastrea dryopteris* (L.) Bory]

Només tenim constància de dues localitats, trobades relativament fa pocs anys: a les Agudes (Clavero, 1987-1993a) i sobre el pla de Puigllobí (Pié *et al.*, 2010). A diferència de la localitat de les Agudes, la situada sobre el pla de Puigllobí es troba arran d'una pista forestal i està formada per una única planta, de manera que la persistència d'aquesta població és incerta.

Huperzia selago (L.) Bernh. ex Schrank & Mart. [*Lycopodium selago* L.]

La primera citació d'aquesta selaginèl·làcia al Montseny correspon a l'àrea de la vall de Santa Fe, DG52, (Ballesteros in Bolòs & Romo, 1991). No tenim constància recent que hagi sigut retrobada. En canvi, sí que podem donar fe de la seva presència al DG43, al sot de les Cordes (Panareda & Nuet, 2005), on hi creix molt puntualment (hem observat un sol peu el 14/06/2010): DG4830, HGI 19477 1390 m, Viladrau.

Leontodon pyrenaicus Gouan subsp. *pyrenaicus*

Espècie citada per primera vegada a finals del segle XIX (Vayreda, 1879) de les Agudes, i que recentment ha estat retrobada al mateix indret (Mercadé & Pérez-Haase, 2013; Pié *et al.*, 2014), no gaire lluny del cim. La dificultat d'accés, però, manté aquesta població força aïllada dels possibles impactes deguts a l'aflluència d'excursionistes. Es tracta del nucli més meridional de Catalunya i l'únic conegut amb certesa fora dels Pirineus.

Lonicera nigra L.

Coneguda ja del quadrat DG52 (Bolòs *et al.*, 1986), hi afegim el quadrat veí DG42, on hi hem localitzat un peu isolat (Pié *et al.*, 2014). A l'única població coneguda del DG52, als esqueis del Parany, només hem aconseguit localitzar-hi 2 arbustos d'aquesta espècie. En un d'ells, situat a l'ombra d'un faig (Panareda *et al.*, 2010), s'ha portat a terme una actuació en el marc del Pla d'Acció del Parc Natural del Montseny per tal d'augmentar la superfície sense cobertura arbòria al seu voltant, talant el faig que l'ombrejava. El peu isolat trobat al DG42 es troba en una situació menys favorable degut a un tancament quasi total de la massa forestal. Com en el cas anterior, des del Parc Natural del Montseny s'ha fet una tala perimetral per obrir una clariana.

Orchis sambucina L. subsp. *sambucina* [*Dactylorhiza sambucina* (L.) Soó]

Coneguda del quadrat UTM DG52 (Sanz & Nuet, 1995), nosaltres l'hem trobada al DG42: serrat de la Creu de Matagalls (DG4829, 1658 m), Viladrau. La població més important es troba a la carena, amb algunes plantes que descendeixen pel vessant nord-est.

Pedicularis comosa L. subsp. *comosa*

Espècie que hem localitzat als cims del Matagalls, les Agudes, turó de l'Home i turó Gros, especialment als vessants obacs. Ja era coneguda als quadrats DG42 i 52 (Bolòs *et al.*, 1986), però també és present al DG43: sot de les Cordes (DG4830, 1389 m), Viladrau. Aquestes poblacions representen el límit meridional de distribució a Catalunya.

Peplis portula L. [*Lythrum portula* (L.) D. A. Webb]

Tot i que és coneguda la seva presència al massís del turó de l'Home (DG52) i entre Seva i Viladrau (DG43) (Bolòs *et al.*, 1986), les poblacions que nosaltres hem trobat se situen al massís del Matagalls i a la Calma (DG42): prop de la font dels Manlleuencs (DG4629, 1389 m), Viladrau; font del Ginebre (DG4424, 1217 m), el Brull; sot de la Pomereta (DG4523, HGI 19476 1186 m), Montseny; el Parany (DG4322, 1140 m), Tagamanent.

Pinguicula vulgaris L.

Indicada d'una clariana de fageda a Matagalls per Panareda *et al.* (1981a), però que no ha estat retrobada (plec BC 641319). En un sot proper, el 2009 en vam trobar en un petit mulladiu (HGI 19362, 03/07/2009; HGI 19583, 05/07/2010)

(Pié *et al.*, 2014). La població està formada per un centenar de plantes, escampades seguint el recorregut de l'aigua i ocupant uns 25-30 m². Durant el 2012, en el context del Pla d'Acció del Parc Natural del Montseny s'ha portat a terme el desbrossament dels arbustos que creixien a la zona d'influència del mulladiu per mirar de mantenir la zona oberta i reduir la competència que pugui patir aquesta petita planta.

***Polygonatum verticillatum* (L.) All.**

Planta de la que en coneixem 4 poblacions, la primera de les quals al massís del turó de l'Home, concretament al serrat dels Pous, on l'hem localitzat en 8 punts, entre els 1 390 i 1 650 m d'altitud (DG5225, DG5226 i DG5326), al municipi de Montseny. La segona població creix a les Agudes, d'on ja era coneguda (Bolòs, 1983; Clavero, 1987-1993a; Gutiérrez & Sáez, 1996; Gutiérrez, 1999). La tercera es localitza al Matagalls, formada per diferents subnuclis: torrent del Sot Mal (DG4829, HGI 19352, 1530 m), Viladrau; baga de coll Pregon, en uns esqueis enmig de la fageda (DG4928, 1538 m), Viladrau; esqueis sota la creu de Matagalls (DG4828, 1655 m), Viladrau. Aquí també cal afegir-hi la localitat recentment trobada per Mercadé & Pérez-Haase (2013) a l'Avetel·lada. Per últim, la darrera població se situa al sot de les Cordes (DG4830, 1 442 m), Viladrau. Durant la major part del segle XX s'ha considerat que *P. verticillatum* era una planta extremadament rara al Montseny, impressió que al nostre entendre és atribuïble al fet que l'hàbitat que ocupa en aquest massís és, bàsicament, els replans entre roques d'esqueis ombrívols, zones molt difícils de mostrejar i de mal accedir. Sortosament, tot i ser una planta escassa, sembla que les seves poblacions són estables i ocupen la majoria de zones amb presència d'aquest tipus d'hàbitat.

***Polygonum alpinum* All.**

Les poblacions més importants d'aquesta planta es refugien als vessants amb orientació nord als cims dels massissos del Matagalls i del turó de l'Home, arribant a baixar pels sots que mantenen aquesta orientació. A banda dels quadrats UTM DG42 i 52, d'on ja se'n coneixien poblacions (Bolòs *et al.*, 1986), també l'hem trobat al DG43: sot de les Cordes (DG4830, 1436 m), Viladrau.

***Polystichum lonchitis* (L.) Roth**

Pteridòfit que hem localitzat molt puntualment al serrat dels Pous (Pié *et al.*, 2014), en una raonada especialment fresca. La població està formada tan sols per dues plantes, contigües entre sí, probablement provinents d'un únic individu inicial. Aquesta troballa representa una novetat per la flora del massís, així com la segona localitat més meridional de Catalunya.

***Potentilla pyrenaica* Ramond ex DC.**

Espècie citada antigament per diversos autors (Cadevall, 1919) a coll Pregon (Matagalls) i que ha estat retrobada al mateix indret (Mercadé & Pérez-Haase, 2013; Pié *et al.*, 2014). Ocupa el vessant més humit i ombrívol del prat, essent aquesta l'única localitat actualment coneguda al massís.

***Ranunculus aconitifolius* L. subsp. *planatifolius* (L.) Bonnier & Layens [*R. planatifolius* L.]**

Espècie citada per Clavero (1987-1993b) al sot Mal (Matagalls). Nosaltres l'hem trobat en aquest mateix indret (DG4829, HGI 19353 1529 m, Viladrau). Tan sols hi persisteix una sola planta que creix vigorosament en un petit herbassar megafòrbic.

***Saxifraga geranioides* L. subsp. *genesiana* (P. Vargas) O. Bolòs, Vigo, Masalles & Ninot**

Endemisme de les Guilleries i Montseny, conegut en aquest darrer als quadrats DG42 i 52 (Bolòs *et al.*, 1986). Podem afegir una localitat al quadrat DG43: sot de les Cordes (DG4830, 1391 m), Viladrau. Es tracta de la localitat situada més al nord del Montseny, però amb una certa continuïtat amb els nuclis de la baga de coll Pregon, que són els més ben constituïts de la trentena de nuclis que hem pogut trobar en el conjunt del Montseny.

***Saxifraga* × *cadevalli* Luizet & Soulié**

Híbrid entre *S. geranioides* subsp. *genesiana* i *S. vayredana*, sol trobar-se als indrets on conviuen ambdues espècies. Nosaltres l'hem localitzat en 4 punts, 3 dels quals en donem la citació a Pié *et al.* (2014). La quarta localitat es troba al vessant ombrívol del turó Gros (DG5324, 1624 m), Fogars de Montclús.

Sempervivum montanum* L. subsp. *montanum

Espècie coneguda a les Agudes (Clavero, 1987-1983a; Gutiérrez & Sáez, 1996) i al serrat dels Pous (Pié *et al.*, 2014). En total, nosaltres hem vist tres poblacions, dues a les Agudes, i una tercera al serrat dels Pous. Aquesta darrera és, amb diferència, la més extensa de totes, ocupant diversos metres quadrats d'una tartera ombrívola poc mòbil.

***Senecio viscosus* L.**

Espècie sense informació recent i precisa de la seva distribució al Montseny (Bolòs *et al.*, 1986). En donem una cita a Pié *et al.* (2010), al marge saulonós d'un camí al Pla d'Àguiles, a 900 m, HGI 18622.

***Tulipa sylvestris* L. subsp. *australis* (Link) Pamp.**

Tàxon que presenta el gruix de les seves poblacions als cims del turó de l'Home, les Agudes i el Matagalls. És conegut als quadrats DG42 i 52 (Font, 2014). Aportem una localitat corresponent al DG43: serrat dels Rocs (DG4830, 1424 m), Viladrau.

***Valeriana tuberosa* L.**

Les poblacions més importants es troben al massís del Matagalls. De fet, només hem trobat una cita recent corresponent al massís del turó de l'Home, prop dels Castelletes (Font & Corominas, 2007), i històricament Font i Quer (1920) n'havia donat una referència cap a Sant Marçal. Es coneix també a l'àrea de Sant Segimon, al DG43 (Bolòs *et al.*, 1986). Nosaltres podem aportar algunes localitats més: serrat de les Planes

(DG4430, de 1108 m a 1133 m), el Brull; turó de la Terma d'en Planes (DG4530, 1232 m), el Brull; pla de la Barraca (DG4628, 1370 m), Viladrau; serra dels Salaverts (DG4829, 1568 m), Viladrau; turó de la Bandera (DG4928, 1650 m), Montseny.

Veronica dillenii Crantz

Espècie amb poca informació precisa i recent de la seva distribució al Montseny. A Pié *et al.* (2014) en donem 3 localitats a l'àrea del Matagalls. Aquí n'aportem una quarta, també en aquest mateix massís: pla de les Puces (DG5127, 1064 m), Montseny.

Veronica verna L.

Tàxon sense informació recent de la seva presència al Montseny. Durant el treball de camp, hem pogut localitzar 4 nuclis on creix (Pié *et al.*, 2014), tres corresponents al massís del Matagalls i un a les Agudes.

Conclusions

Després de diversos anys d'estudi de la flora vascular d'interès de conservació al Parc Natural del Montseny, s'ha recollit informació sobre un total de 125 tàxons. A la Taula 2 es resumeix de forma sintètica el nombre d'espècies segons el tipus de dades que hem pogut aportar de cadascuna. Destaquem especialment els tres tàxons corresponents a una novetat per la flora del Montseny: *Aconitum vulparia*, *Botrychium matricariifolium* i *Polystichum lonchitis*. Així mateix, han pogut ser retrobades 7 espècies de les que no se'n tenien referències recents (*Arnoseris minima*, *Leontodon pyrenaicus* subsp. *pyrenaicus*, *Pinguicula vulgaris*, *Potentilla pyrenaica*, *Senecio viscosus*, *Veronica dillenii* i *V. verna*). D'aquestes, dues sabem amb seguretat que les hem trobat a la mateixa localitat on ja havien estat citades (*L. pyrenaicus* subsp. *pyrenaicus* a les Agudes i *P. pyrenaica* a coll Pregon, Matagalls).

Pel que fa a novetats en algun quadrat UTM 10×10, s'han localitzat 13 tàxons en quadrats que no s'hi coneixien, la majoria dels quals s'han trobat al sot de les Cordes (DG43), indret on encara arriben la majoria d'espècies de caràcter boreoalpí del cim del Matagalls: *Alchemilla flabellata* subsp. *flabellata*, *Allium victorialis*, *Arabis alpina* subsp. *alpina*, *Bupleurum ranunculoides* subsp. *gramineum*, *Pedicularis comosa* subsp. *comosa*, *Polygonatum verticillatum*, *Polygonum alpinum*, *Saxifraga geranioides* subsp. *genesiana*, i on, a més, s'hi troben de forma excepcional *Streptopus amplexifolius* i *Huperzia selago*.

Tot i les troballes realitzades, no ha estat possible localitzar 34 espècies anteriorment citades al Montseny, algunes d'elles en més d'una ocasió i en diverses localitats, però que no hem aconseguit trobar-les tot i cercar-les amb intensitat. En aquest context, destaquem *Actaea spicata*, *Alyssum montanum* subsp. *montanum*, *Carex disticha*, *C. panicea*, *Carum carvi*, *C. verticillatum*, *Drosera rotundifolia*, *Geranium bohemicum* subsp. *lanuginosum*, *Gnaphalium sylvaticum*, *Potentilla crantzii* subsp. *latestipula*, *Trifolium aureum* i *Veronica fruticans*. Bona part d'aquestes espècies foren citades a la vall de Santa Fe, i de ben segur que els canvis que ha patit aquesta vall pel que fa als usos del sòl, amb un fort augment de la coberta vegetal arbòria, han comportat la reducció de poblacions o desaparició de moltes d'aquestes espècies necessitades d'ambients oberts. Malgrat tot, no es pot assegurar la seva total absència al massís. Una altra evidència en aquest sentit és la troballa d'*Arnoseris minima* només al Matagalls, quan a principis del segle XX Cadevall (1915) l'indicava com a "no escassa" a Santa Fe. De fet, és al massís del Matagalls on hem localitzat la majoria de poblacions d'espècies d'interès lligades a hàbitats oberts. Els casos més rellevants són la mateixa *Arnoseris minima*, *Carex echinata*, *Montia fontana*, *Nardus stricta*, *Ribes alpinum*, *Stellaria alsine*, *Veronica dillenii* i *V. verna*. Totes aquestes espècies presenten al massís del turó de l'Home poblacions molt reduïdes o hi semblen absents; en canvi, al massís del Matagalls es localitzen en múltiples indrets. En aquest sentit, un altre espai de gran interès per la flora pradenc i de mulladius herbacis és la Calma. Hi trobem poblacions d'espècies com *Gentiana ciliata*, *Geum hispidum* var. *albarracinense*, *Nardus stricta*, *Peplis portula* i *Polygonum bistorta*. Tenen especial interès els fons de vall planers dels pendents suaus al voltant del Puig Drau, indret on hi hagué la darrera cita coneguda d'un dels briòfits del gènere *Sphagnum* al Montseny (García Pausas & Canalís, 1992), que no hem aconseguit retrobar. Tan la Calma com el massís del Matagalls tenen en comú una activitat ramadera relativament important si es compara amb el massís del turó de l'Home, fet que de ben segur ha sigut clau en el manteniment dels espais oberts i la conservació de la flora associada a aquests. Pel que fa a les espècies del gènere *Hieracium*, caldria revisar els plecs recollits al massís d'acord amb la sistèmica actual, per tal de conèixer amb certesa les entitats taxonòmiques que són presents al Montseny, així com realitzar una prospecció minuciosa per tenir dades sobre la seva corologia, tasca que ha escapat als límits del nostre treball.

Així doncs, valorem molt positivament l'actual presència del conjunt d'espècies retrobades que hom podia pensar que

Taula 2. Resum del nombre de tàxons segons el tipus de dades aportades en el present article, així com el massís d'on provenen aquestes dades.

Dades aportades	Massís del turó de l'Home	Massís del Matagalls	Massís de la Calma	Total
Novetat per la flora del massís	3	1	0	3
Novetat en algun quadrat UTM 10 × 10	1	13	1	13
Retrobat en els darrers 5 anys	4	5	0	7
Presència coneguda sense novetats aportades	58	46	23	68
No retrobat i sense informació recent de la seva presència	21	12	3	34

ja no creixien al Montseny i que aguanten el pas del temps, però per altra banda, veiem una pèrdua de diversitat en aquelles àrees on els boscos estan ocupant els espais on abans hi havia hagut àrees obertes, ja fossin conreus, prats menats per la mà de l'home, pastures extensives o mulladius. Cal posar especial atenció en la gestió dels espais del massís del turó de l'Home, i més concretament, a la vall de Santa Fe.

Agraïments

Agraïm el suport rebut per part del Parc Natural del Montseny per propiciar els estudis corològics que han permès reunir bona part de la informació aportada en el present document. Així mateix, les dades recollides no haguessin sigut tant completes sense les aportacions de Pere Barnola, Sònia Sánchez, Cèsar Gutiérrez, Joan Font i Andreu Salvat.

Bibliografia

- BOLÒS, O. 1983. *La vegetació del Montseny*. Diputació de Barcelona. Servei de Parcs Naturals. Barcelona. 170 p.
- BOLÒS, O., NUET, J. & PANAREDA, J. M. 1986. *Flora vascular del Montseny*. P. 41-92. In: J. Terrades & J. Miralles (eds.). El Patrimoni biològic del Montseny. Catàlegs de flora i fauna, 1. Diputació de Barcelona. Barcelona. 171 p.
- BOLÒS, O. & ROMO, A. M. 1991. *Atlas corològic de la flora vascular dels Països Catalans*, vol. 2. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona. 203 p.
- BOLÒS, O., VIGO, J., MASALLES, R.M. & NINOT, J.M. 2005. *Flora manual dels Països Catalans*. 3a edició revisada i ampliada. Ed. Pòrtic. Barcelona. 1310 p.
- CADEVALL, J. 1915. *Flora de Catalunya*. Vol. I. Institut de Ciències. Barcelona. 431 p.
- CADEVALL, J. 1919. *Flora de Catalunya*. Vol. II. Institut de Ciències. Barcelona. 470 p.
- CADEVALL, J. 1933. *Flora de Catalunya*. Vol. V. Institut de Ciències. Barcelona. 454 p.
- CLAVERO, J. M. 1987-1993a. *Corologia dels tàxons vegetals de les zones de reserva naturals qualificades del Parc Natural del Montseny*. *Les Agudes*. Vol. 33. Informe inèdit. Diputació de Barcelona. Servei de Parcs Naturals.
- CLAVERO, J. M. 1987-1993b. *Corologia dels tàxons vegetals de les zones de reserva naturals qualificades del Parc Natural del Montseny*. *Matagalls*. Vol. 38-41. Informe inèdit. Diputació de Barcelona. Servei de Parcs Naturals.
- FERNÁNDEZ, M. P. & TALAVERA, S. 2010. *Luzula* DC. P. 187-224. In: Talavera, S., Gallego, M. J., Romero Zarco, C. & Herrero, A. (Eds.). *Flora iberica* 17. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid. 298 p.
- FONT, J. & COROMINAS, M. 2007. Noves aportacions al coneixement florístic de l'Empordà-IV. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 73: 105-111.
- FONT, X. 2014. Mòdul Flora i Vegetació. Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya. Disponible a <http://biodiver.bio.ub.es/biocat/homepage.html> [Data de consulta: 3 febrer 2014].
- FONT i QUER, P. 1920. Noves troballes de plantes al Montseny. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 20 (1): 16-21.
- GARCÍA PAUSAS, J. & CANALÍS, V. 1992. Addicions a la flora briològica del Montseny. *Orsis*, 7: 159.
- GUARDIOLA, M. & GUTIÉRREZ, C. 2006. Noticiari de camp. *La Sitja del Llop*, 29: 18-19.
- GUINART, D., SOLÓRZANO, S. & VICENÇ, N. 2013. *Pla de conservació del Parc Natural del Montseny. Reserva de la Biosfera. Vol. I. Diagnosi de l'estat de conservació del patrimoni natural*. Diputació de Barcelona, Diputació de Girona. 388 p.
- GUTIÉRREZ, C. & SÁEZ, L. 1996. Aportacions al coneixement de la flora vascular del Montseny. *Folia Botanica Miscellanea*, 10: 67-75.
- GUTIÉRREZ, C. 1999. Novetats a la flora vascular del Montseny. *III i IV Trobades d'Estudiosos del Montseny*: 23-25. Monografies, 27. Diputació de Barcelona. Servei de Parcs Naturals.
- MERCADÉ, A. 2003. Notes florístiques del Moianès (Catalunya Central). *Acta Botanica. Barcinonensia*, 48: 29-44.
- MERCADÉ, A. & PÉREZ-HAASE, A. 2013. Aportació al coneixement florístic del Montseny. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 77: 148-152.
- NUET, J. & MORELL, À. 2005. Scillo lilio-hyacinthi-Fagetum sylvaticae, a la muntanya d'Aiats (Collsacabra). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 73: 21-33.
- PANAREDA, J. M., ROSSELL, A. & NUET, J. 1981a. Una mullera amb esfagnes al Montseny. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 46 (Sec. Bot., 4): 147-154.
- PANAREDA, J. M. & NUET, J. 2005. Novetats florístiques al Montseny des del 1986. *VI Trobada d'Estudiosos del Montseny*: 63-66. Monografies, 41 Diputació de Barcelona.
- PANAREDA, J. M., MASNOU, J. & BOCCIO, M. 2010. Caracterització biogeogràfica dels arbustos d'afinitat subalpina al Montseny. *VII Monografies del Montseny*, 143-154. Sèrie Territori, 18. Diputació de Barcelona.
- PIÉ, G., VILAR, L. & SÁNCHEZ, S. 2010. Estudis corològics de plantes vasculares al Montseny. *VII Monografies del Montseny*: 115-118. Diputació de Barcelona.
- PIÉ, G. & VILAR, L. 2010. Noves aportacions a la flora vascular del Montseny. *Monografies del Montseny*, 25: 345-354. Amics del Montseny. Viladrau.
- PIÉ, G. & VILAR, L. 2011. Noves aportacions a la flora vascular del Montseny (II). *Monografies del Montseny*, 26: 167-174. Amics del Montseny. Viladrau.
- PIÉ, G., VILAR, L. & FONT, J. 2012. *Botrychium matricariifolium* A. Br. ex Koch, una nova espècie per a la flora del massís del Montseny. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 76: 161-162.
- PIÉ, G., VILAR, L. & BARNOLA, P. 2014. Estudis corològics al Parc Natural del Montseny. Aportacions a la flora vascular. *VIII Monografies del Montseny* 114-118. Diputació de Barcelona.
- SÁEZ, L., AYMERICH, P. & BLANCHÉ, C. 2010. *Llibre vermell de les plantes vasculares endèmiques i amenaçades de Catalunya*. Argania editio. Barcelona. 811 p.
- SANZ, H. & NUET, J. 1995. *Guia de camp de les orquídies de Catalunya*. Ed. Montblanc-Martín. Barcelona. 211 p.
- VAYREDA, E. 1879. Plantas notables por su utilidad ó rareza que crecen espontáneamente en Cataluña, ó sea apuntes para la flora catalana. *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural*, 8: 345-462.
- VILAR, L. & PIÉ, G. 2007. *Localització d'hàbitats d'interès comunitari, associacions vegetals rares i amenaçades, i flora amenaçada i/o endèmica al Parc Natural del Montseny*. Informe inèdit. Diputació de Barcelona, servei de Parcs Naturals.
- VILAR, L. 1987. *Flora i vegetació de la Selva*. Tesi doctoral inèdita. Facultat de Ciències. Universitat Autònoma de Barcelona.

NOTA BREU

Noves localitats valencianes d'*Orobanche ballotae* (Orobanchaceae)**New valencian locations of *Orobanche ballotae* (Orobanchaceae)**

Josep E. Oltra i Benavent* & Antoni Conca i Ferrús**

* VAERSA-Generalitat Valenciana. Conselleria d'Infraestructures, Territori i Medi Ambient. Servei de Vida Silvestre. Avda. de les Tres Forques, 98. 46018 València. A/e: flora_valencia2@gva.es

** Pl. Poeta Joan Vimbodí, 5. 46870 Ontinyent. A/e: tconca@gmail.com

Autor per a la correspondència Josep E. Oltra. A/e: flora_valencia2@gva.es

Rebut: 28.06.2014. Acceptat: 31.07.2014. Publicat: 29.12.2014



Figura 1. *Orobanche ballotae* A. Pujadas a la localitat de Carrícola. Fotografia de Josep E. Oltra.

***Orobanche ballotae* A. Pujadas**

LA VALL D'ALBAIDA: Ontinyent, El Pou Clar, riba del barranc sobre *Ballota hirsuta*, 30SYH0797, 381 msnm, J.E. Oltra, 29-IV-2012, VAL-221037. Carrícola, pr. Castell de Carrícola, vora senda d'accés al Castell sobre *Ballota hirsuta*, 30SYJ1901, 451 msnm, J.E. Oltra, 29-IV-2012, VAL-221038. LA SAFOR: Xeresa, Penya Roja, base de la cinglera sobre *Ballota hirsuta*, 30SYJ4020, 191 msnm, J.E. Oltra, 17-IV-2013, VAL-221039.

Les prospeccions realitzades durant els darrers anys per la Vall d'Albaida i la Safor, amb l'objectiu d'aprofundir en el coneixement de la flora vascular d'aquestes dues comarques valencianes, han fet possible la troballa d'un tàxon del gènere *Orobanche* L. sect. *Orobanche*, que no s'havia pogut adscriure a cap de les espècies del gènere conegudes per a aquest territori. Tots els exemplars estudiats presentaven una coloració blanquinosa de tota la planta, amb la corol·la de 10-15 mm de longitud, marcadament corbada, amb anteres

NOTA BREU

més o menys el·líptiques i pubèruls a la base de la sutura i amb l'estigma de color blanc lletós. L'estudi morfològic sobre material fresc dels caràcters diagnòstics assenyalats en Pujadas (1997), a més del fet de ser paràsit de *Ballota hirsuta* Benth., han permès determinar definitivament el material observat com *Orobancha ballotae* A. Pujadas (Figura 1).

Orobancha ballotae és una espècie inclosa en la *Grex Minores* Beck, sect. *Orobancha*, que va ser descrita fa gairebé dues dècades a partir de material recol·lectat a Almodóvar (Còrdova) (Pujadas, 1997). Anteriorment, material d'aquesta espècie s'havia inclòs dins el tàxon *O. minor* Sm. (Pujadas *et al.*, 1994) o fins i tot havia estat considerat com una variant albina i adscrita a *O. minor* f. *albens* G. Beck (Pujadas & Lora, 1996).

Es tracta d'un tàxon endèmic de la Península Ibèrica, que s'ha trobat a Andalusia, concretament les províncies d'Almeria, Cadis, Còrdova, Granada, Jaén i Màlaga, així com a Múrcia i a Alacant (Pujadas, 2002; Pujadas *et al.*, 2007). En Foley (2001), a més de les províncies indicades anteriorment, s'aporta l'illa de Formentera, encara que aquesta referència és dubtosa, ja que no apareix en treballs posteriors que inclouen aquesta illa dins el seu àmbit d'estudi (Pujadas, 2002; Bolòs *et al.*, 2004).

La primera citació valenciana per a l'espècie correspon al Penyal d'Ifac (Calp, La Marina Baixa) (Hifac ad rad. *Ballota hirsuta*, C. Pau, V-1901, BC 821732 s/n-Herbari Cadevall (sub *O. amethystea*) (Pujadas, 2001). Posteriorment, en Bolòs *et al.* (2004) s'indica dels següents quadrats UTM: BC49, YH15, YH39 i YH58, mentre que en Serra (2007) s'aporta un mapa de distribució per a la província d'Alacant i s'indica, a més dels quadrats ja esmentats, del quadrat BC48, per al qual s'aporta un plec recol·lectat pel mateix autor (Calp, Penyal d'Ifac, BC4580, 200 msnm, BC4580, L. Serra & J. Pérez Botella, 21-4-2006, LSH 7865).

Les tres localitats noves que s'aporten en la present nota representen una ampliació cap al nord de l'àrea de distribució d'aquest tàxon coneguda fins al moment. De fet, es tracta de les poblacions més septentrionals trobades fins ara, que apareixen ja dins la província de València, d'on no es coneixia cap localitat. De tota manera, cal reconèixer que el coneixement corològic d'aquesta espècie és encara escàs. La distribució valenciana de *Ballota hirsuta*, l'únic hoste conegut per a l'espècie, a partir del mapa aportat en Bolòs *et al.*, (2003) i Bolòs & Vigo (1996) s'estén des de l'extrem sud del territori a la comarca del Baix Segura fins a la Plana Alta. Això fa pensar que *O. ballotae* deu ser una espècie més estesa dins la geografia valenciana, que fins ara ha passat bastant desapercebuda per la dificultat en la seua identificació.

Les tres poblacions localitzades estan formades per un nombre reduït de plantes de *Ballota hirsuta* que es troben parasitades per *O. ballotae*. En tots els casos apareixen en herbassars subnitròfils, que s'instauen a la base de cingletes més o menys alterades per l'activitat dels animals, o en brolles degradades, comunitats aquestes on conviu amb espècies com *Lavatera maritima* Gouan, *Lobularia maritima* (L.) Desv. subsp. *maritima*, *Trachynia distachya* (L.) Link, *Galactites duriaei* Spach ex Durieu, *Euphorbia squamigera* Loisel., *Reichardia picroides* (L.) Roth, *Asparagus horridus* L. fil., *Sonchus tenerrimus* L., *Phagnalon saxatile* (L.) Cass.

Piptatherum miliaceum (L.) Coss. subsp. *miliaceum*, *Arisarum vulgare* Targ.-Tozz. subsp. *vulgare* i *Lactuca tenerrima* Pourr. Pel que fa a les dades bioclimàtiques, la localitat trobada a Xeresa presenta un ombrotipus subhumit i un termotipus termomediterrani superior, mentre que les altres dues presenten un termotipus mesomediterrani inferior amb ombrotipus sec en el cas d'Ontinyent i subhumit en el cas de Carrícola. Des del punt de vista biogeogràfic totes tres s'enquadren dins el sector Setabenc (Rivas-Martínez, 2007).

Agraïments

Volem expressar el nostre agraïment al Dr. Antonio J. Pujadas Salvà per la revisió del material fotogràfic.

Bibliografia

- BOLÒS, O. & VIGO, J. 1996. *Flora dels Països Catalans*. Volum III. Editorial Barcino. Barcelona. 1230 p.
- BOLÒS, O., FONT, X. & VIGO, J. 2003. *ORCA: Atlas corològic de la flora vascular dels Països Catalans*. Volum XII. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona. Mapes 2800-3038.
- BOLÒS, O., FONT, X. & VIGO, J. 2004. *ORCA: Atlas corològic de la flora vascular dels Països Catalans*. Volum XIII. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.
- FOLEY, M. J. Y. 2001. *Orobancha* L. P. 32-72. In: Paiva, J., Sales, F., Hedge, I. C., Aedo, C., Aldasoro, J. J., Castroviejo, S., Herrero, A. & Velayos, M. (eds.). *Flora iberica*. Volum XIV. Real Jardín Botánico de Madrid. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid. 251 p.
- PUJADAS, A. J. 1997. *Orobancha ballotae* A. Pujadas (Orobanchaceae), especie nueva. *Acta Botanica Malacitana*, 22: 29-34.
- PUJADAS, A. J. 2001. Aportació al coneixement del gènere *Orobancha* L. als Països Catalans. *Orsis*, 16: 71-88.
- PUJADAS, A. J. 2002. *Orobanchaceae*. P. 345-451. In: López-Sáez, J. A., Catalán, P. & Sáez, L. (eds.). *Plantas parásitas de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 529 p.
- PUJADAS, A. J., HERNÁNDEZ BERMEJO, E. & OLIVEIRA, J. A. R. 1994. *The genus Orobancha in Andalusia (southern Spain): Taxonomical, chorological & ecological aspects*. P. 132-137. In: Pieterse, A. H., Verkleij, J. A. C. & Ter Borg, S. J. (eds.). *Biology and management of Orobancha*. Amsterdam. 736 p.
- PUJADAS, A. J. & LORA, A. 1996. El género *Orobancha* L. (Orobanchaceae) en la provincia de Almería, SE de España. *Acta Botanica Malacitana*, 21: 199-220.
- PUJADAS, A. J., PLAZA, L., SÁNCHEZ GULLÓN, E., TRIANO, E., LÓPEZ MARTÍNEZ, M., BURGARELLA, C., RUBILAES, D., ROMÁN DEL CASTILLO, B., REYES SEPÚLVEDA, E. & IVORRA JIMÉNEZ, A. 2007. El género *Orobancha* L. (Orobanchaceae) en Andalucía. *Acta Botanica Malacitana*, 32: 91-126.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. 2007. Mapa de series, geoseris y geopermaseries de vegetación de España [Memoria del mapa de vegetación potencial de España] Parte I. *Itinera Geobotanica*, 17: 5-435.
- SERRA, L. 2007. *Estudio crítico de la flora vascular de la provincia de Alicante: Aspectos nomenclaturales, biogeográficos y de conservación*. Ruizia. Monografías del Real Jardín Botánico de Madrid. No. 19. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid. 1414 p.

NOTA BREU

Sedum andegavense* (DC.) Desv. a les muntanyes de Prades**Sedum andegavense* (DC.) Desv. in the Prades mountains**

Moisès Guardiola*, Aaron Pérez-Haase** & Julià Molero***

* C/Sant Pelegrí, 11. 08302 Mataró. A/c: mogubu@telefonica.net

** Departament de Biologia Vegetal. Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona. Av. Diagonal, 645. 08028 Barcelona.

*** Laboratori de Botànica. Facultat de Farmàcia. Universitat de Barcelona. Av. Joan XXIII, s/n. 08028 Barcelona.

Rebut: 13.10.2014. Acceptat: 22.10.2014. Publicat: 29.12.2014

CONCA DE BARBERÀ: Prades cap als Segalassos, CF2875, pradells terofítics calcífugs sobre esquistos, 905 m, 8-06-2013, A. Pérez-Haase, herb. pers. *in* BCN; Los Colomars, camí de la Baltassana, CF3276, 1.060 m, pradells terofítics calcífugs sobre gresos, 1.060 m, 9-06-2013, A. Pérez-Haase, herb. pers. *in* BCN. PRIORAT: Els Estepars sobre Albarca, CF27, 800 m, 26-05-1977, J. Molero & J. Pujadas, BCN 30322 (identificat correctament per Albert Badia i Pascual el 29-01-2010); Cornudella de Montsant, barranc de l'Eixut o de l'Alzinar, CF2774, 850 m, pradells de terofits sobre pissarres, 850 m, 12-05-2012, M. Guardiola, herb. pers. *in* BCN.

Sedum andegavense és una petita crassulàcia anual que té una distribució mediterrània occidental i atlàntica, apareixent al Marroc, l'Algèria occidental, centre i sud de la península Ibèrica, nord-est de Catalunya, Còrsega, Sardenya i a la regió d'Angers a França. A Catalunya es considera molt rara, i només es coneixia de les comarques marítimes nord-orientals, concretament de l'Empordà i, més restringida, al Gironès.

Les primeres referències d'aquest tàxon a Catalunya provenen de Vayreda, qui la va recol·lectar i determinar l'any 1878 vers la Selva del Mar al cap de Creus (Bolòs & Vigo, 1979). Aquesta és l'única dada d'aquest tàxon que apareix a

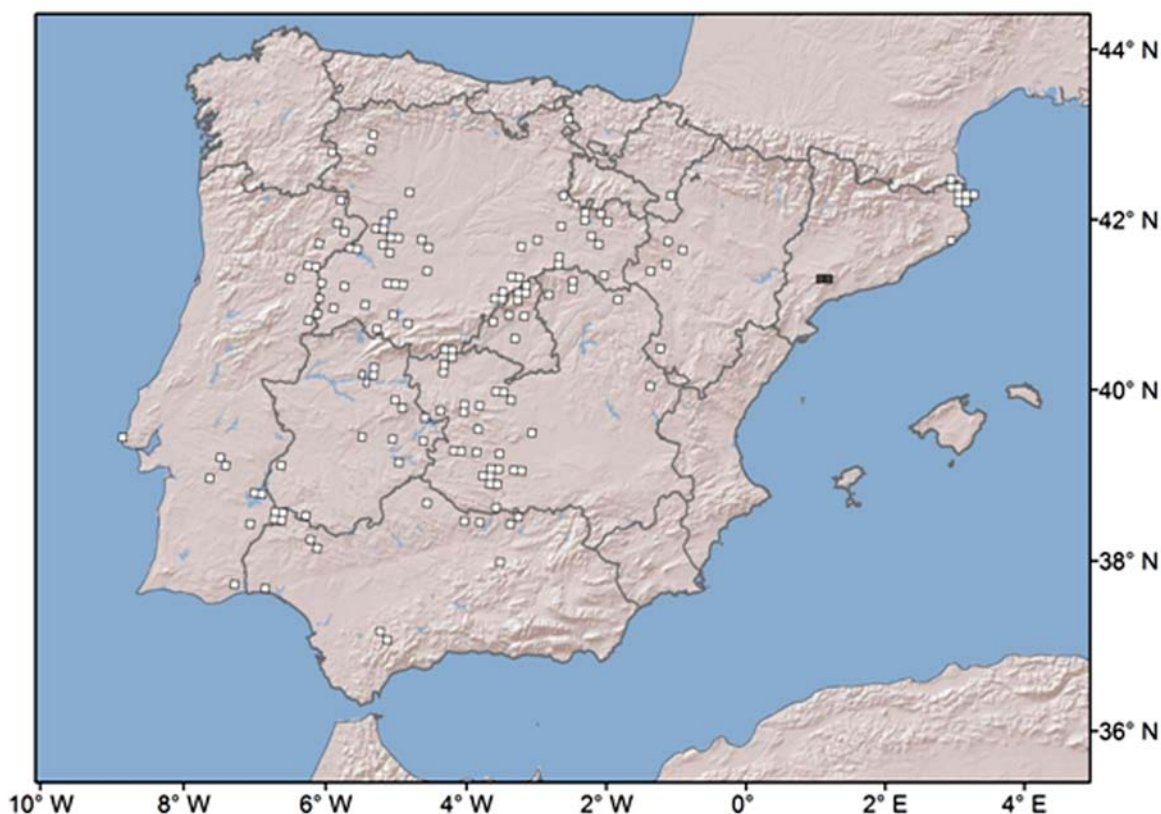


Figura 1. Distribució actual de *Sedum andegavense* a la península Ibèrica en quadrícules UTM de 10 × 10 km. Les quadrícules blanques corresponen a citacions conegudes i les quadrícules grises a les noves localitats indicades en aquest article. Font: elaboració pròpia a partir de dades pròpies i de diverses fonts: Andrieu *et al.*, 2010; Anthos, 2014; Flora-On, 2014; Font *et al.*, 2014; Gómez *et al.*, 2014; Mateo *et al.*, 2014; SIVIM, 2014

NOTA BREU

la Flora dels Països Catalans (Bolòs & Vigo, 1984), tot i que en anys successius augmenten el número de localitats descobertes: una localitat al Baix Empordà i una altra al Gironès (Viñas *et al.*, 1985), nou localitats al cap de Creus (Franquesa, 1995), cinc al vessant sud de l'Albera (Font, 2000) i una al vessant nord (coll de la Martina a Banyuls de la Marenda, Pyrénées-Orientales; Andrieu *et al.*, 2010), i dues als Aiguamolls de l'Empordà (Gesti, 2006). Les localitats més properes a les catalanes es localitzen en diversos punts del Sistema Ibèric (Anthos, 2014; Gómez *et al.*, 2014; SIVIM, 2014), dels quals, els més propers a Catalunya són a Épila (Mateo *et al.*, 2000), Noguera de Albarracín (Mercadé *et al.*, 2010), Ateca (Gómez *et al.*, 2014) i Sierra de Vicort (Mateo *et al.*, 2014).

Aportem tres localitats a les muntanyes de Prades, molt allunyades de les ja conegudes a Catalunya i al Sistema Ibèric, que representen una novetat per a la província de Tarragona (Figura 1). L'hem trobat molt escàs i localitzat en pradells terofítics sobre esquists i gresos, ocupant petites superfícies de pocs metres quadrats, però fent grups de centenars d'individus, en sòls molt pedregosos i amb escassa cobertura vegetal. Cal destacar que apareix a una altitud netament superior (800-1.060 m) a la indicada anteriorment a la Catalunya nord-oriental (50-325(500) m), i l'acompanyen un seguit d'espècies del *Sedo caespitosi-Aphanetum cornucopioïdis* Molero, 1984: *Aphanes cornucopioïdes* Minuartia *dichotoma*, *Scleranthus annuus* subsp. *delortii*, *Sedum acre* i *S. caespitosum*, pel que florísticament és més afí a la les comunitats on apareix *Sedum andegavense* al Sistema Ibèric que no pas a les del nord-est de Catalunya.

Tot i que a Catalunya no es considera amenaçat (cf. Sáez *et al.*, 2010), cal tenir present que les localitats de les muntanyes de Prades estan molt aïllades de la resta de l'àrea de distribució del tàxon, a més a més, hi és molt rar i escàs, i en alguns sectors està amenaçat pel pas de vehicles. En aquest sentit, segons Lacroix (2004), a França ha esdevingut escàs des dels anys 1970 per la modificació o eliminació del seu hàbitat a causa de la urbanització i la freqüentació. Així, creiem que hauria de ser un tàxon a considerar com a d'especial interès i protecció en el futur Parc Natural de les Muntanyes de Prades.

Bibliografia

- ANDRIEU, F., ARGAGON, O., MOLINA, J. & GUINNET, T. 2010. *Delphinium fissum* Waldst. & Kit. et *Sedum andegavense* (DC.) Desv. dans les Pyrénées-Orientales. Société Mycologique et Botanique de Catalogne Nord. Disponible en: http://smbcn.free.fr/articles/articles_pdf_10/Delphinium_Sedum_PO_2010.pdf [Data de consulta: 1 octubre 2014]
- ANTHOS. 2014. Sistema de informació sobre las plantas de España. Disponible en: <http://www.anthos.es> [Data de consulta: 1 octubre 2014]
- BOLÒS, O. & VIGO, J. 1979. Observacions sobre la flora dels Països Catalans. *Collectanea Botanica* (Barcelona), 11(2): 25-89.
- BOLÒS, O. & VIGO, J. 1984. *Flora dels Països Catalans. Vol I*. Editorial Barcino. Barcelona. 736 p.
- FLORA-ON: Flora de Portugal Interactiva. 2014. Sociedade Portuguesa de Botânica. Disponible en: www.flora-on.pt [Data de consulta: 1 octubre 2014]
- FONT, J. 2000. *Estudis botànics de la Serra de l'Albera. Catàleg florístic general i poblament vegetal de les Basses de l'Albera*. Tesi Doctoral (inèdita), Universitat de Girona.
- FONT, X., DE CÁCERES, M., QUADRADA, R. V. & NAVARRO, A. 2014. 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> [Data de consulta: 1 octubre 2014]
- FRANQUESA, T. 1995. *El paisatge vegetal de la Península del Cap de Creus*. I.E.C. Arxius Seccions de Ciències, CIX, 628 p.
- GESTI, J. 2006. *El poblament vegetal dels Aiguamolls de l'Empordà*. I.E.C. Arxius Seccions de Ciències, CXXXVIII. 862 p.
- GÓMEZ, D. *et al.* (eds.). 2014. Atlas de la flora de Aragón. Disponible en: <http://www.ipe.csic.es/floragon/index.html>. Instituto Pirenaico de Ecología. CSIC. Jaca. [Data de consulta: 1 octubre 2014]
- MATEO, G., PISCO, J. M. & MARTÍNEZ, A. 2000. Aportaciones a la flora cesaraugustana, IX. *Flora Montiberica*, 16: 19-22.
- MATEO SANZ, G., PISCO GARCÍA, J. M. & MARTÍN MONGE, J. 2014. Aportaciones a la flora cesaraugustana, XII. *Flora Montiberica*, 57: 31-35.
- MERCADÉ, A., PÉREZ-HAASE, A. & Batriu, E. 2010. Algunas plantas interesantes para la flora de Teruel. *Flora Montiberica*, 46: 46-48.
- MOLERO, J. 1984. Contribució al coneixement fitocenològic dels Catalànids Centrals (Serra de Prades i Montsant): comunitats noves o poc conegudes. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 51 (Sec. Bot., 5): 139-160.
- SIVIM. 2014. Sistema de Informació de la Vegetación Ibérica. Disponible en: <http://www.sivim.info> [Data de consulta: 1 octubre 2014]
- VIÑAS, X., VILAR, LL., GIRBAL, J. & TERÉS, N. 1985. Noves aportacions de la flora Gironina de les comarques Gironines. *Scientia gerundensis*, 10: 77-80.

NOTA BREU

Segona cita de *Dorcatoma (Dorcatoma) punctulata* Mulsant & Rey, 1864, per a la península Ibèrica (Coleoptera: Ptinidae: Dorcatominae)**Second record of *Dorcatoma (Dorcatoma) punctulata* Mulsant & Rey, 1864, for the Iberian Peninsula (Coleoptera: Ptinidae: Dorcatominae)**

Amador Viñolas*, Pedro Echave* & Sergi Trócoli*

* 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: 28.10.2014. Acceptat: 28.10.2014. Publicat: 29.12.2014

Viñolas (2013a, b, c) va realitzar la revisió de la subfamília Dorcatominae a la península Ibèrica i illes Balears, en la qual el gènere *Dorcatoma* Herbst, 1792 va passar de 4 espècies citades a la fauna ibèrica d'Espanol (1992) a 8; el gènere no té representants coneguts a les Balears. Viñolas & Recalde (2014) amplien l'àrea de distribució de diverses de les espècies, també citen per primer cop per a la Península *Dorcatoma (Dorcatoma) punctulata* Mulsant & Rey, 1864, localitzada al Tillar, serra de Prades (Tarragona) i actualitzen la clau específica del subgènere *Dorcatoma* a l'àrea peninsular.

De Catalunya només s'havia citat una espècie, *D. (Pilosodorcatoma) agenjoi* Espanol, 1978, de la serra de Prades (Rojals) (Viñolas, 2002), sent *D. (Dorcatoma) punctulata*

la segona coneguda, també de la serra de Prades (el Tillar). L'àmplia distribució europea d'aquesta última, assolint el sud de França i la seva captura a Tarragona feia suposar que es localitzaria en altres zones de Catalunya.

