Micobotánica-Jaén
La primera revista digital de Micología y Botánica en castellano. ISSN 1886-8541

AÑO VIII Nº 3 / JULIO - SEPTIEMBRE 2013

CONTENIDO

1. Abeja (*Apis mellifera* Linnaeus, 1758) y abejorros (*Bombus* Latreille, 1802 y *Xylocopa* Latreille, 1802) visitantes de la flora de encinares y matorrales esclerófilos densos del macizo Cazorla-Segura (Jaén, SE. Península Ibérica) (*Insecta*) por J. Lara Ruiz **2**

2. Comportamiento de los abejorros (*Bombus* spp.) en el pecoreo de *Salvia verbenaca* L. (*Labiatae*) en el macizo Cazorla-Segura (Jaén, SE Península Ibérica) (*Hymenoptera*, *Apidae*) por J. Lara Ruiz **10**

3. Comportamiento de los principales visitantes de *Anthyllis vulneraria* L. ssp. *gandogeri* (Sagorski) W. Becker (*Leguminosae*) y de *Rosmarinus officinalis* L. (*Labiatae*) respecto a las flores robadas por *Bombus terrestris* en el macizo Cazorla-Segura (Jaén, SE península ibérica) (*Hymenoptera*) por J. Lara Ruiz **15**

4. Fuentes alimenticias de los *Melittidae* ibéricos por J. Lara Ruiz **18**

5. Polinizadores potenciales y visitantes florales de los endemismos *Anthyllis ramburii* Boiss. y *Anthyllis rupestris* Cosson de los subsectores subbéticos cazorlense y alcaracense (Jaén) por J. Lara Ruiz **23**

6. Fuentes alimenticias de *Chelostoma* spp. (*Megachilidae*) en la Península Ibérica por J. Lara Ruiz **29**

FOTO DE JULIO

Schizophyllum commune
Autor: Francisco Sánchez I.

FOTO DE AGOSTO

Saxifraga stellaris
Autora: Dianora Estrada A.

FOTO DE SEPTIEMBRE

Mycena meliigena
Autora: Dianora Estrada A.

Micobotánica-Jaén
La primera revista digital de Micología y Botánica en castellano. ISSN 1886-8541

AÑO VIII Nº 3 / JULIO - SEPTIEMBRE 2013

Abeja (*Apis mellifera* Linnaeus, 1758) y abejorros (*Bombus* Latreille, 1802 y *Xylocopa* Latreille, 1802) visitantes de la flora de encinares y matorrales esclerófilos densos del macizo Cazorla-Segura (Jaén, SE. Península Ibérica) (*Insecta*)

por J. Lara Ruiz

e-mail: jlararuiz6@hotmail.com

Micobotánica-Jaén AÑO VIII Nº 3 (2013) ISSN 1886-8541

Resumen. LARA RUIZ, J. (2013). Abeja (*Apis mellifera* Linnaeus, 1758) y abejorros (*Bombus* Latreille, 1802 y *Xylocopa* Latreille, 1802) visitantes de la flora de encinares y matorrales esclerófilos densos del macizo Cazorla-Segura (Jaén, SE. Península Ibérica) (*Insecta*).
Se aportan datos sobre la abeja (*Apis mellifera*) y los abejorros (*Bombus* spp., *Xylocopa* spp.) visitantes florales de 69 especies características de la flora de encinares y matorrales esclerófilos densos del macizo Cazorla-Segura (Jaén, sureste Península Ibérica).

Palabras clave: Encinar, matorral esclerófilo denso, Apis mellifera, Bombus, Xylocopa, Cazorla-Segura, Jaén, Península Ibérica.

Summary. LARA RUIZ, J. (2013). Bee (*Apis mellifera* Linnaeus, 1758) and bumblebees (*Bombus* Latreille, 1802) and carpenter bees (*Xylocopa* Latreille, 1802) visitors of the flora of holm-oak forests and sclerophilous scrubs of the Cazorla-Segura mountains (Jaen, SE Iberian Peninsula).
Data about the bee (*Apis mellifera*) and bumblebees (*Bombus* spp.) and carpenter bees (*Xylocopa* spp.) visitor insects of 69 characteristics species of the flora of holm-oak forests and sclerophilous scrubs in the Cazorla-Segura mountains (Jaen, SE Iberian Peninsula) are presented.