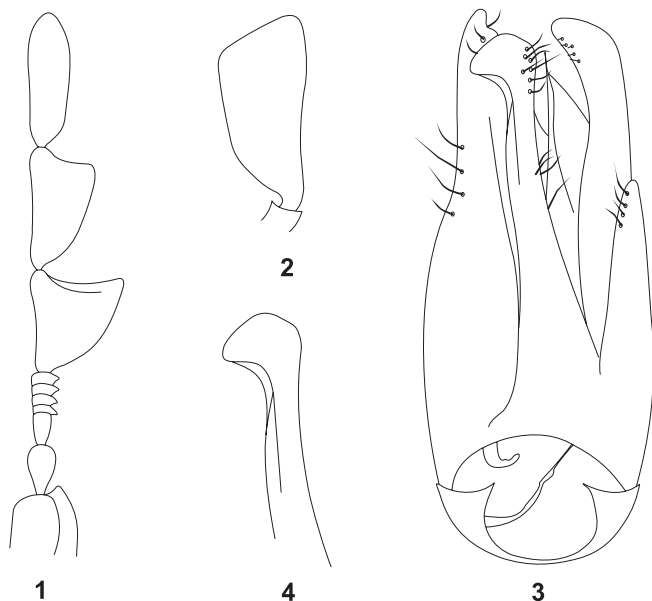
Des de l'any 2013 s'està realitzant un estudi sobre la biodiversitat de coleòpters al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac. L'any 2014 s'ha recollit una nombrosa sèrie d'exemplars de la família Ptinidae, que s'estan estudiant i que seran objecte d'una futura nota, però entre ells cal destacar l'espècie *D. (D.) punctulata*, ja que la seva localització en l'àrea del Parc representa la segona cita de l'espècie per a Catalunya i la península Ibèrica.

Dorcatoma (Dorcatoma) punctulata* Mulsant & Rey, 1864 (Figs. 1-4)*Material estudiat**

64 ex., etiquetats: «La Barata, Matadepera | Barcelona, 635 m | 31TDG1610, 3/9-IV-2014 | P. Echave leg.» «emergència d'un | *Fomitopsis pinicola* (Swart: Fr.) P., hoste de | *Pinus halepensis* Miller» «*Dorcatoma (Dorcatoma) punctulata* Mulsant & Rey, 1864 | A. Viñolas det. 2014». Depositats en les col·leccions dels autors i en la del Museu de Ciències Naturals de Barcelona.

Aquesta espècie ha estat recollida en *Fomes fomentarius* (L.) Fr. (bolet de soca) i en *Fomitopsis pinicola* (Swart: Fr.) P. Karsten (bolet d'esca marginat), ja que es atreta per l'olor que desprenen aquets bolets (Viñolas, 2013b). Els exemplars de La Barata s'han obtingut per emergència d'un *F. pinicola* hoste d'un *Pinus halepensis* Miller, mort. A Europa se la pot localitzar en diferents boscos de *Fagus sylvatica*, *Pinus* sp. i *Quercus* sp. associada als seus hostes.

Espècie descrita de França i coneguda de tota l'Europa i de la regió siberiana (Viñolas, 2013b). Com hem indicat, aquesta és la segona cita peninsular, i de moment només és coneguda de Catalunya (Barcelona i Tarragona).



Figures 1-4. *Dorcatoma (Dorcatoma) punctulata*: 1. antena del mascle; 2. últim artell dels palps maxil·lars; 3. eideagus; 4. detall de la peça mitjana del eideagus.

Agraïments

A Josep Torrentó del Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac, les facilitats ofertes per poder realitzar l'estudi sobre la biodiversitat de coleòpters en l'àrea del Parc. A Berta Caballero i a Glòria Masó, conservadores d'artròpodes del Consorci del Museu de Ciències Naturals de Barcelona, l'haver pogut consultar els exemplars de la subfamília Dorcatominae de la col·lecció de Ptinidae de l'entitat.

Bibliografia

- ESPAÑOL, F. 1992. *Coleoptera, Anobiidae*. En: Fauna Ibérica, vol. 2, Ramos, M.A. et al. (eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid. 195 p.
- 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.
- VIÑOLAS, A. 2013a. Els Dorcatominae de la península Ibèrica i illes Balears. 1a nota. Els gèneres *Caenocara* C.G. Thomson, 1859, *Calymmaderus* Solier, 1849 i *Mizodorcatoma* Hayashi, 1955 (Coleoptera: Ptinidae). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 76 (2012): 117-132.
- VIÑOLAS, A. 2013b. Els Dorcatominae de la península Ibèrica i illes Balears. 2a nota. El gènere *Dorcatoma* Herbst, 1792. (Coleoptera: Ptinidae). *Orsis*, 27: 7-28.
- VIÑOLAS, A. 2013c. Els Dorcatominae de la península Ibèrica i illes Balears. 3a nota. El gènere *Stagetus* Wollaston, 1861, amb la descripció de *S. confusus* n. sp. (Coleoptera: Ptinidae). *Orsis*, 27: 95-121.
- VIÑOLAS, A. & RECALDE, J.I. 2014. *Dorcatoma* (*Dorcatoma*) *punctulata* Mulsant & Rey, 1864 nova per a la península Ibèrica i confirmació de la presència de *D. (Pilosodorcatoma) substriata* Hummel, 1829 (Coleoptera: Ptinidae: Dorcatominae). *Orsis*, 28: 97-104.

NOTA BREU

Hydrocotyle vulgaris* una espècie amenaçada retrobada al Baix Empordà**Hydrocotyle vulgaris* an endangered species rediscovered in Baix Empordà**

Miquel Jover Benjumea*, **, Sandra Saura-Mas*, ***, **** & Lluís Benejam Vidal*, *****

* Centre d'Estudis de Biologia de la Conservació Aquàtica i Terrestre (CEBCAT-La Balca). 17600 Figueres, Girona.

** Grup de Recerca de Flora i Vegetació. Universitat de Girona. Facultat de Ciències. Departament de Ciències Ambientals. Campus Montilivi, s/n. 17071 Girona.

*** Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF). 08193 Cerdanyola del Vallès, Barcelona. A/e: s.sauramas@creaf.uab.cat

**** Unitat d'Ecologia. Departament de Biologia Animal, Biologia Vegetal i Ecologia. Universitat Autònoma de Barcelona. 08193 Bellaterra, Barcelona.

***** Escola Politècnica Superior. Universitat de Vic. 08500 Vic, Barcelona.

Autor per a la correspondència: Sandra Saura-Mas. A/e: s.sauramas@creaf.uab.cat

Rebut: 22.10.2014. Acceptat: 31.10.2014. Publicat: 29.12.2014

Hydrocotyle vulgaris L. és una herba perenne radicant de la família de les umbel·líferes, que es fa principalment als països de la riba nord de la Mediterrània (Itàlia, península Ibèrica, Balcans), als països de l'oest i nord d'Europa (des de Portugal fins a Noruega, Polònia, Rússia i la mar Negra), i també en alguns punts del nord d'Àfrica. A la península ibèrica es troba principalment a les províncies Cantàbriques (des de Galícia fins al País Basc), Portugal, i també alguns punts de la costa Mediterrània (Girona, València i Alacant), en aquest cas de forma molt puntual i esparsa. Als Països Catalans viu en herbassars humits dels aiguamolls litorals (*Magnocaricion elatae*) i canyissars (*Phragmites australis*), i també en mulladius i depressions del terreny amb sediments higrorosos i en boscos de ribera (vernedes). A Catalunya, seguint els criteris establerts per la UICN (Sáez *et al.*, 2010) es considera «En perill» (EN). A més, es troba catalogada legalment com a «en perill d'extinció» en el Decret 172/2008 de creació del Catàleg de flora amenaçada de Catalunya, de la Generalitat de Catalunya.

A Catalunya, es coneixien citacions antigues que no s'havien pogut retrobar al Baix Empordà i al Barcelonès (Bolòs & Vigo, 1990). Les localitats catalanes en les quals ha estat citada es troben a baixa altitud, entre el nivell del mar i 400 m, i antigament havia estat herboritzada a la desembocadura del riu Besòs, al delta del Llobregat, on no ha estat retrobada (Bolòs, 1950, Sáez *et al.*, 2010). L'any 1940 Pericot la va herboritzar al Baix Ter (HGI Pericot-983; HGI Pericot-2171), però no havia estat retrobada. Font *et al.* (1996) la van trobar (HGI-9067) a la serra de l'Albera (Alt Empordà), indicant que es trobava en mollals de fonts, entremig d'un creixenar trepitjat pel bestiar.

El juliol del 2014 s'ha retrobat aquesta espècie al Baix Empordà, prop de les Basses d'en Coll [Pals, bassa Gran de les Basses d'en Coll, 31TEG1650, 1,5 m, 14-VII-2014, S. Saura-Mas & M. Jover (HGI- 22087)], molt probablement a la mateixa localitat on la va recollir Pericot. La població es troba enmig d'una zona dominada quasi exclusivament per

canyís (*Phragmites australis*) acompanyat d'espècies com *Calystegia sepium*, i amb presència d'altres plantes singulars com *Euphorbia palustris*, sota una coberta poc densa de freixe de fulla petita (*Fraxinus angustifolia*). Hi hem apreciat cinc exemplars que ocupen una superfície aproximada de cinc metres quadrats i que podrien ser del mateix individu, ja que es tracta d'una planta herbàcia radicant i és molt difícil diferenciar-ne els individus aïlladament. En alguns d'aquests exemplars s'hi ha pogut detectar inflorescències (Fig. 1b). Hem pogut evidenciar que no es tracta de cap de les *Hydrocotyle* al·lòctones ja que *H. vulgaris* es diferencia de les altres espècies del seu gènere principalment pel fet de tenir el pecíol de la fulla amb pilositat i les inflorescències més curtes o d'igual longitud que els pecíols (Figs. 1a-c). Hem realitzat l'herborització d'un fragment d'un exemplar de la població retrobada (HGI- 22087). Aquesta citació suposa una relocalització d'aquest tàxon en una zona on s'havia considerat extingida (Sáez *et al.*, 2010), i actualment representa la segona població coneguda a Catalunya i també la més meridional. Pel que fa a la seva conservació, aquesta població es troba molt propera a un càmping i a zones urbanitzades, i aquest fet podria fer augmentar els riscos de regressió a mitjà o llarg termini (a causa de, per exemple, de freqüentació, estassades, abocament de deixalles o, ampliació del càmping). L'alteració del règim natural d'inundació dels ambients on creixen els exemplars que s'han trobat i l'extensió dels poblaments de canyís o de la bardissa podria acabar desplaçant o afectant la vitalitat dels individus. És per aquests motius que es recomana un seguiment de l'estat de conservació d'aquesta població, per tal de poder detectar qualsevol possible pertorbació que pugui afectar-ne la viabilitat.

Agraïments

Voldríem agrair personalment a en Santi Ramos i al Parc natural del Montgrí, Medes i Baix Ter pel finançament i

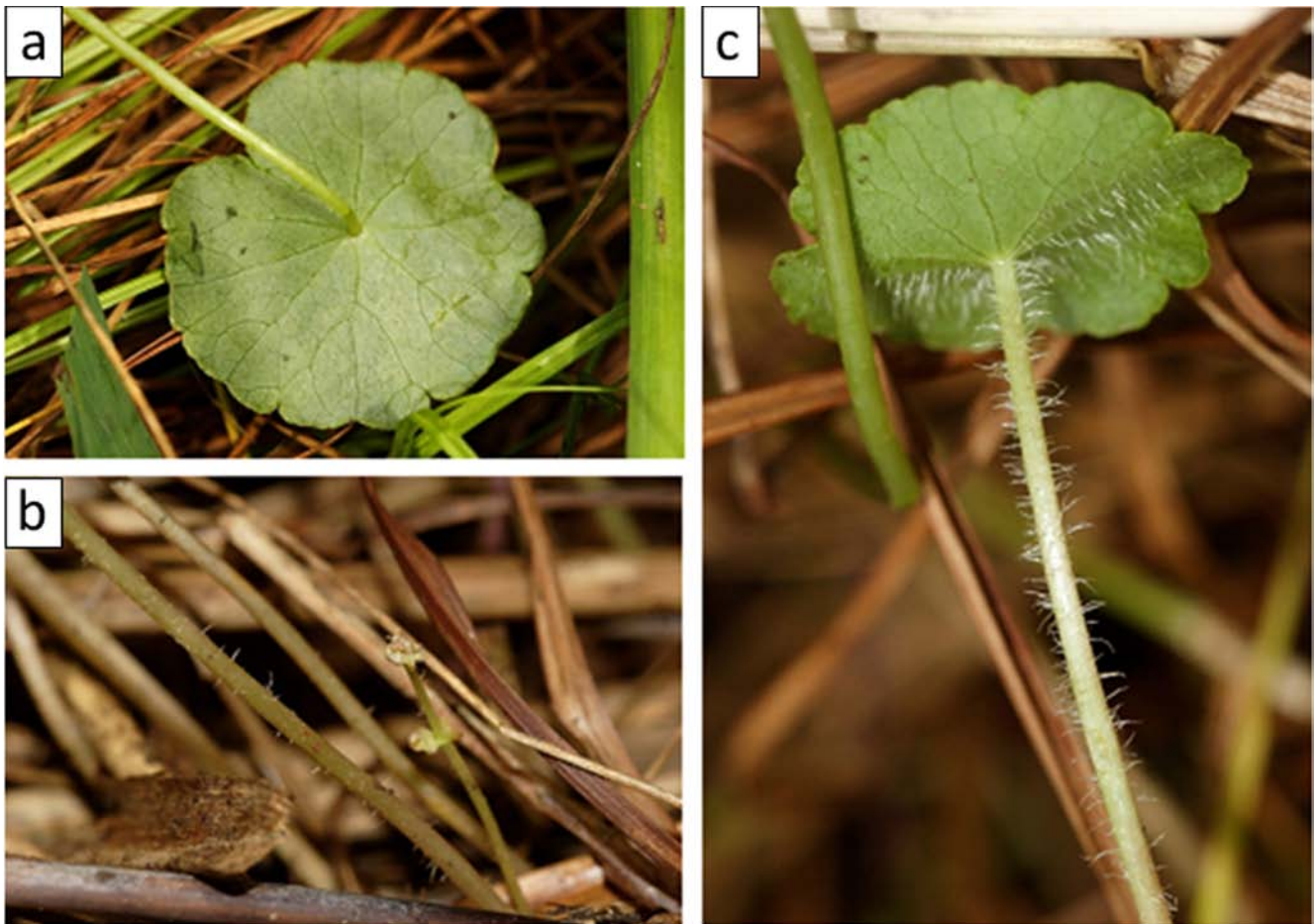


Figura 1. Fotografies dels individus d'*Hydrocotyle vulgaris* a les Basses d'en Coll. a: fulla i detall de la nerviació; b: detall de la inflorescència; c: detall del pecíol on s'aprecia la pilositat.

interès en el projecte de seguiment de flora singular d'aquesta zona, així com també al Càmping "Playa Brava" per facilitar-nos l'entrada a la zona on es troba la planta. També voldríem agrair la col·laboració del Servei de Fauna i Flora de la Generalitat de Catalunya per la seva col·laboració i interès.

Bibliografia

BOLÒS, O. & VIGO, J. 1990. *Flora dels Països Catalans*. Vol. 2. Editorial Barcino. Barcelona. 921 p.

BOLÒS, A. 1950. *Vegetación de las comarcas barcelonesas*. Instituto Español de estudios mediterráneos. Barcelona. 579 p.
 FONT GARCIA, J., VILAR, L., WATT, S., GESTI, P. & VIÑAS, X. 1996. Noves aportacions al catàleg florístic de l'Alt Empordà-II. *Scientia Gerundensis*, 22: 19-23.
 SÁEZ, L., AYMERICH, P. & BLANCHÉ, C. 2010. Llibre vermell de les plantes vasculars endèmiques i amenaçades de Catalunya. Argania editio. Barcelona. 811 p.

GEA, FLORA ET FAUNA

Interactive Charipinae Worldwide Database: a valuable tool for entomologists, agronomists and pest controllers

Mar Ferrer-Suay* & Luis Miguel Garrido-Salas*

* Universitat de Barcelona. Facultat de Biologia. Departament de Biologia Animal. Avda. Diagonal 645. 08028 Barcelona, Spain. A/e: mar.ferrer.suay@gmail.com

Rebut: 05.11.2014; Acceptat: 11.11.2014; Publicat: 29.12.2014

Abstract

The Charipinae (Hym.: Cynipoidea: Figitidae) is an important subfamily which members are hyperparasites of aphids and psyllids, and thus they are involved on biological control pest programs. After carried out a Charipinae worldwide revision we have prepared a complete website where all the information recompiled about this subfamily is included. This website contains all the information already known about the Charipinae: genera key, specific key, complete descriptions of each valid species, bibliography and application to check the specific names and get to know the valid ones. About 1000 figures (optical and SEM) are included to illustrate the diagnostic characters. The main objective is to provide to the scientific community interactive determination keys for agronomists, ecologists, phylogenetics, biologists, etc., (many of them unfamiliar with the taxonomy of the parasitic wasps) so that they could use them to advance in their studies as well as obtain determinations, figures and references. This website will be an important taxonomic tool which will help to conduct ecological, biological and phylogenetic research.

Key words: Charipinae, Database, Webpage.**Resum****Base de dades mundial interactiva dels Charipinae: una eina valuosa per als entomòlegs, agrònoms i controladors de plagues**

Els Charipinae (Hym.: Cynipoidea: Figitidae) són una subfamília d'himenòpters molt important, els seus membres són hiperparàsits d'áfids i psíl·lids, i per tant estan involucrats en programes de control biològic de plagues. Després d'haver dut a terme una revisió mundial dels Charipinae hem preparat una pàgina web completa, on s'inclou tota la informació sobre aquesta subfamília. Aquest lloc web conté tota la informació que ja es coneix sobre els Charipinae: clau genèrica, claus específiques, una descripció completa de cada espècie vàlida, bibliografia i una aplicació per comprovar els noms específics i conèixer els vàlids. Al voltant de 1000 figures (òptics i SEM) s'inclouen per il·lustrar els caràcters diagnòstics. L'objectiu principal és proporcionar a la comunitat científica de claus interactives per a la determinació d'espècies per part d'agrònoms, ecòlegs, filogenètics, biòlegs, etc., (molts d'ells no familiaritzats amb la taxonomia de les vespes parasitàries) perquè puguin utilitzar-los per avançar als seus estudis així com obtenir determinacions, figures i referències. Aquest lloc web serà una important eina taxonòmica que ajudarà a portar a terme la investigació ecològica, biològica i filogenètica.

Paraules clau: Charipinae, base de dades, pàgina web.**Introduction**

Members of the subfamily Charipinae (Hymenoptera: Cynipoidea: Figitidae) are widely distributed around the world. They are mainly characterized being very small wasp, with smooth and shiny body. Nowadays, eight genera are considered valid within this subfamily *Alloxysta* Förster, 1869 (cosmopolitan), *Apocharips* Fergusson, 1986 (Palearctic and Neotropical), *Dilapothor* Paretas-Martínez & Pujade-Villar 2006, (Australia), *Dilyta* Förster, 1869 (cosmopolitan except Australia), *Lobopterocharips* Paretas-Martínez & Pujade-Villar, 2007 (Nepal), *Lytoxysta* Kieffer, 1909 (North America), *Phaenoglyphis* Förster, 1869 (cosmopolitan) and *Thoreauana* Girault, 1930 (Australia). The taxonomy of this subfamily, especially for *Alloxysta* genus, has been always

very chaotic making the determination at species level a very difficult task (Ferrer-Suay *et al.*, 2012a).

The Charipinae is an important subfamily which members are hyperparasites of aphids via Aphidiinae (Hymenoptera: Braconidae) and Aphelininae (Hymenoptera: Aphelinidae) and hyperparasites of psyllids via Encyrtidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) (Menke & Evenhuis, 1991), thus they are involved on biological control pest programs. Charipines influence the effectiveness of the primary parasitoids by decreasing their abundance and modifying their behaviour. As a result, increase of host populations can cause severe yield losses in some of the most important crops. Therefore, studies on the subfamily Charipinae have great economic and biological importance.

After carried out a Charipinae worldwide revision, including taxonomic and faunistic revisions, we have prepared a

complete website where all the information recompiled about this subfamily is included. The main objective is to provide to the scientific community interactive determination keys for agronomists, ecologists, phylogenetics, biologists, etc., (many of them unfamiliar with the taxonomy of the parasitic wasps) so that they could use them to advance in their studies as well as obtain determinations, figures and references. This website comes out of a Ministry project (CGL2011-2288) as part of a doctoral fellowship FPU (AP2009-4833).

This website will be an important taxonomic tool which will help to conduct ecological, biological and phylogenetic research. It is already finished and opened to the general public on the Internet (www.charipinaedatabase.com).

Material and Methods

All the specimens were studied using a stereomicroscopy (NIKON SMZ-1). In case of type material borrowed from different institutions to avoid any damage they were photographed using a Zeiss Discovery V8 compound microscope with attached INFINITYX-21C digital camera feeding image files to a notebook or desktop computer; the program DeltaPix View-Pro AZ was then used to merge an image series (typically representing 20 focal planes) into a single in-focus image. In case of new species described from our faunistic studies the images were taken by the field-emission gun environmental scanning electron microscope (FEI Quanta 200 ESEM) to obtain high-resolution imaging without gold-coating of the specimens. Each figure uploaded to this website has a watermark of the University of Barcelona to avoid the uncontrolled use of our figures, this way anyone interested in using one of these figures has to ask us to get permission.

Morphological terms used are taken from Paretas-Martínez *et al.* (2007a). Measurements and abbreviations include F1–F12, first and subsequent flagellomeres. The width of the forewing radial cell is measured from the margin of the wing to the beginning of the Rs vein. Females and males have the same morphology unless where indicated.

The descriptions included in this webpage have been all already published, both for the museums material (Ferrer-Suay *et al.*, 2012b, c, 2013a, b, c, d, 2014a) and the new species described from our faunistic studies (Ferrer-Suay *et al.*, 2011, 2012d, e, f, 2013e, f, g, h, 2014b). Most of the keys are also already published; *Dilyta* key was published by Paretas-Martínez *et al.*, 2011, *Apocharips* by Ferrer-Suay *et al.*, 2013i. As for *Alloxysta*, *Phaenoglyphis* and *Thoreauana* keys are in progress to be published, so they have been made public for the first time here in this website.

An extensive bibliographic review has been done in order to get all references on Charipinae: (i) databases of Zoological records and Entomological Abstracts, (ii) published catalogues, and (iii) printed papers preserved in several institutions. These references were consulted and made public for the realization of the Worldwide Charipinae Catalogue (Ferrer-Suay *et al.*, 2012a).

For hosting and presentation of the website we have had the services of a hosting company (webhostingpad) with

which we have reserved the domain and hosted our website. This company guarantees the functionality of the network 99.9 %. They have a private data centre in Chicago (USA). Their servers are connected to the Internet with four OC-48 connections across multiple operators to ensure network reliability. Its Dual Xeon Intel RAID servers are protected and backup of all data done weekly. The hosting service includes a control panel installed on a Linux distribution; the panel provides complete management of all services (email, firewall, protection of directories, domains, databases, etc.).

The content management system (CSM) chosen is WordPress, one of the main reasons for choosing WordPress is that it incorporates a system that offers great variety and flexibility in the design and structure of the web. As the number of plugins that enhance the use of WordPress beyond a simple blog, with which we have achieved our purpose. The programming languages used are HTML, CSS, JavaScript and PHP.

Also it has been chosen to protect the site's content under a copy left license, which allows users to copy the contents of the website for any purpose as long as the source is acknowledged, in this case the author and website.

Results

Below are explained each of the sections that are included in this website.

Home section (Fig. 1)

This is the main section, which includes general information about what Charipinae are, how they look like, how they act in their trophic relationships and which is their main taxonomic problem. This section gives an overview about the Charipinae history, as well as their morphological and biological aspects.

Firstly a brief summary of the general features of the Charipinae is given as well as two pictures of Charipinae species in their environment. Before opening our webpage to the public we have asked for permission to include these great pictures of the Charipinae species. These pictures have been obtained from a webpage on the Internet: http://www.flickr.com/photos/panoramique/galleries/72157628722665859/#photo_7184395027. These photos were taken by Brian Valentine and «TheSonofDarwin».

Below in the Home section, there are three links which redirect to additional Charipinae information that could be useful for the user: Historical review, Morphological Features and Biology.

In the Historical review link the user can find information about the first described species within this subfamily. Additionally, there is a review about the first authors who focused on the study of this interesting group of Hymenoptera. The historical study of the subfamily Charipinae began in the 19th Century with the description of *Allotria victrix* (Westwood, 1833), now included in *Alloxysta*, and was continued mainly by Hartig (1840, 1841), Thomson (1862, 1877) and

Interactive Charipinae Worldwide Database



HOME GENERA KEY GENERA VALID NAMES BIBLIOGRAPHY

Members of the subfamily Charipinae (Hymenoptera: Cynipoidea: Figitidae) are morphologically characterized being very small wasp (0.8-2.0mm), with shiny and smooth body and with very few diagnostic features. This has led on a very big, chaotic and diverse subfamily. The taxonomical chaos of the subfamily Charipinae has been always a problem and an obstacle to identify correctly at species level. The limits between species are not always very clear; the main reason is that the first authors give special attention to size and coloration of specimens, forgetting important characters that are needed to distinguish between them. For these reasons, there are many taxonomic inconsistencies and numerous synonymies that need to be tackled.



- [Historical Review](#)
- [Morphological Features](#)
- [Biology](#)



This research was supported by the projects CGL2008-00180 and CGL2011-22889 of the Ministerio de Ciencia e Innovación (Spain) and the grant AP2009-4833 of the Ministerio de Educación (Spain). Right picture provided by Brian Valentine.
University of Barcelona



Charipinae Database por Mar Ferrer Suay se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-SinDerivar 4.0 Internacional](#).

Figure 1. Screenshot of the main page of the website (Home).

Kieffer (1902a, b, 1904 a, b) with the discovery of a high number of species. Also a review about the different catalogues of Charipinae is also done and we did a revision in time of the different genera included in this subfamily and the change of these genera during the early studies. The earli-

est catalogue of this group was made by Dalla Torre (1893). The first complete revision and catalogue was made by Dalla Torre and Kieffer (1910), updating the knowledge of global Cynipoidea, where six genera of Charipinae were studied (*Alloxysta*, *Pezophycta*, *Charips*, *Nephycta*, *Hemicrisis*,

Phaenoglyphis), including specific keys. Later, Weld (1952) updated the catalogue of Dalla Torre and Kieffer, publishing a list of nine genera of Charipinae (*Pezophycta*, *Nephycta*, *Lytoxysta*, *Charips*, *Alloxysta*, *Glyptoxysta*, *Hemicrisis*, *Phaenoglyphis*, *Charipsella*), and giving an illustrated key to genera. Hellén (1963) published the Finnish species, included in three genera (*Dilyta*, *Phaenoglyphis*, *Alloxysta*), with generic and specific keys. Andrews (1978) studied the Nearctic species of the four genera of 'Alloxystini' (*Lytoxysta*, *Hemicrisis*, *Alloxysta*, *Phaenoglyphis*), including a key to genera, and keys for the species of *Phaenoglyphis* and *Alloxysta*, with additional data on distribution, morphology and biology of each Nearctic species. Fergusson (1986) revised the English Charipinae, included in four genera (*Dilyta*, *Apocharips*, *Alloxysta*, *Phaenoglyphis*), providing specific keys and figures. Menke and Evenhuis (1991) revised North American Charipinae included in five genera (*Phaenoglyphis*, *Alloxysta*, *Lytoxysta*, *Apocharips*, *Dilyta*), with descriptions of several new species and new combinations; this work also gives a checklist of the species of 'Alloxystini' in North America and a world checklist of the 'Charipini'. During the second half of the 20th century, Evenhuis made a huge work on Charipinae, publishing many works dedicated to the description of new species and the revision of previously described types, establishing many synonyms.

In the Morphological Features link we give a review about the main morphological characters which are diagnostic and useful to distinguish between genera and species. The characters useful to distinguish between Charipinae genera are (i) the body surface: smooth in all the genera except in *Lytoxysta* which is very fine reticulate sculptured; (ii) antenna: number of flagellomeres in female-male: 9-10 (*Thoreauana*) / 10-11 (*Dilapothor*) / 11-11 (*Lytoxysta*) / 11-12 (all other). Shape of last two flagellomeres: wider than the rest and broadly jointed (*Apocharips*, *Dilapothor*, *Dilyta*, *Thoreauana*) / wide as the previous with constriction between them (*Alloxysta*, *Lobopterocharips*, *Lytoxysta*, *Phaenoglyphis*). Pedicel: cup-shaped (*Lobopterocharips*) / cylindrical (all other); (iii) mesopleura: mesopleural triangle absent (*Lytoxysta*) / present (all other). Mesopleural sulcus present (*Phaenoglyphis*) / absent (all other); (iv) mesoscutum: notauli present (only in †*Protocharips* and some *Phaenoglyphis*) / absent (all other); (v) scutellum: scutellar foveae present (only in some *Phaenoglyphis*) / absent (all other). Posterodorsal extensions of axillar strip present (*Alloxysta*, *Lobopterocharips*, *Lytoxysta*, *Phaenoglyphis*) / absent (*Apocharips*, *Dilapothor*, *Dilyta*, *Thoreauana*). Carinae on scutellum apex: absent (*Phaenoglyphis*, *Lobopterocharips* and some *Alloxysta*) / longitudinal carinae at centre (some *Alloxysta*) / irregular carinae (*Lytoxysta*) / M-shaped carinae at centre (*Apocharips*) / \cap -shaped carinae or two long symmetrical carinae (*Dilyta*) / two short symmetrical carinae (*Thoreauana*) / three small carinae at each side (*Dilapothor*); (iv) fore wing: undulation in posteroapical margin of wing present (*Lobopterocharips*) / absent (all other). Areola present (only in †*Protocharips*) / absent (all other); (vii) metasoma: visible metasoma with two large terga with subequal dorsomedian lengths (*Al-*

loxysta, *Lobopterocharips*, *Lytoxysta*, *Phaenoglyphis*; also in †*Protocharips*) / with a small basal tergum, terminating just posterior to ring of setae (*Apocharips*) / not segmented, only one tergite visible (*Dilapothor*, *Dilyta*, *Thoreauana*).

The characters useful to distinguish between Charipinae species are (i) head: radial carinae on face (only for *Apocharips hansonii*) / smooth (all others); (ii) Proportions (length and width) of pedicel, F1, F2, F3 and F4. Number of flagellomeres forming of club (in some species some flagellomeres are wider resembling a club). Number of flagellomeres with rhinaria. Males: F1, F2, F3 modified or not (curved, excavated, humped); (iii) pronotum: Lateral carinae: absent or present (short or long, reaching mesoscutum or not); (iv) mesoscutum: notauli present or absent (only for *Phaenoglyphis* species). Presence or absence of very fine imbricate sculpture in basal areas of scutum (for *Phaenoglyphis* species); (v) scutellum: scutellar foveae absent or present (fused, or not) (for *Phaenoglyphis*). Carinae on scutellum apex: absent or present (from a single carina to several longitudinal carinae) (for *Alloxysta* species); two long symmetrical carinae (African *Dilyta*) or \cap -shaped carinae (*Dilyta* of the rest of the world); (vi) propodeum: presence or absence of longitudinal carinae; if present, shape of carinae (short, long, thin, broad, forming a plate). Pubescence; (vii) fore wing: shape, size and length of radial cell; (viii) metasoma: punctuation on distal area absent or present (for *Dilyta* species).

There is a well and complete explanation of the character within this Morphological section and besides or below a plate with the different states that this character can present within this subfamily. In total 41 images are included to illustrate the different states of the morphological characters important to distinguish genera and Charipinae species. This way in this section we did a review about the main morphologic characters which have to be taken in care while studying the Charipinae subfamily to be able to identify correctly the specimen.

Finally, in the Biology link we give a review of the Charipinae life style, stating that they are solitary obligate hyperparasitoids of aphids (Aphididae) and psyllids (Psyllidae). According to the host, charipines were previously divided in two major tribes, the Alloxystini (hyperparasitoids of aphids) and the Charipini (hyperparasitoids of psyllids), but after the study of the phylogeny of the subfamily these tribes are now considered unvalid (Paretas-Martínez *et al.*, 2007a). How they are distributed in the planet, the Charipinae have a wide continental and insular distribution mainly in the temperate areas, ranging from above the Arctic Circle (Lapland and Alaska) to 47° S in Argentina, and have found at 2.750 m (Andrews, 1978). How the members of the subfamily Charipinae interact in their trophic relationships in the environment and how they influence the primary parasitoids effects in the aphid biological control programs. It is important to note that as hyperparasitoids the Charipinae could modify the correct biological control done by the primary parasitoids on aphids. They could decrease the abundance and modify the behaviour of these primary parasitoids resulting in a significant increase of the host populations (Müller

Interactive Charipinae Worldwide Database



[Alloxysta](#)
[Apocharips](#)
[Dilapothor](#)
[Dilyta](#)
[Lobopterocharips](#)
[Lytoxysta](#)
[Phaenoglyphis](#)
[Thoreauana](#)

Dilyta Förster, 1869

Dilyta Förster, 1869: 340. Type: *Dilyta subclavata* Förster, 1869: 340.

Dylita Förster, 1869: 338. An incorrect original spelling (rejected by Menke & Evenhuis, 1991:152, first revisers), unavailable.

Charips Haliday IN Marshall, 1870: 181. Type: *Charips microcera* Haliday in Marshall, 1870. Synonymized by Hellén (1963: 4).

Allotria (*Glyptoxyista* Thomson, 1877: 881).

Glyptoxyista Thomson, 1877 in Asmead (1903: 142). Type: *Glyptoxyista heterocera* Thomson, 1877. Synonymized by Hellén (1963: 4).

Head: Rounded in anterior view, eyes located at middle line of head, malar space subequal to OOC. Surface completely smooth, without any strigae, malar impression, epistomal sulcus or clypeus-pleurostomal lines. Clypeus almost straight, slightly projecting over mandibles, without marginal inflection. Setae sparse, concentrated principally below toruli.

Antennae: Size of pedicel and flagellomeres variable among species. **Female:** 13-segmented, slightly clavate; two last segments (F10–F11) broadly jointed. **Male:** 14-segmented, slightly clavate or filiform; two last segments (F11–F12) broadly jointed.

Mesosoma: Pronotum with setae only in anterior part; pronotal carinae long, clearly indicated, going from scutum to anterior part of pronotum. Mesoscutum smooth, shining, almost without setae. Mesopleuron smooth, without any longitudinal ridge in lower part. Scutellum smooth with scarce setae at posterior and lateral parts. Propodeum with two strong and broad carinae. Apex of scutellum: **HOLARCTIC SPECIES:** with an \cap -shaped carina. **AFROTROPICAL SPECIES:** with one carina at each side, both symmetrical and parallel, distance between them equivalent to distance between propodeal carinae.

Forewing: Large, longer than body, covered with dense pubescence; marginal setae present and long. Veins brown. Radial cell small and completely open along anterior margin; R1 very short, barely reaching costal.



- [Specific Key](#)
- [Valid Species](#)

Figure 2. Screenshot of one Genus (*Dilyta*) within the website.

et al., 1999; van Veen *et al.*, 2001). The presence of Charipinae can modify the biological control done by hymenopteran parasitoids of aphid pests in at least three ways: (i) increasing primary parasitoid mortality, (ii) increasing the growth rate of the aphid population indirectly and (iii) increasing the propensity for primary parasitoids to disperse (van Veen *et al.*, 2001). For these reasons, studies on subfamily Charipinae are economic and biologically very important.

This way anyone interested on this subfamily can easily get this basic information with only one «click». For more information they could find all of our papers in the Bibliography section of this website.

Genera Key section

In this section it is included the generic key with illustrative plates. This generic key has been already published in Paretas-Martínez *et al.* (2007b). Within the key there are several links which show the morphological features of which are being talked about in the key. The user could use these links with images to assure each step in the key to know if he or she is following correctly the key and also to compare these features which the specimen the user is holding and want to determine. We think this interactive key is a very useful tool for anyone interested in determine any Charipinae specimen. This Genera Key section is the first step to begin addressing the Charipinae studied in any field. Additionally, each genus has a link which redirects to the specific genus section within this website and where the complete information of the genus is included. Thus, once the user has correctly identified the Charipinae genus which is holding can embark on the identification of the specific species. Below is explained which type of information is compiled in each genus section within this website. With this section anyone could easily specify which genus of Charipinae is holding.

Genera section (Fig. 2)

This is one of the most important sections in this website, where it is included most of the information related with the subfamily Charipinae. Within this section it is included all the species information. In total, 161 valid Charipinae species are nowadays recognized (101 *Alloxysta*, 6 *Apocharrips*, 1 *Dilapothor*, 13 *Dilyta*, 1 of *Lytoxysta*, 1 *Lobopterocharrips*, 34 *Phaenoglyphis* and 4 *Thoreauana*). Firstly, when we click on the top link of Genera we arrive to a different page, now we have on the top the eight names of the Charipinae genera and below a plate with one diagnostic character of each genus. To select a genus the user only has to click on the name he or she is interested or in the specific figure of the diagnostic character of the genus in the plate below. Then the user is redirected to the specific genus page.

Each genus is here completely characterized, at the beginning there is the taxonomic information of the genus extracted from the Charipinae Worldwide Catalogue (Ferrer-Suay *et al.*, 2012a), below the diagnosis of the genus is presented with its main general diagnostic features completely explained and at the bottom of this genus page there is a plate showing these generic features in order to make more visual

to the user the characterization of the genus he or she is interested. Additionally, each genus is compound by a submenu with two options:

Specific Key (Fig. 3)

This section has the complete key of the genus including all the considered valid species after the Charipinae worldwide revision. The key has been built as easy as possible so that anyone can follow it. In order to make easier for the user to follow the key some pictures have been added as a links within the key, this way if the user has any doubt clicking to this link will have an idea on how the character which is being talked about in the key is and compare with the specimen the user is holding through the microscope. Moreover, as it was done in the genera key, once the user has determined the species, there is a link with the name of the species available to be redirected to the species corresponding page within this website. The information included in the species page is explained in the section below.


Valid Species (Fig. 3)

In this section there is a complete list of all the species considered valid within each genus. The list is composed by several links of each different species so if the user is sure about the species he or she wants to consult only has to click on this link, instead of being redirectioned from the genus key. Each valid species is completely described with all the morphological features important to distinguish one species from the others. Each species is illustrated in a complete plate besides the description, this way the reader could see the characters at the same time that he/she is reading the description content. Within the description different links with figures have been included so the user can see the specific character extended in the screen with a better resolution. These figures are part of the plate that it is besides the description of the species.

Finder (Fig. 4)

To facilitate the search of a particular taxon this website has a browser named Valid Names section. This section is a valid name finder within the subfamily Charipinae. In this case it is included all the names that have been addressed for the Charipinae species through the years. Initially all the information about taxon names was compiled in the «Worldwide Charipinae Catalogue» (Ferrer-Suay *et al.*, 2012a). All this information is included in this finder completed with the new information acquired after the revision of all the type series of each considered valid species and the faunistic studies from all the biogeographic regions. Due to the chaotic taxonomic status of this subfamily with this tool it will be easier to check the present valid name of each Charipinae species. This way the user will be sure of using the correct name of the species. The search can be done by genus or species. Once the name has been add in the grid by clicking in the button «submit» a list with the results will appear with the names of the genera or species in different colours. In green will appear the valid name which can be used and in red the invalid names or synonymies of the valid name. It will be

Alloxysta Apocharips Dilapothor **Dilyta** Lobopterocha



Dilyta

1. Apex of scutellum with one carina on each side, both symmetrical and parallel higher than axilar strip, distance between them equivalent to distance between propodeal carinae (Fig.).....2
 - Apex of scutellum with a \cap -shaped projected plate (Fig.).....6
2. Metasoma with a punctated area on distal part (Fig.).....3
 - Metasoma without punctures (Fig.).....4
3. Female: F1 subequal or slightly longer than pedicel, F2 and F3 much shorter than F1, F4 longer than F3 but shorter than F1; F5–F11 wider than previous segments, antenna slightly clavate from F5; sensilla beginning on F4–F5 (Fig.). Male Male: F1 longer than F2, F4 longer than F3 but shorter than F5 to F12.....2
 - Female: F1 subequal in length to F1 but wider, F3–F11 wider than previous segment on F3 (Fig.). Male unknown.....2
 - *D. ghanana* Paretas-Martínez, Pujade-Villar & Melika, 2009

***Dilyta africana* (Benoit, 1956)**

Redescription.
 Head. Rounded in anterior view, eyes located at the middle line of the head, malar space subequal to OOC. Surface completely smooth, without any strigae and without malar impression, epistomal sulcus or clypeo-pleurostomal lines. Clypeus almost straight, slightly projecting over mandibles, without marginal inflexion. Setae sparse, concentrated principally below the toruli.
 Colouration. Head, mesosoma and metasoma dark brown. Antennae and legs brown or light brown.
 Antennae. **Female:** F1 subequal or slightly longer than pedicel, F2 and F3 much shorter than F1, F4

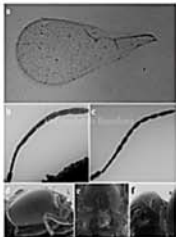



Figure 3. Screenshot of the part of *Dilyta* Specific key within the website, including also the screenshot of the Valid species (*D. africana*) within the website.

Interactive Charipinae Worldwide Database



Buscar

HOME GENERA KEY GENERA **VALID NAMES** BIBLIOGRAPHY

- *Allotria* Westwood 1833
- *Xystus* Hartig 1840
- *Alloxysta* (*Alloxysta*) Förster 1869
- *Alloxysta* Förster 1869
- *Pezophycta* Förster 1869
- *Nephycta* Förster 1869
- *Adelixysta* Kierych 1988
- ***Carvercharips* Carver 1992**

Genus:

Species:

Submit

- *Allotria* (*Allotria*) *arcuata* Kieffer 1902
- *Charips* (*Charips*) *arcuatus* Dalla Torre & Kieffer 1910
- *Alloxysta unicolor* Ionescu 1969
- ***Alloxysta ligustri* Evenhuis 1976**
- *Alloxysta arcuata* Evenhuis & Barbotin 1977

Figure 5. Screenshot of the Valid names section of the website where it is shown independently the results of the search by genus (*Carvercharips*) and by species (*A. ligustri*). The correct taxon is marked in black.

faster and a very useful tool which will help anyone to use the correct name of each species. In this case the model of the «Universal Chalcidoidea Database» has been followed.

Bibliography section

In this section it is comprised all the references related in any way with the subfamily Charipinae. Mainly the bibliography included in the «Worldwide Charipinae Catalogue» (Ferrer-Suay *et al.*, 2012a) is here presented which reflect the worldwide study of this subfamily. When it has been possible a link which redirects to a webpage where the reference can be consulted or downloaded has been also added. In case in which it will be legal a scanned copy of the reference will be included and in the most recent papers the PDF document also will be added. This list of references will be continuously updated with new information coming out related with the subfamily Charipinae.

Discussion

This website will not be only a database which collects mere data of species' name and distribution. This website will be an important taxonomic tool with complete descriptions and updated keys. This project intends to complete and improve other databases which have some data of this subfamily.

The main objective is to provide to the scientific community interactive determination keys for agronomists, ecologists, phylogenetic, biologists, etc., (many of them unfamiliar with the taxonomy of the parasitic wasps) so that they could use them to advance in their studies as well as obtain determinations, figures and references. This website will be an important taxonomic tool which will help to conduct ecological, biological and phylogenetic research. It is already finished and opened to the general public on the Internet (www.charipinaedatabase.com).

It is intended to continue expanding this database with other subfamilies of Figitidae family and also, if possible, with the Cynipidae family; so that at the end of this project the Cynipoidea superfamily will be fully digitalized to be consulted online.

Acknowledgements

We are very grateful for the photos that Brian Valentine and «TheSonofDarwin» allow us to include in this website. This research was supported by the project CGL2011-2288 of the Ministerio de Ciencia e Innovación (Spain) and the grant AP2009-4833 of the Ministerio de Educación.

Bibliography

ANDREWS, F.G. 1978. Taxonomy and host specificity of Nearctic *Alloxystinae* with a catalogue of the World species (Hymenoptera: Cynipidae). *Ocasional Papers in Entomology*, 25: 1-128.

- FERGUSSON, N. D. M. 1986. Charipidae, Ibalidae and Figitidae (Hymenoptera: Cynipoidea). *Handbook of Identification British Insects*, 8 (1c): 1-55.
- FERRER-SUAY, M., SELFA, J., & PUJADE-VILLAR, J. 2011. First Record of *Alloxysta* Förster (Hymenoptera: Figitidae) from Costa Rica, with Description of Four New Species. *Neotropical Entomology*, 40 (6): 689-697.
- FERRER-SUAY, M., PARETAS-MARTÍNEZ, J., SELFA, J. & PUJADE-VILLAR, J. 2012a. Taxonomic and synonymic world catalogue of the Charipinae and notes about this subfamily (Hymenoptera: Cynipoidea: Figitidae). *Zootaxa*, 3376: 1-92.
- FERRER-SUAY, M., SELFA, J., & PUJADE-VILLAR, J. 2012b. Revision of the type material of Ionescu collection related to Charipinae subfamily (Hymenoptera: Figitidae) deposited in the "Grigore Antipa" National Museum of Natural History (Bucharest). *Travaux du Museum d'Histoire Naturelle "Grigore Antipa"*, 55 (2): 277-284.
- FERRER-SUAY, M., SELFA, J., & PUJADE-VILLAR, J. 2012c. Revision of V.I. Belizin's type material of *Alloxysta* (Hymenoptera: Figitidae: Charipinae) deposited in the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences. *Zoosystematica Rossica*, 21 (2): 279-290.
- FERRER-SUAY, M., SELFA, J., & PUJADE-VILLAR, J. 2012d. Charipinos de Colombia (Hymenoptera: Figitidae), con la descripción de dos nuevas especies. *Revista Colombiana de Entomología*, 38 (2): 320-328.
- FERRER-SUAY, M., SELFA, J., & PUJADE-VILLAR, J. 2012e. First record of *Alloxysta* Förster from Madagascar, with description of two new species (Hymenoptera: Cynipoidea: Figitidae: Charipinae). *African Entomology*, 20 (2): 222-228.
- FERRER-SUAY, M., PARETAS-MARTÍNEZ, J., SELFA, J., & PUJADE-VILLAR, J. 2012f. Charipinae fauna from New Zealand with descriptions of two new species of *Alloxysta* Förster (Hymenoptera: Cynipoidea: Figitidae: Charipinae). *Australian Journal of Entomology*, 51: 229-238.
- FERRER-SUAY, M., SELFA, J., & PUJADE-VILLAR, J. 2013a. Revision of Thomson and Zetterstedt collections of *Alloxysta* genus deposited in Lund Museum of Zoology (Sweden). *Entomologisk Tidskrift*, 134: 77-102.
- FERRER-SUAY, M., SELFA, J., NOTTON, D. & PUJADE-VILLAR, J. 2013b. Revision of the types of species of *Alloxysta* Förster, 1869 described by Cameron and Fergusson (Hymenoptera: Figitidae: Charipinae) deposited in the Natural History Museum (London) including a key to *Alloxysta* species of the Great Britain fauna. *European Journal of Taxonomy*, 53: 1-27.
- FERRER-SUAY, M., SELFA, J., & PUJADE-VILLAR, J. 2013c. Revision of *Alloxysta* from the Curtis collection (Hymenoptera: Figitidae: Charipinae) deposited in Museum Victoria (Australia). *Memoirs of Museum Victoria*, 70: 11-16.
- FERRER-SUAY, M., SELFA, J., & PUJADE-VILLAR, J. 2013d. The *Alloxysta* type material (Hym., Figitidae: Charipinae) in the National Museum of Natural History, Washington, DC and the Canadian National Collection of Insects, Ottawa. *The Canadian Entomologist*, 145 (6): 603-625.
- FERRER-SUAY, M., SELFA, J., EQUIHUA-MARTÍNEZ A., ESTRADA-VENEGAS E., LOMELI-FLORES, R., PEÑA MARTÍNEZ, R. & PUJADE-VILLAR, J. 2013e. Charipinae (Hymenoptera: Cynipoidea: Figitidae) from Mexico with description of three new species. *Annals of the Entomological Society of America*, 106 (1): 26-41.
- FERRER-SUAY, M., SELFA, J., TOMANOVIĆ, Z., JANKOVIĆ, M., KOS, K., RAKHSHANI, E. & PUJADE-VILLAR, J. 2013f. Revision of *Alloxysta* from the north-western Balkan Peninsula with description of two new species (Hymenoptera: Figitidae:

- Charipinae). *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae*, 53 (1): 347-368.
- FERRER-SUAY, M., SELFA, J. & PUJADE-VILLAR, J. 2013g. Charipinae fauna (Hymenoptera: Figitidae) from Asia, with description of eleven new species. *Zoological studies*, 52: 41.
- FERRER-SUAY, M., SELFA, J., RIBES, A. & PUJADE-VILLAR, J. 2013h. A key of the Charipinae (Hymenoptera, Cynipoidea, Figitidae) from Spain, including new records and species. *Boletín de la Asociación española de Entomología*, 37 (3-4): 315-341.
- FERRER-SUAY, M., PARETAS-MARTÍNEZ, J. & PUJADE-VILLAR, J. 2013i. Revision of *Apocharips* Fergusson (Hymenoptera: Figitidae: Charipinae) with description of three new species from Colombia. *Zootaxa*, 3646 (4): 487-500.
- FERRER-SUAY, M., SELFA, J., SECO, M.V. & PUJADE-VILLAR, J. 2014a. Revision of Hellén types of *Alloxysta* Förster (Hymenoptera: Figitidae, Charipinae). *Entomologica Fennica*, 25: 86-101.
- FERRER-SUAY, M., SELFA, J., & PUJADE-VILLAR, J. 2014b. First records, new species and a key of the Charipinae (Hymenoptera: Cynipoidea: Figitidae) from the Nearctic region. *Annals of the Entomological Society of America*, 107 (1): 50-73.
- FÖRSTER, A. 1869. Ueber die Gallwespen. *Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien*, 19: 327-370.
- GIRAULT, A.A. 1930. New pests from Australia, VIII. Privately published. Brisbane, Australia, 6 p.
- HARTIG, T. 1840. Ueber die Familie der Gallwespen. *Zeitschrift für Entomologie* (Germar), 2: 176-210.
- HARTIG, T. 1841. Erster nachtrag zur naturgeschichte der Gallwespen. *Zeitschrift für Entomologie* (Germar), 3: 322-358.
- KIEFFER, J.J. 1902a. Description de quelques Cynipides nouveaux ou peu connus et de deux de leurs parasites (Hymenopteres). *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Metz*, 10: 1-18.
- KIEFFER, J.J. 1902b. Les Cynipides (part 2). In: Andre, E. Species des Hyménoptères d'Europe et d'Algérie, 7 (2): 748 p. + 21 pl. [Charipinae in: 5-78 + 592-602(=1904a)].
- KIEFFER, J. J. 1904b. Description de quelques Cynipides exotiques dont l'un forme un genre nouveau. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Metz*, 2 (11): 59-66.
- KIEFFER, J. J. 1909. Beschreibung neuer in Blattläusen schmarotzender Cynipiden. *Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Forsten und Landwirtschaft Stuttgart*, 7: 479-482.
- MENKE, A. S. & EVENHUIS, H. H. 1991. North American Charipidae: key to genera, nomenclature, species checklists, and a new species of *Dilyta* Förster (Hymenoptera: Cynipoidea). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 93: 136-158.
- MÜLLER, C. B., ADRIAANSE, I. C. T., BELSHAW, R. & GODFRAY, H. C. J. 1999. The structure of an aphid-parasitoid community. *Journal of Animal Ecology*, 68: 346-370.
- PARETAS-MARTÍNEZ, J. & PUJADE-VILLAR, J. 2006. Two genera of Charipinae (Hymenoptera: Figitidae) from Australia: revision of the genus *Thoreauana* Girault, 1930 and description of *Dilapothor* n. gen. *Australian Journal of Entomology*, 45: 219-226.
- PARETAS-MARTÍNEZ, J., ARNEDO, M. A., MELIKA, G., SELFA, J., SECO-FERNÁNDEZ, M. V., FÜLÖP, D. & PUJADE-VILLAR, J. 2007a. Phylogeny of the parasitic wasp subfamily Charipinae (Hymenoptera, Cynipoidea, Figitidae). *Zoologica Scripta*, 36: 153-172.
- PARETAS-MARTÍNEZ, J., MELIKA, G. & PUJADE-VILLAR, J. 2007b. Description of *Lobopterocharips arreplegata* gen.n. & sp.n. (Hymenoptera: Figitidae: Charipinae) from Nepal, with notes on its phylogenetic position. *Insect systematics & evolution*, 38: 473-479.
- THOMSON C. G. 1862. Forsök till uppställning och beskrifning af Sveriges Figiter. *Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-akademiens förhandlingar*, 18: 395-420.
- THOMSON, C. G. 1877. Ofversikt af Sveriges Cynips-arter. *Opuscula Entomologica*, 8: 778-820.
- VAN VEEN, F. J. F., RAJKUMAR, A., MÜLLER, C. B. & GODFRAY, H. C. J. 2001. Increased reproduction by pea aphids in the presence of secondary parasitoids. *Ecological Entomology*, 26: 425-429.
- WESTWOOD, J. O. 1833. Notice of the habits of a Cynipidous insect parasitic upon the *Aphis rosae* with descriptions of several other parasitic Hymenoptera. *Magazine of Natural History*, 6: 491-497.

GEA, FLORA ET FAUNA

A new Mexican species (Hym., Cynipidae) inducing tuberous galls in twigs of oaks (Fagaceae)

Juli Pujade-Villar*, Rosa D. García-Martíñón**, Amando Equihua-Martínez**,
Edith G. Estrada-Venegas** & Mar Ferrer-Suay*

* Universitat de Barcelona. Facultat de Biologia. Departament de Biologia Animal. Avda. Diagonal, 645. 08028 Barcelona, Spain. A/e: jpujade@ub.edu; marferrer.suay@gmail.com

** Instituto de Fitosanidad. Colegio de Postgraduados. 56230 Montecillo, Texcoco, Estado de México, México. A/e: delisgama@live.com.mx; equihuaa@colpos.mx; estradae@colpos.mx

Autor per a la correspondència: Juli Pujade-Villar. A/e: jpujade@ub.edu

Rebut: 15.10.2014; Acceptat: 15.11.2014; Publicat: 29.12.2014

Abstract

A new cynipid gallwasp species, *Andricus fusiformis* Pujade-Villar n. sp., is described from Mexico. This species is known only from asexual females and induces stem galls in young shoots of *Quercus obtusata*. Diagnosis, biology and distribution data of this new species is given. Diagnostic characters are illustrated.

Key words: Cynipidae, tuberous gall-wasp, *Andricus*, taxonomy, morphology, distribution, biology. Mexico.

Resum

Una nova espècie Mexicana (Hym., Cynipidae) inductor de gales en branques de roures (Fagaceae).

Es descriu de Mèxic una nova espècie de cinípid cecidògen, *Andricus fusiformis* Pujade-Villar n. sp. Aquesta espècie es coneix a partir de la seva forma asexual provocant gales a les branques joves de *Quercus obtusata*. Es donen dades referents a la diagnòsi, distribució i biologia d'aquesta nova espècie. S'il·lustren els caràcters diagnòstics.

Paraules clau: Cynipidae, gales tuberoses, *Andricus*, taxonomia, morfologia, distribució, biologia, Mèxic.

Introduction

The tuberous galls induced by oak wasps are included in the Cynipini tribe (Cynipidae). These are located in the branches of oaks and more rarely in the roots. Usually they have an irregular appearance and are multilocular. The surface is finely wrinkled. The coloration is gray with green tones when young (similar to the color of the bark when fresh) and woody brown at maturity. Hymenoptera induce these galls which remain within it for several years. To obtain the adults from the harden tissues of the gall is very difficult, even for the emerging adults which sometimes die before emergence inside the gall. In addition, being so longly exposed, there are galls with a high rate of parasitism and inquilism, so the number of inducers adults is often scarce, very scarce or even nonexistent (when all inducing larvae have been attacked), making difficult the precise determination because of the absence of the inducer adult.

In the United States, northern Mexico, there are several species of different genera involved in the formation of this type of galls: *Andricus* Hartig, *Bassetia* Ashmead, *Callirhytis* Förster, and *Loxaulus* Mayr (Weld, 1957, 1959, 1960; Burks, 1979); they are located in branches, roots and / or trunks near the ground (Weld, 1921). In the Neotropical region highlig-

hts *Odontocynips* Kieffer (Pujade-Villar, 2008, Mediator *et al*, 2011) and *Zapatella* Pujade-Villar & Melika (Pujade-Villar, unpublished data). In Mexico (Pujade-Villar *et al*, 2012, 2013) only *Andricus* produces true tuberous galls, although *Loxaulus* Mayr may produce thin fusiform swellings on the branches of oaks (Pujade-Villar *et al*, 2014.).

The Mexican species that cause tuberous galls have been recently revised in Pujade-Villar *et al*, (2012, 2013). Different species produce very similar or the same galls, if the adult is not obtained, they cannot be identified. In previous studies, multiple tuberous deformations are pending of identification, precisely because no adults were obtained. One of them is described in this study which produced, unlike all known Mexican species, thick spindle galls on branches of *Q. obtusata*. After having collected them on multiple occasions finally in 2014 we obtained the first adults.

Material and methods

Cynipid galls were collected in Mexico D.F from *Quercus obtusata* Humb. & Bonpl. which belongs to the *Quercus* section. The galls were preserved in aerated receptacles waiting for adults emergence. The reared adults were preserved in

70 % ethanol until the morphological study was done at the Barcelona University. We also examined the reared parasitoids and some galls without any emergences were dissected for inner examination.

This paper follows the current terminology of morphological structures (Liljeblad & Ronquist 1998; Melika 2006). Abbreviations for forewing venation follow Ronquist & Nordlander (1989), cuticular surface terminology follows Harris (1979). Measurements and abbreviations used include: F1–F12, first and subsequent flagellomeres; POL (post-ocellar distance) is the distance between the inner margins of the posterior ocelli; OOL (ocellar-ocular distance) is the distance from the outer edge of a posterior ocellus to the inner margin of the compound eye; LOL (lateral-frontal ocellar distance) is the distance between lateral and frontal ocelli. The width of the forewing radial cell was measured from the margin of the wing to the Rs vein.

SEM images of the new species were taken with the field-emission gun environmental scanning electron microscope (FEI Quanta 200 ESEM) which was used for high-resolution imaging without gold-coating, in order to preserve the specimens. The wasp habitus and the forewing of the adult was photographed with a digital camera-21C INFINITYX attached to a compound microscope Zeiss Discovery V8; the program DeltaPix View AZ-Pro was used to combine the series of images obtained in one single image.

The type material of the new species is deposited in the J. Pujade-Villar (JP-V) collection at the University of Barcelona (UB, Spain).

Results

Andricus fusiformis Pujade-Villar n. sp. (Figs 1–3)

Type material

HOLOTYPE ♀ with the following labels: “R106: MEX, San Juan Coajomulco (Jocotitlan, México), Ex. *Q. obtusata*, (19.vi.2014) 23.vi.2014, (leg. Delia)” (black label); Holotype of *Andricus fusiformis* Pujade-Villar n. sp. Desig. JP-V 2014” (red label). PARATYPE: “R115: MEX, San Juan Coajomulco (Jocotitlan, México), Ex. *Q. obtusata*, (12.vii.2014) 14.vii.2014: 1 ♀ (Leg. Delia)” (black label); Paratype of *Andricus fusiformis* Pujade-Villar n. sp. desig. JP-V 2014” (red label). Type material deposited in JP-V collection.

Additional material (2♀)

1 ♀ with the same data of Holotype (extracted) and 1 ♀ with the same data of Paratype (extracted).

Diagnosis

This new species belongs to the *Andricus* tuberos galls group, which has metasomal terga completely pubescent and forewings ciliated in margin as *A. furnaceus* Kinsey, 1920; *A. guanajuatensis* Pujade-Villar, 2013; *A. tumeralis* Pujade-Villar, 2009; *A. montezumus* Beutenmüller 1913 and *A. dugesi* Beutenmüller, 1917. Nevertheless, the new species differs from all these species by the mesoscutum sculpture. *Andricus fusiformis* Pujade-Villar n. sp. is the only species without

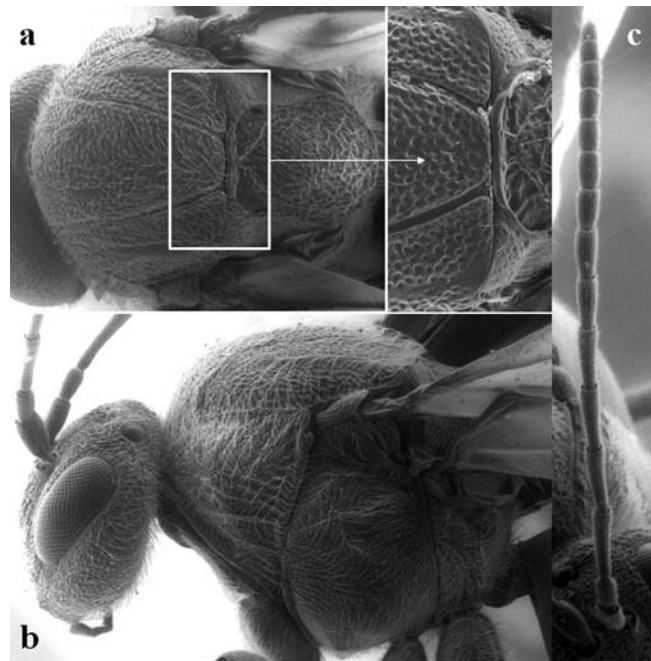


Figure 1. *Andricus fusiformis* n. sp.: (a) mesosoma in dorsal view and detail without setae, (b) head and mesosoma in lateral view and (c) antenna.

linear elements in mesoscutum, punctuated (with fine transverse and parallel carinae in *A. guanajuatensis* or, more or less strongly rugose in the rest of species mentioned). Also it has the metasoma punctuated, the lateral pubescence in a wide band and ventral spine of hypopygium long (6.0–7.0 times as long as broad).

Description

Asexual female

Length

Female: 3.5–3.6 mm (n=2).

Coloration

(Fig. 2d) black. Head brown, darker in lower face. Mesosoma black, with brown patches. Metasoma black, red-brown in the anterior third; hypopygium light. Legs dark, brown-black, coxae black. Vein of forewings brown.

Head

(Figs 1a–b) strongly coriaceous with dense white setae; transversally oval in frontal view, 1.3 wider than high; as broad as mesosoma; gena coriaceous with some carinae posteriorly, strongly broadened behind eye, 0.6 times as broad as cross diameter of eye, measuring along transfacial line; malar space 0.3 times as long as the height of the eye, coriaceous, without striae radiating from clypeus, malar sulcus absent; transfacial line similar to compound eye height. POL:OOL:LOL=8:3:3, diameter of lateral ocellus 2.0; 2.5 times as broad as long in dorsal view; lower face and frons without carinae; clypeus impressed, alutaceous, rounded ventrally, medially not incised, anterior tentorial pits distinct;

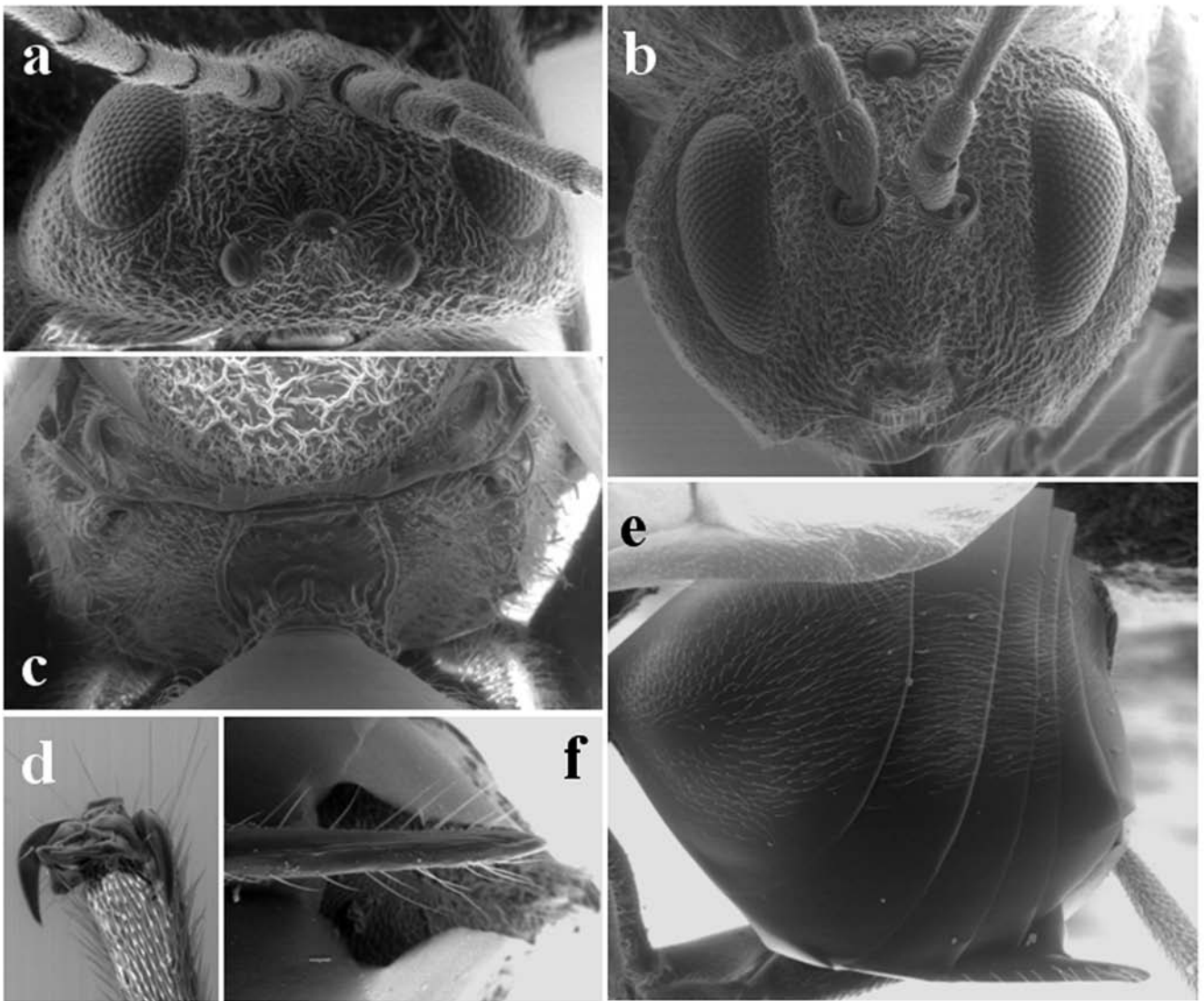


Figure 2. *Andricus fusiformis* n. sp.: (a) head in dorsal view, (b) head in frontal view, (c) propodeum, (d) tarsal claw, (e) metasoma in lateral view, and (f) ventral spine of hypopygium.

epistomal sulcus and clypeo-pleurostomal line distinctly impressed; striate radiating for clypeus present, but short and scarce, not reaching the base of the compound eyes and the malar space.

Antenna

(Fig. 2c) longer than length of head + mesosoma (42:28), with 12 flagellomeres; F1 slightly broader distally, subequal to F2; subsequent flagellomeres progressively shortened, F12 slightly longer than F11. Antennal formula: 6: 4(x2.5): 9(x3): 8.5: 8: 7: 6.5: 6: 5: 4: 4: 3: 4. Placodeal sensilla on F5–F12.

Mesosoma

(Figs 1, 2c) around 1.6 times longer than high, convex in lateral view. Sides of pronotum coriaceous with weak and parallel carinae in the lower 2/3 latero-posterior. Mesoscutum pubescent, broader than long in dorsal view; coriaceous, without linear elements, with piliferous points denser in the

posterior half; notauli complete, superficial anteriorly, narrow, reaching tegulae level, weakly converging posteriorly, median mesoscutal line absent; anterior parallel lines differentiated, alutaceous, present until tegulae level; parapsidal lines present, smooth, beyond tegulae level. Mesopleuron coriaceous, pubescent, with delicate and dense carinae, alutaceous and shiny without carinae posteriorly. Metapleuron sulcus differentiated reaching mesopleuron in 2/3 height. Mesoscutellum longer than broad, weak rugose and coriaceous; scutellar foveae differentiated, small, oval, superficial, with alutaceous bottom, widely separated and not delimited posteriorly by a carina. Lateral parts of propodeum uniformly alutaceous, densely pubescent; lateral propodeal carinae curved, central propodeal area nearly smooth and glabrous. Metascutellum subrectangular, alutaceous, strongly incised ventrally. Ventral bar of metanotal trough alutaceous; metanotal trough alutaceous, with sparse setae.

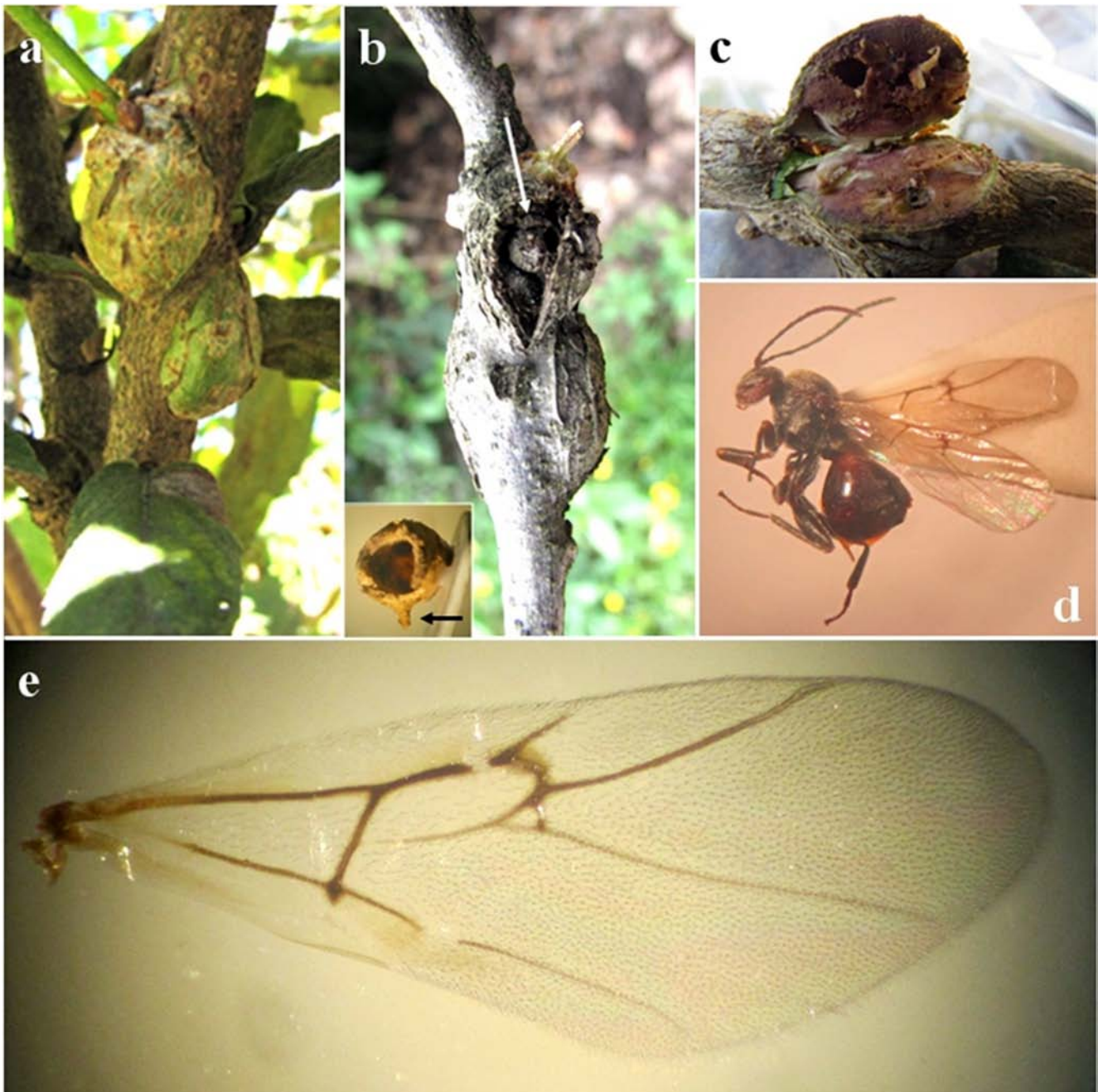


Figure 3. *Andricus fusiformis* n. sp.: (a) fresh gall, (b) gall cracked observing a larval chamber (see the arrow) and detail of larval chamber (the arrow indicates the petiole of the larval chamber), (c) fresh gall opened, (d) habitus and (e) forewing.

Forewing

(Fig. 3e) translucent, 1.2 times longer than body, pubescent, with cilia on margins; radial cell opened, around 4.0 times as long as broad; areolet present; Rs+M heading towards the middle of the basal vein, nearly reaching it.

Legs

(Fig. 2d) base of tarsal claws with strong tooth.

Metasoma

(Figs 2e–f) slightly shorter than head+mesosoma, longer than high. 2nd metasomal tergite with a lateral patch of white

setae, not punctate dorsally, all subsequent tergites uniformly and entirely punctate. Lateral pilosity forming a band. Prominent part of ventral spine of hypopygium needle-like, 6.0–7.0 times longer than broad, with sparse setae laterally which not form apical tuft in the apex.

Gall

(Figs 3a–c) galls are developing on thin branches of *Q. obtusata*. It is a plurilocular gall, woody, more or less fusiform (35–45 mm in length and 12–18 mm in diameter), composed by different subunits more or less fused. Coloration gray with green tones; adults emerge before the gall becomes hard and

Table 1. *Andricus* species producing tuberous galls, their host (including *Quercus* section) and state where these species have been collected.

<i>Andricus</i> tuberous galls species	<i>Quercus</i> species	Section	State
<i>A. bonanseai</i> Mayr	sp	¿?	unkown
<i>A. carrilloi</i> Pujade-Villar	<i>Q. rugosa</i> Née	<i>Quercus</i>	Zacatecas
	<i>Q. obtusata</i> Humb. & Bolpl.	<i>Quercus</i>	Morelos
<i>A. duguesi</i> Beutenmüller	<i>Q. castanea</i> Née	<i>Lobatae</i>	Guanajuato , Puebla
<i>A. durangensis</i> Beutenmüller	sp	¿?	Durango
<i>A. furnaceus</i> Kinsey, 1920	sp	¿?	San Luis Potosí
<i>A. guanajuatensis</i> Pujade-Villar	<i>Q. castanea</i> Née	<i>Quercus</i>	Guanajuato
	<i>Q. obtusata</i> Humb. & Bolpl.	<i>Quercus</i>	Querétaro
<i>A. fusciformis</i> n. sp.	<i>Q. obtusata</i> Humb. & Bolpl.	<i>Quercus</i>	Mexico
<i>A. montezumus</i> Beutenmüller	sp	¿?	unkown
<i>A. peredurus</i> Kinsey	sp	¿?	San Luis Potosí
<i>A. santafe</i> Pujade-Villar	<i>Q. laeta</i> Liebm	<i>Quercus</i>	Mexico DF
<i>A. tumefaciens</i> Pujade-Villar	<i>Q. chihuahuensis</i>	<i>Quercus</i>	Zacatecas
<i>A. tumeralis</i> Pujade-Villar	sp	¿?	Guanajuato

take a woody brown color. The surface is glabrous with some longitudinal grooves on the mature gall. The inner larval chambers are located in the internal tissues; when the gall is cracked we can observe the larval chambers inside the crack. The single larval chamber is globular (2.6 mm. of diameter), dirty yellow, with a hard woody wall (0.3 mm thick), which is connected with the tissue of the gall by a basal peduncle; at the top there is a small umbilicus.

Host plant

Quercus obtusata Humb. & Bonpl. (section *Quercus* of *Quercus*, white oaks), distributed in many states of Mexico at 620–2580 m a.s.l. (Valencia, 2004). Galls collected in branches of *Q. crassifolia* Humb and *Q. rugosa* Née in the same area of type material are similar but no adults have emerged; we cannot assure these galls are the same of collected in *Q. obtusata*, although all of them belong to the *Quercus* section.

Distribution

Currently known only from Mexico State. Galls were collected in San Juan Coajomulco (Jocotitlan).

Biology

Only the asexual (parthenogenetic) females are known. Galls develop in dry season and adults emerge in July. No parasitoids emerged, only *Synergus* on 24.vii.2014.

Etymology

The species name refers to the shape of gall.

Discussion

Gallwasps from different genera that induce woody stem swelling-like galls on oaks -*Andricus*, *Bassetia*, *Callirhytis*, *Holocynips* *Loxaulus* and *Odontocynips*- are common in North and Central America. However, galls of different species and genera in stems, branches and twigs are quite different in size and shape. For example, *Bassetia* and *Loxau-*

lus induce galls in twigs without visible twig enlargements. Many *Callirhytis* species induce small spindle-shaped or club-shaped galls in twigs. Gall shape depends on the position of the twig: if terminal, the gall is club-shaped; if the gall is in the middle of the twig, then it is usually spindle-shaped. There is a smaller group of species belonging to *Andricus*, *Callirhytis*, *Dryocosmus*, *Eumayria*, *Holocynips* and *Odontocynips*, which induce large, tuberous galls on stems and twigs, commonly located in the tree crown or at the base of young sprouts (near or slightly underground surface), so-called «subterranean galls» (Weld, 1921). Tuberous galls are a phenotype extended among gallwasps, which have evolved independently several times in different phylogenetic unrelated groups. In the Neotropical area a tuberous gall produced by *Zapatella* (Pujade-Villar unpublished data) has been detected when these are usually restricted to *Odontocynips* in Panama and Costa Rica.

In Mexico 12 *Andricus* species produce tuberous galls (Table 1). Most of them, when the host is mentioned, are associated to white oaks. Only one species is found in red oak: *A. duguesi*. Nevertheless, 6 species belong to an unknown host (Table 1).

The species here described differs from all *Andricus* species with tuberous galls by morphology (see diagnosis) and by galls shape because it is the only species with fusiform tuberous galls in branches in Mexico. The North-American species *Andricus wheeleri* (Beutenmüller, 1907) has a similar morphology of *A. fusciformis* gall, nevertheless, the adults are completely different; in *Andricus wheeleri* the metasoma is scarcely pubescent on tergite II and the mesoscutum sculpture is strongly rugose (all metasoma terga pubescent and mesoscutum sculpture punctuated without linear elements in *A. fusciformis*).

Acknowledgements

We thank Christian Equihua for reviewing the English.

References

- BURKS, B.D. 1979. Superfamily Cynipoidea. In: Krombein, K.V., Hurd, P.D., Jr., Smith, D.R. & Burks, B.D. (Eds), *Catalog of Hymenoptera in America North of Mexico*. Vol. 1. Symphyta and Apocrita. Smithsonian Institution Press, Washington, DC. P. 1045-1107.
- LILJEBLAD, J. & RONQUIST, F. 1998. A phylogenetic analysis of higher-level gall wasp relationships (Hymenoptera: Cynipidae). *Systematic Entomology*, 23: 229-252.
- MEDIANERO, E., NIEVES-ALDREY, J. L. & PUJADE-VILLAR, J. 2011. The genus *Odontocynips* Kieffer, 1910 (Hymenoptera, Cynipidae, Cynipini) in Panama, with redescription of *Cynips championi* Cameron, 1883. *Graellsia*, 67: 35-46.
- MELIKA, G. 2006. *Gall Wasps of Ukraine. Cynipidae*. Vestnik zoologii, supplement 21 (1-2), 1-300, 301-644.
- PUJADE-VILLAR, J. 2008. Description of *Odontocynips hansonii* n. sp., from Costa Rica (Hymenoptera, Cynipidae). *Dugesiana*, 15: 79-85.
- PUJADE-VILLAR, J. & PARETAS-MARTÍNEZ, J. 2012. A new species of woody tuberous oak galls from Mexico (Hymenoptera: Cynipidae) and notes with related species. *Dugesiana*, 19 (2): 79-85.
- PUJADE-VILLAR, J., PÉREZ-GARCÍA, A. G., EQUIHUA-MARTÍNEZ, A., ESTRADA-VENEGAS, E. G., CIBRIÁN-TOVAR, D., BARRERA-RUÍZ, U. M. & FERRER-SUAY, M. 2013. Review of *Andricus* species (Hym., Cynipidae) producing woody tuberous oak galls in Mexico and bordering areas of United States. *Dugesiana*, 20 (2): 183-208.
- PUJADE-VILLAR, J., CIBRIÁN-TOVAR, D., EQUIHUA-MARTÍNEZ, A., ESTRADA-VENEGAS, E. G., BARRERA-RUÍZ, U. M. & MELIKA, G. 2014. First Record of *Loxaulus* Mayr from Mexico, with Descriptions of Two New Species (Hymenoptera: Cynipidae, Cynipini). *Southwestern Entomologist*, 39 (2):343-354.
- RONQUIST, F. & NORDLANDER, G. 1989. Skeletal morphology of an archaic cynipoid, *Ibalia rufipes* (Hymenoptera: Ibalidae). *Entomologica Scandinavica, Supplement*, 33: 1-60.
- WELD, L.H. 1921. American gallflies of the family Cynipidae producing subterranean galls on oak. *Proceedings of the United States National Museum*, 59: 187-246.
- WELD, L. H. 1957. *Cynipid galls of the Pacific Slope*. Ann Arbor, Michigan, Privately printed.
- WELD, L. H. 1959. *Cynipid galls of the Eastern United States*. Ann Arbor, Michigan, Privately printed.
- WELD, L. H. 1960. *Cynipid galls of the Southwest (Hymenoptera, Cynipoidea) an aid to their identification*. Ann Arbor, Michigan, Privately printed.

GEA, FLORA ET FAUNA

Coleòpters nous o interessants de les Planes de Son i la mata de València (Alt Àneu, Pirineu de Lleida)

Miguel Prieto*, Jordi Agulló*, Glòria Masó*, Josep Muñoz* & Eduard Vives*

* Museu de Ciències Naturals de Barcelona. Departament d'Artròpodes. Passeig Picasso, s/n. 08003 Barcelona.

Autor correspondència; Glòria Masó: A/e: gmaso@bcn.cat

Rebut: 10.11.2014; Acceptat: 28.11.2014; Publicat: 29.12.2014

Resum

Es descriu *Cryobius infimus sonensis* ssp. n. i *Trechus latebricola pallaresanus* ssp. n. (Coleoptera: Carabidae) de les Planes de Son i la mata de València (Alt Àneu, Pirineu de Lleida, nord-est de la península Ibèrica). S'amplia la informació i s'actualitza la distribució ibèrica d'altres espècies rellevants citades en l'estudi sobre els coleòpters de les Planes de Son i la mata de València (Agulló *et al.*, 2010), esmenant alguns errors o imprecisions del treball original.

Paraules clau: Coleoptera, faunística, corologia, *Cryobius infimus sonensis* ssp. n., *Trechus latebricola pallaresanus* ssp. n., Pirineus, Catalunya, península Ibèrica.

Abstract

New or interesting Coleoptera from les Planes de Son and la mata de València (Alt Àneu, Lleida Pyrenees).

Cryobius infimus sonensis ssp. n. and *Trechus latebricola pallaresanus* ssp. n. (Coleoptera: Carabidae) are described from Les Planes de Son i la mata de València (Alt Àneu, Pyrenees of Lleida, northeastern Iberian Peninsula). Additional information is provided about other outstanding species cited in the study of the coleoptera from Les Planes de Son i la mata de València (Agulló *et al.*, 2010), updating its Iberian distribution, and introducing some corrections to the published data.

Key words: Coleoptera, faunistic, chorology, *Cryobius infimus sonensis* ssp. n., *Trechus latebricola pallaresanus* ssp. n., Pyrenees, Catalonia, Iberian Peninsula.

Introducció

Durant la preparació del nostre treball sobre els coleòpters de les Planes de Son i la mata de València, vàrem tenir l'oportunitat de poder estudiar més de 5.300 exemplars de coleòpters procedents d'aquest interessant espai natural de l'Alt Pallars. Tot aquest material ha estat estudiat per onze especialistes en diferents famílies i va donar el resultat de 451 diferents espècies, d'un total de 48 famílies estudiades. L'anàlisi i conclusions d'aquest estudi ja fou presentat en una extensa monografia (Agulló *et al.*, 2010).

Amb el present treball volem ampliar les dades sobre algunes de les espècies més destacades i a l'ensem publicar la descripció de dos nous taxons corresponents a la família Carabidae que per espai i conveniència no apareixien en la mencionada monografia.

Material i mètodes

L'àrea d'estudi, així com la metodologia i els criteris aplicats en la realització de les prospeccions han estat àm-

pliament abordats a la publicació d'Agulló *et al.* (2010). Per raons pràctiques, i tenint en compte la diversitat de mètodes de recollecció emprats, així com l'aportació d'altres grups participants en el projecte, es va decidir, a l'annex final d'espècies, agrupar les localitats dels espècimens recollits en quadricules UTM 1 × 1 km. En aquest treball expressem les coordenades amb la màxima precisió possible (fixada amb GPS), com és el cas dels exemplars capturats mitjançant trampes *pit-fall* o trampes aèries. Pel que fa al material obtingut per recollecció directa al llarg de transsectes, conservem el format original de les coordenades, que pot abastar més d'una quadrícula per a algunes de les àrees prospectades.

Llevat que s'indiqui el contrari, el material ha estat recollit pels autors al llarg de la campanya de l'any 2007. Per als espècimens dipositats en la col·lecció entomològica del Museu de Ciències Naturals de Barcelona, s'indiquen els corresponents números de registre (precedits de l'acrònim MZB). La resta del material es troba dipositat en les col·leccions particulars d'Eduard Vives (Terrassa) i Josep Muñoz (Girona).

Resultats i discussió

Família Carabidae

Cryobius infimus sonensis ssp. n. Vives

Holotipus ♂ (5,1 mm de longitud i 1,9 mm d'amplada): les Planes de Son, en bosc de ribera [UTM: X=343118, Y=4720320], 21/28-VIII-2006, R. Llurba leg. (MZB 2007-1281).

Paratipus (6 ♂♂ i 6 ♀♀): les Planes de Son, en bosc de ribera [UTM: X=343118, Y=4720320], 19/26-VI-2006, R. Llurba leg., 1 ♂ (MZB 2007-1332); 21/28-VIII-2006, R. Llurba leg., 1 ♀ (MZB 2007-1334); 21/28-VIII-2006, R. Llurba leg., 2 ♂♂, en la col·lecció particular d'Eduard Vives. La mata de València [UTM: X=341393, Y=4722874; 1562 m], 27-IV/29-V-2006, A. Serra leg., 1 ♂ (MZB 2007-1326); 29-V/28-VI-2006, A. Serra leg., 1 ♂ (MZB 2007-1324); 28-VI/31-VII-2006, A. Serra leg., 2 ♀♀ (MZB 2007-1328). Plana de l'Infern [UTM: X=343282, Y=4721337; 1761 m], 27-IV/29-V-2006, A. Serra leg., 1 ♂ (MZB 2007-1327); 27-IV/29-V-2006, A. Serra leg., 2 ♀♀ (MZB 2007-1325); 28-VI/31-VII-2006, A. Serra leg., 1 ♀ (MZB 2007-1329).

Tot el material ha estat recollit mitjançant trames de caiguda (s'indica la data de col·locació i recollida de les trames).

Forma allargada i lleugerament convexa (Fig. 1a). Cap gros amb ulls petits, antenes curtes i pubescentes a partir del quart artell, pronot subquadrat, lleugerament més ample que llarg (35/41). Els angles anteriors sortints i els posteriors bastant obtusos. Els costats del pronot estan molt poc sinuats en el terç posterior. Les fossetes basals del pronot estan molt ben marcades i amb una forta puntuació. Els èlitres tenen estries de punts molt ben marcades fins a la sisena estria, les següents estan esvaïdes. La forma de l'èlitre és lleugerament convexa però està una mica aplanat al seu terç basal. Potes, antenes i palps de color testaci con la majoria d'espècies d'aquest gènere, Jeannel (1947).

L'aparell copulador masculí posseeix un lòbul mitjà arquejat, i amb la part apical allargada en forma de làmina acabada en bec. L'endofal·lus està proveït de dues grans peces bastant quitinitzades i d'una sèrie d'escates que recobreixen la base de l'endofal·lus (Fig. 1b).

Aquest nou tàxon de *Cryobius infimus* (Chaudoire, 1868) s'assembla a la subespècie típica descrita de Prats de Molló, però *Cryobius infimus sonensis* ssp. n. se'n pot separar per la base elitral més aplanada, i amb la seda discal situada just a la meitat elitral de la segona interestria, pels costats del pronot molt poc sinuosos a la base, de manera que els angles posteriors son clarament obtusos. El nou tàxon s'apropa també als exemplars de *Cryobius infimus erillensis* Mateu, 1945, que hem estudiat procedents de la col·lecció Muntada, dipositada a la col·lecció del MCNB. El nou tàxon es pot separar fàcilment dels exemplars del Pic d'Erill, perquè la subespècie descrita de Mateu (1945) posseeix els angles posteriors pronotals molt sortints i aguts, l'edeagus més fi i les peces



Figura 1. *Cryobius infimus sonensis* ssp. n. Vives: (a) Habitus de l'holotip ♂ (Fotografia A. Viñolas), (b) edeagus (Dibuix E. Vives).

del sac intern més petites (Fig. 2). El nou tàxon se separa dels altres *Cryobius* pirinencs per la forma del copulador masculí i especialment per la forma diferent de les peces quitinitzades de l'endofal·lus.

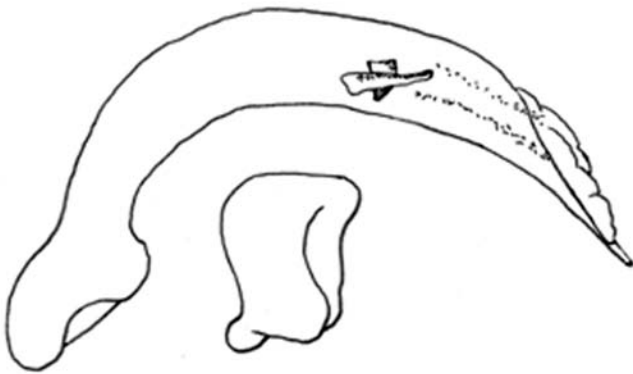


Figura 2. Edeagus de *Cryobius infimus erillensis* Mateu, 1945 (Dibuix E. Vives).

***Trechus latebricola pallaresanus* ssp. n. Vives**

Holotipus ♂ (3,7 mm de longitud i 1,6 mm d'amplada): Pleta Amagada [UTM: X=341460, Y=4718651; 1878 m], 3-XI/1-XII-2006, A. Serra leg. (MZB 2007-1336).

Paratipus (2 ♂♂ i 3 ♀♀): Pleta Amagada [UTM: X=341460, Y=4718651; 1878 m], 3-XI/1-XII-2006, A. Serra leg., 1 ♀ (MZB 2007-1339). Campolado [UTM: X=341224, Y=4719641; 1915 m], 1-XII-2006/4-I-2007, A. Serra leg., 1 ♂ (MZB 2007-1335). La mata de València [UTM: X=341393, Y=4722874; 1562 m], 3-XI/1-XII-2006, A. Serra leg., 1 ♀ (MZB 2007-1338). Plana de l'Infern [UTM: X=343282, Y=4721337; 1761 m], 29-IX/3-XI-2006, A. Serra leg., 1 ♀ (MZB 2007-1337). Pla de la Font [UTM: 31TCH4218], 30-V-2007, E. Vives leg., 1 ♂, en la col·lecció particular d'Eduard Vives.

Tot el material ha estat capturat mitjançant trapes de caiguda, excepte l'exemplar dipositat a la col·lecció d'Eduard Vives, obtingut per recollecció directa.

Forma curta y poc convexa (Fig. 3a), tots els exemplars estudiats són àpters, amb els èlitres ovalats i de color marró clar, amb la sutura i vora dels èlitres més clara. Potes antenes i palps testacis. Cap gros amb els ulls molt reduïts. Les antenes son curtes i amb els artells ovalats. El pronot és ben transvers (20/24) amb els costats molt arrodonits en la part anterior i poc sinuosos en la posterior, de tal manera que els angles posteriors són petits i gaire bé rectes, la qual cosa el diferencia de *Trechus latebricola* ssp. *latebricola* Kiesenwetter, 1850.

Els èlitres són poc convexes i amb la zona discal aplanada, les tres primeres estries lleugerament marcades, les restants difuminades. Les espatlles molt arrodonides, igual que tota la zona apical, Jeannel (1927).

Aparell copulador masculí amb l'edeagus curt i poc arquejat, amb una làmina apical allargada i fina. l'endofal·lus proveït de dues grans peces quitinitzades, una triangular i l'altra allargada i sobresortint lleugerament per l'orifici apical. Paràmers laterals curts i fins, amb quatre llargues sedes apicals (Fig. 3b).



Figura 3. *Trechus latebricola pallaresanus* ssp. n. Vives: (a) Habitus de l'holotip ♂ (Fotografia A. Viñolas), (b) edeagus (Dibuix E. Vives).

Aquest nou tàxon s'assembla a la subespècie *Trechus latebricola aranensis* (Jeannel, 1921), descrit de Les (Val d'Aran) però se'l pot separar fàcilment perquè la nova subespècie té els angles posteriors del pronot rectes i *aranensis* els té aguts i molt sortints. Les peces quitinoses de l'endofal·lus són molt més llargues i fines en la subespècie *pallaresanus* nov.

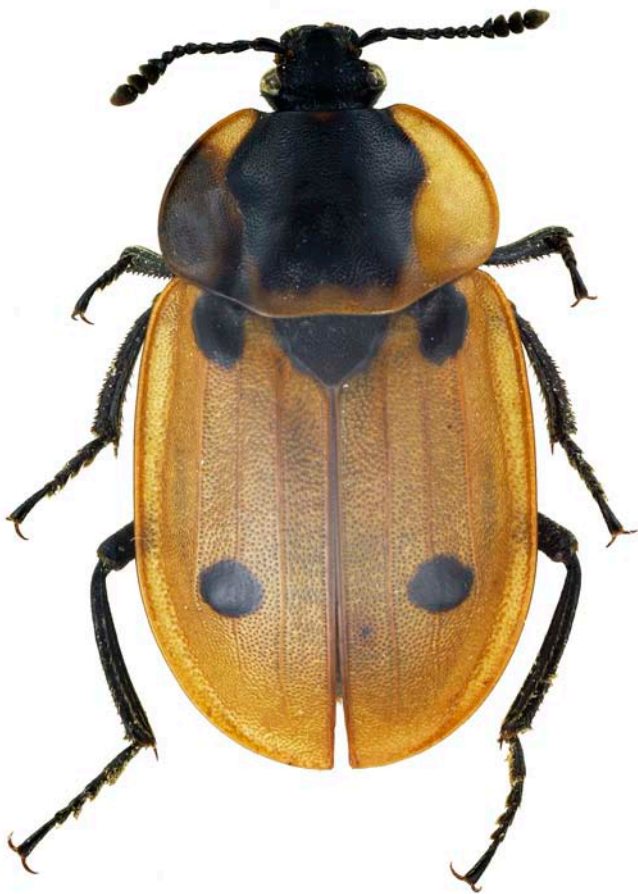


Figura 4. Habitus de *Dendroxena quadrimacutata* (Scopoli, 1771) (Fotografia A. Viñolas).

Família Silphidae

Nicrophorus investigator Zetterstedt, 1824

Material estudiat

Planell de la Cabana Vella, mata de València [transecte entre les quadrícules UTM: 31TCH4122, 4222, 4322], 10-VII-2007, 1 ♂ (MZB 2014-6645).

Espècie àmpliament distribuïda per la regió holàrtica, malgrat que fins fa pocs anys era desconeguda a la península ibèrica. El material procedent de la mata de València constitueix la segona citació ibèrica i confirma un registre previ de la localitat de Das (Cerdanya), aportat per Viñolas & Masó (2007) i Viñolas *et al.* (2014) en el seus treballs sobre els coleòpters del Parc Natural del Cadí-Moixeró. L'espècimen estudiat fou trobat a l'aveseta de la mata de València, sota el cadàver d'un talpó.

Un altre sílfid destacable és *Dendroxena quadrimacutata* (Scopoli, 1771), del qual s'ha trobat un únic exemplar a les Planes de Son (12/29-VII-2007, M. Villanueva *leg.*, MZB 2014-6589; Fig. 4). Element forestal d'àmplia distribució paleàrtica, conegut a la península ibèrica sobretot de la seva meitat septentrional (Prieto Piloña & Pérez Valcárcel, 2002; Baena *et al.*, 2011). De Catalunya només tenim constància d'una antiga citació de Salvañá Comas (1870) per a la localitat de Mataró (com a *Silpha quadripunctata*).

Família Eucnemidae

Hylis cariniceps (Reitter, 1902)

Material estudiat

Les Planes de Son [UTM: 31TCH4320], 10-VII-2007, 1 ex. dipositat en la col·lecció particular de Josep Muñoz.

Espècie forestal, distribuïda per bona part d'Europa, des d'Escandinàvia fins al nord de la península Ibèrica, i inclosa a la Llista Vermella d'espècies amenaçades de la UICN (preocupació menor). En el treball d'Agulló *et al.* (2010) es va citar aquesta troballa com la primera per a la península Ibèrica. Més o menys simultàniament i durant el període de revisió i edició de la monografia sobre els sistemes naturals de les Planes de Son i la mata de València (de caire pluridisciplinari, que a més dels coleòpters inclou una vintena de treballs més, publicats conjuntament) van aparèixer noves dades sobre aquest tàxon, que ens obliga a rectificar l'afirmació anterior. Efectivament, *Hylis cariniceps* fou citada per primera vegada a la península dels voltants de Samos, a la província de Lugo (Mertlik, 2007). Posteriorment Recalde (2008) aporta nous registres de diverses localitats de les províncies de Guipúscoa i Navarra. El material estudiat representa, doncs, la primera cita per a Catalunya, ampliant cap al nord-est la distribució ibèrica de l'espècie. L'espècimen fou capturat per recollecció directa en un àrea de boscos caducifolis barrejats amb bosquines i matollars de muntanya.

Família Trogossitidae

Calitys scabra (Thunberg, 1784)

Material estudiat

Voltants de la Font de les Estanyeres [UTM: 31TCH4119; 1900 m], 19-VIII-2007, 1 ex. (MZB 2007-1762); mateix lloc i data de recollecció, 2 exs. dipositats, respectivament, en les col·leccions particulars d'Eduard Vives i Josep Muñoz-Batet (Fig. 5).

Espècie de distribució holàrtica ocupant la zona més septentrional del continent Americà. A Europa la seva distribució és més abundant cap el nord, centre i est, arribant fins a Sibèria; també ha estat localitzada al nord d'Àfrica. Els exemplars estudiats representen la primera citació d'aquest tàxon per a la península Ibèrica. Espècie que no està dins de les categories que tenen una protecció específica, però dins de les dues avaluacions fetes per la UICN de la Llista Vermella, la feta a nivell geogràfic d'Europa (Europe) i la feta pels 27 estats membres de la Unió Europea (EU 27), *Calitys scabra* està a les categories menors de la zona d'extinció de risc, en concret l'avaluació Europea com a preocupació menor, i la dels 27 estats membres gairebé amenaçada (Nieto & Alexander, 2010). Recentment Antón *et al.* (2013) han confirmat la presència ibèrica de *Calitys scabra* amb un exemplar capturat a la localitat de Garde (Valle del Roncal), al Pirineu de Navarra. Fora de l'àmbit ibèric, els registres més propers geogràficament corresponen a dues àrees del Pirineu central francès, el massís de Néouvielle i la vall de Rioumajou (Brustel, 2009).



Figura 5. Habitus de *Calitys scabra* (Thunberg, 1784) (Col. Eduard Vives) (Fotografia E. Vives).



Figura 6. Hàbitat de *Calitys scabra* (voltants de la Font de les Estanyeres) (Fotografia J. Agulló).

Els exemplars foren trobats sota l'escorça d'un tronc caigut de pi negre, dins de l'àrea subalpina dominada per boscos de pi negre (voltants de la Font de les Estanyeres) (Fig. 6). L'hàbitat i les circumstàncies de la troballa corresponen a les prèviament documentades per Brustel (2009), i, posteriorment per Antón *et al.* (2013). Es tracta d'una espècie rara a l'Europa meridional, restringida als massissos muntanyencs, on viu sobre els troncs morts de pi negre (*Pinus uncinata*) i pi roig (*Pinus sylvestris*), espècie fúngicola associada a fongs descomponedors del gènere *Antrodia* (Brustel, 2009) i *Formitopsis pinicola* (Majka, 2011).



Figura 7. Habitus de *Thymalus limbatus* (Fabricius, 1787) (Fotografia A. Viñolas).

Els exemplars de *Calitys scabra* foren trobats en el mateix tronc en companyia d'un altre representant de la família Trogossitidae, *Peltis ferruginea* (Linnaeus, 1758), fet també assenyalat per Antón *et al.* (2013) a propòsit de la captura d'ambdues espècies al Pirineu navarrès. *P. ferruginea* (del MZB 2014-6579 al MZB 2014-6583) i una tercera espècie de trogossítid, *Thymalus limbatus* (Fabricius, 1787) (MZB 2014-6584) (Fig. 7), han estat localitzades a diferents sectors de l'àrea d'estudi, sobretot als boscos mixtos de pi negre i avet de la mata de València i àrees adjacents. Tots tres tàxons són estrictament forestals i requereixen de l'existència de boscos madurs i de la fusta en descomposició de la que depenen.

Família Coccinellidae

Coccinella (Coccinella) magnifica Redtenbacher, 1843

Material estudiat

Plana de l'Infern [UTM: 31TCH4321], 19-V-2007, 1 ex. (MZB 2014-6586). Pla de la Font, als voltants del Refugi Forestal [UTM: 31TCH4218], 05-VI-2007, 1 ex. (MZB 2014-6587), Fig. 8.

Espècie d'àmplia distribució paleàrtica, present a la major part d'Europa, Sibèria, Mongòlia i diverses regions de la Xina. La seva presència a la península Ibèrica (com a *C. magnifica* ab. *labilis* Mulsant, 1846) va ser indicada per Plaza (1984), recopilant les citacions antigues del catàleg de Fuente (1928), però sense localitzar cap exemplar entre el abundant material examinat per l'autora. Els registres de les Planes de



Figura 8. Habitus de *Coccinella (Coccinella) magnifica* Redtenbacher, 1843 (Fotografia A. Viñolas).

Son constitueixen, per tant, les primeres dades contrastades de l'espècie a la península Ibèrica, confirmant les citacions abans esmentades.

Els exemplars van ser capturats manegant entre la vegetació en zones subalpines, formades fonamentalment per boscos de pi roig i pi negre, amb estrat arbustiu de matollars i àrees de pastures de muntanya.

Família Mordellidae

El coneixement més aviat escàs sobre els Mordellidae ibèrics (i de Catalunya, en particular) en el moment de la publicació de l'estudi sobre els coleòpters de les Planes de Son i la mata de València fa que les troballes d'aquesta família siguin interessants en la majoria dels casos, com ha posat de relleu Serrahima (2011) en el seu catàleg preliminar dels mordèlids catalans.

Mordellistena (Mordellistena) parvula (Gyllenhal, 1827)

Material estudiat

Les Planes de Son [transecte entre les quadrícules UTM: 31TCH4219, 4220], 25-VI-2007, 1 ♂ (MZB 2007-1754).

Espècie present a Europa i Àsia central. Tot i que es va considerar relativament comuna, les cites ibèriques antigues, segons Serrahima (2011), són molt dubtoses degut a l'escàs coneixement que es tenia antigament del grup *parvula*. A Catalunya havia estat assenyalada de Barcelona per Fuente (1933), qui afegeix altres localitats ibèriques i les illes



Figura 9. Habitus de *Mordellistena (Mordellistena) neuwaldeggiana* (Panzer, 1796) (Fotografia A. Viñolas).

Balears. La troballa de les Planes de Son prova la presència d'aquest tàxon a la península Ibèrica, i per tant cal considerar-la com la primera citació contrastada.

L'exemplar fou capturat mitjançant l'ús de plats de colors (un de groc) situat en una zona de prats de dall i conreus, amb abundància d'herbes graminoides estratificades.

Mordellistena (Mordellistena) neuwaldeggiana (Panzer, 1796)

Material estudiat

Entre Son del Pi i València d'Àneu [transecte entre les quadrícules UTM: 31TCH4420, 4421, 4422], 30-VII-2007, 1 ♂. Obtingut mitjançant captura directa, en àrea formada per comunitats de prats de dall, ma-tollars i bosquines de muntanya, dominades per avellanoses meso higròfiles. (MZB 2007-1755), Fig. 9.

Espècie àmpliament repartida per Europa però amb poques cites Ibèriques: Parque Natural Sierra Cebollera, La Rioja (Pérez Moreno & Moreno Grijalba, 2009); de Catalunya, a més del material estudiat, es coneix de les següents localitats: Caldes de Boí (Lleida) (MZB 73-2375) i Puigsacalm (Girona) (MZB 73-2376) (Serrahima, 2011), Serra de Collserola (Barcelona) (MZB 2012-1005) (Diéguez Fernández, 2014) i Gabarrós, Gresolet i Castellar de n'Hug (Barcelona)

en el Parc Natural del Cadí-Moixeró (Viñolas, *et al.*, 2014). D'aquesta espècie també s'han recollit nombrosos exemplars als paratges Naturals de l'Albera, de les Muntanyes de Prades, i al Parc Natural del Montseny (A. Viñolas, com. pers.). L'exemplar referenciat de les Planes de Son, va representar la primera cita per a Catalunya.

Mordella holomelaena Apfelbeck, 1914

Material estudiat

Un total de 7 exemplars capturats entre les Planes de Son i la Plana de l'Infern [UTM: 31TCH4219, 4220, 4319, 4320, 4321]: 27-VI-2007, plats de color groc, 2 ♂♂ (MZB 2007-1743, MZB 2007-1747); 10-VII-2007, 1 ♂ (MZB 2007-1742); 31-VII-2007, 2 ♂♂ (MZB 2007-1744, MZB 2007-1745) i 1 ♀ (MZB 2007-1746); 18-VIII-2007, 1 ♀ (MZB 2007-1741).

Element eurosiberià, present a la península Ibèrica. El material aportat confirma la presència d'aquest tàxon a Catalunya (Serrahima, 2011). Fins a l'estudi de les Planes de Son i la mata de València, l'espècie només era coneguda a partir d'una citació efectuada a la Vall d'Aran per (Plaza & Comp-te, 1981), basat en material antic.

Família Tenebrionidae

Scaphidema metallicum (Fabricius, 1792)

Material estudiat

Planell de la Cabana Vella, mata de València [UTM: X=341854, Y=4722343; 1600 m], 9-V-2006, J. Nebot *leg.*, 1 ex. (MZB 2014-6585), Fig. 10.

Tenebrionid repartit per gairebé tota Europa, des d'Espanya fins a la meitat occidental de Rússia. De la península Ibèrica només es coneixien dues citacions anteriors aportades recentment per Viñolas *et al.* (2007) dels Pirineus centrals i orientals. La primera correspon a dos exemplars procedents del Valle del Tena (província d'Osca), dipositats a la col·lecció del Museu (MZB 87-1016); la segona correspon al primer exemplar capturat a Catalunya, més concretament a la Jonquera, dins del Paratge Natural d'Interès Nacional de l'Albera. L'exemplar estudiat representa la tercera citació ibèrica i la segona per a Catalunya, ampliant considerablement la distribució de l'espècie dins d'aquest àmbit territorial (primera citació per a la província de Lleida). L'espècimen va ser capturat prop d'una de les escasses taques de bedollar de l'avetosa que domina la mata de València, al paratge conegut com Planell de la Cabana Vella (material recollit i donat per Jordi Nebot, integrant de l'equip de malacòlegs participant en l'estudi sobre els sistemes naturals de les Planes de Son i la mata de València).

Família Cerambycidae

Obrium cantharinum (Linnaeus, 1767)

Material estudiat

La Mata, Serrat de Marcolís [UTM: X=343622, Y=4719825], 18-VII-2007, 1 ex. (MZB 2007-1253). Carretera de Son a



Figura 10. Habitus de *Scaphidema metallicum* (Fabricius, 1792) (Fotografia A. Viñolas).

València d'Àneu [UTM: X=344440, Y=4720732], 18-VII-2007, 1 ex. (MZB 2007-1254). Carretera de Son a València d'Àneu [UTM: X=344416, Y=4720702], 18-VII-2007, 1 ex. (MZB 2007-1255); 30-VII-2007, 2 exs. (MZB 2007-1256), Fig. 11.

Espècie d'àmplia distribució eurosiberiana. La seva presència a la península Ibèrica (fins ara només es coneix del nord de Catalunya) ha estat documentada molt recentment, amb una primera cita basada en material capturat al municipi gironí de la Jonquera, dins del Paratge Natural d'Interès Nacional de l'Albera (González *et al.*, 2007). Poc després Artola (2007) cita l'espècie de la Roureda de la Torre, a la Vall de Bianya, també a la província de Girona. Posteriorment Viñolas *et al.* (2008) aporten nous registres de diferents localitats del Parc Natural del Montseny (províncies de Girona i Barcelona).

Com en els casos precedents, els exemplars de les Planes de Son van ser capturats mitjançant l'ús de trampes aèries, en ambients forestals amb domini de caducifolis i aciculifolis. Les dades aportades amplien la distribució de l'espècie cap al nord-oest de Catalunya (primera cita per a la província de Lleida). La inclusió de *Obrium cantharinum* entre les espècies que requereixen mesures de protecció a Catalunya (amb categoria de vulnerable, segons criteri UICN) afegeix interès a la troballa (Anònim, 2008).



Figura 11. Habitus de *Obrium cantharinum* (Linnaeus, 1767) (Fotografia A. Viñolas).

Tetrops starkii Chevrolat, 1859

Material estudiat

Les Planes de Son [en un àrea que inclou part de les quadrícules UTM: 31TCH4219, 4220, 4319, 4320], 10-VI-2007, M. Goula *leg.*, 1 ex. (MZB 2014-6588). Son i voltants de València d'Àneu [en un àrea que inclou part de les quadrícules UTM: 31TCH4420, 4421, 4422], 26-VI-2007, 1 ex. dipositat en la col·lecció particular d'Eduard Vives, Fig. 12.

Cerambícid distribuït pel centre i est d'Europa, França i nord d'Itàlia. La primera citació de l'espècie per a la península Ibèrica ha estat efectuada recentment per Sánchez-Sobrino & Tolosa (2003), a partir d'exemplars localitzats a la Vall d'Aran. El material procedent de les Planes de Son constitueix la segona citació per a Espanya i la primera per al vessant peninsular dels Pirineus; l'exemplar dipositat en la col·lecció particular d'Eduard Vives ha estat citat per Petitpierre & Vives (2008).



Figura 12. Habitus de *Tetrops starkii* Chevrolat, 1859 (Col. Eduard Vives) (Fotografia A. Viñolas).

Família Chrysomelidae

Plateumaris consimilis (Schränk, 1781)

Material estudiat

Les Planes de Son [en un àrea que inclou part de les quadrícules UTM: 31TCH4219, 4220, 4319, 4320], 30-VI-2007, 1 ex. dipositat en la col·lecció particular d'Eduard Vives.

Element eurosiberià, distribuït des del nord de la península Ibèrica fins a Sibèria oriental, arribant fins al Japó. En el treball original d'Agulló *et al.* (2010) aquesta citació consta erròniament com a la primera per a península Ibèrica, malgrat les referències que indiquen el contrari, assenyalades en el propi article. *Plateumaris consimilis* és una espècie ben coneguda a la meitat septentrional peninsular, present sobretot als massissos muntanyosos, amb citacions de diverses províncies d'Espanya, recopilades per Petitpierre (2000).

Família Anthribidae

Dissoleucas niveirostris (Fabricius, 1798)

Material estudiat

Serrat de Marcolís [UTM: X=343400, Y=4719790], 19-V-2007, 1 ex. (MZB 2007-2145).

Element d'àmplia distribució europea. Conegut a la península ibèrica de diverses localitats del Parque Natural

Sierra de Cebollera (La Rioja) i de Navacerrada, a la Comunitat de Madrid (Alonso-Zarazaga *et al.*, 2002; Pérez Moreno & Moreno Grijalba, 2009), així com de diferents localitats de la Comunitat Foral de Navarra (San Martín & Recalde, 2012). Les larves d'aquesta espècie forestal es desenvolupen sobre la fusta morta o debilitada de diferents espècies arbòries. L'exemplar de les Planes de Son va ser capturat mitjançant una trampa aèria, en una àrea dominada per boscos de pi roig barrejat amb zones de bedollar, i constitueix la primera citació per a Catalunya. La presència de *D. niveirostris* en territori català ha estat confirmada poc després per Viñolas *et al.* (2012), amb l'aportació de material procedent del Parc Natural del Montseny.

Família Apionidae

Protapion filirostre (Kirby, 1908)

Material estudiat

Les Planes de Son [UTM: 31TCH4320], 10-VII-2007, 1 ex. dipositat en la col·lecció particular de Josep Muñoz-Batet.

La seva distribució cobreix pràcticament tota la regió paleàrtica ja que ha estat citada de gairebé tot Europa, Turquia i el Caucas, arribant fins l'extrem oriental rus (Rússia Far Est). Malgrat això, Alonso-Zarazaga (2011) no la cita de la Península Ibèrica en el volum 7 del Catàleg dels coleòpters paleàrtics, pel que aquest troballa representa la primera per Catalunya i la Península Ibèrica, el que no és d'estranyar tenint en compte la distribució de l'espècie abans esmentada i la també amplíssima distribució de les plantes hostes. Espècie que es desenvolupa dins d'una petita gaula sobre diverses espècies de *Medicago* i *Trifolium* (Fabaceae) (Hoffmann, 1958 i Ehret, 1990). L'espècimen fou capturat per recollecció directa passant la mànegua per la vegetació de la zona.

Agraïments

Volem expressar el nostre agraïment a Antoni Serra i Rosa Llurba, també participants de l'estudi «Els sistemes Naturals de les Planes de Son i la mata de València, 2010» per les mostres de coleòpters cedides en la campanya del 2006, gràcies a les quals s'han pogut descriure les dues noves subespècies, així com a Josep Germain, de la ICHN que va fer possible aquest estudi pluridisciplinari. També, volem agrair al nostre company i amic Amador Viñolas la seva col·laboració en la realització de les fotografies de la majoria d'espècies que figuren en aquest actual treball.

Bibliografia

AGULLÓ, J., MASÓ, G., MUÑOZ, J., PRIETO, M. & VIVES, E. 2010. Contribució al coneixement dels coleòpters de les Planes de Son i la mata de València. In: J. Germain (ed.). *Els sistemes naturals de les Planes de Son i la mata de València*. Institut Català d'Història Natural (Treballs de la Institut Català d'Història Natural, 16). Barcelona: 481-529.

- ALONSO-ZARAZAGA, M. A. 2011. *Family Apionidae*. P. 148-172. In: Löbl, I. & Smetana, A. eds: *Catalogue of Palaearctic Coleoptera*, vol. 7. Apollo Books, Stenstrup. 373 p.
- ALONSO-ZARAZAGA, M. A., PÉREZ MORENO, I. & MORENO GRIJALBA, F. 2002. Presencia de dos especies raras de Anthribidae (Coleoptera) en la Península Ibérica. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 31: 141-143.
- ANÒNIM, 2008. *Invertebrats que requereixen mesures de conservació a Catalunya*. Barcelona: Institut Català d'Història Natural. Disponible a: [http://ichn.iec.cat/pdf/PROT_INV_ICHN_2008\(web\).pdf](http://ichn.iec.cat/pdf/PROT_INV_ICHN_2008(web).pdf) [Data de consulta: 1 d'octubre 2014]
- ANTÓN, I., SAN MARTÍN, A. F. & RECALDE, J. I. 2013. *Calitys scabra* (Thunberg, 1784) y *Peltis ferruginea* (Linnaeus, 1758), presencia en Navarra y actualización de su distribución conocida en los Pirineos (Coleoptera: Trogossitidae). *Archivos Entomológicos*, 9: 53-56.
- ARTOLA, J. 2007. Nuevo registro ibérico de *Obrium cantharinum* (Linnaeus, 1767) (Coleoptera: Cerambycidae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 40: 565-566.
- BAENA, M., AGUADO, L. O., ANDÚJAR, C., NAVARRO, J., URBANO, J. M. & LENCINA, J. L. 2011. Nuevas citas españolas de *Dendroxena quadrimaculata* (Scopoli, 1772) (Coleoptera, Silphidae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 49: 302.
- BRUSTEL, H. 2009. *Antrodia* spp., Polypores hôtes de rares *Quilnus* spp. (Heteroptera Aradidae) et de *Calitys scabra* (Coleoptera Trogossitidae) et révélation d'un haut lieu entomologique dans les Pyrénées: la vallée de Rioumajou. *L'Entomologiste*, 65 (5): 227-232.
- CHAUDOIR, M. de. 1869. Descriptions d'espèces nouvelles ou peu connues de Feronia d'Europe et du bassin méditerranéen. *L'Abeille. Mémoires d'Entomologie*, 5 (1868-1869): 219-260.
- DIÉGUEZ FERNÁNDEZ, J. M. 2014. Catálogo de los Coleoptera de la Sierra de Collserola (Barcelona, NE de España): primeros resultados. *Archivos Entomológicos*, 10: 235-264.
- EHRET, J. M. 1990. Les Apions de France: clés d'identification commentées (Coleoptera Curculionidae Apioninae). *Bulletin Mensuel de la Société Linnéenne de Lyon*, 59 (7): 209-292.
- FUENTE, J. M. de la. 1928. Catálogo sistemático-geográfico de los coleópteros observados en la Península Ibérica, Pirineos propiamente dichos y Baleares. *Boletín de la Sociedad Entomológica de España*, 11: 143-157.
- FUENTE, J. M. de la. 1933. Catálogo sistemático-geográfico de los coleópteros observados en la Península Ibérica, Pirineos propiamente dichos y Baleares. *Boletín de la Sociedad Entomológica de España*, 16: 52-60.
- GONZÁLEZ, C. F., VIVES, E. & ZUZARTE, A. J. S. 2007. *Nuevo catálogo de los Cerambycidae (Coleoptera) de la Península Ibérica, islas Baleares e islas atlánticas: Canarias, Açores y Madeira*. Monografías de la Sociedad Entomológica Aragonesa, vol. 12. 211 p.
- HOFFMANN, A. 1958. *Coléoptères Curculionidae (Troisième Partie)*. Faune de France, 62. Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles, Paris. 1209-1839 p.
- JEANNEL, R. 1927. Monographie des Trechinae. Morphologie comparé et distribution géographique d'un groupe de Coléoptères. (Deuxième livraison). *L'Abeille. Journal d'Entomologie*, 33: 1-592.
- JEANNEL, R. 1947. Sur les Haptoderus des Pyrénées (Coleoptera, Pterostichidae). *Revue française d'Entomologie*, 14: 105-118.
- KIESSENWETTER, E. D. A. 1850. Funfzig Diagnosen unbeschriebener oder wenig bekannter Europäischer Käfer. *Entomologische Zeitung Stettin*, 11: 217-225.

- MAJKA, C. G. 2011. The Trogossitidae (Coleoptera) of Atlantic Canada. *Journal of the Acadian Entomological Society*, 7: 25-31.
- MERTLIK, J., JENÍS, I. & ZBUZEK, B. 2007. New records on the distribution of some species of the family Eucnemidae (Coleoptera). *Elateridarium*, 1: 92-96.
- NIETO, A. & ALEXANDER, K. N. A. 2010. European Red List of Saproxyllic Beetles. Luxembourg: Publications Office of the European Union. 45 p.
- PÉREZ MORENO, I. & MORENO GRIJALBA, F. 2009. *Los coleópteros saproxílicos del Parque Natural Sierra de Cebollera (La Rioja)*. Ciencias de la Tierra, 28. Instituto de Estudios Riojanos. Logroño. 182 p.
- PETITPIERRE, E. 2000. *Coleoptera, Chrysomelidae I*. In: Fauna Ibérica. Vol. 13. (M. A. Ramos et al., Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid. 521 p.
- PETITPIERRE, E. & VIVES, E. 2008. Nuevas citas de Cerambycidae y Chrysomelidae de la península ibérica e islas Baleares (Col. Phytophaga). *Boletín de la Asociación española de Entomología*, 32 (3-4): 385-389.
- PLAZA, E. 1984. Contribución al conocimiento de los *Coccinellidae* españoles. Tribus *Coccinellini* y *Psylloborini*. *Graellsia*, 40: 19-61.
- PLAZA, E. & COMPTE, A. 1981. Contribución al conocimiento de los *Mordellidae* de España. El género *Mordella* L., 1758 (Coleópteros). *Eos*, 55-56 (1979-1980): 195-214.
- PRIETO PILOÑA, F. & PÉREZ-VALCÁRCCEL, J. 2002. Catálogo de los Silphidae y Agyrtidae (Coleoptera) de la Península Ibérica e Islas Baleares. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 30: 1-32.
- RECALDE, J. I. 2008. Elementos para el conocimiento de los eucnémidos del norte de España y actualización del catálogo de especies ibéricas (Coleoptera: Elateroidea: Eucnemidae). *Heteropterus Revista de Entomología*, 8 (2): 233-252.
- SALVAÑÁ COMAS, J. M. 1870. *Apuntes para la geografía y fauna entomológicas de Mataró*. Imprenta de Gregorio Juste. Madrid. 44 p.
- SAN MARTÍN, A. F. & RECALDE, J. I. 2012. Datos para el conocimiento de los antríbidos de la Comunidad Foral de Navarra (Coleoptera: Curculionoidea; Anthribidae: Anthribinae, Choraginae). *Heteropterus Revista de Entomología*, 12 (1): 97-106.
- SÁNCHEZ-SOBRINO, M. A. & TOLOSA, L. 2003. *Tetrops starkii* Chevrolat, 1859: Un nuevo Cerambícido para la Fauna Ibérica (Coleoptera: Cerambycidae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 32: 69-71.
- SERRAHIMA, I. 2011. Catálogo provisional de los Mordellidae (Coleoptera) de Cataluña (España). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 48: 375-381.
- VIÑOLAS, A. & MASÓ, G. 2007. *Biodiversitat de coleòpters en el Parc Natural del Cadí-Moixeró*. Parc Natural del Cadí-Moixeró. Bagà. 153 p. + cd-rom + 3 mapes.
- VIÑOLAS, A., MUÑOZ-BATET, J., BENTANACHS, J. & MASÓ, G. 2014. Catálogo de los coleópteros del Parque Natural del Cadí-Moixeró, Cataluña, Península Ibérica. *Coleopterological Monograph*, 5. 155 p.
- VIÑOLAS, A., MUÑOZ-BATET, J. & PAGOLA-CARTE, S. 2007. Nuevos tenebriónidos para la Península Ibérica de los géneros *Platydema* Laporte de Castelnau & Brullé, 1831 y *Scaphidema* Redtenbacher, 1849 y nuevas localizaciones ibéricas de *Neomida haemorrhoidalis* (Fabricius, 1787) (Coleoptera: Tenebrionidae). *Heteropterus Revista de Entomología*, 7 (1): 97-106.
- VIÑOLAS, A., MUÑOZ, J. & SOLER, J. 2008. Noves o interessants citacions de coleòpters per a la península Ibèrica (Coleoptera) recollits al Parc Natural del Montseny. *Orsis*, 23: 75-79.
- VIÑOLAS, A., MUÑOZ, J. & SOLER, J. 2012. Noves o interessants citacions de coleòpters per al Parc Natural del Montseny i per a la península Ibèrica (Coleoptera) (4ª nota). *Orsis*, 26: 149-185.

GEA, FLORA ET FAUNA

Primera cita de *Phenolia (Lasiodites) limbata tibialis* (Boheman, 1851) para España (Coleoptera: Nitidulidae), y de otros coleópteros nuevos o interesantes para Cataluña

Amador Viñolas*, Josep Muñoz-Batet* & Joaquim Soler*

* 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: 16.11.2014; Acceptat: 02.12.2014; Publicat: 29.12.2014

Resum

Se cita por primera vez para España el Nitidulidae invasor *Phenolia (Lasiodites) limbata tibialis* (Boheman, 1851), recientemente citado por primera vez de Portugal que ha representado el primer registro europeo de la especie, ampliamente extendida por el continente africano e introducida en las Azores, Madeira e islas Hawaii.

Se dan nuevas localizaciones, para Cataluña, de 10 interesantes especies, 6 de las cuales son saproxílicas. Recolectadas en los Parques Naturales del Cadí-Moixeró y Montseny, en los Parajes Naturales de l'Albera y Poblet, y en la Reserva Natural de Sebes.

De todas las especie se da su distribución conocida en el área peninsular y se comenta su biología, de dos se acompaña el habitus.

Palabras clave: Coleoptera, nuevas citas, Almería, Barcelona, Girona y Tarragona, España.**Resum****Primera citació de *Phenolia (Lasiodites) limbata tibialis* (Boheman, 1851) per a Espanya (Coleoptera: Nitidulidae), i d'altres coleòpters nous o interessants per a Catalunya**

Es cita per primera vegada per a Espanya el Nitidulidae invasor *Phenolia (Lasiodites) limbata tibialis* (Boheman, 1851), recentment citat per primer cop de Portugal que ha representat el primer registre europeu de l'espècie, àmpliament estesa pel continent africà i introduïda a les Açores, Madeira i illes Hawaii.

Es donen noves localitzacions, per a Catalunya, de 10 interessants espècies, 6 de les quals són saproxíliques. Recollides en els Parcs Naturals del Cadí-Moixeró i Montseny, en els paratges naturals de l'Albera i Poblet, i en la Reserva Natural de Sebes.

De totes les espècie es dona la seva distribució coneguda en l'àrea peninsular i es comenta la seva biologia, de dues s'acompanya l'habitus.

Paraules clau: Coleoptera, noves citacions, Almeria, Barcelona, Girona i Tarragona, Espanya.**Abstract****First record of *Phenolia (Lasiodites) limbata tibialis* (Boheman, 1851) for Spain (Coleoptera: Nitidulidae) and other beetles new or interesting for Catalonia**

The alien species *Phenolia (Lasiodites) limbata tibialis* (Boheman, 1851) (Coleoptera: Nitidulidae) is recorded for first time for Spain, recently recorded for Portugal, first european record for this species widely distributed in Africa and introduced in Azores, Madeira and Hawaii islands.

New records for Catalonia are given for ten interesting species, six of which are saproxyllic, collected in Cadí-Moixeró and Montseny Natural Parks, Albera and Poblet Natural Sites and Sebes Natural Reserve.

For all species, known distribution in peninsular area is given, their biology is discussed and habitus of two of them is figured.

Key words: Coleoptera, new records, Almería, Barcelona, Girona and Tarragona, Spain.**Introducción**

Durante estos últimos años se han realizado diferentes estudios sobre biodiversidad de coleópteros en general y de elementos saproxílicos en particular, en cuatro áreas protegidas de Cataluña. Los resultados obtenidos han propiciado la

realización de numerosos trabajos, tanto para relacionar los taxones de cada área, como para comentar las novedades obtenidas para Cataluña y la Península Ibérica, así como para valorar el estado de conservación de los bosques estudiados.

En el Paratge Natural d'Interès Nacional de l'Albera (Girona) desde el año 2000 hasta el presente se han llevado a

cabo recolecciones sistemáticas en el área protegida, los principales resultados obtenidos quedaron reflejados en Viñolas *et al.* (2012b), en la nota también se comentan las características de la zona, climatología, geología, vegetación, et.

En el Parque Natural del Cadí-Moixeró (Barcelona, Girona, Lleida) se realizaron estudios sobre la biodiversidad de coleópteros desde el año 2007 al 2010, y en el 2014 se ha llevado a cabo, en la zona centro sur del Parque, un estudio sobre valorización de los coleópteros saxofílicos. Todo ello ha culminado con la confección del catálogo de los coleópteros del Parque (Viñolas *et al.*, 2014c) en el que se relacionan un total de 901 taxones. En el mismo también se dan las características de la zona, la fisionomía de la vegetación, el arbolado dominante y se enumeran las especies descritas del mismo, así como la de los elementos saxofílicos existentes en el área.

En el Parque Natural del Montseny (Barcelona, Girona) se realizaron una serie de campañas de recolección, durante los años 2008 al 2010, en 12 parcelas de 5 diferentes modelos de bosque, catalogando un total de 784 taxones (Viñolas *et al.*, 2008, 2009a, b, 2011, 2012a).

En el Parque Natural d'Intèrs Nacional de Poblet (Tarragona) se realizaron dos estudios, por diferentes motivos, en la pequeña área de la casa forestal del Tillar durante los años 2011 y 2012. Los resultados obtenidos fueron excelentes teniendo en cuenta el reducido tamaño del área prospectada, 325 taxones, muchos de ellos de gran interés; los resultados del año 2011 quedaron reflejados en Viñolas *et al.* (2013).

En Viñolas (2009, 2010), Viñolas & Recalde (2014) y Viñolas *et al.* (2014a, b) se han ido referenciando las novedades que ha surgido del material recolectado pendiente de estudio. También de todas las zonas estudiadas se ha retirado madera muerta que se ha colocado en diferentes recipientes, obteniendo así una serie de nuevos taxones por emergencia.

En la presente nota se cita por primera vez de España, el Nitidulidae invasor, *Phenolia (Lasiodites) limbata tibialis* (Boheman, 1851) localizado en Almería y se relacionan una serie de interesantes especies obtenidas por emergencia y otras que estaban pendientes de estudio de las zonas antes citadas. De todas se da su distribución geográfica y biología.

Relación de especies

Familia Histeridae

Subfamilia Abraeinae MacLeay, 1819

Tribu Teretriini Bickhardt, 1914

Teretrius (Teretrius) fabricii Mazur, 1972

Teretrius fabricii Mazur, 1972. *Polkie Pismo Entomologiczne*, 42: 137

Material estudiado

1 ex., 21-VII-2013, El Tillar, Vimbodí i Poblet, muntanyes de Prades, Tarragona, J. Soler & J. Muñoz leg. Con trampa de interceptación de vuelo.

Especie citada en la Península Ibérica de Ponferrada (León) y genéricamente de Portugal (Yélamos, 2002), siendo

la presente la primera para Cataluña, cita muy alejada de las otras conocidas, lo que hace suponer su futura localización en otras zonas ibéricas.

Según Yélamos (2002) vive a expensas de las larvas de xilófagos, Ptinidae y Bostrichidae preferentemente.

Familia Buprestidae Leach, 1815

Subfamilia Buprestinae Leach, 1815

Tribu Melanophilini Bedel, 1921

Phaenops sumptuosus (Abeille de Perrin, 1904)

Melanophila sumptuosa Abeille de Perrin, 1904. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 4: 214

Material estudiado

1 ♂ y 2 ♀, 15-VI-2014, barranc del Tillar, 632 m, Vimbodí i Poblet, muntanyes de Prades, Tarragona, J. Soler & J. Muñoz leg. Ex-larva en *Pinus nigra*.

Especie sólo conocida de la Península Ibérica, mitad oriental, y de una pequeña área del sur de Francia. Taxón con pocas citas ibéricas, conocido de: Ávila, Cuenca, Girona, Granada, Jaén, Madrid, Málaga y ahora de Tarragona. Citado por primera vez de Cataluña por Arnáiz & Bercedo (2004) de Albanyà (Girona), siendo la de Tarragona la segunda para dicha comunidad.

Según Verdugo (2005) la larva de la especie se desarrolla preferentemente en *Pinus nigra* y también en *P. sylvestris* en zonas donde no se localiza el primero.

Familia Ptinidae Latreille, 1802

Subfamilia Eucradinae LeConte, 1861

Tribu Hedobiini White, 1982

Ptinomorphus angustatus (C. N. F. Brisout de Barneville, 1862)

Hedobia angustata C. N. F. Brisout de Barneville, 1862. *Annales de la Société Entomologique de France*, (4) 1 (1861): 602

Material estudiado

4 ex. 20-IV-2014, 632 m, barranc del Tillar, Vimbodí i Poblet, muntanyes de Prades, Tarragona, J. Soler & J. Muñoz leg. Ex-larva en *Quercus ilex*.

Especie sólo conocida en el área peninsular de dos provincias, Girona (l'Albera) (Español, 1992) y Cádiz (Los Barrios y arroyo Jaral (Los Barrios)) (Viñolas & Verdugo, 2009, 2012), a las que podemos añadir Tarragona (Vimbodí i Poblet).

La larva se desarrolla en las ramas muertas de diferentes tipos de arbolado, conocida de *Quercus suber*, *Quercus ilex*, *Ceratonia siliqua* y *Pistacia lentiscus* (Viñolas & Verdugo, 2012).

Familia Cleridae Latreille, 1802

Subfamilia Clerinae Latreille, 1802

Opilo lencinai Bahillo de la Puebla & López-Colón, 2011
Opilo lencinai Bahillo de la Puebla & López-Colón, 2011.
Heteropterus Revista de Entomología, 11 (1): 22

Material estudiado

1 ♂ y 1 ♀, 15-VI-2014, 632 m, barranc del Tillar, Vimbodí i Poblet, muntanyes de Prades, Tarragona, J. Soler & J. Muñoz leg. Ex-larva en *Pinus nigra*.

Especie descrita y sólo conocida de Cuenca (Albendea, Sotorribas), Guadalajara (Cantalojas, Semillas) y Murcia (Jumilla, Moratalla) (Bahillo de la Puebla & López-Colón, 2011). Los ejemplares de Vimbodí i Poblet (Tarragona) son la primera cita de la especie para Cataluña.

Predador de xilófagos.

Familia Nitidulidae Latreille, 1802 (Fig. 1)

Subfamilia Nitidulinae Latreille, 1802

Phenolia (Lasiodites) limbata tibialis (Boheman, 1851)

Soronia tibialis Boheman, 1851. *Insecta Caffraria annis 1838-1845. Pars I, Fasciculus 2*: 568

Phenolia (Lasiodites) limbata tibialis (Boheman, 1851): Kirejtshuk & Kvamme, 2002: 46

Material estudiado

3 ♀: 2 ♀, 18-X-2014, 237 m. Rambla de Tabernas, Rioja, Almería, J. Muñoz leg. Con trampa de luz UV; 1 ♀, 18-X-2014, 237 m. Rambla de Tabernas, Rioja, Almería, J. Muñoz leg. En dátiles podridos.

Especie ampliamente extendida por el continente africano citada de: Botsuana, Cabo Verde, Camerún, Costa de Marfil, Etiopía, Ghana, Guinea, Guinea Ecuatorial, Kenia, Liberia, Malauí, Malí, Mozambique, Namibia, Nigeria, República Democrática del Congo, República de Sudáfrica, Tanzania, Togo, Uganda y Zimbabue (Kirejtshuk & Kvamme, 2002), introducida desde hace muchos años en las Açores y Madeira (Serrano & Borges, 1987; Kirejtshuk, 1996) y Ewing & Cline (2004) confirman las citas de las islas Hawaii. Baena & Zuzarte (2012) la citan de Portugal (Alto Alentejo y Estremadura), primeras citas para el continente europeo. Los ejemplares de Almería son la primera cita, de esta especie invasora exótica, para España.

Se localiza en hojarasca, hongos, fruta en descomposición y en líquidos en fermentación. Serrano & Borges (1987) indican su presencia en la fruta, Delobel & Tran (1993) la indican de la mandioca, uno de los ejemplares capturados en Almería lo fue sobre dátiles podridos junto a otros dos Nitidulidae, *Urophorus (Anophorus) humeralis* (Fabricius 1798) y *Epu-raea (Haptoncus) luteola* Erichson 1843.

Familia Melandryidae Leach, 1815

Subfamilia Melandryinae Leach, 1815

Tribe Orchesiini Mulsant, 1856

Orchesia (Orchesia) micans (Panzer, 1793)

Hallomenus micans Panzer, 1793. *Faunae insectorum germanicae initia oder Deutschlands Insecten. Heft*, 16: 18



Figura 1. Habitus de *Phenolia (Lasiodites) limbata tibialis* (Boheman, 1851), de la Rambla de Tabernas, Rioja, Almería.

Material estudiado

1 ex., 23-VIII-2014, 1250 m, prat Terrer, Guardiola de Berguedà, Barcelona, J. Soler & J. Muñoz leg. Con trampa de interceptación de vuelo.

Especie común conocida de Europa, Siberia occidental, norte de África y región afrotropical. En la Península Ibérica se ha citado de Cádiz, Ciudad Real, Barcelona, La Rioja, Málaga, Navarra y Portugal (Recalde Irurzun & Pérez-Moreno, 2011). De Cataluña sólo se había citado de Argentona (Barcelona), siendo la de Guardiola de Berguedà (Barcelona), Parque Natural del Cadí-Moixeró, la segunda para dicha comunidad.

Se desarrolla en diferentes hongos que fructifican sobre árboles muertos de *Fagus sylvatica*, *Fraxinus* sp., *Juglans regia*, *Pinus* sp., *Quercus* sp., *Ulmus* sp., etc. (Recalde Irurzun & Pérez-Moreno, 2011).

Familia Zopheridae Solier, 1834

Subfamilia Colydiinae Erichson, 1842

Tribu Sychitini Reitter, 1911

Synchita separanda (Reitter, 1882)

Ditoma separanda Reitter, 1882. *Verhandlungen des Naturforschenden Vereines in Brünn*, 22 (1881):126

GEA, FLORA ET FAUNA

Material estudiado

1 ex., 06-IX-2014, 1430 m, бага de Gresolet, Saldes, Barcelona, J. Soler & J. Muñoz leg. Con trampa de interceptación de vuelo.

La primera citación ibérica de la especie fue de Selva de Oza, valle de Hecho (Huesca) (Rosa & Marín, 2009; Viñolas & Verdugo, 2011). Recalde Irurzun & San Martín Moreno (2008) habían indicado su presencia en Navarra en el informe de los coleópteros saproxílicos del Parque Natural del Señorío de Bertiz. Siendo la de Saldes (Barcelona), Parque Natural del Cadí-Moixeró, la tercera cita peninsular y la primera para Cataluña.

Todas las citas peninsulares, incluyendo ésta, se han localizado en bosques de *Fagus sylvatica*.

Familia Tenebrionidae**Subfamilia Alleculinae****Tribu Alleculini**

Mycetochara (Ernocharis) quadrimaculata (Latreille, 1804)
Helops quadrimaculatus Latreille, 1804. *Histoire naturelle, général et particulière des crustacés et des insectes. Tome troisième*: 349

Material estudiado

6 ex.: 5 ex., 03-VII-2010, 545 m, Riells, Riells i Viabrea, PN Montseny, Girona, J. Muñoz & J. Soler leg. Con trampa de interceptación de vuelo; 1 ex., 21-V-2011, la Maquina Vella, l'Albera, la Jonquera, Girona, J. Muñoz & J. Soler leg. Con trampa de interceptación de vuelo.

Novák & Petterson (2008) dan la siguiente distribución de la especie: Austria, Bosnia, Croacia, Eslovaquia, Francia, Grecia, Hungría, Italia, Rumania, Rusia, Serbia y Turquía, no citándola de la Península Ibérica. Pérez Moreno & Moreno Grijalba (2009) la citan de La Rioja (Sierra de Cebollera), Recalde Irurzun & San Martín Moreno (2012) la mencionan de Navarra (Irañeta, Garralda) y Micó *et al.* (2013) la citan del Parque Nacional de Cabañeros (Ciudad Real). La especie no había sido registrada en Cataluña, siendo las citas del Parque Natural del Montseny y de l'Albera (Girona) las primeras para esta comunidad.

Especie saproxilófaga, habita bajo la corteza y en la madera en descomposición de diversas especies de frondosas (Pérez Moreno & Moreno Grijalba, 2009; Recalde Irurzun & San Martín Moreno, 2012).

Mycethocara (Mycetochara) axillaris (Paykull, 1799)

Cistela axillaris Paykull, 1799. *Fauna Suecica. Insecta. Tomus II*: 123

Material Estudiado

9 ex.: 1 ex., 10-IV-2004, Reserva Natural de Sebes, Flix, Tarragona, A. Viñolas leg. Con trampa de luz UV; 2 ex., 15-VI/27-VII-2012, 895 m, casa forestal del Tillar, Vimbodí i Poblet, muntanyes de Prades, Tarragona, F. Benvenuti leg. Con trampa de interceptación de vuelo; 3 ex., 06-VII-2013,

895 m, casa forestal del Tillar, Vimbodí i Poblet, muntanyes de Prades, Tarragona, A. Viñolas leg. Batiendo árboles; 2 ex., 10-VII-2013, 895 m, casa forestal del Tillar, Vimbodí i Poblet, muntanyes de Prades, Tarragona, A. Viñolas leg. Con trampa de luz UV; 1 ex., 27-VII-2013, 895 m, casa forestal del Tillar, Vimbodí i Poblet, muntanyes de Prades, Tarragona, J. Muñoz & J. Soler leg. Con trampa de interceptación de vuelo.

Especie de amplia distribución europea, conocida de: Alemania, Austria, Bélgica, Bulgaria, Dinamarca, Eslovaquia, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Holanda, Hungría, Italia, Letonia, Lituania, Noruega, Polonia, República Checa, Rumania, Rusia, Suecia, Suiza, Ucrania y Siberia (Novák & Petterson, 2008). No hemos podido localizar ninguna cita ibérica, por lo que creemos que éstas de Tarragona (Flix y Vimbodí i Poblet) son las primeras para la Península Ibérica.

Especie saproxílica con los mismos hábitos que la anterior.

Familia Cerambycidae Latreille, 1802

Subfamilia Cerambycinae Latreille, 1802

Tribu Clytini Mulsant, 1839

Pseudosphegthes cinerea (Laporte & Gory, 1836)

Clytus cinerea Laporte & Gory, 1836. *Monographie du genre Clytus*: 68

Material estudiado

2 ♂ y 2 ♀, 15-VI-2014, El Tillar, 895 m, Vimbodí i Poblet, muntanyes de Prades, Tarragona, J. Soler & J. Muñoz leg. Ex-larva en *Quercus ilex*.

Interesante especie saproxílica presente en la European Red List of Xaproxylic Beetles (Nieto & Alexander, 2010) con la categoría «DD». Citada por Sama & Löbl (2010) de España, Francia, Italia, Grecia y Ucrania. Conocida de un reducido número de localidades ibéricas (González *et al.*, 2007), de Cataluña se ha citado de Barcelona (el Brull), Girona (la Jonquera, Montseny, Riells i Viabrea, Viladrau) y Lleida (Àger, Pavia, Vilamitjana) (González *et al.*, 2007; Viñolas *et al.*, 2012a, b), y con la presente de Tarragona (Vimbodí i Poblet).

Poco se sabe sobre la biología de la larva, todos los ejemplares de Barcelona y Girona se capturaron con trampas de interceptación de vuelo, excepto los del Brull (Montseny) y los de Tarragona que se obtuvieron ex-larva de ramas muertas de *Quercus ilex*.

Familia Curculionidae Latreille, 1802

Subfamilia Platypodinae Shuckard, 1840

Tribu Platypodini Shuckard, 1840

Treptoplatypus oxyurus (Dufour, 1843) (Fig. 2)

Platypus oxyurus Dufour, 1843. *Bulletin de la Société des Sciences, Letres et Arts de Pau*: 92

Material estudiado



Figura 2. Habitus de *Treptoplatypus oxyurus* (Dufour, 1843), de la baga de Gresolet, Saldes, Barcelona.

1 ♂, 06-IX-2014, 1430 m, baga de Gresolet, Saldes, Barcelona, J. Soler & J. Muñoz leg. Con trampa de interceptación de vuelo.

Especie con muy pocas localizaciones ibéricas, todas ellas de los Pirineos de Barcelona, Huesca y Lleida. Español (1964) la cita de Caldes de Boí y de Estany Llong, Parque Nacional d'Aigüestortes y Estany de Sant Maurici (Español & Viñolas, 1992), ambas localidades de la provincia de Lleida. Gil Sánchez & Pajares Alonso (1986) la citan de Jaca (Huesca). La de Saldes (Barcelona) es la tercera para Cataluña.

Español (1964) indica que es una especie asociada a los bosques de *Abies* sp., Gil Sánchez & Pajares Alonso (1986) indican que los ejemplares de Huesca fueron capturados en *Abies alba* y Lombardero & Fernández de Ana Magán (1997) la relacionan con las coníferas. Curiosamente el ejemplar de Saldes, Parque Natural del Cadí-Moixeró fue recolectado mediante una trampa de interceptación de vuelo situada en un hayedo, sin presencia cercana de *Abies* ni de otras coníferas. En el lugar de captura, aparte de hayas, solo se encuentran algunos ejemplares dispersos de *Acer opalus*.

Agradecimientos

Se agradece a Jordi García Petit, Ramon Martínez y Pere Aymerich del Parc Natural del Cadí-Moixeró, las facilidades ofrecidas, su colaboración y financiamiento para la realización del estudio sobre la biodiversidad de coleópteros y el de coleópteros saproxílicos del área del Parque. A Narcís Vicens y Daniel Guinart del Parc Natural del Montseny las facilidades ofrecidas, su colaboración y financiamiento para la realización del estudio sobre la biodiversidad de coleópteros del Parque. A Xavier Buqueras, del Paratge Natural d'Interès Nacional de Poblet, las facilidades ofrecidas para el estudio de biodiversidad de coleópteros en el área de la casa forestal del Tillar. A Bertomeu Borràs del Paratge Natural d'Interès Nacional de l'Albera las facilidades ofrecidas para poder realizar el estudio de biodiversidad de coleópteros en l'Albera. A Pere Josep Jiménez de la Reserva Natural de Sebes, las facilidades para la prospección de la reserva natural. A Ramon Macià de Vic, su inestimable colaboración en las campañas realizadas en diferentes zonas de la Península.

Bibliografía

- ARNÁIZ RUIZ, L. & BERCEDO PÁRAMO, P. 2004. Nuevos datos sobre Buprestidae ibéricos (Coleoptera). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 34: 215-216.
- BAENA, M. & ZUZARTE, A. J. 2012. *Phenolia* (*Lasioidites*) *limbata tibialis* (Boheman, 1851), un nuevo nitidúlido exótico en Europa continental (Coleoptera: Nitidulidae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 50: 535-536.
- DELOBEL, A. & TRAN, M. 1993. *Les Coléoptères des denrées alimentaires entreposées dans les régions chaudes*. Faune tropical, 32. Paris. 424 p.
- ESPAÑOL, F. 1964. Los Platipódidos de Cataluña (Col. Phytophagoidea). *Boletín del Servicio de Plagas Forestales*. 7 (14): 115-117.
- ESPAÑOL, F. 1992. *Coleoptera, Anobiidae*. In: Fauna Ibérica, vol. 2. Ramos, M. A. et al. (eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid. 195 p.
- ESPAÑOL, F. & VIÑOLAS, A. 1992. *Coleòpters del Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici*. Generalitat de Catalunya. Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca. 48 p.
- EWING, C. P. & CLINE, A. S. 2004. New records and taxonomic updates for adventive sap beetles (Coleoptera: Nitidulidae) in Hawaii. *Bishop Museum Occasional Papers*, 79: 42-47.
- GIL SÁNCHEZ, L. A. & PAJARES ALONSO, J. A. 1986. *Los escolítidos de las coníferas en la Península Ibérica*. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid. 194 p.
- GONZÁLEZ PEÑA, C. F., VIVES INOQUERA, E. & DE SOUSA ZUZARTE, A. J. 2007. Nuevo catálogo de los Cerambycidae (Coleoptera) de la Península Ibérica, islas Baleares e islas atlánticas: Canarias, Açores y Madeira. *Monografías de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, vol. 12. 211p.
- KIREJTSHUK, A. G. 1996. Some results of study on the Nitidulidae from Namibia and adjacent territories. Part I (Coleoptera, Cucujoidea, Nitidulidae). *Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin*, 72 (1): 21-52.
- KIREJTSHUK, A. G. & KVAMME, T. 2002. Revision of the subgenus *Lasioidites* Jelínek, 1999, stat. nov. of the genus *Phenolia*

- Erichson, 1843 from Africa and Madagascar (Coleoptera, Nitidulidae). *Mitteilungen aus dem Museum für Naturkunde in Berlin. Zoologische Reihe*, 78 (1): 3-70.
- LOMBARDERO, M. J. & FERNÁNDEZ DE ANA MAGÁN, F. J. 1997. Nuevos insectos perforadores asociados al eucalipto en Galicia (Coleoptera: Scolytidae y Platypodidae). *Boletín de Sanidad Vegetal Plagas*, 23: 177-188.
- MICÓ E., MARCOS-GARCÍA M. A. & GALANTE E. (Eds). 2013. *Los insectos saxofílicos del Parque Nacional de Cabañeros*. Organismo Autónomo de Parques Nacionales, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Madrid. 139 p.
- NIETO, A. & ALEXANDER, K. N. A., 2010. *European Red List of Saproxilic Beetles*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. 45 p.
- NOVÁK, V. & PETTERSON, R. 2008. *Alleculinae*. P. 319-339. In: Löbl, I. & Smetana, A. (Eds.). *Catalogue of Palaearctic Coleoptera*. Volume 5. Tenebrionoidea. Apollo Books. Stenstrup. 670 p.
- PÉREZ MORENO, I. & MORENO GRIJALBA, F. 2009. *Los coleópteros saxofílicos del Parque Natural Sierra de Cebollera (La Rioja)*. Ciencias de la Tierra, 28. Instituto de Estudios Riojanos. Logroño. 180 p.
- RECALDE IRURZUN, J. I. & PÉREZ-MORENO, I. 2011. Elementos para el conocimiento de los melándridos y tetratómidos del norte de España y actualización del catálogo de especies ibéricas (Coleoptera: Tenebrionoidea: Melandryidae, Tetratomidae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 49: 309-319.
- RECALDE IRURZUN, J. I. & SAN MARTÍN MORENO, A. F. 2008. Estudio de la coleopterofauna saxofílica del Parque Natural del Señorío de Bertiz 2007. PDF. <http://www.parquedebertiz.es/informacion-es/infodocumentacion/documentacion-tecnica-y-cientifica.html> (consultado el 10-11-2014)
- RECALDE IRURZUN, J. I. & SAN MARTÍN MORENO, A. F. 2012. Confirmación de la presencia en la Península Ibérica de *Tenebrio opacus* Duftschimid, 1812, y otros tenebriónidos saxofílicos de Irañeta (Navarra) (Coleoptera: Tenebrionidae). *Heteropterus Revista de Entomología*, 12 (1): 85-92.
- ROSA, J.J. DE LA & MARÍN, D. 2009. Primera cita de *Synchita separanda* (Reitter, 1882) de la Península Ibérica (Coleoptera: Zopheridae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 44: 458.
- SAMA, G. & LÖBL, I. 2010. *Cerambycinae*. P. 143-207. In: Löbl, I. & Smetana, A. (ed.). *Catalogue of Palaearctic Coleoptera*, vol. 6. Apollo Books. Stenstrup. 924 p.
- SERRANO, A. R. M. & BORGES, P. A. V. 1987. A further contribution to the knowledge of the Coleoptera (Insecta) from Azores. *Boletín do Museu Municipal do Funchal*, 39 (186): 51-69.
- VERDUGO, A. 2005. *Fauna de Buprestidae de la Península Ibérica y Baleares*. Argania editio. Barcelona. 350 p.
- VIÑOLAS, A. 2009. Biodiversitat de coleòpters en el Parc Natural del Cadí-Moixeró. *El Picot Negre*, 14: 15-19.
- VIÑOLAS, A. 2010. Nuevas localizaciones de anóbidos para la Península Ibérica (Coleoptera: Bostrichoidea). *Elytron*, 24: 3-18.
- VIÑOLAS, A., MUÑOZ-BATET, J. & SOLER, J. 2008. Noves o interessants citacions de coleòpters per a la península Ibérica (Coleoptera) recollits al Parc Natural del Montseny. *Orsis*, 23: 75-79.
- VIÑOLAS, A., MUÑOZ-BATET, J. & SOLER, J. 2009a. Noves o interessants citacions de coleòpters per al Parc Natural del Montseny i per a Catalunya (Coleoptera) (2a nota). *Bulletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 75 (2007-2009): 119-132.
- VIÑOLAS, A., MUÑOZ-BATET, J. & SOLER, J. 2009b. Noves o interessants citacions de coleòpters per a Catalunya (Parc Natural del Montseny) i per a la península Ibérica (Coleoptera) (3a nota). *Orsis*, 24: 159-167.
- VIÑOLAS, A., MUÑOZ-BATET, J. & SOLER, J. 2011. *Biodiversitat de coleòpters al Parc Natural del Montseny com a indicadors de l'estat dels boscos*. VII Trobada d'Estudiosos del Parc del Montseny. Col·lecció Documents de Treball. Sèrie Territori, 18 (2010). Diputació de Barcelona. Barcelona. P. 345-348.
- VIÑOLAS, A., MUÑOZ, J. & SOLER, J., 2012a. Noves o interessants citacions de coleòpters per al Parc Natural del Montseny i per a la península Ibérica (Coleoptera) (4a nota). *Orsis*, 26: 149-185.
- VIÑOLAS, A., SOLER, J. & MUÑOZ BATET, J., 2012b. Nuevos registros y nuevas localizaciones de coleópteros para la Península Ibérica y en especial del Paratge Natural de l'Albera, Girona (Coleoptera). *Elytron*, 25: 3-63.
- VIÑOLAS, A., MUÑOZ-BATET, J. & SOLER, J. 2014a. Es confirma la presència de *Microrhagus emyi* (Rouget, 1856) (Eucnemidae) i de *Synchita undata* Guérin-Méneville, 1844 (Zopheridae) a l'àrea peninsular i es donen noves o interessants citacions de coleòpters per a Catalunya (Coleoptera). *Orsis*, 28: 105-120.
- VIÑOLAS, A., MUÑOZ-BATET, J., BENTANACHS, J. & ABÓS, LL. 2014b. Nuevos registros de interesantes coleópteros de Cataluña y Almería (Península Ibérica) (Coleoptera). *Archivos Entomoloxicos*, 10: 25-38.
- VIÑOLAS, A., MUÑOZ-BATET, J., BENTANACHS, J. & MASÓ, G. 2014c. Catálogo de los coleópteros del Parque Natural del Cadí-Moixeró, Cataluña, Península Ibérica. *Coleopterological Monograph*, 5. 155 p.
- VIÑOLAS, A., MUÑOZ, J., MENCUCINI, M. & BENVENUTI, F. 2013. Nuevos datos sobre *Rhusia parreyssi* (Mulsant, 1856), Melandryidae Leach, 1815 y otros coleópteros interesantes de la sierra de Prades, Tarragona (Coleoptera). *Orsis*, 27: 29-51.
- VIÑOLAS, A. RECALDE, J. I., 2014. *Dorcatoma (Dorcatoma) punctulata* Mulsant & Rey, 1864 nova per a la península Ibérica i confirmació de la presencia de *D. (Pilosodorcatoma) substriata* Hummel, 1829 (Coleoptera: Ptinidae: Dorcatominae). *Orsis*, 28: 97-104.
- VIÑOLAS, A. & VERDUGO, A. 2009. Los anóbidos de los arroyos Valdeinferno y Jaral, Los Barrios, Cádiz, Parque Natural de los Alcornocales (Coleoptera). *Orsis*, 24: 107-116.
- VIÑOLAS, A. & VERDUGO, A. 2011. Nuevas especies de coleópteros para la Península Ibérica. Familias Zopheridae, Corylophidae y Curculionidae. *Orsis*, 25: 131-139.
- VIÑOLAS, A. & VERDUGO, A. 2012. Nuevas citaciones de anóbidos para la provincia de Cádiz (Coleoptera: Bostrichoidea). *Bulletí de la Societat Catalana d'Història Natural*, 75 (2010-2011): 129-137.
- YÉLAMOS, T. 2002. *Coleoptera, Histeridae*. In: Fauna ibérica, vol. 17, Ramos, M. A. et al. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid. 411 p.

NOTA BREU

Evidències de l'efecte del contacte amb els espais naturals sobre la salut de les persones**Evidence of the effect of contact with natural areas on people's health**

Xavier Escuté-Gasulla*, Susanna Izquierdo* & Miquel Rafa*

* Fundació Catalunya-La Pedrera. Àrea de Territori i Medi Ambient. Edifici La Pedrera. 08008 Barcelona. A/e: xavier.escute@fcatalunyalapedrera.com, susanna.izquierdo@fcatalunyalapedrera.com, miquel.rafa@fcatalunyalapedrera.com

Autor per a la correspondència: Xavier Escuté i Gasulla. A/e: xavier.escute@fcatalunyalapedrera.com

Rebut: 27.11.2014. Acceptat: 02.12.2014. Publicat: 29.12.2014

Els professionals de la conservació del patrimoni natural, per sort o per desgràcia, ens trobem contínuament amb la necessitat de justificar el perquè de la nostra feina. Al llarg de la història del nostre sector hem anat explorant diferents aproximacions a la qüestió: des d'intentar explicar el valor patrimonial d'espècies i hàbitats *per se* fins a l'intent d'avaluació econòmica dels productes i serveis que els sistemes naturals ens proveeixen. I és que com més urbana es va tornant la nostra societat, més cal recordar allò que intuïtivament ja saben els que es dediquen a la producció primària no intensiva: l'espècie humana forma part del sistema natural i com a tal, s'hi troba bé.

Des de la Fundació Catalunya-La Pedrera, es van organitzar unes jornades els propassats 22 i 23 de setembre per donar a conèixer els resultats dels primers estudis científics que busquen evidències de la hipòtesi que el contacte directe amb els sistemes naturals afavoreix la salut de les persones (Fig. 1). Aquest escrit busca ser un recull dels punts que, a criteri del tot subjectiu dels autors, poden ser més rellevants pel nostre sector. Les presentacions realitzades, els ponents que hi van participar i les gravacions de les ponències estan disponibles al web: www.fundaciocatalunya-lapedrera.com/ca/territori-i-mediambient/salut-i-natura

Per començar, voldríem destacar de la primera ponència sobre el projecte europeu PHENOTYPE a càrrec de Mark Nieuwenhuijsen del Centre de Recerca en Epidemiologia Ambiental de Barcelona (CREAL), el recull d'articles científics que evidencien la percepció intuïtiva que els espais naturals ajuden a reduir l'impacte de malalties a la població o a afavorir la recuperació dels pacients. N'hi ha molts. Destaquem com a primera cita un article d'Ulrich (1984) publicat a *Science* on es recollia que els pacients d'un hospital que es recuperaven de cirurgia de vesícula en habitacions amb vistes a zones verdes es recuperaven abans i necessitaven menys calmants que els pacients allotjats en habitacions sense vistes a zones verdes; a més, tenien millor percepció del tracte rebut pel personal d'infermeria. També que la recuperació davant d'una situació estressant és més ràpida si la persona s'exposa a zones verdes (Ulrich *et al.*, 1991); que les persones que caminen habitualment en zones verdes viuen més



Figura 1. Torrent de l'Avellanosa a l'Espai Natura Cingles de l'Avenc de Tavertet. Fotografia cedida per Carles Martorell a L'Avenc de Tavertet i a la Fundació Catalunya-La Pedrera i utilitzada per il·lustrar el programa de les jornades «Salut i Espais Naturals» celebrades el 22-23 de desembre de 2014.

anys segons un estudi realitzat al Japó (Takano *et al.*, 2002); o, en un estudi referenciat al Regne Unit, que la probabilitat de morir prematurament és menor (Mitchell & Popham,

NOTA BREU

2008). Publicacions similars revelen que la gent que passeja per zones verdes té menys estrès a Dinamarca (Stigsdotter *et al.*, 2010) o és més feliç al Regne Unit (White *et al.*, 2013; Alcock *et al.*, 2014) o té un estat de salut general millor a Holanda (Maas *et al.*, 2006). Fins i tot es va referenciar un estudi que evidenciava que els nadons fills de mares que vivien en zones verdes pesaven lleugerament més que els de mares que no hi vivien, a Tel Aviv (Agay-Shay, 2014); o que l'exposició a ambients diversos afavoreix la diversitat de la microbiota cutània dels éssers humans i que això està relacionat amb menys casos de pells atòpiques i d'asma a Finlàndia i amb un sistema immunitari més fort (Hanski *et al.*, 2012).

Ja dins de la presentació concreta del projecte europeu PHENOTYPE destaquem la consideració que l'exposició a les zones marines (els sistemes blaus) també pot ser beneficiosa per la població. Podeu trobar tota la informació sobre el projecte al web: www.phenotype.eu

Potser una de les presentacions més esperades de les Jornades fou la del Dr. Qing Li del Departament d'Higiene i Salut Pública de la *Nippon Medical School* de Tokyo i vicepresident de la *International Society of Nature and Forest Medicine* (www.infom.org), tot i que no va poder assistir a les jornades presencialment. El Dr. Li destaca per ser el primer expert en medicina forestal i epidemiologia que coneixem. Ja fa més de 30 anys que recepta els famosos *Shirin yoku* o «banys de bosc» per tractar certes dolències i prevenir malalties cardiovasculars i relacionades amb processos cancerosos. El mecanisme de funcionament és a través de la inhalació de compostos orgànics volàtils (*phytoncides* com el limonè i l'alfa-pinè) que alliberen els arbres de boscos vells i que tenen un efecte estimulador sobre el sistema immunitari, a més de potenciar l'activitat antimicrobiana, reduir el nivell d'estrès del pacient (mesurat en els nivells d'adrenalina en orina i en la tensió arterial) i augmentar els nivells d'adiponectina, proteïna que prevé la *diabetes mellitus*, malalties cardiovasculars i l'obesitat. Els diferents estudis publicats (Li *et al.*, 2006, 2007 i d'altres) mostren el detall dels mecanismes que entren en funcionament, essent el resultat més destacable l'estimulació de les cèl·lules citocides NK que indueixen l'apoptosi de les cèl·lules tumorals.

El projecte Selvans, presentat per en Jaume Hidalgo (Acció Natura i Universitat de Girona), busca promoure aquestes pràctiques a Catalunya i es basa en gran part en l'experiència del Japó i també d'altres països com els Estats Units, Canadà, Corea del Sud, Costa Rica i Itàlia. Després de constatar que els banys de bosc es realitzen sempre en boscos madurs i que a Catalunya en tenim pocs (un 3 % de la superfície forestal segons l'Inventari de Boscos Singulars del CREA), i tenint en compte que la contribució de l'activitat que genera el Parc Nacional d'Aigüestortes al PIB català és superior a l'impacte de tota la producció de fusta de Catalunya, l'argument del projecte és reservar part de la superfície forestal per destinar-la a l'evolució natural i eventualment a boscos madurs que puguin servir per fer aquests banys de bosc.

El Dr. Secundí López Pousa, cap del Servei Assistencial de Neurologia de l'Institut Català de la Salut de Girona, deu ser dels primers professionals sanitaris que han fet un estudi sobre l'efecte d'aquestes passejades en boscos madurs en

persones afectades de fibromiàlgia reumàtica. Aquesta malaltia que desenvolupa entre un 2 i un 8 % de la població, especialment les dones, afecta al sistema nerviós central i provoca problemes cognitius, dolor, fatiga, insomni, ansietat i depressió. No existeix cap tractament més enllà de mesures pal·liatives i tractaments simptomàtics. Els resultats del seu estudi, tot i que encara preliminars, mostren que els passejos en boscos de més de 100 anys, prop d'Olot, conjuntament amb la pràctica d'una moderada activitat física, redueixen la freqüència cardíaca i la pressió arterial de les pacients, a més de millorar la concentració de factors antiinflamatoris i ajudar a dormir millor. A un nivell més subjectiu, augmenten els sentiments positius, la sensació de benestar i disminueixen els nivells de dolor.

Però no tot deuen ser flors i violes en la relació Salut – Espais Naturals. Tal com destacava la Dra. Jordina Belmonte, directora de l'Institut de Ciència i Tecnologia Ambiental de la Universitat Autònoma de Barcelona, un 25 % de la població catalana és al·lèrgica a pol·len i/o espores. Gràcies a la Xarxa Aerobiològica de Catalunya, es poden consultar dades històriques de més de 30 anys enrere i prediccions dels nivells de pol·len segons l'època de l'any i les condicions climatològiques (<http://lap.uab.cat/aerobiologia>). Aquí voldríem afegir una reflexió pròpia: probablement podríem disminuir l'ocurrència de les al·lèrgies si la majoria de la població passés més temps en contacte amb sistemes naturals. De fet, un estudi realitzat per la Universitat d'Hèlsinki i publicat a la National Academy of Sciences dels Estats Units, indica que el contacte amb espais d'alta biodiversitat redueix el risc de patir al·lèrgies (Hanski *et al.*, 2012).

Un altre concepte que s'està fent conegut recentment és la Síndrome de Dèficit de Natura. Al llarg de les reflexions i dades exposades pel Dr. Jose Antonio Corraliza, de la Universidad Autònoma de Madrid, es destacava el fet que la percepció és un procés creatiu que integra els estímuls i els interpreta, i que està relacionat amb la història personal i la familiaritat amb el paisatge, però també amb allò que ens ha permès sobreviure com a espècie. Així trobem bonics els espais amb vida, amb vegetació i amb aigua ja que és on hem pogut sobreviure. És una adaptació del sistema nerviós. També destaquem l'afirmació que els gestors d'espais naturals gestionen sobretot conflictes entre persones, ja siguin latents o evidents, més que el patrimoni natural en sí. I més relacionat amb la Síndrome de Dèficit de Natura, tal com la va definir Richard Louv (2005), destaquem la idea de l'Analfabetisme Natural, és a dir, la incapacitat de reconèixer i interpretar estímuls provinents de sistemes naturals, per manca de referents. D'altra banda, també en relació amb la Síndrome de Dèficit de Natura, la tesi de McCurdy (2010) analitza els problemes de les generacions actuals als països desenvolupats (obesitat, asma, TDH, dèficit de vitamina D) i els relaciona amb la manca de contacte amb la Natura. La reflexió final del Dr. Corraliza és que la Natura no és només font de recursos i serveis sinó també de recursos emocionals. Forma part de la nostra història com a espècie i no la podem oblidar, fins al punt d'afirmar que la gent que té menys contacte amb la Natura, és menys persona.

Des d'un punt de vista més relacionat amb el desenvolupament dels infants, segons Heike Freire, el sistema educatiu actual, eminentment urbà, no es recorda prou de la naturalesa de l'espècie humana. Els nens estan obligats a estar hores i hores en espais artificials, sense poder-se moure, asseguts en cadires, a classe, a casa, al cotxe. Els costa poder alliberar energia, cansar-se i poder-se recuperar després. Es queden embotats. Mentre que els humans primitius es movien molt a diari, ara ens movem molt menys. I això fa augmentar els nivells d'estrès, mesurats en els nivells de cortisol en sang. Aquest sistema obliga a dissociar el cos i la ment: mentre la ment ha d'estar molt activa a classe, el cos s'ha d'estar quiet, sense relacionar-se amb els companys i sense massa contacte físic. En canvi, si es fan classes en espais naturals, els nens estan més calmats i tenen menys estrès. Quan som nens, instintivament necessitem córrer, saltar, enfilarnos ... és una necessitat fisiològica que fa que millori el sentit de l'equilibri, l'orientació espacial i la propiocepció. També augmenta el to muscular i la coordinació i fa que el sistema nerviós de l'infant maduri més. A més, s'aconsegueixen nivells d'atenció i concentració més alts, i millor comprensió i raonament. Moure's permet contemplar literalment els problemes des de diferents perspectives. De fet, pensem mentre ens movem, i estar quiet no sempre ajuda.

Estimular un infant amb un so fluix fa que pari més atenció. És el mateix que passa en el medi natural.

L'explicació de tot això vindria del fet que ens desenvolupem a partir de la nostra part més reptiliana (motora i sensorial). La intel·ligència espacial és la primera intel·ligència abstracta que desenvolupem. Després, quan som més grans, desenvolupem més la part més cognitiva. Si observem un nen en el medi natural, explora per conèixer els límits i el context on es troba. També fa construccions (cabanes i semblants) que li permeten sentir-se protegit i recuperar-se de les corredisses. Creen petits mons. I observen, s'entusiasmen, es meravellen de petites coses que no poden controlar i que cal admirar. Els silencis són fonamentals per aprendre i observar. Moltes experiències infantils marquen l'individu un cop és adult.

Destaca també el fet que molts nens somien amb animals. Desenvolupen l'empatia i la capacitat de cuidar d'altres éssers vius. Tal com deia Edward Wilson (1984), semblaria que estem programats genèticament per ser altruistes potser perquè depenem de la vida del planeta per sobreviure. Existeixen exemples d'escoles en zones naturals que utilitzen aquesta connexió innata, instintiva que tenim amb els espais naturals: a Tailàndia, on nens amb problemes de desenvolupament i històries familiars complicades milloren i es relaxen molt en aules a la natura. O l'Escola del Bosc de Montjuïc, que ja té 100 anys, o la desapareguda Escola del Mar de la Barceloneta.

Pel que fa a la relació de la medicina amb la Natura, destaquem la participació de la Dra. Maria Teresa Guardiola (1919). Si no la coneixeu, val la pena que llegiu algun dels seus llibres o busqueu els dos programes del *Singulars* que va fer amb en Jaume Barberà a TV3. La seva xerrada, plena de recomanacions relacionades amb l'alimentació, la salut

i la natura fou d'allò més entranyable i divertida, i se'ns fa difícil aïllar-ne algun aspecte concret més enllà de la importància d'exposar-nos al sol, respirar profundament i menjar i beure de forma conscient i pausada per sentir-nos millor i tenir més salut.

Les Jornades van cloure amb cinc presentacions més curtes en format de taula rodona sobre experiències personals de superació de malalties com el càncer a través de l'esport al medi natural (el cas d'en Nani López de Sagredo o d'en Joan Clofent), de la potenciació dels beneficis de l'esport per la salut si es fa a la natura (Dr. Juan N. García-Nieto) o de les reflexions d'en Xavier Basora sobre l'origen de la fascinació que sentim amb la natura. Destaquem la importància de les emocions que provoca la contemplació dels espais naturals, el fet que cada persona viu i sent la natura de la seva manera i per motivacions diverses, la importància de les experiències a la fase infantil de la nostra vida, i que primer cal seduir i emocionar l'infant per després introduir-lo al coneixement. I es va constatar també la llàstima que suposa perdre la capacitat de fascinació que tenen els infants.

Voldríem acabar aquest article amb un petit apunt, per part dels autors, sobre l'origen de la protecció de certs espais naturals a mans del *National Trust* ja al segle XIX, per tal d'assegurar l'existència de zones naturals on els treballadors de les fàbriques poguessin tenir contacte amb la Natura, esbargir-se i millorar la seva salut. Com dèiem al principi d'aquest text, la relació dels espais naturals amb la salut és clara a nivell intuïtiu i en parlem de fa molts anys, però cal que la puguem fer més visible amb dades i estudis per assegurar que la societat predominant, cada cop més urbana, no oblidí la importància d'aquests espais i vulgui continuar conservant-los i gaudint-ne. Com digué Heike Freire a la seva ponència, *som fills de la Terra*. Esperem que aquest recull d'idees, reflexions i cites de treballs i estudis us pugui ajudar en la vostra feina i vocació.

Agraïments

Els autors volen agrair la participació de tots els ponents de les Jornades "Salut i Espais Naturals" del 22 i 23 de setembre de 2014, així com al públic assistent per les seves contribucions al debat.

Bibliografia

- AGAY-SHAY, K., PELED, A., VALENTIN, A., PERETZ, C., AMITAI, Y., LINN, S., FRIGER, M. & NIEUWENHUIJSEN, M. 2014. Green spaces and adverse pregnancy outcomes. *Occupational and environmental medicine*, 71: 562-569.
- ALCOCK, I., WHITE, M., WHEELER, B., FLEMING, L. & DEPLEDGE, M. 2014. Longitudinal effects on mental health of moving to greener and less green urban areas. *Environmental Science & Technology*, 48 (2): 1247-1255.
- HANSKI, I., von HERTSEN, L., FYHSQUIST, N., KOSKINEN, K., TORPPA, K., LAATIKAINEN, T., KARISOLA, P., AUVINEN, P., PAULIN, L., MÄKELA, M., VARTIAINEN, E., KOSUNEN, T., ALENUS, H. & HAAHTELA, T. 2012.

NOTA BREU

- Environmental biodiversity, human microbiota and allergy are interrelated. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 109 (21): 8334-8339.
- LI Q., MORIMOTO, K., KOBAYASHI, M., INAGAKI, H., KATSUMATA, M., HIRATA, Y., HIRATA, K., SUZUKI, H., LI, Y. J., WAKAYAMA, Y., KAWADA, T., OHIRA, T., TAKAYAMA, N., KAGAWA, T. & MIYAZAKI, Y. 2008. A forest bathing trip increases human natural killer activity and expression of anti-cancer proteins in female subjects. *Journal of Biological Regulators and Homeostatic Agents*, 22: 45-55.
- LI, Q., KOBAYASHI, M., WAKAYAMA, Y., INAGAKI, H., KATSUMATA, M., HIRATA, Y., HIRATA, K., SHIMIZU, T., KAWADA, T., PARK, B. J., OHIRA, T., KAGAWA, T. & MIYAZAKI, Y. 2009. Effect of phytoncide from trees on human natural killer function. *International Journal of Immunopathology and Pharmacology*, 22 (4): 951-959.
- LI Q., MORIMOTO, K., KOBAYASHI, M., INAGAKI, H., KATSUMATA, M., HIRATA, Y., HIRATA, K., SUZUKI, H., LI, Y. J., WAKAYAMA, Y., KAWADA, T., PARK, B. J., OHIRA, T., MATSUI, N., KAGAWA, T., MIYAZAKI, Y. & KRENSKI, A. 2008. Visiting a forest, but not a city, increases human natural killer activity and expression of anti-cancer proteins. *International Journal of Immunopathology and Pharmacology*, 21: 117-27.
- LI Q., MORIMOTO, K., NAKADAI, A., INAGAKI, H., KATSUMATA, M., SHIMIZU, T., HIRATA, Y., SUZUKI, H., MIYAZAKI, Y., KAGAWA, T., KOYAMA, Y., OHIRA, T., TAKAYAMA, N., KRENSKI, A. & KAWADA, T. 2007. Forest bathing enhances human natural killer activity and expression of anti-cancer proteins. *International Journal of Immunopathology and Pharmacology*, 20: 3-8.
- LI, Q. & KAWADA, T. 2011. Effect of forest environments on human natural killer (NK) activity. *International Journal of Immunopathology and Pharmacology*, 24 (1 Suppl): 39S-44S.
- LI, Q. (ed). 2012. *Forest Medicine*. Nova Science Publishers, Inc. New York, 315 p.
- LI, Q. 2010. Effect of forest bathing trips on human immune function. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 15: 9-17.
- LI, Q., KOBAYASHI, M., INAGAKI, H., HIRATA, Y., LI, Y. J., HIRATA, K., SHIMIZU, T., SUZUKI, H., KATSUMATA, M., WAKAYAMA, Y., KAWADA, T., OHIRA, T., MATSUI, N. & KAGAWA, T. 2010. A day trip to a forest park increases human natural killer activity and the expression of anti-cancer proteins in male subjects. *Journal of Biological Regulators and Homeostatic Agents*, 24: 157-165.
- LI, Q., KOBAYASHI, M. & KAWADA, T. 2008. Relationships between percentage of forest coverage and standardized mortality ratios (SMR) of cancers in all prefectures in Japan. *The Open Public Health Journal*, 1: 1-7.
- LI, Q., NAKADAI, A., MATSUSHIMA, H., MIYAZAKI, Y., KRENSKY, A., KAWADA, T. & MORIMOTO, K. 2006. Phytoncides (wood essential oils) induce human natural killer cell activity. *Immunopharmacology and Immunotoxicology*, 28: 319-333.
- LI, Q., OTSUKA, T., KOBAYASHI, M., WAKAYAMA, Y., INAGAKI, H., KATSUMATA, M., HIRATA, Y., LI, Y., HIRATA, K., SHIMIZU, T., SUZUKI, H., KAWADA, T. & KAGAWA, T. 2011. Acute effects of walking in forest environments on cardiovascular and metabolic parameters. *European Journal of Applied Physiology*, 111: 2845-2853.
- LOUV, R. 2005. *Last Child in the Woods*. Algonquin Books. Estats Units. 390 p.
- MAAS, J., VERHEIJ, R., GROENEWEGEN, P., de VRIES, S. & SPREEUWENBERG, P. 2006. Green space, urbanity, and Health: how strong is the relation? *Journal of Epidemiology and Community Health*, 60: 587-592.
- MCCURDY, L. E., WINTERBOTTOM, K. E., MEHTA, S. S., & ROBERTS, J. R. 2010. Using nature and outdoor activity to improve children health. *Currents problems in Paediatric Adolescent Health, Care*, 40: 102-117.
- MITCHELL, R. & POPHAM, F. 2008. Effect of exposure to natural environment on health inequalities: an observational population study. *Lancet*, 372: 1655-1660.
- STIGSDOTTER, U. K., EKHOLM, O., SCHIPPERIJN, J., TOFTAGER, M., KAMPER-JORGENSEN, F. & RANDRUP, T. 2010. Health promoting outdoor environments – Associations between green space, and health, health-related quality of life and stress based on a Danish national representative survey. *Scandinavian Journal of Public Health*, 28 (4): 411-417.
- TAKANO, T., NAKAMURA, K. & WALANABE, M. 2002. Urban residential environments and senior citizens' longevity in megacity areas: the importance of walkable green spaces. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 56: 913-918.
- ULRICH, R. 1984. View through a window may influence recovery from surgery. *Science*. 1984 Apr 27: 224 (4647): 420-421.
- ULRICH, R., SIMONS, R., LOSITO, B., FIORITO, E., MILES, M. & ZELSON, M. 1991. Stress recovery during exposure to natural and urban environments. *Journal of Environmental Psychology*, 11: 201-230.
- WHITE, M., ALCOCK, I., WHEELER, B. & DEPLEDGE, M. 2013. Would you be happier living in a greener urban area? A fixed-effects analysis of panel data. *Psychological Science*, 24: 920-928.
- WILSON, E. O. (1984). *Biophilia*. Harvard University Press. Cambridge. 157 p.

GEA, FLORA ET FAUNA

First record of the invasive tingid species *Corythauma ayyari* (Drake, 1933) in the Iberian Peninsula (Insecta: Hemiptera: Heteroptera: Tingidae)

Marcos Roca-Cusachs* & Marta Goula**

* Departament de Biologia Animal. Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona (UB). Avda. Diagonal, 643. 08028 Barcelona. A/e: marcosrocaacusachs@gmail.com

** Departament de Biologia Animal and Institut de Recerca de la Biodiversitat (IRBio). Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona (UB). Avda. Diagonal, 643. 08028 Barcelona. A/e: mgoula@ub.edu

Corresponding author: Marcos Roca-Cusachs. A/e: marcosrocaacusachs@gmail.com

Rebut: 18.11.2014; Acceptat: 03.12.2014; Publicat: 29.12.2014

Abstract

Corythauma ayyari (Drake, 1933) (Heteroptera: Tingidae) is reported for the first time in the Iberian Peninsula. Four specimens were collected in Puigmoltó (Sant Pere de Ribes, Barcelona, Spain), 45 km southwest of Barcelona city. This Oriental invasive species may become pest causing necrosis on the leaves of its host plant species, usually ornamental plants, among which jasmine (*Jasminum* sp.) is the most common.

Key words: invasive species, allochthonous species, lace bug, jasmin, pest, Tingidae, Hemiptera, Heteroptera.

Resum

Primera cita per l'espècie invasora *Corythauma ayyari* (Drake, 1933) a la península Ibèrica (Insecta, Hemiptera, Heteroptera, Tingidae)

Corythauma ayyari (Drake, 1933) (Heteroptera: Tingidae) ha estat trobat per primer cop a la península Ibèrica. Es van recol·lectar quatre individus a la localitat de Puigmoltó (Sant Pere de Ribes, Barcelona) a 45 km al sudoest de la ciutat de Barcelona. Aquesta espècie invasora oriental pot convertir-se en plaga, ocasionant necrosis a les fulles. Amb freqüència les seves plantes hostes són plantes ornamentals, entre les quals el gessamí (*Jasminum* sp.) és la més comuna.

Paraules clau: Espècie invasora, espècie al·lòctona, tigre del gesamí, gesamí, plaga, Tingidae, Hemiptera, Heteroptera.

Introduction

The history of species introductions in Europe is not new, though the phenomenon has grown faster in the last century as a result of increasing globalization, climate change, the worldwide exchange of goods and tourists affecting the abundance and dispersion of invasive allochthonous species and the vulnerability of ecosystems to invasions. Often referred to as «aliens» these invasive allochthonous species may have significant environmental, economic and public health impact as they represent a significant risk for the wholesale homogenization of ecosystems (Genovesi & Shine, 2004).

About 50 % of recently invading species belong to the Hemiptera order. Among true bugs (suborder Heteroptera), from 2005 onwards the alien species reported in the Iberian Peninsula are as follows: the broad-headed bug *Heegeria tangirica* Saunders, 1877 (Alydidae) (Burger, 2011), the Western conifer seed bug *Leptoglossus occidentalis* Heidemann, 1910

(Coreidae) (Ribes & Escolà, 2005), the plant bugs *Deraeocoris flavilinea* (A. Costa, 1862) (Miridae) (Gessé, 2011) and *Fulvius borgesii* Chérot, J. Ribes & Gorczyca 2006 (Miridae) (Chérot & Pagola-Carte, 2012), the plane tree bug *Arocatus longiceps* Stål, 1872 (Lygaeidae) (Ribes & Pagola-Carte, 2008), the sycamore seed bug *Belonochilus numenius* Say, 1832 (Lygaeidae) (Gessé *et al.*, 2009), the dirt-colored seed bug *Tempyra biguttula* Stål (Lygaeidae) (Baena & Torres, 2012), 1874 (Baena & Torres, 2012), the leafhopper assassin bug *Zelus renardii* Kolenati, 1856 (Reduviidae) (Vivas, 2012), and the andromeda lace bug *Stephanitis takeyai* (Drake & Maa, 1955) (Tingidae) (Pérez-Otero & Mansilla, 2012).

Taxonomic composition of the allochthonous Heteroptera of Europe is mainly built up by Miridae (17 species, 40 %), Tingidae (9 species, 21 %), and Anthocoridae (5 species, 12 %), all of which are overrepresented compared to the native European Heteroptera fauna. More than half of the species are phytophagous (24 species, 57 %) and the advantage of

trophic specialization in invasion success was discussed by Rabitsch (2008).

The main objective of the present work is to report the first Iberian collection of the jasmine lace bug *Corythauma ayyari* (Drake, 1933). In addition, we summarize its biology and current distribution in the Mediterranean Basin, and aim at facilitating its identification by means of a short description including pictures, and emendations to the identification key of Euromediterranean Tingidae (Péricart, 1983) to include genus *Corythauma* Drake & Poor, 1939.

Description, biology and distribution of *C. ayyari*

Corythauma ayyari is a tiny unhairly Tinginae (♀: 2.46–2.71 mm; ♂: 2.57–2.75 mm; Novoselsky & Freidberg 2013; our female specimens: 2.9 mm both; our male specimens: 3.1 mm both). Dorsal general coloration is whitish, with darker areas or stripes scattered on the pronotum, the scutellum and the hemelytra (Fig. 1a, b). Body is brownish, while antennae and legs are light brown colored, darker at the last antennal joint. Bucculae joint anteriorly, hiding labrum in a frontal view (Fig. 1c, d). The most catching-eye feature of *C. ayyari* is the almost spheric dome in the pronotum, truncate anteriorly (Fig. 1b). Thus, head is visible from eyes forwards. Also, pronotum presents three very prominent longitudinal carinae. Pronotal margins show very tiny, setigerous tubercles, poorly seen even at high magnification (160x). Metasternal scent glands canals are discernible. Sexual dimorphism only concerns the apex of abdomen, as may be seen in figure 1c (female) and figure 1d (male). Left male paramer is sickle shaped with a concave interior margin (Fig. 2).

Adults merge at night and are short-lived. Males live up to 10 days while females last up to 12.3 days. Mating occurs at the first day of postemergence and is followed by a 2.7 day preoviposition, 8.2 days of oviposition and 1.7 days of postoviposition. The eggs require incubation between 9 and 11 days (Schaefer & Panizzi, 2000). Preliminary observations suggest that this species has overlapping generations and has the potential to establish reproductive colonies in the Mediterranean Basin (Pedata *et al.*, 2013). *Corythauma ayyari* has been found in several ornamental plants, a list from different authors being compiled by Pedata *et al.* (2013): *Althea officinalis* (marshmallow), *Daedalacanthus nervosus* (blue sage), *Hedychium* sp. (cardamon), *Jasminum officinalis*, *J. sambac* (= *Jasminum pubescens*) (jasmin), *Lantana* sp. (verbane), *Musa* sp. (banana), *Ocimum* sp. (basilicum), *Trachelospermum* sp. (star jasmine) and *Volkameria inermis* (= *Clerodendrum inerme*) (wild jasmine). Although highly polyphagous, *C. ayyari* is to be considered as a pest of jasmin in Southern India (Schaefer & Panizzi 2000). However, not all *Jasminum* species are infested. For example, Pedata *et al.* (2013) report that *Jasminum polyanthum*, *J. multiflorum*, *J. nudiflorum*, *J. humile* and *Trachelospermum* sp. were unsuccessfully prospected in the vicinity of the *J. sambac* occupied by *C. ayyari*. Both adults and nymphs feed on sap from leaves of the host plants. The infected leaves show small yellow chlorate spots on the upper surface, desiccate and eventually drop (Buntin

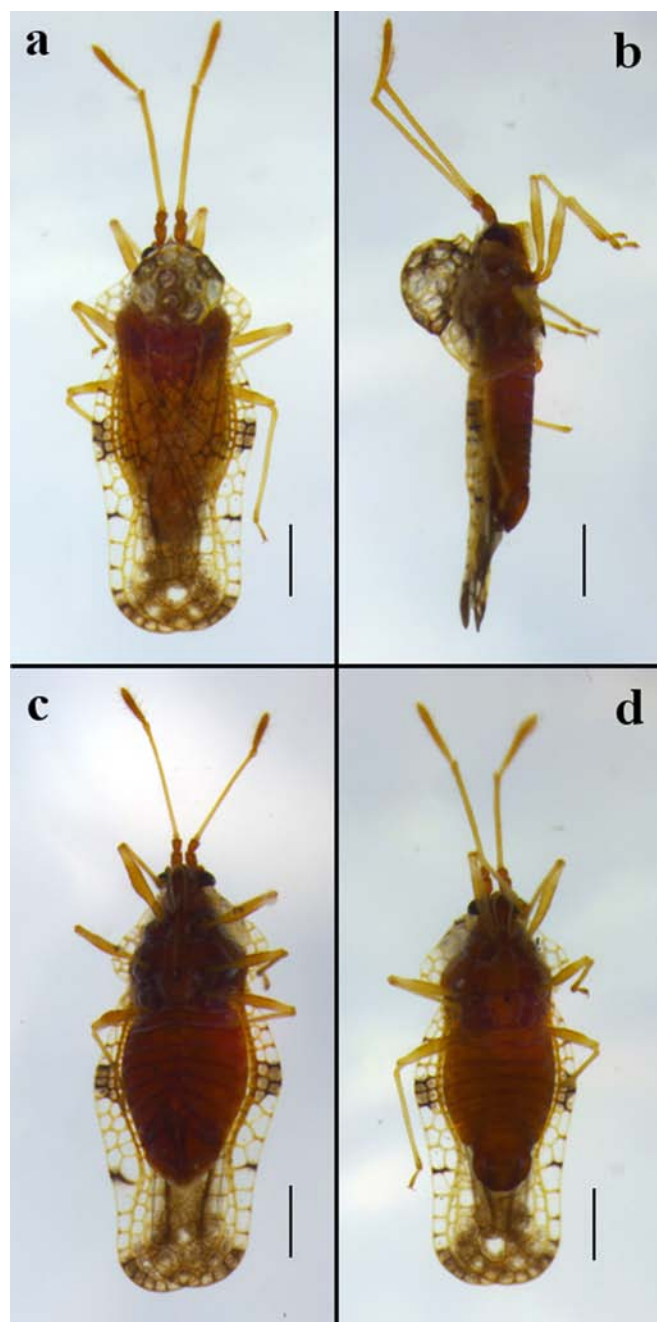


Figure 1. Habitus of *Corythauma ayyari*: (a) dorsal view, (b) lateral view, (c) female in ventral view, and (d) male in ventral view. Scale: 0.1 mm.

et al., 1996; Schaefer & Panizzi, 2000). The leaf undersides become black or dark brown and become spotted as an effect of the excrements and the photosynthesis is reduced as a direct effect of the palisade parenchyma damage (Novoselsky & Freidberg, 2013). **This ensemble of symptoms may be easily confused with those caused by other lace bugs.** Manual collection of infected leaves may be a successful method to manage *C. ayyari* (Nair & Nair, 1974; Singh & Satyanarayana, 1996).

Corythauma ayyari is an Oriental tingid bug species that is found originally in Pakistan (Drake & Man 1964), India,

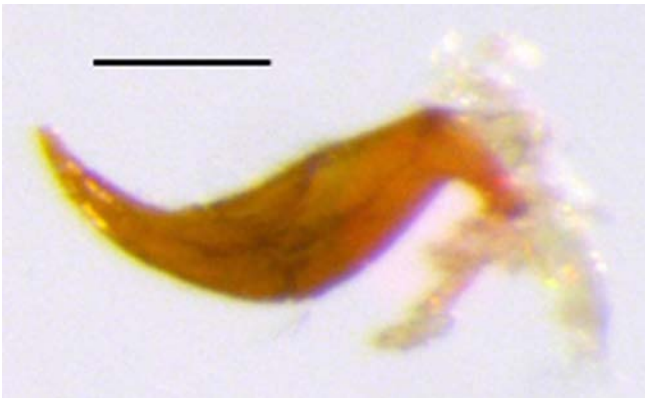


Figure 2. Left male paramere of *Corythauma ayyari*. Scale 0.1 mm.

Laos, Malaysia, Thailand and Singapore (Nair & Nair, 1974; Guilbert, 2007). *C. ayyari* has recently been reported from France (Streito *et al.*, 2010, samples collected in Puget-sur-Argens, Var, 12 September 2009), Israel (Novoselsky & Freidberg, 2013, samples collected in Tel-Aviv area, August-October 2004-2011) and Italy (Pedata *et al.*, 2013, samples collected in Caserta, Campania, November and December 2013), as first records in the Euromediterranean region (Fig. 3).

Material and methods

Samples were collected by hand, preserved in 70% ethanol and identified using a Leica MZ125 binocular microscope. Pictures were taken with a Leica DFC450 camera coupled to a Leica MZ160A binocular microscope using alcoholic based hand cleaning gel. The physical properties of this gel provide an ideal medium to manipulate tiny specimens for photography. The specimens have been dry mounted and are kept in Roca-Cusachs personal collection.

Results and discussion

Material studied

2 MM, 2 FF, 27.IX.2014 (M. Roca-Cusachs leg. et det.) and 11 MM, 13 FF on *Jasminum grandiflorum* 06.XII.2014 (M. Roca-Cusachs leg. et det.) Puigmoltó, Sant Pere de Ribes, Barcelona, Spain, +41.2484, -1.7674. The specimens have been dry mounted, four individuals have been donated to the «Centre de Recursos de Biodiversitat Animal» (CRBA Universitat de Barcelona), four to the «Museu de Ciències Naturals de Barcelona» and 16 have been kept in the authors' personal collections. Specimens were collected in a private 10 square meters backyard (Fig. 4). The backyard is found in a periurban residential area, next to natural woods and uncultivated lands. Cultivated species in the backyard were planted around ten years ago, and belong to *Vitis vinifera* (grape wine), *Citrus* sp. (lemon tree), *Yuca filamentosa*, *Bougainvillea* sp., *Gardenia* ssp. and *Jasminum grandiflorum*. The first four individuals were found in a white wall nearby, while the last collections were made on *J. grandiflorum*, adding this species in the list of host plants of *C. ayyari*.

The circumstances of our *C. ayyari* collections fit those in Italy (a single plant of *J. sambac* in a balcony) or France (small green area in a highway resting area).

Identification

Two Palearctic Tingidae show a spheric pronotal dome: *Sphaerista paradoxa* (Jakovlev, 1880) and *Galeatus scrophicus* Saunders, 1876. However, in those two species bucculae do not joint anteriorly, thus labrum is visible from a frontal view, and their habitus clearly does not fit with our specimens characteristics. The specimens might also erroneously be attributed either to *Stephanitis pyri* (Fabricius, 1775) or *S. pyrioides* (Scott, 1874), but in *Stephanitis* spp. pronotum projects all over the head, which is thus invisible from dorsal view.



Figure 3. Map of the current Mediterranean distribution of *Corythauma ayyari*.



Figure 4. View of the backyard where *Corythauma ayyari* was found (Puigmoltó, Sant Pere de Ribes, Barcelona).

Using the key to Euromediterranean Tingidae (Péricart, 1983), the collected specimens may be run into *Lasiacantha* Stål. However, general habitus and much longer and abundant pilosity in *Lasiacantha* clearly show that the specimens do not belong to it. As *C. ayyari* is now being reported from different Euromediterranean countries, and Péricart’s work is the most widespread identifying work, we propose an accommodation of that key to include this allochthonous genus, affecting dichotomic points 23 to 26 (Péricart, 1983. P. 74-75).

- 23 (26) Anterior margin of pronotum swollen. Scent gland canals discernible.....23a, 23b
- 23a (23b) Anterior margin of pronotum spherically swollen and only slightly projecting over the posterior head margin; most of the head, eyes included, is dorsally visible..... *Corythauma* Stål
- 23b (23b) Anterior margin of pronotum otherwise swollen, and conspicuously projecting forwards, completely hiding the head ally24
- 24 (25) As in Péricart (1983).....*Corythuca* Stål
- 25 (24) As in Péricart (1983)*Stephanitis* Stål
- 26 (23) Genera not presenting simultaneously the margin of pronotum swollen and the scent gland canals discernible.....27

Entry way

Some authors state Italy as to be the most common door of entrance to Europe, due to its location in the middle of the Mediterranean Basin (Jucker *et al.*, 2008). South France could be also a very important entry door of alien species to Europe, particularly through Marseille, which is the most important Mediterranean harbour. Streito *et al.* (2010) report that an specimen of the also invasive lace bug species *Stephanitis typica* (Distant, 1903) was collected in Marseille harbor in September 2009 when a lot of *Musa* sp. coming from

Thailand was inspected. In fact, this South France route of entrance has recently been modelled for *Drosophyla suzukii* (Matsumura, 1931) (Cini *et al.*, 2014). Israelian collections of *C. ayyari* in Tel-Aviv area also might suggest the role of Tel-Aviv harbor in the introduction of alien species through the Lessepsian trading route (along the Red Sea through the Suez Canal), but further evidences need to be gathered.

Conclusions

In a globalized world, invasions are expected to occur more often and at greater scale than ever. Within the European Union-funded Framework Programme, three-years Research Project DAISIE (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe) (2005–2007), an inventory of the alien (non-native, non-indigenous, exotic) species of Europe was completed and made available via the Internet (www.europe-aliens.org). More than 12,122 invading species were reported, and 2,740 were terrestrial invertebrates, which were mainly introduced by transportation associated to horticultural activities (DAISIE, S. A.).

Increasing demand to live in residential areas, and changing trends in the market to cover the demand to have access to new, different, until now unknown ornamental plant species from everywhere in the world, foster intense intercontinental live plant commerce. As an example, in Spain importation of live plant goods grew 9,17 % comparing the first semester of 2013 with first semester of 2014. However, to trace the origin of imported plants is not easy, as trading may occur with major retailers which in turn provides in further countries all over the world (Pol López *com. pers.*, Catalan Federation of Plant Nurseries).

Thus, chances for insect species associated to live ornamental plants to expand with international trading are greatly increasing. However, invasive is not necessarily synonym of noxious (pest) species. The European and Mediterranean Plant Protection Organization has already reported *C. ayyari* in its area of influence (EPPO, 2013), but the species is not in the list of alert or menacing species. Only more observations and reports may give the clues for *C. ayyari* future history out of its original distribution area.

Acknowledgements

The authors are grateful for the interest shown by the owners of the garden where *C. ayyari* was found, by means of providing a photograph of the garden and looking for any more evidence of *C. ayyari*, though no more individuals have been observed until present. Authors are also in debt with Catalan Federation of Plant Nurseries («Federació d’Agricultors Viveristes de Catalunya», in the person of Pol López) for his kind offer of statistical data on live plant importations in Spain.

References

- BAENA, M. & TORRES, J. L. 2012. Nuevos datos sobre heterópteros exóticos en España y Francia: *Tempyra biguttula* Stål, 1874, *Belonochilus numenius* (Say, 1832) y *Zelus renardii* (Kolenati, 1856) (Heteroptera, Rhyparochromidae, Orsillidae, Reduviidae). *Boletín de la Asociación española de Entomología*, 36: 351–360.
- BUNTIN, G. D., BRAMAN, S. K., GILBERTZ, D. A. & PHILLIPS, D. V. 1996. Chlorosis, photosynthesis, and transpiration of azalea leaves after azalea lace bug (Heteroptera: Tingidae) Feeding Injury. *Journal of Economic Entomology*, 89 (4): 990-995.
- BURGER A 2011. *Heegeria tangirica*, hosted in Biodiversidad Virtual website. Available from <http://www.biodiversidadvirtual.org/insectarium/Heegeria-tangirica-img400707.html> [Accessed 25 November 2014].
- CHÉROT, F. & PAGOLA-CARTE, S. 2012. Record of an alien species of *Fulvius* (Hemiptera: Heteroptera: Miridae: Cylapinae) in the northern Iberian Peninsula. *Heteropterus revista de Entomología* 12 (1): 135-137.
- CINI, A., ANFORA, G., ESCUDERO-COLOMAR, L. A., GRASSI, A., SANTOSUOSSO, U., SELJAK, G. & PAPINI, A. 2014. Tracking the invasion of the alien fruit pest *Drosophila suzukii* in Europe. *Journal of Pest Science*, 87: 559–566. DOI 10.1007/s10340-014-0617-z.
- DAISIE, S. A. <http://www.europe-aliens.org/europeSummary.do> [Accessed 17 November 2014].
- DRAKE, C. J. & MAN, Q. 1964. A new species of lacebug from Pakistan (Hemiptera: Tingidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 77: 247–249.
- EPPO. 2013. *Corythauma ayyari*: a new lacebug found in France, Israel and Italy. Num. article 2013/057 EPPO Reporting Service no. 03-2013.
- GENOVESI, P. & SHINE, C. 2004. *European strategy on invasive alien species (Stratégie européenne relative aux espèces exotiques envahissantes)*. Council of Europe Publishing, Strasbourg, 67 p.
- GESSÉ, F. 2011. Heterópteros terrestres (Hemiptera: Heteroptera) de Castelldefels (Barcelona, Cataluña, noreste de la Península Ibérica. *Heteropterus revista de Entomología*. 11 (2): 245-256.
- GESSÉ, F., RIBES, J. & GOULA, M. 2009. *Belonochilus numenius*, the sycamore seed bug, new record for the Iberian fauna. *Bulletin of Insectology*, 62 (1): 121-123.
- GUILBERT, E. 2007. Tingidae (Hemiptera: Heteroptera) from Laos: new species and new records. *Zootaxa*, 1442, 1–18.
- JUCKER, C., QUACCHIA, A, COLOMBO, M. & ALMA, A. 2008. Hemiptera recently introduced into Italy. *Bulletin of Insectology*, 61(1): 145-146.
- NAIR, C. P. R. & NAIR, M. R. G. K. 1974. Studies on the biology of the lace-wing *Corythauma ayyari* (Drake, 1933) a pest of jasmine. *Agricultural Research Journal of Kerala*, 12: 172–173.
- NOVOSELSKY, T. & FREIDBERG, A. 2013. *Corythauma ayyari* (Drake) (Hemiptera: Heteroptera: Tingidae), a new pest of ornamentals in Israel. *Phytoparasitica*, 41: 149–150.
- PEDATA, P. A., GUILBERT, É., NUGNES, F. & MANCINI, D. 2013. Discovery of a population of *Corythauma ayyari* (Heteroptera Tingidae), on *Jasminum officinale* (Oleaceae): a new phytophagous for Italy. *Protezione delle Colture*, 3: 36-39.
- PÉREZ-OTERO, R. & MANSILLA, J. P. 2012. Primera cita de *Stephanitis takeyai* Drake & Maa, 1955 (Hemiptera, Tingidae) en la Península Ibérica. *Archivos entomológicos*, 7: 201-204.
- PÉRICART, J. 1983. *Hémiptères Tingidae Euro-méditerranéens*. Faune de France. France et régions limitrophes, 69. Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles. Paris. 618 p.
- RABITSCH, W. 2008. Alien True Bugs of Europe (Insecta: Hemiptera: Heteroptera). *Zootaxa*, 1827: 1–44.
- RIBES, J. & ESCOLÀ, O. 2005. *Leptoglossus occidentalis* Heidemann, 1910, hemípter neàrtic trobat a Catalunya (Hemiptera: Heteroptera: Coreidae). *Sessió Conjunta d'Entomologia ICHN-SCL*, 13 (2003): 47-50.
- RIBES, J. & PAGOLA-CARTE, S. 2008. *Arocatus longiceps* Stål, 1872, primera cita para la Península Ibérica (Hemiptera: Heteroptera: Lygaeidae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 42: 353-354.
- SCHAEFER, C. W. & PANIZZI, A. R. 2000. *Heteroptera of economic importance*. CRC Press. Boca Ratón. 828 p.
- SINGH, T. V. K. & SATYANARAYANA, J. 1996. Lacewing bug, *Corythauma ayyari* (Drake 1933) infestation on December flowers in Andhra Pradesh - a new record. *Journal of Insect Environment*, 2: 112.
- STREITO, J. C., MATOCQ, A. & GUILBERT, E. 2010. Découverte d'un foyer de *Corythauma ayyari* (Drake, 1933) et point sur la présence de plusieurs espèces de *Stephanitis* envahissantes en France (Hemiptera Tingidae). *L'Entomologiste*, 66 (1): 7-12.
- VIVAS, L. 2012. Primera cita en España de *Zelus renardii* (Kolenati, 1857) (Heteroptera: Reduviidae) que representa la segunda cita en Europa. *BW News Publicaciones Científicas*. 34-40.

NOTA BREU

**Primera cita de *Larinus (Larinomesius) canescens* Gyllenhal, 1835
(Coleoptera: Curculionidae) para la Comunidad de Madrid y aportes de su
biología y parasitoidismo**

**First record of *Larinus (Larinomesius) canescens* Gyllenhal, 1835
(Coleoptera: Curculionidae) for the Community of Madrid and contributions of
biology and parasitoidism**

Ana Cobo*, Miguel A. Alonso-Zarazaga**, Antoni Ribes†, Jesús Selfa*** & Juli Pujade-Villar****

* Laboratorio de Entomología Agroforestal. Departamento Protección Vegetal. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). Carretera de La Coruña Km 7,5. 28040 Madrid. A/e: ana.cobo@inia.es

** Museo Nacional de Ciencias Naturales. Departamento de Biodiversidad y Biología Evolutiva. José Gutiérrez Abascal, 2. 28006 Madrid. A/e: zarazaga@mncn.csic.es

*** Universitat de València. Facultat de Ciències Biològiques. Departament de Zoologia. Campus de Burjassot-Paterna. Dr. Moliner, 50. 46100 Burjassot, València. A/e: jesus.selfa@uv.es

**** Universitat de Barcelona. Facultat de Biologia. Departament de Biologia Animal. Avda. Diagonal, 645. 08028 Barcelona. A/e: jpujade@ub.edu

Rebut: 01.12.2014. Acceptat: 04.12.2014. Publicat: 29.12.2014

El presente estudio se ha llevado a cabo en la localidad de Becerril de la Sierra (30TVL10, 1.136 msnm), ubicada en la cuenca alta del Manzanares en la Sierra Noroeste de Madrid. Se han realizado dos muestreos: (1) el 24-XI-2013 seleccionando un área de 1 Ha, donde se colectaron al azar 100 plantas de *Centaurea ornata* Willd. de las que se contabilizaron 1.169 capítulos; (2) el 28-VII-2014 en la misma zona de estudio, colectándose un total de 338 capítulos de *C. ornata*. El material del primer muestreo se individualizó en vasos cilíndricos de plástico de 4,5 × 3,5 cm cerrados en la parte superior con tela de malla para permitir la ventilación y se les sometió a un periodo de frío a una temperatura aproximada de 5 °C durante dos meses, tras el cual se incubaron a 25 °C pulverizando con agua una vez por semana para evitar la deshidratación, hasta conseguir la emergencia de adultos; posteriormente se diseccionaron para poder observar el interior y poder determinar las asociaciones existentes y cuantificar puparios e individuos que no lograron completar el desarrollo. El material procedente del segundo muestro se mantuvo externamente en una caja de cría de insectos de 30 × 30 × 30 cm con paneles de malla para favorecer la ventilación, hasta conseguir la obtención de insectos adultos.

De estas muestras se obtuvieron diversos insectos asociados a *C. ornata*, entre los cuales se encontraron *Larinus (Larinomesius) canescens* Gyllenhal, 1835 (Coleoptera: Curculionidae) y los parasitoides *Exeristes roborator* (Fabricius, 1793), *Bracon (Glabrobracon) dichromus* Wesmael, 1838 (Hymenoptera: Ichneumonoidea), *Exopristus trigonomerus* (Masi, 1916) y *Adontomerus* sp. nr. *centaurei* Zerova, 2013 (Hymenoptera: Chalcidoidea).

Las especies que componen el género *Larinus* Dejean, 1821 desarrollan sus ciclos biológicos fundamentalmente en



Figura 1. *Larinus (Larinomesius) canescens* sobre *Centaurea ornata*.

los capítulos de hospedadores vegetales pertenecientes a la tribu Cynareae (Asteraceae: Carduoideae) (Zwölfer & Brandl, 1989). La especie *L. (L.) canescens*, presenta una distribución paleártica, ya que se encuentra en países de la cuenca mediterránea, tanto del Sur de Europa como Norte de África, en el Este de Europa y en Oriente próximo, siendo la cita más reciente en Irán (Ghahari & Collonelli, 2012). La distribución conocida hasta el momento en la Península Ibérica, lo situaba en las provincias andaluzas de Almería (Roudier, 1954) y Granada (Rosenhauer, 1856), limitándose su distribución al sur peninsular.

De los capítulos de *C. ornata* colectados en el primer muestreo, se obtuvieron 10 ejemplares adultos de *L. (L.) canescens*, que emergieron en el laboratorio el 1-IV-2014 (Fig. 1) y 151 cámaras pupales en el interior de los capítulos de individuos ya emergidos antes de la fecha de colecta, parasi-



Figura 2. Mapa de distribución de *Larinus (Larinomesius) canescens* en la Península ibérica.

toidizados o que no lograron completar su desarrollo. El porcentaje de capítulos atacados fue por lo tanto del 8,4 %. De los capítulos de *C. ornata* colectados en el segundo muestro se obtuvieron 43 ejemplares adultos, de esta especie (25-X-2014) y cuatro pupas de individuos que no lograron terminar el desarrollo, observándose el mismo porcentaje de ataque que en el muestreo anterior. Esta es la primera cita para *L. (L.) canescens* en la Comunidad de Madrid, siendo por tanto el límite más septentrional en su distribución en la Península Ibérica hasta el momento (Fig. 2). La única planta hospedadora conocida de *L. (L.) canescens* era *Centaurea orientalis* L. citada de Ucrania (Volovnik, 1994); por tanto *C. ornata*, endémica de la Península Ibérica, pasa a ser la segunda planta hospedadora observada, ambas pertenecientes a la sección *Acrocentrum* dentro del género *Centaurea*, por lo que cabría la posibilidad de que *L. (L.) canescens* fuese específico de esta sección. El examen de los capítulos muestra que pueden coexistir entre una y seis pupas de *L. (L.) canescens* por capítulo en el material estudiado. La puesta debe realizarse a lo largo del mes de Julio - principios de Agosto, tardando aproximadamente tres meses en completar el desarrollo, y es a finales del mes de Octubre cuando los adultos emergen de las cámaras pupales, permaneciendo durante algún tiempo en el interior de los capítulos hasta que los abandonan definitivamente para encontrar lugares en los que hibernar.

Por otro lado, de los capítulos de *C. ornata* colectados en el primer muestro se obtuvieron 5 ♂ y 2 ♀, de *E. roborator* (forma oscura), que emergieron el 24-III-2014, junto con siete individuos que no lograron completar el desarrollo y que fueron encontrados al examinar los capítulos en el interior de las cámaras pupales de *L. (L.) canescens*. El parasitoidismo observado en el material estudiado fue por lo tanto del 8,7 %. En el segundo periodo de muestro no se obtuvo ningún adulto de *E. roborator*. La colecta de *E. roborator* representa la segunda cita de esta especie, tras la de Volovnik (1994), en la que se encuentra a *E. roborator* parasitoidizando a *L. (L.)*

canescens, siendo por tanto la más meridional hasta el momento. Hemos observado que *E. roborator*, ectoparasitoide polífago (Baker & Jones, 1934), hiberna en el interior de los puparios de *L. (L.) canescens* probablemente como larva de último estadio. El hecho de no haber encontrado parasitoidización en los capítulos de *C. ornata* colectados a finales del mes de Julio, puede ser debido a estar presente *L. (L.) canescens* en fases de desarrollo tempranas no aptas para la parasitoidización.

Destacar que también se han obtenido otros parasitoides de *L. (L.) canescens* que hibernan en el interior de los puparios del hospedador. Es el caso de *B. (G.) dichromus* Wesmael, 1838, próximo a la forma melánica descrita para esta especie (*B. (G.) maculiger* Wesmael, 1838 (Beyarslan & Fischer, 1990)), que se cita por primera vez en *L. (L.) canescens*, aunque ha sido encontrado en otras especies del mismo género de curculiónido (Papp, 2012), asociado también a muestras de *Urophora cuspidata* (Meigen, 1826) en nuestro estudio, habiendo obtenido un total de 5 ♀ (emergidas el 24-III-2014) procedentes de una misma cámara pupal de *L. (L.) canescens*. También se ha obtenido 1 ♂ (emergido el 17-IV-2014) de *E. trigonomerus*, hiperparasitoide facultativo que ataca especies del género *Bracon*, además de Curculionidae de los géneros *Gymnetron* y *Pachytychius* (Noyes, 2014), así como 1 ♂ y 2 ♀ procedentes de una misma cámara pupal de *L. (L.) canescens*, de *Adontomerus* sp., especie aparentemente no descrita (próxima a *A. centaurei* Zerova, 2013, que fue colectada en capítulos de *Centaurea* spp en Israel (Zerova et al., 2013)). A tenor de lo mencionado anteriormente, en este estudio se pone de manifiesto por primera vez la presencia de *L. (L.) canescens* en la Comunidad de Madrid y la existencia de las asociaciones tritróficas entre *C. ornata*, *L. (L.) canescens* y sus parasitoides; la bibliografía nos indica que tan solo existe otra relación tritrófica citada en Ucrania (Volovnik, 1994): *C. orientalis*-*L. (L.) canescens*-*E. roborator*; por ello, las asociaciones *C. ornata*-*L. canescens*-*B. dichromus*, *E. trigonomerus* y *Adontomerus* sp. nr. *centaurei* son en conjunto nuevas para la ciencia.

Bibliografía

- BAKER, W.A. & JONES, L.G., 1934. Studies of *Exeristes roborator* (Fab.), a Parasite of the European Corn Borer in the Lake Erie Area. *Technical Bulletin, N° 460. United States Department of Agriculture Washington DC*. November 1934. 26 p.
- BEYARSLAN, A. & FISCHER, M. 1990. Bestimmungsschlüssel zur Identifikation der paläarktischen *Bracon*-Arten des Subgenus *Glabrobracon* Tobias (Hymenoptera, Braconidae, Braconinae). *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien*, 91(B): 137-145.
- GHAHARI, H. & COLONNELLI, E. 2012. Curculionoidea from Golestan province, Northern Iran. *Fragmenta entomologica*, 44 (1): 101-161.
- NOYES, J.S., 2014. Universal Chalcidoidea Database. [Accessible on-line: <http://www.nhm.ac.uk/research-curation/research/projects/chalcidoids/database>].
- PAPP, L. 2012. A revision of the *Bracon* Fabricius species in Wesmael's collection deposited in Brussels (Hymenoptera: Braconidae: Braconinae). *European Journal of Taxonomy*, 21:1-154.

- ROSENHAUER, W.G. 1856. *Coleoptera*. In Rosenhauer, W.G. (Edit.), Die Thiere Andalusiens nach dem Resultate einer Reise zusammengestellt, nebst den Beschreibungen von 249 neuen oder bis jetzt noch unbeschriebenen Gattungen und Arten. 17-310 pp. (268 p.). Erlangen, Blaesing, VIII + 429 pp., 3 pl.
- ROUDIER, A. 1954. Coléoptères de Sierra Nevada (Curculionidae). *Archivos del Instituto de Aclimatación de Almería*, 2: 123-128.
- VOLOVNIK, S.V. 1994. On parasites and predators of Cleoninae weevils (Col. Curculionidae) in Ukrainian Steppe. *Anzeiger für Schaedlingskunde Pflanzenschutz Umweltschutz*, 67: 77-79.
- ZEROVA, M.D., SERYOGINA, L.Y., KUSLITZKY, W.S. & ARGOV, Y. 2013. Two new species of the genus *Adontomerus* Nikolskaya, 1955 (Hymenoptera: Torymidae) from Israel. *Russian Entomological Journal*, 22 (3): 227-229.
- ZWÖLFER, H. & BRANDL, R. 1989. Niches and size relationships in Coleoptera associated with Cardueae host plants: adaptations to resource gradients. *Oecologia*, 78: 60-68.

GEA, FLORA ET FAUNA

Nuevos datos sobre foresis de larvas triangulinas de *Meloe* (*Eurymeloe*) *mediterraneus* G. Müller, 1925 y *M. (Meloe) proscarabaeus* Linnaeus, 1758 (Coleoptera: Meloidae) sobre Dípteros e Himenópteros

Jorge Mederos-López*, Marian Mendoza-García**, Amador Viñolas* & Berta Caballero-López*

* Consorci del Museu de Ciències Naturals de Barcelona. Laboratori de Natura. Passeig Picasso s/n. 08003 Barcelona.

** Universitat de Barcelona. Facultat de Biologia. Departament de Biologia Vegetal (Botànica). Av. Diagonal, 643. 08028 Barcelona.

Autor para la correspondencia: Jorge Mederos-López. A/e: mederos@gmail.com

Rebut: 10.11.2014; Acceptat: 05.12.2014; Publicat: 29.12.2014

Resumen

El presente estudio se focaliza en las relaciones foréticas entre las larvas triangulinas de *Meloe* (*Eurymeloe*) *mediterraneus* y de *M. (Meloe) proscarabaeus* (Coleoptera, Meloidae) y sus hospederos. Entre los mismos se han encontrado 5 especies de 3 familias de dípteros (Bombyliidae, Syrphidae y Tachinidae), y 7 especies de 3 familias de himenópteros (Andrenidae, Halictidae y Tenthredinidae).

Se contabilizaron 39 larvas triangulinas adheridas a diferentes regiones del cuerpo del hospedero (oral, abdominal, tarsal, coxal, y alar). Se comentan los datos de cada especie portadora y de las larvas de melóido a ellas adheridas. La diversidad cromática de los hospederos, así como las diferencias en la abundancia de pilosidad y gran variabilidad en el tamaño de los mismos, parecen indicar una reducida especificidad en dichas relaciones foréticas.

Palabras clave: Foresis, campos de cereal, hospedero, trampas de colores, Cataluña, Península Ibérica, polinizadores.

Resum

Novetats sobre la foresis de larves triangulines de *Meloe* (*Eurymeloe*) *mediterraneus* G. Müller, 1925 i *M. (Meloe) proscarabaeus* Linnaeus, 1758 (Coleoptera: Meloidae) sobre Dípters i Himenòpters

Aquest estudi es focalitza en les relacions forètiques entre les larves triangulines de *Meloe* (*Eurymeloe*) *mediterraneus* i de *M. (Meloe) proscarabaeus* (Coleoptera, Meloidae) i els seus hostes. Entre aquests hostes s'han trobat 5 espècies i 3 famílies de Bombyliidae, Syrphidae i Tachinidae, i 7 espècies d'himenòpters, amb representants a les famílies Andrenidae, Halictidae i Tenthredinidae.

Es van trobar 39 larves triangulines adherides a diferents regions del cos dels hostes (oral, abdominal, tarsal, coxal, o alar). Es comenten les dades concretes de cada espècie hoste trobada i la localització de les larves triangulines adherides. La diversitat cromàtica dels hostes, així com la disparitat en el tipus de pilositat, i la gran variabilitat en la mida dels exemplars hoste semblen indicar una reduïda especificitat en les esmentades relacions forètiques.

Paraules clau: Foresi, camps de cereals, hostes, paranys de colors, Catalunya, Península Ibèrica, pol·linitzadors.

Abstract

Remarks on phoresy of triangulin larvae of *Meloe* (*Eurymeloe*) *mediterraneus* G. Müller, 1925 and *M. (Meloe) proscarabaeus* Linnaeus, 1758 (Coleoptera: Meloidae) on Diptera and Hymenoptera

The present study deals on some remarks on the relationship between phoretic larvae of *Meloe* (*Eurymeloe*) *mediterraneus* and *M. (Meloe) proscarabaeus* (Coleoptera Meloidae) and their hosts. We have found 5 host species belonging to 3 dipteran families, namely Bombyliidae, Syrphidae and Tachinidae, and 7 species of Hymenoptera in the Andrenidae, Halictidae and Tenthredinidae.

39 triangulin larvae were found attached to various body regions of the hosts (oral, abdominal, tarsal, coxal, and wing). We discuss the location of triangulin larvae on each host specimen. The wide range of coloration and pilosity patterns of hosts, as well as a great variability of host size seems to reveal a reduced specificity in the phoretic relationship between these triangulin larvae and flower-visiting insects.

Key words: Phoresy, cereal fields, hosts, pantraps, Catalonia, Iberian Peninsula, pollinators.

Introducción

La foresis es la asociación temporal en la cual un individuo utiliza a otro como medio de dispersión para alcanzar y colonizar nuevos lugares de alimentación o de reproducción (Miranda & Bermúdez, 2008), reconociéndose como forético o foronte al individuo transportado y como hospedero al que sirve de transporte sin que éste último se vea perjudicado. Es por ello que en este tipo de asociación la fijación del individuo forético no implica nutrirse de su hospedero (Hunter & Rosario 1988; Evans & Proctor, 1999), aunque para ciertos grupos como es el caso de los meloidos (Coleoptera: Meloidae), y en particular del género *Meloe* Linnaeus, 1758, el individuo forético sí se nutre del huésped al tratarse de una relación de cleptoparasitismo y que incluye una fase forética.

Aunque más significativo es el conocimiento sobre la foresis de larvas del género *Meloe* sobre diversas especies de Hymenoptera (Apidae, Vespidae) y otros insectos hospederos, como Acridoidea (Orthoptera) (Bologna, 1991; Bologna & Di Giulio, 2011; Di Giulio *et al.*, 2013; Torchio & Bosch, 1992), los datos sobre relaciones foréticas entre larvas triungulinas de meloidos y dípteros son mucho más escasos, y aún más en la Península Ibérica. Así, el trabajo de Marcos-García & Moreno (2012) aporta datos de gran interés sobre la foresis de triungulinas de *Meloe* (*Eurymeloe*) *mediterraneus* G. Müller, 1925, una especie relativamente común y ampliamente distribuida por toda la Península Ibérica (García-París & Ruiz, 2005) y que fueron encontradas sobre diferentes especies de Eristalinae y Syrphinae (Diptera: Syrphidae).

Las larvas de primer estadio del género *Meloe*, comúnmente conocidas como triungulinas, son formas móviles y activas que se agarran mediante sus mandíbulas y uñas tarsales al hospedero, siendo así transportadas a los nidos. La estrategia forética de estas larvas sobre abejas representa un transporte pasivo desde las flores, donde los adultos de meloidos depositan sus huevos (algunos Nemognathinae) o a las que las triungulinas escalan después de su eclosión desde el suelo al nido del hospedero, como en algunos Meloinae (Di Giulio *et al.*, 2014). Una vez en el nido del hospedero, las triungulinas se alimentan de los estados inmaduros del hospedero o también de los alimentos que se encuentran almacenados en dicho nido. Del género *Meloe* se conocen aproximadamente 130 especies de 16 subgéneros presentes en el Viejo Mundo. Di Giulio *et al.* (2014) cita diversas especies hospederas de triungulinas del subgénero *Lampromeloe* Reitter, 1911 y que incluyen desde Coleoptera (*Pygopleurus orientalis* (Artovitz, 1952) (Glaphyridae) como hospedero de *M. (Lampromeloe) cavensis* Petagna, 1819) así como de Hymenoptera (varias especies de *Anthophora* sp. (Apidae) como hospederos de *M. (L.) cavensis* y *M. (L.) variegatus* Donovan, 1793 así como raros casos de parasitismo sobre *Apis mellifera* Linnaeus por ambas especies de *Meloe*; *Anthophora* (*Pyganthophora*) *atroalba* Lepeletier, 1841 como hospedero de Meloine (*incertae sedis*)). Además, se han citado algunas especies tanto de Hymenoptera, Diptera y Coleoptera como hospederos de triungulinas del subgénero *Eurymeloe* Reitter, 1911 (Di Giulio *et al.*, 2013), y en particular el meloide *Lagorina scutellata* (Laporte de Castelnau) (Coleoptera: Meloi-

dae) como hospedero de triungulinas de *Meloe* (*Eurymeloe*) *mediterraneus* G. Müller, 1925.

En el presente trabajo se ofrece una lista de 12 especies de Diptera e Hymenoptera hospederas de larvas triungulinas de *Meloe* (*E.*) *mediterraneus* y *M. (M.) proscarabaeus* Linnaeus, 1758.

Material y métodos

Parcelas de estudio

El proyecto marco de este estudio se llevó a cabo en la Cataluña Central, donde fueron seleccionadas diez localidades aunque este trabajo se centra únicamente en dos de ellas, donde se obtuvieron muestras positivas de foresis. En cada localidad, se seleccionaron tres campos comerciales: dos campos de cereal (uno bajo gestión ecológica y otro convencional), y un campo de leguminosa bajo gestión ecológica. En cada campo se delimitaron dos áreas: área central, a 20 m desde el margen del campo, y área marginal, entendida como los dos primeros metros cultivados. En los campos de cereal había dos trampas de colores, una en el margen y la otra en el centro, mientras que en los campos de leguminosa sólo había una trampa en el centro. Cada trampa estaba formada por tres platos de colores (azul, amarillo y blanco), pintados con pinturas especiales marca Sparvar que reflejan las luces ultravioleta, dirigidas a la captura de insectos polinizadores. Se utilizó una solución jabonosa y sal como líquido conservante y la duración de los muestreos fue de 24 h. Se realizaron 6 muestreos entre el 6 de mayo y el 25 de junio de 2013.

Material estudiado

En este estudio se incluyen únicamente los casos donde se obtuvieron muestras positivas de foresis, que se corresponden a las muestras de cinco de los seis campos de dos de las localidades de estudio, las que se corresponden a Santa Maria d'Oló (Bages, Barcelona) y a Montmajor (Berguedà, Barcelona).

En Santa Maria d'Oló los dos campos de cereal tanto el ecológico (E 417843.7 N 4633536.2. según ED 50) como el convencional (E 417603.7 N 4633654.2) eran de trigo (*Triticum aestivum*).

En Montmajor (Berguedà) el campo de cereal ecológico (E: 387783.7 N: 4647425.9) era de cebada (*Hordeum distichon*) y el convencional era de trigo (E 387783.7 N 4647425.9), mientras que el de leguminosa (E 388458.7 N 4646358.9) era de una mezcla de cebada y yero (*Vicia ervillia*).

Aunque la incidencia de larvas triungulinas adheridas a especímenes de estos ordenes fue escasa ($\leq 1\%$), cabe destacar la observación de un buen número de larvas desprendidas de sus hospederos y que por encontrarse en un lote con múltiples especies de Diptera e Hymenoptera resultó imposible determinar el hospedero original. Por esta razón se citan solo aquellas especies y número de especímenes encontrados con larvas adheridas.

Para la correcta determinación de las larvas triungulinas se consultó el trabajo de Di Giulio *et al.* (2013).

Todos los especímenes, tanto los hospederos como las larvas de primer estadio de *Meloe* (triungulinas), se encuentran conservados en alcohol del 70 % y depositados en la colección del Consorci del Museu de Ciències Naturals de Barcelona (MCNB), excepto los dos especímenes de Tachinidae estudiados y que quedan depositados en la colección personal del especialista de dicha familia.

Resultados

En total se revisaron 2.374 especímenes de Diptera y 123 de Hymenoptera de las localidades de Santa Maria d'Oló y Montmajor, a partir de los cuales se hallaron 39 larvas triungulinas adheridas a sus hospederos, 29 larvas eran de *M. mediterraneus* y 10 de *M. proscarabaeus*. La mayor parte de las muestras provinieron de Santa Maria d'Oló, y el muestreo que aportó mayor número de especímenes hospederos fue el del 22-V-2013. Tanto en esta localidad así como en Montmajor, se capturaron larvas triungulinas de ambas especies durante los seis muestreos que duró el estudio, lo que ofrece una visión de la fenología de las triungulinas de estas dos especies de *Meloe*.

Se contabilizaron 16 ejemplares hospederos pertenecientes a 12 especies distintas. En la Tabla 1 se enumeran los especímenes de las tres familias de Diptera y tres de Hymenop-

tera que actúan como hospederos. Algunos de ellos, tal como *Andrena* sp2. o *Athalia bicolor* (ver tabla 1, especímenes 10 y 15), presentan larvas en diferentes regiones de su cuerpo o como el caso de *Andrena* sp1. (ver tabla 1, espécimen 8) que presentan larvas de ambas especies de *Meloe*.

Las larvas de *M. mediterraneus* y *M. proscarabaeus* se encontraron adheridas en su mayoría en la región oral (10 larvas) y tarsal (7 larvas) de los hospederos, sólo en un caso no fue posible asignar la ubicación específica porque la larva se había desprendido del hospedero (ver Tabla 1).

A continuación, se detallan los ejemplares de las especies hospederos de triungulinas de *Meloe* estudiados. Se comienza con los datos taxonómicos de los mismos, seguidos del sexo del espécimen; el determinador y la fecha de determinación; el lugar de recolección; la fecha de recolección; el tipo de cultivo y su gestión agronómica; el número de registro del MCNB. Además se especifica el número de larvas triungulinas y la especie a la que pertenecen, así como su concreta localización en los hospederos.

Diptera: Bombyliidae

Conophorus sp. (Fig. 1a)

1 ♀; J. Mederos det. VI-2014; Montmajor; 22-V-2013; Cebada, Cultivo ecológico; MZB 2014-3108.

Localizado un espécimen de *M. mediterraneus* en la región oral, aferrado en la zona basal de la probóscide.

Tabla 1. Lista de los 16 ejemplares hospederos, detallando la especie a la que pertenecen, el número de triungulinas adheridas de *Meloe* (*Eurymeloe*) *mediterraneus* (Mm) y *M. (Meloe) proscarabaeus* (Mp) y la localización de las mismas en cada hospedero.

Orden	Familia	Nº ejemplar hospedero	Especie hospedera	Larva <i>Meloe</i>	Nº larvas Región en hospedero	
Diptera						
	Bombyliidae	1	<i>Conophorus</i> sp.	Mm	1	Probóscide
	Tachinidae	2	<i>Clytiomya continua</i>	Mm	4	Probóscide
	Tachinidae	3	<i>Conogaster pruinosa</i>	Mm	1	Probóscide
	Syrphidae	4	<i>Eristalis arbustorum</i>	Mp	1	Probóscide
	Syrphidae	5	<i>Eristalis arbustorum</i>	Mm	1	Tarsos
	Syrphidae	6	<i>Eristalinus aeneus</i>	Mm	2	Abdomen
Hymenoptera						
	Andrenidae	7	<i>Panurgus dentipes</i>	Mm	1	Abdomen
	Andrenidae	8	<i>Andrena</i> sp1.	Mp	2	Alas
	Andrenidae	8	<i>Andrena</i> sp1.	Mp	1	Tarsos
	Andrenidae	8	<i>Andrena</i> sp1.	Mm	1	Tarsos
	Andrenidae	9	<i>Andrena</i> sp1.	Mp	3	Alas
	Andrenidae	10	<i>Andrena</i> sp2.	Mm	3	Probóscide
	Andrenidae	10	<i>Andrena</i> sp2.	Mm	2	Tarsos
	Halictidae	11	<i>Halictus scabiosae</i>	Mm	1	Coxas
	Halictidae	12	<i>Lasioglossum leucozonium</i>	Mm	1	Tórax
	Halictidae	13	<i>Lasioglossum albocinctum</i>	Mm	2	Tórax
	Tenthredinidae	14	<i>Athalia bicolor</i>	Mp	2	Tórax
	Tenthredinidae	15	<i>Athalia bicolor</i>	Mm	2	Tarsos
	Tenthredinidae	15	<i>Athalia bicolor</i>	Mm	3	Coxas
	Tenthredinidae	15	<i>Athalia bicolor</i>	Mm	4	Cuello
	Tenthredinidae	16	<i>Athalia bicolor</i>	Mp	1	—

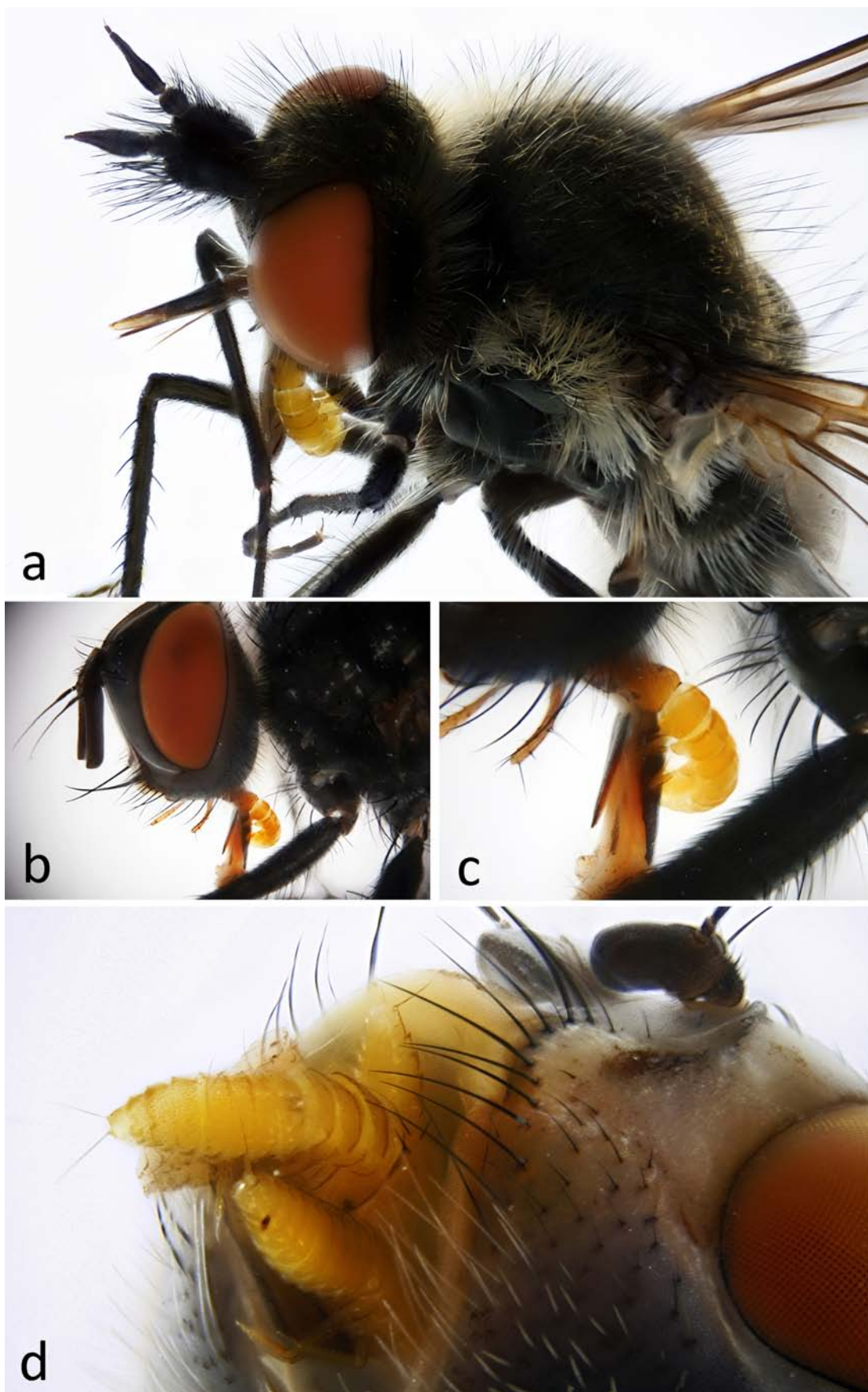


Figura 1. Especímenes de Diptera con triungulinas de *M. mediterraneus* adheridas a la probóscide: (a) *Conophorus* sp. (Bombyliidae); (b), y (c). *Conogaster pruinosa* (Tachinidae); (d). *Clytiomya continua* (Tachinidae).



Figura 2. (a) Especimen de *Eristalis arbustorum* (Diptera: Syrphidae) con triungulina de *M. proscarabaeus*; (b) *Eristalinus aeneus* (Diptera: Syrphidae) con triungulina de *M. mediterraneus*; (c) y (d) *Andrena* sp.1 (Hymenoptera: Andrenidae) con triungulinas de *M. proscarabaeus*; (e) *Andrena* sp.2 (Hymenoptera: Andrenidae) con triungulina de *M. mediterraneus*; (f) *Lasioglossum leucozonium* (Hymenoptera: Halictidae) con triungulina de *M. mediterraneus*; (g) *Athalia bicolor* (Hymenoptera: Tenthredinidae) con triungulina de *M. proscarabaeus*.

Diptera: Tachinidae

Conogaster pruinosa (Meigen, 1824) (Fig. 1b, c)

1 ♂; C. Raper det. 19-II-2014; Montmajor; 7-VI-2013; Trigo, Cultivo convencional.

Clytiomya continua (Panzer, 1798) (Fig. 1d)

1 ♀; C. Raper det. 19-II-2014; Montmajor; 22-V-2013; Trigo, Cultivo convencional.

Tanto en *Conogaster pruinosa* como en *Clytiomya continua* fueron localizados especímenes de *M. mediterraneus* en la región oral (1 y 4 respectivamente), aferrados en la zona basal de la probóscide. De las dos especies de la familia Tachinidae, la primera destaca por las escasas citas existentes de la especie (C. Raper, com. pers.), muy poco común, por lo cual podría calificarse como un descubrimiento interesante y más aun teniendo en cuenta esta observación sobre su papel como dispersor (al menos ocasional) de larvas de meloidos.

Diptera: Syrphidae

Eristalis arbustorum (Linnaeus, 1758) (Fig. 2a)

1 ♂; J. Mederos det. VI-2014; Santa Maria d'Oló; 22-V-2013; Trigo, Cultivo ecológico; MZB 2014-3107.

Localizado un espécimen de *M. proscarabaeus* en la región oral, aferrado en la zona basal de la probóscide.

1 ♂; J. Mederos det. VI-2014; Santa Maria d'Oló; 22-V-2013; Trigo, Cultivo ecológico; MZB 2014-427.

Localizado un ejemplar de *M. mediterraneus*, aferrada al primer segmento del tarso de la pata posterior.

Eristalinus aeneus (Scopoli, 1763) (Fig. 2b)

1 ♂; M. A. Marcos det. 03-IX-2014; Santa Maria d'Oló; 22-V-2013; Trigo, Cultivo ecológico; MZB 2014-4274.

Localizadas dos larvas de *M. mediterraneus* en la región ventral del abdomen en el tercer esternito.

Hymenoptera: Andrenidae

Panurgus dentipes Latreille 1811

1 ♂; J. Bosch, 3-XI-2014; Santa Maria d'Oló; 10-VI-2013; Trigo, Cultivo ecológico; MZB 2014-6545.

Localizada una larva de *M. mediterraneus* en la región ventral del gáster del quinto esternito.

Andrena sp1.

1 ♀; J. Bosch, 3-XI-2014; Santa Maria d'Oló; Trigo, Cultivo ecológico; MZB 2014-4272.

Sobre este ejemplar de *Andrena* se hallaron cuatro larvas, una larva de *M. mediterraneus* aferrada al primer tarso de la pata posterior, y las otras tres de *M. proscarabaeus*, dos localizadas en ambas alas anteriores. La última y una en los tarsos (desprendida de una pata sin posibilidad de asignar una ubicación concreta);

1 ♀; J. Bosch, 3-XI-2014; Montmajor; 22-V-2013; Trigo, Cultivo convencional; MZB 2014-4270.

Localizadas tres larvas de *M. proscarabaeus* en la cara ventral de las alas (Fig. 2c,d), dos larvas en el ala anterior y la otra en la posterior.

Andrena sp2. (Fig. 2e)

1 ♀; J. Bosch, 3-XI-2014; Montmajor; 22-V-2013; Cultivo de cebada y yero, Cultivo ecológico. MZB 2014-4269.

En este ejemplar se observaron un total de cinco larvas pertenecientes a *M. mediterraneus*: tres de ellas localizadas en la parte basal de las mandíbulas y dos en los tarsos de ambas patas posteriores, concretamente en el segundo y tercer tarso.

Hymenoptera: Halictidae

Halictus scabiosae (Rossi 1790)

1 ♀; J. Bosch, 3-XI-2014; Santa Maria d'Oló; 10-VI-2013; Trigo, Cultivo ecológico; MZB 2014-6544.

Localizada una larva de *M. mediterraneus* entre las coxas de las patas medias.

Lasioglossum albocinctum (Lucas 1849)

1 ♀; J. Bosch, 3-XI-2014; Santa Maria d'Oló; 25-VI-2013. Cebada, Cultivo ecológico; MZB 2014-6546.

Localizadas dos larvas de *M. mediterraneus*, una en la zona del mesopleuron, justo debajo del ala, y la otra en la parte superior del mesonoto.

Lasioglossum leucozonium (Schrank 1781) (Fig. 2f)

1 ♀; J. Bosch, 3-XI-2014; Santa Maria d'Oló; 31-V-2013; Trigo, Cultivo convencional; MZB 2014-4268.

Sobre este ejemplar se encontró una larva de *M. mediterraneus* aferrado a la zona marginal del pronoto. Este ejemplar de *Lasioglossum leucozonium* además presentaba una importante infestación de Acari, con ≈ 100 especímenes repartidos entre el tergito basal del gáster protegido por el propodeum y la región ventral del tórax, entre las coxas media y anterior.

Hymenoptera: Tenthredinidae

Athalia bicolor Lepelletier, 1823 (Fig. 2g)

1 ♀; J. Pujade det. V-2014; Montmajor; 22-V-2013; Trigo, Cultivo convencional; MZB 2014-3109.

Localizadas dos larvas de *M. proscarabaeus* en el tórax, zona del mesopleuron, justo debajo del ala.

1 ♀; J. Pujade det. V-2014; Montmajor; 06-V-2013; Trigo, Cultivo convencional; MZB 2014-6542.

Halladas nueve larvas de *M. mediterraneus*: dos en los tarsos de las patas media y posterior, dos entre las coxas media y posterior, uno entre las coxas del primer par de patas y cuatro ubicados en el cuello en sus lados ventral, lateral y dorsal. De todos los especímenes analizados, este es el que presenta con diferencia el mayor número de larvas adheridas y en mayor diversidad de estructuras.

1 ♀; J. Pujade det. V-2014; Santa Maria d'Oló; 6-V-2013; Trigo, Cultivo ecológico; MZB 2014-6543.

Localizada una larva de *M. proscarabaeus* suelta al lado de este espécimen de *A. bicolor*, sin posibilidad de asignar su inicial adhesión a ninguna parte concreta del hospedero.

Discusión

En total hemos podido observar 12 especies que actúan como agentes dispersores de larvas triungulinas de *M. mediterraneus* y *M. proscarabaeus*. Todas ellas son visitantes recurrentes de flores ya sea como polinizadores activos o por su hábito de usar estas estructuras como plataforma desde donde buscar activamente sus hospederos, como es el caso de Tachinidae, aunque estos últimos también acuden a las flores en busca de azúcares. Hasta donde conocemos, no se han citado hasta la fecha como hospederos de larvas triungulinas de Meloidos tanto las especies de Diptera como de Hymenoptera analizadas en el presente trabajo. A las especies de Tachinidae estudiadas por nosotros (*Clytiomya continua* y *Conogaster pruinosa*) se han de añadir *Macquartia praefica* (Meigen, 1824) y *Leucostoma tunicum* Depuis, 1964, especies de esta misma familia y citadas con anterioridad como hospederos de triungulinas de *M. mediterraneus* (Di Giulio *et al.*, 2013). Hasta el momento, desconocemos citas anteriores de especies hospederos de triungulinas de *M. proscarabaeus*.

Un espécimen de *Athalia bicolor* fue el hospedero con mayor número de larvas adheridas, contabilizándose 9 triungulinas en total, mientras que una de las morfoespecies del género *Andrena* (Andrenidae) fue el único en hospedar larvas de ambas especies de *Meloe* (Tabla 1)

Las 39 larvas triungulinas estudiadas se encontraron adheridas a 6 zonas diferentes de sus hospederos, lo cual parece indicar no solo una escasa preferencia por parte de las triungulinas a la hora de elegir un área concreta del hospedero en el momento de desarrollar la forensis, sino también una gran capacidad para aferrarse a cualquier potencial hospedero independientemente de la abundancia de pilosidad del mismo. Aun así cabe destacar que las zonas de los hospederos con más frecuencia de larvas adheridas fueron la región oral y la tarsal, con 10 y 7 larvas respectivamente (ver Tabla 1). De las 10 larvas localizadas en la región oral de todos los hospederos analizados, 9 pertenecían a *M. mediterraneus* y solo uno a *M. proscarabaeus*. Esta última especie, en cambio, fue la única de la cual se observaron especímenes adheridos a las alas (Fig. 2c, d).

Las cuatro larvas encontradas en los tres especímenes de Syrphidae representan a las dos especies de *Meloe* estudiadas, siendo la de *M. proscarabaeus* la que se encontró adherida a las piezas bucales mientras que las de *M. mediterraneus* se localizaron en tarsos y abdomen en *Eristalis arbustorum* y *E. aeneus*, respectivamente. Marcos-García & Moreno (2012) en su estudio sobre los sírfidos como agentes dispersores de larvas triungulinas, destacaron la presencia de las larvas de *M. mediterraneus* por las piezas bucales, ya que casi todas las especies de hospedero estudiadas presentaban dicho patrón, a excepción de *Sphaerophoria scripta* (Linnaeus, 1758) donde también encontraron larvas en los tarsos.

Torchio & Bosch (1992) experimentaron con las preferencias de las triungulinas de *Tricrania stansburyi* (Haldeman 1852) (Meloidae: Nemognathinae) en el momento de realizar la forensis, utilizando patas de diversas especies de insectos florícolas que se acercaban a las larvas. Su estudio mostraba una gran capacidad para distinguir patas entre diversas especies, con una clara preferencia por la abeja solitaria *Osmia lignaria* Say, 1836 (Megachilidae), hospedero habitual de *T. stansburyi*. No obstante los resultados obtenidos en nuestro estudio, así como las observaciones de otros autores (Bologna 1991; Bologna & Di Giulio 2011; Marcos-García & Moreno 2012; Di Giulio *et al.*, 2013) apuntan a una escasa especificidad (o efectividad) de las triungulinas de *M. mediterraneus* y *M. proscarabaeus* por sus hospederos en el momento de realizar la forensis.

En el material estudiado en el presente trabajo, tanto las diferencias en la abundancia de pilosidad de los hospederos así como la coloración (con una amplia gama cromática entre las especies de Diptera e Hymenoptera) podrían descartarse como un estímulo para inducir en las triungulinas el desarrollo de la forensis. Por otra parte el sensorio antenal, una estructura quimiorreceptora que en las larvas de Coleoptera parece estar implicada en la localización de la presa/hospedero (Giglio *et al.*, 2008), se encuentra reducida en las especies que están altamente adaptadas a la forensis, ya que estas no buscan su especie hospedera (Pinto y Bologna 1993). Esto abre una posibilidad a la hipótesis de que las triungulinas se aferran al primer insecto que se aproxime lo suficiente (ver además Marcos-García & Moreno 2012). Estos últimos autores plantearon la posibilidad, aún por confirmarse, de que la forensis sobre Syrphidae pueda tratarse de una estrategia usada por las triungulinas en la cual utilizan a estos dípteros como hospederos intermediarios para llegar a otras flores que puedan ser visitadas con asiduidad por sus hospederos definitivos, apuntando además a la poca probabilidad del parasitismo por parte de las triungulinas sobre los estados inmaduros de las especies de Syrphidae hospederas. Esta última observación se confirma al menos para uno de los hospederos estudiados por nosotros, *E. aeneus*, al presentar sus larvas hábitos acuáticos y quedar así excluidos del parasitismo por triungulinas de *Meloe*.

Por otra parte, la totalidad de hospederos estudiados presentaron una talla aproximadamente ≥ 10 mm, lo que condujo inicialmente a sugerir una selección del hospedero por su talla. Sin embargo, se ha observado con anterioridad una amplia variabilidad en la envergadura, al menos entre especies de Syrphidae hospederos, (Marcos-García, com. pers.), con rangos que abarcan de los 6-7 mm en especies del género *Paragus* Latreille, 1804 hasta los 15-16 mm en *Spilomya* Meigen, 1803 y *Merodon* Meigen, 1803.

Actualmente, la información para interpretar la poca especificidad en la selección de hospederos o efectividad de las triungulinas de *M. mediterraneus* y *M. proscarabaeus* en el momento de realizar la forensis, es escasa. Así, cabría solo especular tanto sobre la estrategia de dispersión empleada por estas dos especies de *Meloe*, como por la supervivencia de las triungulinas en el caso de una selección errónea de hos-

pedero. En cualquier caso, podrían discutirse al menos dos escenarios posibles una vez que las triungulinas se aferran al primer insecto que se aproxime y que no constituya su hospedero final: (i) muriendo en caso de no llegar al destino final (nido), por una selección errónea de hospedero, y (ii) desprendiéndose en otra planta-flor al detectar una selección errónea de hospedero, esperando hasta encontrar a su hospedero final.

Agradecimientos

Esta investigación está financiada por el proyecto «Intensificación agrícola, biodiversidad y funcionamiento de la polinización en la región Mediterránea. Desarrollo de métodos de cultivo respetuosos con el medio ambiente» (AGRI-BIOPOL) (CGL2012-39442 - MINECO), así como por la beca FPI-MEC otorgada a M. Mendoza García (BES-2013-064829). Agradecemos a Glòria Masó conservadora de las colecciones de artrópodos del Museu de Ciències Naturals de Barcelona todas las facilidades prestadas. A Juli Pujade-Villar (Universidad de Barcelona), Jordi Bosch (CREAF) y Chris Raper por la determinación de los especímenes de Tenthredinidae, Apoidea y Tachinidae respectivamente. Nuestro agradecimiento también a M. Ángeles Marcos (CIBIO, Universidad de Alicante), Andrea Di Giulio y Marco A. Bologna por sus valiosos comentarios, datos y bibliografía facilitada así como a Laura Roquer (Universidad de Barcelona) por la ayuda prestada durante la separación del material.

Bibliografía

- BOLOGNA, M. A. 1991. *Coleoptera Meloidae*. Fauna d'Italia. XXVIII. Calderini, Bologna. 541 p.
- BOLOGNA, M. A. & DI GIULIO, A. 2011. Biological and morphological adaptations in the pre-imaginal phases of the beetle family Meloidae. *Atti Accademia Nazionale Italiana di Entomologia*, 59: 141-152.
- DI GIULIO, A., SCIOTTI, A. & BOLOGNA, M. A. 2013. Revision of first instar larvae of *Meloe*, subgenera *Eurymeloe* and *Coelomeloe*, with new descriptions and a key to the species (Coleoptera: Meloidae). *Italian Journal of Zoology*, 80 (2): 242-254.
- DI GIULIO, A., CAROSI, M., KHODAPARAST, R. & BOLOGNA, M. A. 2014. Morphology of a new blister beetle (Coleoptera, Meloidae) larval type challenges the evolutionary trends of phoresy-related characters in the genus *Meloe*. *Entomologia*, 2 (164): 69-79 DOI: <http://dx.doi.org/10.4081/entomologia.2014.164>
- EVANS, D. W. & PROCTOR, H. 1999. *Mites. Ecology, evolution and behavior*. Everbest Print. Hong Kong. 321 p.
- GARCÍA-PARÍS, M. & RUIZ, J. L. 2005. Bibliografía y registros ibero-baleares de Meloidae (Coleoptera) publicados hasta la aparición del "Catálogo sistemático geográfico de los coleópteros observados en la Península Ibérica, Pirineos propiamente dichos y Baleares" de J. M. de la Fuente (1933). *Graellsia*, 61 (2): 225-255.
- GIGLIO, A., BRANDMAYR, P., FERRERO, E. A., GIULIANINI, P. G., PERROTTA, E., TALARICO, F. F., ZETTO BRANDMAYR, T. 2008. Ultrastructure of the antennal sensorial appendage of larvae of *Ophonus ardosiacus* (Lutshnik, 1922) (Coleoptera, Carabidae) and possible correlations between size and shape and the larval feeding habits. *Zoologischer Anzeiger*, 247: 209–221.
- HUNTER, P. E. & ROSARIO, R. M. 1988. Associations of Mesostigmata with other arthropods. *Annual Review of Entomology*, 33: 393-417.
- MARCOS-GARCÍA, M. A. & MORENO FRESNEDA, A. R. 2012. Los sírfidos (Diptera, Syrphidae) agentes dispersores de larvas triungulinas (Coleoptera, Meloidae). *Boletín de la Asociación española de Entomología*, 36 (1-2): 193-196.
- MIRANDA, R. & BERMUDEZ, S. 2008. Ácaros (Arachnida: Acari) asociados con moscas *Calliphoridae* (Diptera: Oestroidea) en tres localidades de Panamá. *Revista Colombiana de Entomología*, 34 (2): 192-196.
- PINTO, J. D. & BOLOGNA, M. A. 1993. The first instar larva of *Meloe* afer and *M. occultus*, with a clarification of antennal structure in larval *Meloe* (Coleoptera: Meloidae). *Coleopterist Bulletin*, 47: 340–348.
- TORCHIO, P. F. & BOSCH, J. 1992. Biology of *Tricrania stansburyi*, a Meloid Beetle Cleptoparasite of the Bee *Osmia lignaria propinqua* (Hymenoptera: Megachilidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 85 (6): 713-721.

GEA, FLORA ET FAUNA

Caracterització ambiental dels corotipus de plantes vasculares de Catalunya

Meritxell Andrés*, Xavier Font* & Francesc Oliva**

* Universitat de Barcelona, Facultat de Biologia. Departament de Biologia Vegetal. Avda. Diagonal, 645. 08028 Barcelona.

** Universitat de Barcelona. Facultat de Biologia. Departament d'Estadística. Avda. Diagonal, 645. 08028 Barcelona.

Autor per a la correspondència: Meritxell Andrés. A/e: meritxell.andres@gmail.com

Rebut: 10.11.2014; Acceptat: 05.12.2014; Publicat: 29.12.2012

Resum

Catalunya és un territori ric en biodiversitat, ja que la seva orografia, la seva diversitat geològica i la seva posició geogràfica la fan ambientalment molt variada. Aquest treball pretén determinar els factors ambientals (climàtics, geogràfics i geològics) que condicionen els corotipus regionals de plantes vascular. Per fer-ho s'ha utilitzat una anàlisi de redundància basada en distàncies (dbRDA). Els resultats mostren que les variables ambientals expliquen el 83,77 % de la variància de la distribució de les espècies que formen els diferents corotipus, i els dos primers eixos canònics n'expliquen el 70,13 %. El primer eix canònic està molt correlacionat amb l'altitud i el segon eix amb la reacció del sòl (bàsic/àcid) i la proximitat a la costa (oceanitat/continentalitat). La correlació de la distribució d'espècies i variables ambientals permetrà estudiar el comportament de les espècies davant els canvi ambientals.

Mots clau: anàlisi de redundància basada en distàncies (dbRDA), patrons de distribució, agrupacions ambientals, distribució d'espècies.

Abstract

Environmental characterization of vascular plants of Catalonia chorotypes

Catalonia is a rich area in Biodiversity, its orography and geographic position produce a rich variability climatic area. In this paper, we determine environmental factors (climatic, geographic and geologic) that influence the regional corotypes of vascular plants. We use distance based redundancy analysis (dbRDA). Results show that environmental factors explain 83,77 % of the variance of the species distribution in corotypes, and the two first canonical axis explain 70,13 %. The first axis is related with altitude and the second axis with the soil reaction (basic/acid) and the coast distance (oceanity/continentality). The correlation of species distribution and environmental variables allow to study the behavior of the species to changes in environmental conditions.

Key words: distance based redundancy analysis (dbRDA), distribution pattern, environmental groups, species distribution.

Introducció

La distribució de les plantes vascular es veu influenciada per factors climàtics, geogràfics i geològics; i per tant els corotipus s'han de poder relacionar amb factors ambientals (Real *et al.*, 1997). Els contrastes d'altitud, orientació i pendent presents a Catalunya formen un complex mosaic climàtic que condiciona la vegetació (Martín-Vide, 2010). A més d'aquestes tres variables, en la distribució de les plantes vasculares, podem destacar la influència de la radiació, factor relacionat amb l'orientació i el pendent (Ferrer-Castán & Vetaas, 2003); balanç hídric i la temperatura (Woodward, 1987); el règim estacional de precipitacions dins del balanç hídric, la temperatura mitjana de les mínimes hivernals i de la temperatura estival dins de les temperatures (Allué Andrade, 1990).

El territori d'estudi és Catalunya, una àrea molt diversa des del punt de vista fisiogràfic i biogeogràfic (Bolós, 1985). La singular posició geogràfica de Catalunya, occidental en el context euroasiàtic, però a l'est de la península Ibèrica; i el

pes dels factors geogràfics, en particular l'accidentada orografia, fan que hi hagi un ric mosaic de climes i microclimes, tot i el caràcter mediterrani general, llevat la Vall d'Aran (Martín-Vide *et al.*, 2010; Pino *et al.* 2009). Aquest mosaic fa que l'àrea presenti una alta biodiversitat (Pino *et al.* 2009; Pino *et al.* 2005; Bolós *et al.* 2005; Pausas *et al.*, 2003; Bolós, 2001).

La relació geogràfica entre les àrees de distribució de diverses espècies pot resultar un gradient continu, és a dir, una substitució gradual de les espècies; o bé un patró discret, on trobem conjunts d'espècies amb distribucions semblants, diferenciades d'altres grups (Mayr, 1965 & Hengeveld, 1990). Ambdós tipus de patrons poden coexistir (Báez *et al.*, 2005). La presència, doncs, d'espècies amb distribució més o menys coincident ens permet definir models de distribució per a grups d'espècies. El 1978, Baroni-Urbani proposa el terme corotipus per definir un conjunt d'espècies que mostra una distribució geogràfica semblant, el qual és significativament diferent al d'altres conjunts. El terme defineix una àrea on de

manera potencial podem trobar el conjunt d'espècies, però no és necessari trobar-les totes a tot el territori (Román *et al.*, 2003). Per tant, trobem que el terme corotipus té dos components: l'element geogràfic (l'àrea on podem trobar el corotipus) i l'element biòtic (Birks, 1987), format per les espècies que segueixen un tipus de distribució. Aquesta última ve donada per factors climàtics, geogràfics i geològics del territori (Woodward, 1987).

El fet de poder definir grups d'espècies associats a un patró de distribució territorial, que a la vegada ve associat a unes variables geogràfiques, climàtiques i geològiques, ens permet treballar en la predicció de distribucions associades al canvi climàtic (Stanisci, 2005; Ventura, 2014) i en el camp de les espècies invasores (Real, 2008a, b). A més, el fet de poder predir la distribució espacial de les espècies mitjançant dades associades ha estat reconegut com a component dels plans de conservació (Austin 2002; Guisan & Zimmermann 2000; Elith & Burgman 2002; Scott *et al.* 2002).

Andrés & Font (2011) van definir, mitjançant tècniques d'agrupació (K-means), 10 patrons de distribució de plantes vasculares dins l'àrea d'estudi, que tenen les condicions per ser corotipus, ja que presenten un conjunt d'espècies presents propi. A continuació es detallen els patrons definits.

Corotipus del Cap de Creus (C1, Fig. 1, a), té una distribució centrada a la península del Cap de Creus, s'estén vers el nord, de manera que comprèn aproximadament el territori Ruscínic definit per Bolòs (2005). Hi destaquen les espècies de comunitats acidòfiles obertes (*Helianthemion guttati*) i plantes aquàtiques mediterrànies.

Corotipus Catalanídic Septentrional (C2, Fig. 1, b), té una àrea de distribució litoral septentrional, que penetra fins a la Garrotxa. Hi trobem sobretot espècies acidòfiles, com són les dels prats d'annuals (*Helianthemion guttati*), de les suredes (*Quercion ilicis*) i brolles acidòfiles mediterrànies (*Cistion laurifolii*).

Corotipus Litoral (C3, Fig. 1, c), s'estén al llarg del litoral, però centrat en tres punts: els aiguamolls de l'Empordà, el delta del Llobregat i el delta de l'Ebre. Les espècies d'aquest corotipus són típiques de zones d'aiguamolls litorals, i en fan part espècies que, d'altra banda, també trobem en una sèrie d'ambients com ara llacunes endorreiques continentals i sòls sorrencs (com *Juncetalia maritimi*, *Ammophilon australis*, *Plantaginion crassifoliae*).

Corotipus de les Muntanyes Catalanídiques Meridionals i Prepirineus (C4, Fig. 1, d), presenta una distribució en forma d'arc que comença als Prepirineus (Montsec), i segueix per les muntanyes Catalanídiques: Montserrat, Montsant i Ports de Beseit, i els Prepirineus exteriors. Hi destaquen espècies calcícoles oromediterrànies pròpies de les aliances *Ononidion striatae* i *Genistion lobellii*.

Corotipus de les Planes de Lleida (C5, Fig. 1, e), s'estén pel sud-oest del territori Català, i correspon força bé al territori Sicòric definit per Bolòs *et al.* (2005). Presenta espècies mediterrànies de caràcter continental que es troben en ambients diversos (*Gypsophilon*, *Agropyro-Lygeion*, *Salsolo-Peganetalia*).

Corotipus de la Terra Baixa (C6, Fig. 1, f), correspon força bé a la terra baixa definida per Bolòs (1985). S'hi troben es-

pècies ruderals i arvenses, així com alguns tàxons propis dels alzinars (*Quercion ilicis*).

Corotipus Mediterrani de Distribució Ampla (C7, Fig. 1, g), s'estén per tot el territori. Presenta espècies mediterrànies d'àmplia distribució comunes al territori, que defugen només l'alta muntanya pirinenca. Els quadrats UTM del centre de Catalunya amb un nombre baix d'espècies es deuen sobretot a la manca de mostreig en aquest territori.

Corotipus de la Muntanya Mitjana (C8, Fig. 1, h), segueix les serralades del territori, i correspon força bé a la muntanya mitjana humida, o regió biogeogràfica Eurosiberiana de Bolòs (1985). El corotipus està format sobretot per espècies pròpies de les pastures mesòfiles (*Festuco-Brometea*) i de les rouredes (*Quercion pubescenti-sessiliflorae*).

Corotipus de la Vall d'Aran (C9, Fig. 1, i), s'estén pel Pirineu occidental (Vall d'Aran). Destaquen les plantes alpines restringides als Pirineus Centrals, com les que es fan als herbassars megafòrbics (*Adenostylin alliariae*), tarteres calcàries (*Iberidion spathulatae*), congereres (*Salicion herbaceae*) i molteres calcícoles (*Caricion davallianae*).

Corotipus d'Alta Muntanya (C10, Fig. 1, j), s'estén al llarg del Pirineu i del Prepirineu i correspon força bé a la vegetació d'alta muntanya o a la regió boreoalpina definida per Bolòs (1985). Trobem espècies de prats alpins i subalpins (*Juncetea trifidi* i *Elyno-Seslerietea*) i dels boscos subalpins de *Pinus uncinata* (*Rhododendro-Vaccinion*).

L'objectiu d'aquest estudi és identificar els factors ambientals (geogràfics, climàtics i geològics) relacionats amb la de distribució de plantes vasculares de Catalunya que formen part dels corotipus definits més amunt, i avaluar en quin grau els condicionen.

Material i Mètode

Recollida de dades

Emprem com a unitat geogràfica de treball el quadrat UTM de 10 km de costat, atès que hi ha un gran volum de dades florístiques a aquesta escala recollides pel Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya (Font *et al.*, 2009). Tot i la mida relativament gran de la unitat (100 km²), és un sistema de xarxa regular usat satisfactoriament en diversos estudis precedents (Pausas & Saéz, 2000; Quadrada & Font, 2001; Pausas *et al.*, 2003).

Catalunya resta inclosa en 385 quadrats UTM. S'han eliminat de l'estudi aquells quadrats que tenen més del 50 % de la superfície sobre el mar (16 en total), ja que considerem que són poc representatius respecte les variables explicatives o bé, el mostreig florístic és insuficient. S'han eliminat també 50 quadrats UTM que presentaven més d'un 75 % de l'àrea fora del territori de l'estudi. En total s'han eliminat 66 quadrats UTM, quedant-ne 319 per a ser estudiats.

Com a variables geogràfiques explicatives hem utilitzat l'altitud, el pendent i l'orientació; obtingudes mitjançant un model digital d'elevacions (MDE) de Catalunya construït a partir de les fonts vectorials de la base topogràfica de Catalunya 1:50000 de l'Institut Cartogràfic de Catalunya (v 3.1).

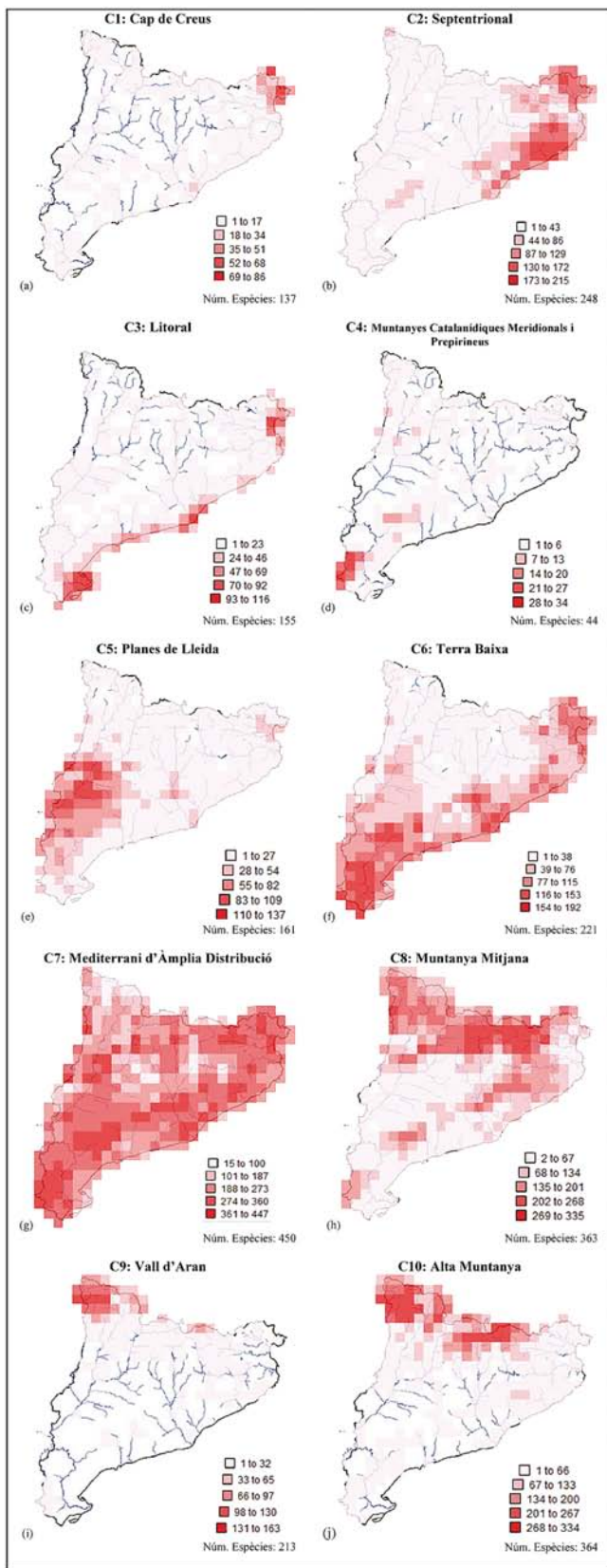


Figura 1. Nombre d'espècies pròpies de cada corotipus per quadrat UTM.

Pel que fa a l'altitud i el pendent s'ha calculat la mitjana per a cada UTM; i en el cas de l'orientació, s'ha mesurat el percentatge de la superfície projectada de l'àrea del quadrat orientada a cada punt cardinal.

Les dades de temperatura, precipitació i radiació (variables climàtiques) es van obtenir a partir dels mapes de l'Atlas Climàtic Digital de Catalunya disponibles a <http://www.opengis.uab.cat/acdc/catala/presentacio.htm> (Ninyerola *et al.*, 2000). Als mapes obtinguts de les variables en format raster s'ha superposat i creuat la capa d'UTMs i s'ha obtingut els valors per a cada UTM amb el programari «ArcInfo (ESRI, 2011)».

Les dades de dèficit hídric i evapotranspiració potencial s'han obtingut a partir de l'Atlas Climàtic de Catalunya disponible a Internet (<http://mediambient.gencat.net/cat/inici.jsp>), digitalitzat pel Departament de Medi Ambient de la Generalitat a partir del mapa analògic de l'Atlas Climàtic corresponent del Institut Cartogràfic de Catalunya (Clavero, 1996). S'ha usat «ArcInfo (ESRI, 2011)» per poder extreure del mapa les dades per a cada UTM, com en les anteriors variables climàtiques. S'ha obtingut el percentatge de dèficit hídric i d'evaporació potencial. En la primera variable la llegenda s'ha dividit en 7 tipus, i en la segona, en 5.

Els diferents tipus litològics (variables geològiques) presents al territori s'obtenen a partir del mapa hidrogeològic de l'Institut Cartogràfic de Catalunya (DPTOP & SGC, 1992). Per simplificar la quantitat de tipus de sòls s'han agrupat els 39 tipus de la llegenda del mapa en 7 grans formacions segons Pausas *et al.* (2003).

En total disposem de 92 variables inicials, entre les quals trobem factors climàtics, geogràfics i geològics. Tanmateix però, hi ha molta informació redundant. Emprant l'anàlisi de components principals (PCA) com a tècnica de reducció de la dimensió i l'estudi de les correlacions entre les variables, s'ha reduït el nombre de variables a 23 (taula 1). Les 23 variables s'han obtingut o bé com a selecció directa de les originals o bé corresponen a una combinació lineal de dues o més variables originals.

Anàlisi de dades

El programari utilitzat per l'anàlisi estadístic és «R Development Core Team (2014)». S'han utilitzat dins del programa el paquet *cluster* (Maechler *et al.*, 2014) i *vegan* (Oksanen *et al.*, 2013).

Per estudiar la influència de les variables ambientals sobre els 10 corotipus definits hem realitzat una anàlisi de redundància basat en distàncies (db-RDA) (Legendre & Anderson, 1999), amb la distància de Hellinger (Rao, 1995; Legendre & Gallagher, 2001) com a mesura de proximitat entre els corotipus. Ara bé, l'anàlisi la realitzarem emprant inicialment la transformació de Hellinger (Legendre & Gallagher, 2001) a les dades dels corotipus i un RDA (*Redundancy Analysis*; Van der Wollenberg, 1977) posterior; atès que la transformació de Hellinger i la utilització de la distància euclídea implícita en un RDA és equivalent a utilitzar directament la distància de Hellinger en un db-RDA.

La distància de Hellinger és equivalent a aplicar la transformació arrel quadrada a les dades i posteriorment la dis-

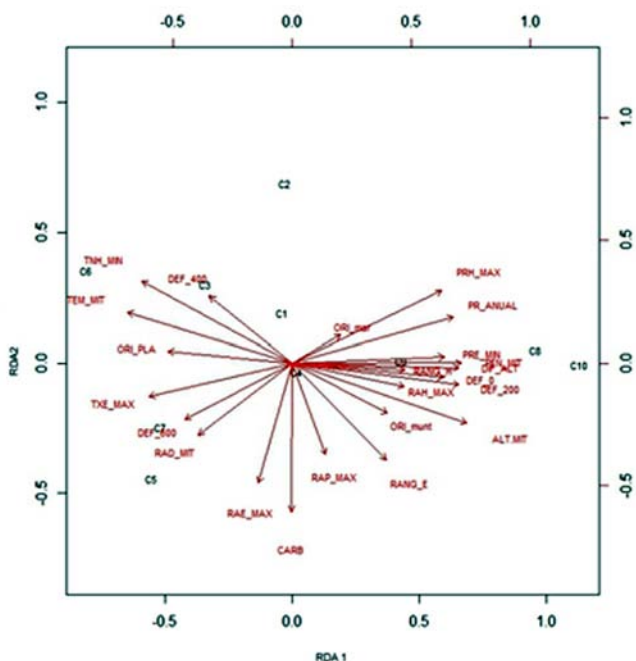


Figura 2. Correlació de les variables ambientals amb els eixos canònics (representats amb fletxes) i el coeficient de saturació de cada corotipus (representats pels codis C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10).

tància de la corda (Orlóci, 1967; Cavalli-Sforza & Edwards, 1967). La transformació de Hellinger és recomanada per a l'ordenació de dades d'abundància d'espècies en l'article de Rao (1995) i segons Legendre & Gallagher (2001) ofereix una millor relació entre la linealitat i la solució que no pas la distància chi-quadrat (distància que està implícita en la tècnica del *Canonical Correspondence Analysis* o CCA).

L'anàlisi de redundància ens permet estudiar la relació entre dues taules de variables, la matriu resposta i la matriu explicativa. La matriu resposta és en el nostre estudi la matriu del nombre d'espècies de cada corotipus presents a cada UTM obtinguda de l'estudi previ d'Andrés & Font (2011), i la matriu explicativa serà la matriu de variables ambientals descriptores estandarditzades (23 variables per 319 UTM). Es tracta de projectar (ajustar) les variables resposta a l'espai de les variables explicatives i, posteriorment, realitzar una reducció de la dimensió (atès que el nombre de variables explicatives és elevat). Es produeixen, doncs, dues pèrdues d'informació: un en l'ajust a l'espai de les variables explicatives i l'altre en la reducció de la dimensió.

Els resultats de les anàlisis (els coeficients de les variables ambientals i dels corotipus) poden representar-se en dos gràfics superposats (biplot). Els coeficients de les variables ambientals es representen mitjançant vectors i els coeficients dels corotipus es representen amb la posició relativa (Fig. 2). El percentatge d'espècies de cada corotipus a cada quadrat UTM que forma part del corotipus, es representen en 10 gràfics (Fig. 3), indicant el gradient de l'abundància d'espècies del corotipus.

Resultats i discussió

De l'anàlisi RDA obtenim que el 83,77 % de la variància de la distribució de les espècies està explicada per les variables ambientals, i en la reducció de la dimensió, els dos primers eixos canònics expliquen el 70,13 % de la variància de la distribució de les espècies: 55,49 % el primer eix i 14,63 % el segon eix. És a dir, les variables ambientals identifiquen força bé la distribució de les espècies i es pot obtenir una molt bona representació de l'ajust en només dues dimensions.

A la figura 2 es representen els coeficients de les variables ambientals pels dos primers eixos canònics. Tenen una correlació positiva rellevant amb el primer eix canònic del RDA: la manca de dèficit hídric, el dèficit hídric baix (0-200 mm), l'altitud mitjana, la diferència d'altitud, el pendent mitjà, la precipitació anual, la precipitació mínima d'estiu i la precipitació màxima d'hivern. I tenen una correlació negativa rellevant amb aquest: el percentatge del quadrat amb orientació plana, la temperatura mitjana anual, la temperatura màxima de l'estiu més alta i la temperatura mínima de l'hivern més baixa. En el segon eix canònic no trobem variables amb una correlació tant moderada com en el primer eix, tenen una correlació positiva moderada: el dèficit hídric moderat (200-400), la temperatura mínima de l'hivern més baixa i la precipitació d'hivern màxima. I una correlació negativa rellevant: l'altitud mitjana, la proporció del quadrat amb calcàries, margues, conglomerats o guixos, la radiació mitjana anual, la radiació màxima d'estiu, la radiació màxima de primavera i la diferència de temperatura màxima i mínima a l'estiu.

Podem interpretar el primer eix canònic com l'altitud; en un costat trobem els valors de les variables característics de muntanya (valors positius de l'eix canònic) i a l'altre extrem valors típics de baixa altitud i planes (valors negatius de l'eix canònic). El segon eix canònic es pot interpretar com el valor pH del sòl i la proximitat a la costa (característiques oceàniques o continentals), ja que en un extrem trobem sòls bàsics rics en carbonats i característiques climàtiques continentals (valors negatius); i a l'altre extrem es reflecteixen sòls àcids i característiques climàtiques de zones oceàniques (valors positius).

Tenint en compte com estan correlacionades les variables amb els eixos canònics i els coeficients de saturació de cada corotipus, veiem com els corotipus amb espècies de muntanya (corotipus de la Vall d'Aran, C9; corotipus de Muntanya Mitjana, C8 i corotipus d'Alta Muntanya, C10) es troben a la dreta del gràfic influenciats majoritàriament pel primer eix canònic. Els corotipus amb espècies amb característiques oceàniques es troben a la part superior del gràfic (corotipus Septentrional, C2 i corotipus del Cap de Creus, C1). Influenciats pels dos eixos, amb característiques de baixa altitud i planes en el primer eix canònic i amb característiques oceàniques en el segon, trobem el corotipus Litoral (C3) i el corotipus de Terra Baixa (C6). Influenciats per característiques de baixa altitud i planes, però amb característiques continentals pel segon eix canònic trobem el corotipus de les Planes de Lleida (C5) i el corotipus Mediterrani d'Àmplia Distribució (C7). El corotipus de les Muntanyes Catalàniques Meridio-

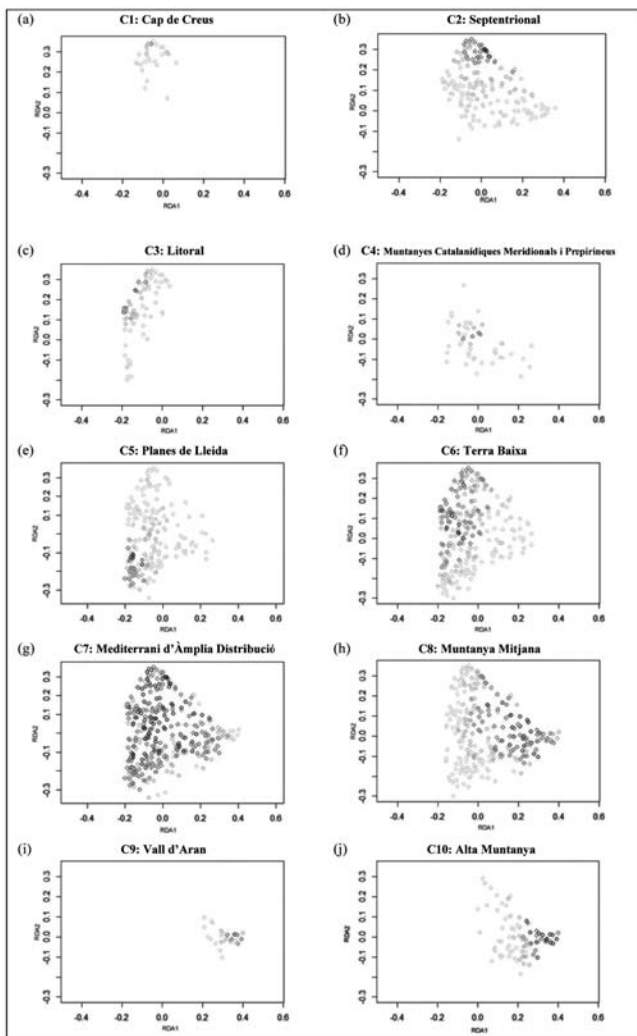


Figura 3. Representació de cada UTM amb espècies pròpies de cada corotipus en els dos primers eixos canònics de l'anàlisi db-RDA. Els quadrats UTM dibuixats es diferencien en quatre categories segons el percentatge d'espècies pròpies presents: 100-75 %, 75-50 %, 50-25 % i 25-5 %. El gradient de la tonalitat va d'acord amb el percentatge, quan més espècies més fosc és el to del gris. No s'ha dibuixat el primer 5 % on hi ha un nombre més baix d'espècies característiques.

nals i els Prepirineus (C4) queda proper a l'eix de coordenades, es veu poc influenciat per les variables correlacionades amb els eixos canònics obtinguts.

El coeficient canònic de determinació (Miller & Farr, 1971) indica com d'ajustat queda representat cada corotipus projectat a l'espai de les variables climàtiques (Legendre, 2008), és a dir, el percentatge de variabilitat explicada per les variables ambientals. Els coeficients canònics de determinació obtinguts (Taula 2) indiquen que els corotipus millor caracteritzats per les variables canòniques són el corotipus d'Alta Muntanya (0,94), el de Terra Baixa (0,88) i el de Muntanya Mitjana (0,86). Per tant, aquests són els corotipus més ben definits pels factors ambientals de l'estudi. Els coeficients més baixos són de 0,43 (corotipus de les Muntanyes Catalàniques i Prepirineus) i 0,47 (corotipus del Cap de

Creus); per tant aquests corotipus estan poc explicats per les variables ecològiques escollides. Ambdós són els corotipus amb menys espècies pròpies: 44, el primer i 137, el segon. En el cas del corotipus de les Muntanyes Catalàniques Meridionals i Prepirineus aquest fet és degut al baix nombre d'espècies i a que el corotipus presenta dos territoris disjunts amb característiques climàtiques força diferenciades; com ja indica el propi nom del corotipus, que correspon a les Muntanyes Catalàniques Meridionals i als Prepirineus. En segon lloc trobem el corotipus del Cap de Creus, on aquest fet pot estar relacionat amb la petita dimensió del territori del corotipus.

A la figura 3 mostrem un gràfic per a cada un dels corotipus, on es representen en els dos primers eixos canònics de l'anàlisi db-RDA els UTM amb espècies pròpies de cada corotipus. El nombre d'espècies pròpies presents a cada UTM es simbolitza amb un gradient de tonalitat de 4 categories: 100-75 %, 75-50 %, 50-25 % i 25-5 %. No s'ha representat el primer 5 % on hi ha un nombre molt baix d'espècies característiques. La representació dels quadrats UTM en els eixos canònics de l'anàlisi db-RDA ens permet veure quines variables influeixen cada corotipus.

El corotipus del Cap de Creus (C1, Fig. 3a) se situa a la part superior del gràfic, per tant es veu totalment influenciat per l'oceanitat (eix canònic 2). Afavoreixen aquest corotipus variables com la temperatura mínima d'hivern, la temperatura mitjana anual i el dèficit hídric elevat (superior a 400 mm). I es troba associat negativament a la proporció del quadrat amb calcàries, margues, conglomerats o guixos, l'altitud mitjana, l'amplitud de temperatures d'estiu, la radiació màxima d'estiu i la de primavera, entre d'altres.

El corotipus Septentrional (C2, Fig. 3b) es troba situat a la part superior del gràfic, al voltant de l'eix vertical. Quan estudiem la seva associació amb les variables seleccionades, trobem que les espècies del corotipus estan relacionades negativament a: la proporció del quadrat amb calcàries, margues, conglomerats o guixos, la radiació màxima d'estiu, l'amplitud de temperatures d'estiu, la radiació de primavera màxima, la radiació mitjana anual i l'altitud mitjana. I l'influeixen negativament: la temperatura mínima d'hivern, el dèficit hídric entre 200 i 400 mm, la precipitació d'hivern màxima i la temperatura mitjana anual.

El corotipus Litoral (C3, Fig. 3c) és influenciat favorablement per les variables que indiquen litoralitat i oceanitat, com el dèficit hídric moderat (200-400 mm), la temperatura mínima d'hivern i la temperatura mitjana anual, i l'orientació plana. I com a variables amb associació negativa amb les espècies del corotipus podem destacar: l'altitud mitjana, la manca de dèficit hídric i el dèficit hídric baix (0-200 mm), l'amplitud de temperatura d'estiu (màxima menys mínima) i la diferència d'altitud. La distribució és oposada als corotipus amb característiques de muntanya.

El corotipus de les Muntanyes Catalàniques Meridionals i Prepirineu (C4, Fig. 3d), com ja hem esmentat, no té una influència clara de les variables de l'estudi. Això és degut als dos ambients presents al corotipus, un de les Muntanyes Catalàniques Meridionals i un altre del Prepirineu; diferents climàticament, geològicament i geogràficament.

Taula 1. Variables seleccionades mitjançant tècniques de reducció de la dimensió i l'estudi de correlacions.

<i>Nom</i>	<i>Descripció</i>	<i>Unitats</i>
Variables geogràfiques		
ORI_munt	Proporció del quadrat orientada al NE, N i NO	%
ORI_mar	Proporció del quadrat orientada al SE, S i SO	%
ORI_PLA	Proporció del quadrat plana	%
ALT_MIT	Mitjana de l'altitud	m
DIF_ALT	Diferència entre l'altitud màxima i la mínima	m
PEN_MIT	Mitjana del pendent del quadrat	°
Variables climàtiques		
DEF_0	Proporció del quadrat amb dèficit hídric <0 mm	%
DEF_200	Proporció del quadrat amb dèficit hídric de 0-200 mm	%
DEF_400	Proporció del quadrat amb dèficit hídric de 200-400 mm	%
DEF_600	Proporció del quadrat amb dèficit hídric >400 mm	%
RAD_MIT	Promig de radiació mitjana anual	Kj m ⁻² dia ⁻¹
RAE_MAX	Radiació de l'estiu màxima	Kj m ⁻² dia ⁻¹
RAH_MAX	Radiació de l'hivern màxima	Kj m ⁻² dia ⁻¹
RAP_MAX	Radiació de la primavera màxima al quadrat	Kj m ⁻² dia ⁻¹
RANG_E	Diferència entre la temperatura màxima i mínima de l'estiu	°C
RANG_H	Diferència entre la temperatura màxima i mínima de l'hivern	°C
TEM_MIT	Temperatura mitjana anual	°C
TXE_MAX	Temperatura màxima de l'estiu màxima	°C
TNH_MIN	Temperatura mínima de l'hivern mínima	°C
PR_ANUAL	Precipitació anual mitjana	mm
PRE_MIN	Precipitació de l'estiu mínima al quadrat	mm
PRH_MAX	Precipitació de l'hivern màxima	mm
Variables geològiques		
CARB	Proporció del quadrat amb calcàries, margues, conglomerats o guixos.	%

El corotipus de les Planes de Lleida (C5, Fig. 3e) es troba relacionat positivament a variables com la temperatura d'estiu màxima, el dèficit hídric elevat, la radiació mitjana anual i la màxima d'estiu, la temperatura mitjana i en menor grau pels carbonats. I com a variables relacionades negativament, hi ha la precipitació anual i la d'hivern màxima, el pendent mitjà, la diferència d'altitud i la precipitació d'estiu mínima.

El corotipus de Terra Baixa (C6, Fig. 3f) es veu influenciat favorablement pel dèficit hídric moderat (200-400 mm), la temperatura mínima d'hivern, la mitjana d'estiu, la temperatura màxima d'estiu i la proporció del quadrat amb orientació plana. I com a variables que l'influencien negativament la presència del corotipus trobem: l'altitud mitjana, el dèficit hídric baix (0-200 mm) i la manca de dèficit hídric, el pendent del quadrat i la diferència d'altitud del quadrat.

El corotipus Mediterrani d'Àmplia Distribució (C7, Fig. 3g) es veu influenciat per totes les variables; segons el punt que analitzem trobarem una influència major d'unes o d'altres. Podem destacar amb influència negativa la precipitació d'hivern màxima, la precipitació anual mitjana i el pendent mitjà. I com a influència positiva destaquem la temperatura d'estiu màxima. Les espècies s'estenen pel territori segons el grau de tolerància als valors de les variables ambientals.

Els UTM del corotipus de Muntanya Mitjana (C8, Fig. 3h) dibuixen un triangle equilàter amb l'angle més agut amb influència positiva de les variables relacionades amb les espè-

cies de muntanya (altitud mitjana, pendent mitjà, diferència d'altitud, manca de dèficit hídric del quadrat i dèficit hídric baix (0-200 mm), precipitació anual, precipitació d'hivern màxima i precipitació d'hivern mínima). I les variables que el desfavoreixen són la temperatura mitjana, la temperatura mínima d'hivern i la màxima d'estiu, entre d'altres.

El corotipus de la Vall d'Aran (C9, Fig. 3i) es troba situat a la part dreta del primer eix canònic. Les variables que afavoreixen la presència del corotipus són: l'altitud mitjana, el pendent mitjà, la diferència d'altitud al quadrat, la manca de dèficit hídric i el dèficit hídric entre 0 i 200 mm, la precipitació anual, el rang de temperatures d'hivern i la precipitació mínima. I es veu associat negativament per la temperatura mitjana anual, la precipitació d'hivern mínima i la temperatura màxima d'estiu.

El corotipus d'Alta Muntanya (C10, Fig. 3j) presenta unes característiques semblants al corotipus de la Vall d'Aran i al de Muntanya mitjana. Es pot observar que els quadrats UTM amb més espècies presenten més influència positiva de l'eix canònic 1 (on trobem el valor de les variables característic de muntanya). Entre les variables que afavoreixen el corotipus trobem: l'altitud mitjana, el pendent mitjà, la manca de dèficit hídric i el dèficit hídric moderat (0-200 mm), la diferència d'altitud del quadrat, la precipitació anual i precipitació mínima i la precipitació d'hivern màxima. I es troba desfavorit per la temperatura mitjana, la temperatura mínima d'hivern,

Taula 2. R² de cada corotipus. Aquest valor indica el percentatge de variabilitat del grup explicada per les variables ambientals.

Corotipus	R ²
C1	0,47
C2	0,77
C3	0,63
C4	0,43
C5	0,83
C6	0,88
C7	0,81
C8	0,86
C9	0,81
C10	0,94

la temperatura màxima d'estiu i la proporció del quadrat amb orientació plana.

Conclusions

Segons l'anàlisi de redundància basat en distàncies (dbR-DA) les variables ambientals expliquen un 83,7 % de la variància dels corotipus, i els dos primers eixos canònics expliquen el 70,13 %. Aquests percentatges elevats indiquen que les variables ambientals expliquen prou bé els corotipus descrits. Així que, podem caracteritzar els principals factors ecològics que condicionen la distribució dels corotipus.

Cal tenir present que alguns dels corotipus definits a Andrés & Font (2011) poden variar segons el marc de referència; conservant-se, estenent-se en augmentar l'àrea geogràfica d'estudi o quedar inclosos en un altre unitat si es redueix. Per tant, aquests corotipus, grups d'espècies amb una distribució al territori i unes variables ambientals que els caracteritzen, són vàlids tenint en compte aquest territori d'estudi concret.

Tenen una relació positiva amb el primer eix (55,49 % de la variabilitat): l'altitud mitjana, la diferència d'altitud dins el quadrat, el pendent mitjà, la manca de dèficit hídric i el dèficit hídric moderat (0-200 mm), la precipitació d'estiu mínima i la precipitació d'hivern màxima. I tenen una relació negativa, i per tant contraposades amb les anteriors: la temperatura mitjana anual, la temperatura màxima d'estiu, la temperatura mínima d'hivern i la proporció del quadrat amb orientació plana. És a dir, aquest primer eix canònic està relacionat fonamentalment amb l'altitud: a la dreta trobem els quadrats UTM característics de muntanya i a l'altre extrem els de baixa altitud i plans.

El segon eix canònic està relacionat per la reacció del sòl i la proximitat a la costa, en un extrem trobem els quadrats amb sòls bàsics rics en carbonats i característiques climàtiques continentals, i a l'altre extrem apareixen els quadrats amb sòls àcids i característiques climàtiques de zones oceàniques.

Hi ha 7 corotipus on l'ajust amb les variables ambientals és força alt (R² > 0,75). Els corotipus més ben identificats per

les variables de l'estudi són el d'Alta Muntanya, el de Terra Baixa, el de Muntanya Mitjana, el de les Planes de Lleida, el de la Vall d'Aran, el Mediterrani d'Àmplia Distribució i el Septentrional. Els corotipus menys explicats per les variables ambientals de l'anàlisi són el de les Muntanyes Catalanídiques Meridionals i els Prepirineus, i el del Cap de Creus.

Podem concloure que les variables ambientals seleccionades caracteritzen força bé la majoria dels corotipus presents a Catalunya, i aquests poden ser útils per a l'estudi de la conservació, la biodiversitat i el canvi climàtic.

Bibliografia

- ALLUÉ ANDRADE, J. L. 1990. *Atlas fitoclimático de España. Taxonomías*. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid. 122 p.
- ANDRÉS, M. & FONT, X. 2011. Agrupacions de plantes vasculars segons la seva distribució a Catalunya. *Botànica Pirenaica-cantàbrica; Actes del IX Colloqui Internacional de Botànica Pirenaico-cantàbrica a Ordino, Andorra*: 31-44.
- BÁEZ, J. C., REAL, R., VARGAS, J. M. & FLORES-MOYA, A. 2005. Chorotypes of seaweeds from the western Mediterranean Sea and the Adriatic Sea: An analysis based on the genera *Audouinella* (Rhodophyta), *Cystoseira* (Phaeophyceae) and *Cladophora* (Chlorophyta). *Phycological Research*, 53: 255-265.
- BIRKS, H. J. B. 1987. Recent methodological development in quantitative descriptive biogeography. *Annales Zoologici Fennici*, 24: 165-78.
- BOLÓS, O. 1985. *Corologia de la flora del Paísos Catalans, volum introductori*. Institut d'Estudis Catalans, secció de ciències, ORCA: notícies i comentaris, vol. 1.
- BOLÓS, O. 2001. *Vegetació dels Paísos Catalans*. Aster Editorial, col·lecció Gaia vol. 8.
- BOLÓS, O., VIGO, J., MASALLES, R. M. & NINOT, J. M. 2005. *Flora Manual dels Paísos Catalans*. Ed. Pòrtic, 3ed.
- CAVALLI-SFORZA, L. L. & EDWARDS, A.W. F. 1967. Phylogenetic analysis: models and estimation procedures. *Evolution* 21: 550-570.
- CLAVERO, P., MARTÍN VIDE, J. & RASO NADAL, J. M. 1996. *Atles climàtic de Catalunya. Termopluiometria*. Generalitat de Catalunya (Departament de Política Territorial i Obres Públiques), Institut Cartogràfic de Catalunya i Departament de Medi Ambient, Barcelona. 41 p.
- DPTOP & SGC, 1992. *Mapa d'àrees hidrogeològiques de Catalunya, 1:250000*, Departament de Política Territorial i Obres Públiques i Servei Geològic de Catalunya. Institut Cartogràfic de Catalunya. Barcelona
- FERRER-CASTÁN, D. & VETAAS, O. R. 2003. Floristic variation chorological types and diversity: do they correspond at broad and local scale? *Diversity and Distributions*, 9: 221-235.
- FONT, X., QUADRADA, R., DE CÁCERES, M. 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 la consulta: 15 gener 2009].
- HENGVEELD, R. 1990. *Dynamic Biogeography*. Cambridge University Press, Cambridge. 250 p.
- LEGENDRE, P. & ANDERSON, M. J. 1999. Distance-based redundancy analysis: testing multispecies responses in multifactorial ecological experiments. *Ecological Monographs*, 69: 1-24.

- LEGENDRE, P. & GALLAGHER, E. D. 2001. Ecologically meaningful transformations for ordination of species data. *Oecologia*, 129: 271–280.
- LEGENDRE, P. 2008. Studying beta diversity: ecological variation partitioning by multiple regression and canonical analysis. *Journal of Plant Ecology*, 1 (1): 3–8.
- MAECHLER, M., ROUSSEEUW, P., STRUYF, A., HUBERT, M., HORNIK, K. 2014. cluster: Cluster Analysis Basics and Extensions. R package version 1.15.3.
- MARTÍN-VIDE, J., BRUNET, M., PROHOM, M. & RIUS, A. 2010. Els climes de Catalunya. Present i tendències recents. In: Llebot, E. (ed.). *El canvi climàtic a Catalunya. Segon informe del Grup d'Experts en Canvi Climàtic de Catalunya*, Generalitat de Catalunya, Institut d'Estudis Catalans, Barcelona. P. 39–72.
- MAYR, E. 1965. What is a fauna? *Zoologisches Jahrbuch der Systematik*, 92: 473–486.
- MILLER, J. K. & FARR, S. D. 1971. Bimultivariate redundancy: a comprehensive measure of interbattery relationship. *Multivar. Behav. Res.* 6: 313–324
- NINYEROLA, M., PONS, X. & ROURE, JM. 2000. *A methodological approach of climatological modelling of air temperature and precipitation through GIS techniques*. International Journal of Climatology, 20: 1823–1841. Disponible en: <http://www.opengis.uab.cat/acdc/catala/presentacio.htm> [Data de consulta: 15 maig 2002]
- OKSANE, F., BLANCHET, G., KINDT, R., LEGENDRE, P., MINCHIN, P. R., O'HARA, R. B., SIMPSON, G. L., SOLYMOS, P., STEVENS, M. H. H & WAGNER, H. 2013. Vegan: Community Ecology Package. R package version 2.0-10, <http://CRAN.R-project.org/package=vegan>
- ORLÓCI, L. 1967. An agglomerative method for classification of plant communities. *Journal of Ecology*, 55: 193–205.
- PAUSAS, J. G. & SAÉZ, L. 2000. Pteridophyte richness in the NE Iberian Peninsula: biogeographic patterns. *Plant Ecology*, 148: 195–205.
- PAUSAS, J. G., CARRERAS, J., FERRÉ, A. & FONT, X. 2003. Coarse-scale plant species richness in relation to the environment and environment heterogeneity. *Journal of Vegetation Science*, 14: 661–668.
- PINO, J., FONT, X., CARBÓ, J., JOVÉ, M. & PALLARÈS, L. 2005. Largescale correlates of alien plant invasion in Catalonia (NE of Spain). *Biological Conservation*, 122: 339–350.
- PINO, J., FONT, X., DE CÁCERES, M. & MOLOWNY-HORAS, R. 2009. Floristic homogenization by native ruderal and alien plants in north-east Spain: the effect of environmental differences on a regional scale. *Global Ecology and Biogeography*, 18: 563–574
- QUADRADA, R. & FONT, X. 2001. *Mapas de distribución probabilística de plantas vasculares en Cataluña*. XVIII Jornadas de Fitosociología. León. 139 p.
- RAO, C. R. 1995. A review of canonical coordinates and an alternative to correspondence analysis using Hellinger distance. *Qüestió*, 19: 23–63.
- REAL, R., PLEGUEZUELOS, J. M. & FAHD, S. 1997. The distribution patterns of reptiles in the Riff region, northern Morocco. *African Journal of Ecology*, 35: 312–325.
- REAL, R., MÁRQUEZ, A. L., ESTRADA, A., ROMÁN MUÑOZ, A. & VARGAS, J. M. 2008a. Modelling chorotypes of invasive vertebrates in mainland Spain. *Diversity and Distribution*, 14, 364–373.
- REAL, R., VARGAS, J. M. & OLIVERO, J. 2008b. Using chorotypes to deconstruct biogeographical and biodiversity patterns: the case of breeding waterbirds in Europe. *Global ecology and biogeography*, 17 (6): 735–746.
- ROMÁN, A., REAL, R., OLIVERO, J., MÁRQUEZ, A., GUERRERO, J. C., BÁRCENAS, S. & VARGAS, J. M. 2003. Biogeographical zonation of African hornbills and their biotic and geographic characterisations. *Ostrich: Journal of African Ornithology*, 74 (1–2): 39–47.
- STANISCI, A., PELINO, G. & BLASI, C. 2005. Vascular plant diversity and climate change in the alpine belt of the central Apennines (Italy). *Biodiversity & Conservation*, 14 (6): 1301–1318.
- VAN DER WOLLENBERG, A. L. 1977. Redundancy analysis: an alternative for canonical correlation analysis. *Psychometrika* 42 (2): 207–219.
- VENTURA, J., BAGARIA, G., SANS-FUENTES, M. A. & PÉREZ-HERNÁNDEZ, R. 2014. Common distribution patterns of marsupials related to physiographical diversity in Venezuela. *PLoS ONE* 9(5): e96714. doi:10.1371/journal.pone.0096714
- WOODWARD, F. I. 1987. *Climate and plant distribution*. Cambridge University Press, Cambridge. 174 p.

NOTA BREU

Sobre la presència d'*Echium arenarium* (Boraginaceae) a CatalunyaOn the presence of *Echium arenarium* (Boraginaceae) in Catalonia

Cèsar Gutiérrez*, Miriam Aixart** & David Bertran**

* Can Ponet. 08470 Sant Martí de Montnegre. A/e: cesargupe@hotmail.com

** Jardí Botànic de Barcelona. c. Dr. Font i Quer, 2. 08038 Barcelona.

Rebut: 04.03.2013. Acceptat: 13.03.2014. Publicat: 27.06.2014

Echium arenarium Guss. és una boraginàcia biennal la separació de la qual respecte a altres espècies del gènere a la península Ibèrica no és difícil, atès que només aquesta i *E. parviflorum* Moench tenen els estams inserits. Entre ells, aquests dos tàxons se separen perquè *E. arenarium* té el calze ben poc acrescent i la corolla blau violaci viu en comptes de blau cel. Té les bràctees ovato-oblongues, amples a la base, a diferència d'*E. parviflorum*, que les té el·líptico-oblongues i atenuades a la base. Segons Bolòs & Vigo (1984-2001), *E. arenarium* es fa en sorres i erms litorals, en hàbitats d'*Amophiletalia*, *Stipion capensis*, etc.

Echium arenarium és una espècie circummediterrània, tot i que sembla més abundant a la riba septentrional. A l'estat Espanyol és coneguda d'Andalusia (Valdés, 1987; Blanca, 2009), d'Almeria (Sagredo, 1987) mentre que a les Balears no és massa rara (Bolòs & Vigo, 1984-2001) i del país Valencià aquests darrers autors només recullen una citació de Sennen del Baix Maestrat, que aclareixen que en realitat correspon a *E. parviflorum*. De tota manera, Mateo & Crespo (1998) la inclouen dins la flora valenciana amb la màxima categoria de raresa alhora que a l'herbari VAL n'hi ha plecs de Moncofa, de Xàbia i de la Devesa de l'Albufera, mentre que a l'herbari BCN hi ha plecs corresponents al barranc de la Barbiguera (Castelló). Val a dir que el Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya (Font, 2011) també la cita de la localitat esmentada de Castelló, tot i que a pocs quilòmetres del límit administratiu amb Catalunya (UTM BE8785): Barranc de la Barbiguera/desembocadura de la Barbiguera, cap a la pedra del Torn; 4-5m.

De Catalunya no n'existeixen citacions segons Costa (1877), Bolòs & Vigo (1984-2001) i Font (2011), encara que Cadevall (1932) inclou la citació següent de peu de pàgina: «No citem l'*E. arenarium* Guss., referit per Teixidor al litoral del a prov. de Girona (Willk. Supp. Prodr., p. 163), perquè segons Rouy (Fl. de France, X, p.344) ha estat confós amb l'*E. arenarium* G. et G. – *E. plantagineum* L.». Valdés (2012) en canvi, la indica, sense més referències, de la província de Barcelona així com, entre parèntesi, de la de Girona, possiblement a causa de la citació suara referida de Teixidor.

La consulta als herbaris BC (Institut Botànic de Barcelona), BCN (CeDocBiv-Centre de documentació de biodiver-



Figura 1. Detall de la floració d'*Echium arenarium* a la localitat descoberta.

sitat vegetal), VAL (Jardí Botànic de València-Universitat de València), MA (Real Jardín Botánico de Madrid), MPU (Montpellier Université) i el GBIF (Global Biodiversity Information Facility) no ha permès de trobar cap plec de l'espècie a Catalunya, tot i que se'n troben del nord de l'Àfrica, de les Balears... Pel que fa a la Catalunya Nord a la base de dades www.silene.eu apareixen diverses localitats del litoral mediterrani francès (Sète, Port la Nouvelle, Leucate...).

En el curs d'unes prospeccions al Baix Camp per part del Jardí Botànic de Barcelona ha estat visitada la platja de la Rojala, entre l'Hospitalet de l'Infant i Vandellòs. Tot i mancar-hi la vegetació de les dunes embrionàries, la segona franja de vegetació dunar hi és prou ben conservada, i per bé que és relativament pobra en espècies (*Cakile maritima*, *Ononis natrix*, *Medicago marina*, *Polygonum maritimum*, *Crucianella marítima*, *Euphorbia paralias*, *Silene niceensis*, *Lagurus ovatus*), hi manquen els tàxons indicadors de pertorbació i no s'hi observen amenaces substancials. En aquesta franja de vegetació dunar més consolidada es va trobar un rodal d'*E.*

NOTA BREU

arenarium (Fig. 1), format aproximadament per una dotzena de peus l'any 2011, mentre que l'any 2012 se n'hi van trobar 194. Hi dominen els peus adults, per bé que també se n'hi han observat juvenils. Les dades de la localitat són les següents: BAIX CAMP (Tarragona): Platja de la Rojala (o del Torn), 3-4 m, ₃235 ₄₅384, 12-IV-2011 i 4-V-2012

Els individus presenten un port decumbent i els estams clarament inserats, així com els caràcters diagnòstics de l'espècie: calze poc acrescent, bràctees ovato-oblongues i amples a la base, cimes escorpioides llargues i flors blaves.

Atès el nombre baix de peus existents en el moment de la visita l'any 2011, se'n va fer plec d'herbari tan sols amb una mostra parcial d'un individu adult; la mostra ha estat incorporada a l'herbari del Jardí Botànic de Barcelona amb el número de referència BC-927623 (12-IV-2011 M. Aixart, D. Bertran, A. Escovedo, C. Gómez & P. Rovira). D'altra banda, estant els peus en estat fructífer en el moment de la visita (així com en flor), se'n van recollectar llavors, que s'han sembrat *ex-situ* en substrat sorrenc. D'aquest cultiu s'han pogut extreure una quantitat de 303 de llavors, que han estat incorporades al Banc de Germoplasma del Jardí Botànic de Barcelona.

És remarcable que l'espècie amb prou feines no hagi estat citada d'altres platges de la rodalia, i que hagi estat trobada en una platja de dimensions petites. Més destacable és el fet que només es faci en un rodal d'uns pocs metres quadrats. Aquestes circumstàncies podrien fer pensar en una colonització o en una introducció recents, encara que el clap on es fa l'espècie no presenta indicis de pertorbació ni de moviments recents del substrat ni d'aportació de materials. D'altra banda, el fet que l'espècie es trobi a diversos metres sobre el nivell del mar fa poc probable que aquesta localitat sigui fruit de dispersió de llavors per temporals o, en tot cas, hauria de correspondre a fenòmens de recurrència llarga.

La diferència entre el nombre de peus observats els anys 2011 i 2012 fa pensar en una variabilitat interanual notable. Aquesta sorprèn essent *E. arenarium*, com és, un hemicriptòfit, i fan pensar en unes condicions de poca estabilitat en la localitat lligades tal vegada a un procés de colonització o, fins i tot, en la influència de factors de pertorbació (no aparents) sobre una població reduïda pel que fa al nombre d'efectius i pel que fa a la superfície ocupada. No creiem improbable, doncs, que prospeccions sistemàtiques permetin de trobar-la en altres platges de la rodalia, tot i que la recerca duta a terme en aquest sentit ha estat infructuosa.

Agraïments

A Samuel Pyke per la revisió taxonòmica. A Pep Vicens per la consulta a l'herbari BCN. A Ana Escuredo i Paula Rovira per l'ajut en el treball de camp. A Núria Abellán pel cultiu en el viver.

Bibliografia

- BLANCA, G. 2009. *Echium* L. In: BLANCA, G., CABEZUDO, B., CUETO, M., FERNÁNDEZ LÓPEZ, C. & MORALES TORRES, C. (eds.). *Flora Vascular de Andalucía oriental*. Vol. 3: 347-351. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. Sevilla.
- BOLÒS, O. & VIGO, J. 1984-2001. *Flora dels Països Catalans*. Volums I-IV. Barcino. Barcelona.
- CADEVALL, J. 1932. *Flora de Catalunya*, IV. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.
- COSTA, A.C. 1877. *Introducción a la flora de Cataluña*. Impremta Barcelonesa. Barcelona.
- FONT, X. 2011. *Mòdul Flora i Vegetació. Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya*. Generalitat de Catalunya, Universitat de Barcelona. <http://biodiver.bio.ub.es/biocat/homepage.html> (consultat a 26 de setembre de 2011)
- MATEO, G. & CRESPO, M. 1998. *Manual para la determinación de la flora valenciana*. Monografías de flora Montibérica, nº 3. València.
- SAGREDO, R. 1987. *Flora de Almería. Plantas vasculares de la provincia*. Diputación provincial de Almería.
- RÉGION PACA. CONSERVATOIRE D'ESPACES NATURELS PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR. 2006-2013. Système d'Information et de Localisation des Espèces Natives et Envahissantes. Disponible en: <http://flore.silene.eu/index.php?cont=application&event=init> [Data de consulta: 29 gener 2013]
- VALDÉS, B. 1987. *Echium* L. In: Valdés, B.; Talavera, S. & Fernández-Galiano, E. (eds.) *Flora Vascular de Andalucía occidental*. Vol. 2. Ketres. Barcelona. P. 383-386.
- VALDÉS, B. 2012. *Echium* L. In: Talavera, S.; Andrés, C.; Arista, M.; Fernández Piedra, M.P.; Gallego, M.J.; Ortiz, P.L.; Romero Zarco, C.; Salgueiro, F.J.; Silvestre, S. & Quintanar, A. (eds.). *Flora iberica*. Vol. 11. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid. P. 413-446.

IN MEMORIAM

Antoni Ribes Escolà
(Lleida, 1968-2014)

Fotografia cedida per Ma. Teresa Ribes Escolà

Antoni Ribes Escolà, una de les promeses més importants del nostre país en el camp entomològic, ha mor la nit de l'1 al 2 de desembre mentre dormia a l'edat de 46 anys.

Aquest il·ludenc ha estat un naturalista que es va formar a ell mateix. Amb una capacitat de treball inimaginable, ha contribuït, en molt pocs anys, a ampliar enormement el coneixement dels himenòpters a Catalunya i més concretament de la superfamília Chalcidoidea, grup taxonòmic del qual n'estava enamorat.

La nostra relació va començar a finals del 2006 quan va posar-se en contacte amb mi telefònicament, a la Universitat de Barcelona, per fer-me saber que estava treballant amb una pàgina web per difondre els coneixements que ell havia adquirit en els darrers anys en el camp dels himenòpters. Jo he de reconèixer que vaig ser molt escèptic, ja que el què m'estava proposant era un treball enorme per a una persona no avesada al grup. Era per a mi impossible pensar que tingués èxit aquesta proposta que a més es feia de forma completament altruista. Necessitava disposar de milers d'hores, d'una capacitat de síntesi extraordinària i d'una pulcritud extrema per evitar els errors que tan sovintegen en els documents que poden ser consultats en els webs.

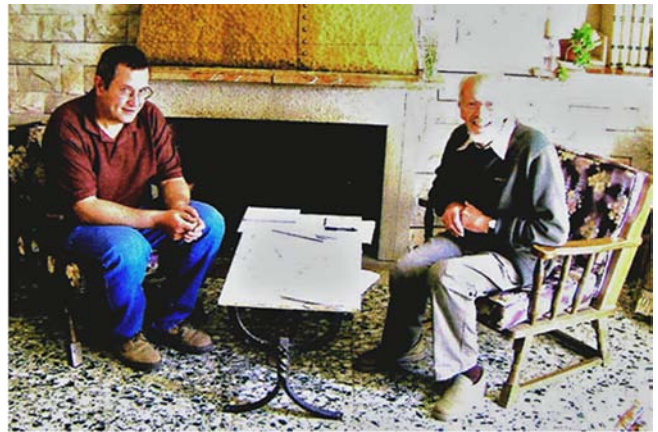
Al conèixer-lo personalment, a començaments del 2007, va impressionar-me molt gratament com tenia d'avançat el treball del que m'havia parlat, la meticulositat en dels seus estudis (malgrat no haver cursat mai cap assignatura de en-

tomologia ni de biologia), les manetes prodigioses que tenia per manipular aquests espècimens tan petits, la quantitat d'obres que havia llegit per instruir-se de com procedir (tant generals com tècniques o específiques), la quantitat de material processat en solitud i les ganes que tenia en divulgar els coneixements. En aquell moment vaig canviar completament d'opinió; vaig quedar bocabadat. I així va començar una relació intensa on els meus problemes taxonòmics referits als calcicoideus i els problemes taxonòmics d'altres col·legues, eren resolts per l'Antoni amb rapidesa acompanyant sovint la determinació amb una quantitat d'informació extra que ajudava més encara a avançar en l'estudi que els consultors estaven fent. D'aquesta manera, l'Antoni ha ajudat de forma anònima i impecable a poder dur a terme multitud de publicacions i diverses tesis o tesines en aquests darrers 5 anys. Mai ha tingut un no per col·laborar. Tots els companys als qui he hagut de comunicar aquesta pèrdua han restat sense paraules, i més d'una llàgrima s'ha escapat a l'altra banda del telèfon.

L'Antoni ha estat una persona extraordinàriament estimada degut precisament a la seva manera de ser. El fet de que fos l'únic que estudiés taxonòmicament aquest grup de petits d'himenòpters a Catalunya i Espanya, tant importants des d'un punt de vista pràctic, ja que són parasitoids de molts insectes que poden causar plagues, va portar com a conseqüència que tingués en moments puntuals un excés de treball que sempre va suportar sense queixa. Ens passa a tots, ja que



L'Antoni (en primer terme) mostrejant amb el Dr. Askew prop de les torres del Segre (Fotografia cedida per Dick Askew).



L'Antoni amb el Dr. Askew després d'una sessió de treball, 29.iv.2009 (Fotografia cedida per Dick Askew).

som pocs els que ens dediquem a la taxonomia, i això no ven però tothom ens necessita. L'Antoni ho tenia molt clar, calia ser-hi sempre.

El grup d'estudi escollit per l'Antoni, els calcidoïdeus i més concretament la família Eulophidae, va fer que establís una relació molt estreta amb el Dr. Askew, el millor especialista (i l'únic que ens queda) d'aquest grup a Europa, després de que en Zdeněk Bouček morís l'any 2011. De fet, els que coneixem mínimament aquest grup de microhimenòpters teníem molt clar que l'Antoni Ribes era sens dubte el digne i natural successor d'en Dick Askew, però la seva mort tan prematura ha truncat aquesta possibilitat i ha fet que perdem per sempre un excel·lent taxònom, una gran persona i un company insubstituïble.

La seva modèstia va fer que comencés a publicar tard, essent la seva primera contribució al 2009, precisament amb el Dr. Askew. D'aleshores ençà ha publicat onze articles descrivint 5 espècies d'Eulophidae. Pel cap baix, dos articles més estan a punt de ser publicats; un d'ells presentat a la SEA (Antonio Melic, *com. pers.*) en el que descriu algunes espècies més i l'altre, del qual tinc la sort de ser-ne coautor, que es publica en aquest número del Butlletí de la ICHN. El mateix Antoni em va fer saber que estaven pendents de descriure's més de 50 noves espècies de Eulophidae.

La meravellosa obra on-line titulada «Microhimenòpters de Ponent» es pot consultar a la xarxa (<http://ponent.atspace.org/fauna/ins/fam/hymenoptera/hymenoptera.htm>). En ella destaca no només el gran nombre d'espècies, sinó també petites diagnosi que ajuden a determinar i reconèixer les diferents espècies d'himenòpters d'aquella àrea geogràfica, juntament amb fotografies fetes amb una cura increïble. Al 2012, el web incloïa 2.654 espècies, principalment de Chalcidoidea, però també d'Ichneumonoidea, Proctotrupoidea, Platygastroidea, Ceraphronoidea, entre d'altres (GBIF: http://www.gbif.es/ic_colecciones.php?ID_Coleccion=9897).

Però aquest naturalista inquiet i preocupat sempre per la difusió, va construir també el portal «Flora i vegetació de Ponent» (<http://tribes.eresmas.net/flora/veg/index.htm>) i va participar en la programació del Portal «Botànica Agrícola

i Forestal» (<http://botanicavirtual.udl.es/>), iniciativa promoguda per la Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària de la Universitat de Lleida i per la Universitat Politècnica de Catalunya.

Descansa en pau Antoni.

Juli Pujade-Villar

Universitat de Barcelona. Facultat de Biologia.
Departament de Biologia Animal.
Avda. Diagonal, 645. 08028 Barcelona.

Llistat de publicacions i espècies descrites per l'Antoni Ribes

- RIBES ESCOLÀ, A. & ASKEW, R. R., 2009. Chalcidoidea (Hymenoptera) reared from fruits of *Juniperus phoenicea*, with descriptions of three new species. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 45: 109-121
- Aprostocetus galbulus* Ribes, 2009
- PONS, X., LUMBIERRES, B., RIBES, A. & STARÝ, P. 2011. Parasitoid complex of alfalfa aphids in an IPM intensive crop system in northern Catalonia. *Journal of Pest Science*, 84 (4): 437-445.
- RIBES, A. 2011. Some Chalcidoidea (Hymenoptera) from Lleida new to the Spanish fauna. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 48: 337-343.
- RIBES, A. 2011. A new species of *Hyssopus* Girault from Spain and France (Hymenoptera: Chalcidoidea: Eulophidae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 48: 237-241.
- Hyssopus mediterraneus* Ribes, 2011
- FERRER-SUAY, M., SELFA, J., RIBES, A. & PUJADE-VILLAR, J. 2012. Contribucions al coneixement dels Charipins de Catalunya (Insecta, Hymenoptera). *Orsis*, 26: 117-138.
- HASANSHAH, G., ABBASIPOUR, H., JAHAN, F., RIBES, A. & ASKEW, R. 2013. New record of *Brachymeria albicrus* (Klug) (Hymenoptera: Chalcididae), a pupal parasitoid of the cabbage white butterfly, *Pieris rapae* (Linnaeus) from Iran. *Journal of Biological Control*, 27 (2):124-125.
- PUJADE-VILLAR, J., GOULA GOULA, M., BLAS ESTEVAN,

- M. & RIBES, A., 2013. Noves citacions de *Pediaspis aceris* (Gmelin, 1790) a Catalunya (Hymenoptera: Cynipidae) i dels seus parasitoides (Hymenoptera: Chalcidoidea). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 77: 169-170.
- FERRER-SUAY, M., SELFA, J., RIBES, A. & PUJADE-VILLAR, J. 2013. A key of the Charipinae (Hymenoptera, Cynipoidea, Figitidae) from Spain, including new records and species. *Boletín de la Asociación Española de Entomología*, 37 (3-4): 315-341.
- RIBES, A. 2013. A new species of *Baryscapus* Förster from Spain (Hymenoptera: Chalcidoidea: Eulophidae), associated with galls on *Artemisia herba-alba*. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 52: 71-78.
- Baryscapus brevicornis* Ribes, 2013
- GABARRA, R., ARNÓ, J., LARA, L., VERDÚ, M. J., RIBES, A., BEITIA, F., URBANEJA, A., TÉLLEZ, M. M., MOLLÁ, O. & RIUDAVETS, J., 2014. Native parasitoids associated with *Tuta absoluta* in the tomato production areas of the Spanish Mediterranean Coast. *Biocontrol*, 59: 45-54.
- RIBES, A. 2014. Two new species of *Baryscapus* Förster from Spain (Hymenoptera: Chalcidoidea: Eulophidae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 54: 51-60.
- Baryscapus salsolae* Ribes, 2014
- Baryscapus artemisiae* Ribes, 2014

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 després de la bibliografia, en pàgina a part.

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 abeurar. 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 taxons 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 dona 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 on-line en format pdf el més aviat possible, ja paginats i amb el seu corresponent ISSN (on-line). A final d'any, es publicaran tots els treballs en paper en un volum únic.

Les fotografies seran publicades a color en el pdf, però a blanc i negre en paper.

Els autors rebran els pdf corresponents. No es faran separates en paper.

Els socis rebran el volum complet 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 finally accepted it will be published on-line in pdf format as soon as possible with all pages and with an ISSN number (online). At the end of the year, all manuscripts will be published on paper in a single volume.

The photographs will be published in colour in the PDF, but in black and white on paper.

Authors will receive the corresponding pdf. There will be no reprints.

Members will receive the full volume on paper.

ÍNDIX

GEA, FLORA ET FAUNA

- JULI PUJADE-VILLAR, DAVID CIBRIÁN-TOVAR, URIEL M. BARRERA-RUIZ & GEORGE MELIKA
 First record of *Neuroterus* galls on twigs in Mexico with description of two new species (Hym.: Cynipidae)
 Primer registre de *Neuroterus* en gales de branques a Mèxic amb la descripció de dues noves espècies (Hym.: Cynipidae) 3
- GABRIEL MERCADAL & LLUÍS VILAR
 Nova interpretació del bosc de roure pèrol (*Quercus robur*) del territori catalanídic septentrional
 New interpretation of the pedunculate oak (*Quercus robur*) forest of northern Catalanidic territory (NE Iberian Peninsula) 11
- PERE AYMERICH, MOISÈS GUARDIOLA, ALBERT PETIT, ENRIC BALLESTEROS & EGLANTINE CHAPPUIS
 Distribució, ecologia i estat de conservació de *Potamogeton lucens* i *P. schweinfurthii* a Catalunya (NE de la península Ibèrica)
 Distribution, ecology and conservation of *Potamogeton lucens* and *P. schweinfurthii* in Catalonia (NE Iberian Peninsula) 25
- JOSEP GERMAIN OTZET, FRANCESC URIBE PORTA & OLGA BOET ESCARCELLER
 Participació de voluntaris en l'estudi de la biodiversitat: un balanç amb resultats positius
 The role of volunteers in biodiversity research: a positive balance 39
- ARTUR LLUENT, ANTONI MAYORAL & LLORENÇ SÁEZ
 Noves dades sobre la distribució de *Limonium catalaunicum* (Plumbaginaceae) a Catalunya (nord-est de la península Ibèrica)
 New data on the distribution of *Limonium catalaunicum* (Plumbaginaceae) in Catalonia (north-eastern Iberian Peninsula) 47
- GEMMA MAS DE XAXARS GINER, JOAN VALLÈS XIRAU, TERESA GARNATJE ROCA, ARNAU MERCADÉ LÓPEZ,
 JOAN MARTÍN VILLODRE, PERE BARNOLA ECHENIQUE & JOSEP VIGO BONADA
 Relacions entre diverses espècies de *Saxifraga* dels Pirineus i de les muntanyes Catalanídiques
 Relationships between several species of *Saxifraga* from the Pyrenees and the Catalanidic Mountains 51
- GERARD PIÉ I VALLS & LLUÍS VILAR I SAIS
 Corologia de flora vascular d'interès de conservació al Parc Natural del Montseny
 Chorology of vascular flora with conservation interest in the Montseny Natural Park 65
- MAR FERRER-SUAY & LUIS MIGUEL GARRIDO-SALAS
 Interactive Charipinae Worldwide Database: a valuable tool for entomologists, agronomists and pest controllers
 Base de dades mundial interactiva dels Charipinae: una eina valuosa per als entomòlegs, agrònoms i controladors de plagues 83
- JULI PUJADE-VILLAR, ROSA D. GARCÍA-MARTIÑÓN, AMANDO EQUIHUA-MARTÍNEZ, EDITH G. ESTRADA-VENEGAS
 & MAR FERRER-SUAY
 A new Mexican species (Hym., Cynipidae) inducing tuberous galls in twigs of oaks (Fagaceae)
 Una nova espècie Mexicana (Hym., Cynipidae) inductor de gales en branques de roures (Fagaceae) 93
- MIGUEL PRIETO, JORDI AGULLÓ, GLÒRIA MASÓ, JOSEP MUÑOZ & EDUARD VIVES
 Coleòpters nous o interessants de les Planes de Son i la mata de València (Alt Àneu, Pirineu de Lleida)
 New or interesting Coleoptera from les Planes de Son and la mata de València (Alt Àneu, Lleida Pyrenees) 99
- AMADOR VIÑOLAS, JOSEP MUÑOZ-BATET & JOAQUIM SOLER
 Primera cita de *Phenolia (Lasiodites) limabata tibialis* (Boheman, 1851) para España (Coleoptera: Nitidulidae), y de otros coleópteros nuevos o interesantes para Cataluña
 Primera citació de *Phenolia (Lasiodites) limabata tibialis* (Boheman, 1851) per a Espanya (Coleoptera: Nitidulidae), i d'altres coleòpters nous o interessants per a Catalunya 109
- MARCOS ROCA-CUSACHS & MARTA GOULA
 First record of the invasive tingid species *Corythauma ayyari* (Drake, 1933) in the Iberian Peninsula (Insecta: Hemiptera: Heteroptera: Tingidae)
 Primera cita per l'espècie invasora *Corythauma ayyari* (Drake, 1933) a la península Ibèrica (Insecta, Hemiptera, Heteroptera, Tingidae) 119
- JORGE MEDEROS-LÓPEZ, MARIAN MENDOZA-GARCÍA, AMADOR VIÑOLAS & BERTA CABALLERO-LÓPEZ
 Nuevos datos sobre foresis de larvas triangulinas de *Meloe (Eurymeloe) mediterraneus* G. Müller, 1925 y *M. (Meloe) proscarabaeus* Linnaeus, 1758 (Coleoptera: Meloidae) sobre Dípteros e Himenópteros
 Novetats sobre la foresis de larves triangulines de *Meloe (Eurymeloe) mediterraneus* G. Müller, 1925 i *M. (Meloe) proscarabaeus* Linnaeus, 1758 (Coleoptera: Meloidae) sobre Dípters i Himenòpters 129
- MERITXELL ANDRÉS, XAVIER FONT & FRANCESC OLIVA
 Caracterització ambiental dels corotipus de plantes vasculars de Catalunya
 Environmental characterization of vascular plants of Catalonia chorotypes 137
- NOTES BREUS**
- ROBERTO ROSELLÓ GIMENO, P. PABLO FERRER GALLEGO, JOSEP E. OLTRA, ALBERT NAVARRO & EMILIO LAGUNA
Cenchrus spinifex (Poaceae), nova adventícia per a la flora valenciana
Cenchrus spinifex (Poaceae), new alien plant for the valencian flora 63

JOSEP E. OLTRA I BENAVENT* & ANTONI CONCA I FERRÚS Noves localitats valencianes d' <i>Orobanche ballotae</i> (Orobanchaceae) New valencian locations of <i>Orobanche ballotae</i> (Orobanchaceae)	75
MOISÈS GUARDIOLA, AARON PÉREZ-HAASE & JULIÀ MOLERO <i>Sedum andegavense</i> (DC.) Desv. a les muntanyes de Prades <i>Sedum andegavense</i> (DC.) Desv. in the Prades mountains	77
AMADOR VIÑOLAS, PEDRO ECHAVE & SERGI TRÓCOLI Segona cita de <i>Dorcatoma (Dorcatoma) punctulata</i> Mulsant & Rey, 1864, per a la península Ibèrica (Coleoptera: Ptinidae: Dorcatominae) Second record of <i>Dorcatoma (Dorcatoma) punctulata</i> Mulsant & Rey, 1864, for the Iberian Peninsula (Coleoptera: Ptinidae: Dorcatominae)	79
MIQUEL JOVER BENJUMEA, SANDRA SAURA-MAS & LLUÍS BENEJAM VIDAL <i>Hydrocotyle vulgaris</i> una espècie amenaçada retrobada al Baix Empordà <i>Hydrocotyle vulgaris</i> an endangered species rediscovered in Baix Empordà	81
XAVIER ESCUTÉ-GASULLA, SUSANNA IZQUIERDO & MIQUEL RAFA Evidències de l'efecte del contacte amb els espais naturals sobre la salut de les persones Evidence of the effect of contact with natural areas on people's health	115
ANA COBO, MIGUEL A. ALONSO-ZARAZAGA, ANTONI RIBES, JESÚS SELFA & JULI PUJADE-VILLAR Primera cita de <i>Larinus (Larinomesius) canescens</i> Gyllenhal, 1835 (Coleoptera: Curculionidae) para la Comunidad de Madrid y aportes de su biología y parasitoidismo First record of <i>Larinus (Larinomesius) canescens</i> Gyllenhal, 1835 (Coleoptera: Curculionidae) for the Community of Madrid and contributions of biology and parasitoidism	125
CÈSAR GUTIÉRREZ, MIRIAM AIXART & DAVID BERTRAN Sobre la presència d' <i>Echium arenarium</i> (Boraginaceae) a Catalunya On the presence of <i>Echium arenarium</i> (Boraginaceae) in Catalonia	145
 IN MEMORIAM	
ANTONI RIBES ESCOLÀ (Lleida, 1968-2014)	147