Key words: Holm-oak forests, sclerophilous scrubs, Apis mellifera, Bombus, Xylocopa, Cazorla-Segura, Jaen, Iberian Peninsula.

Introducción

Durante el trabajo de campo para la realización de la corología de la flora giennense (Lara Ruiz, 2008), se recogieron una serie de datos de las especies de plantas de la flora del macizo Cazorla-Segura visitadas por abejas (*Apis mellifera* Linnaeus, 1758), y abejorros (*Bombus* spp. y *Xylocopa* spp.). Son datos referentes a la flora de dos ecosistemas béticos muy extendidos: los encinares y los matorrales esclérófilos densos, procedentes de la degradación de encinares como paso subsiguiente en la sucesión ecológica.

Las características climatológicas típicamente de clima mediterráneo de este macizo montañoso determinan la presencia de 3 pisos bioclimáticos: **mesomediterráneo** con temperaturas medias anuales que van desde los 10 ºC, en alturas cercanas a los 1500 m.s.n.m, a los 17 ºC, en las cotas de la base del macizo, a 700 m.s.n.m y una precipitación media anual que oscila entre los 350-360 mm de las zonas bajas y los 600 -1000 mm de las zonas altas, **supramediterráneo** con temperaturas medias anuales que van de los 8 ºC de las cotas altas (1700-1800 m.s.n.m) hasta los 13 ºC de las cotas en torno a los 1400-1500 m.s.n.m., con precipitaciones que oscilan entre los 1000 mm de las cotas bajas a los 1600 mm de las cotas altas y **oromediterráneo** (desde los 1800 m.s.n.m. hasta los 2000 m.s.n.m. de las altas cumbres) con temperaturas medias anuales que oscilan entre los 8 ºC y los 4 ºC (Pajarón & Escudero, 1993). Los encinares mesomediterráneos (*Paeonio coriaceae-Quercetum rotundifoliae* Rivas-Martínez in Rivas Martínez, Costa & Izco, 1986) y supramediterráneos (*Berberido hispanicae-Quercetum rotundifoliae* Rivas Martínez 1987) constituyen los bosques climáticos de los pisos bioclimáticos mesomediterráneo y supramediterráeno en este macizo montañoso. Los matorrales esclerófilos densos (*Pistacio lentisco-Rhamnetalia alaterni* Rivas-Martínez 1975), que son la comunidad vegetal que los sustituye en su primera etapa de detracción, ocupan los mismos pisos bioclimáticos (Cano Carmona *et al*., 1999).

Las especies características de la flora de los encinares del macizo Cazorla-Segura (Jaén, SE. Península Ibérica) son: *Anemone palmata*, *Asparagus acutifolius*, *Asplenium onopteris*, *Bupleurum paniculatum*, *Carex dystachia*, *Carex halleriana*, *Clematis flammula*, *Colutea hispanica*, *Dactylorhiza markusii*, *Daphne gnidium*, *Doronicum plantagineum*, *Festuca triflora*, *Limodorum trabutianum*, *Lonicera etrusca*, *Lonicera implexa*, *Luzula forsteri*, *Moehringia pentandra*, *Neotinea maculata*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Orchis cazorlensis*, *Paeonia broteri*, *Paeonia coriaceae*, *Phyllirea latifolia*, *Piptatherum paradoxum*, *Pyrus bourgaeana*, *Quercus rotundifolia*, *Rhamnus alaternus*, *Rosa sempervirens*, *Rubia peregrina*, *Ruscus aculeatus*, *Smilax aspera*, *Viburnum tinus*, *Vincetoxicum nigrum*, *Viola alba* y de los matorrales esclérfófilos densos: *Asparagus acutifolius*, *Barlia robertiana*, *Bupleurum fruticosum*, *Carex halleriana*, *Clematis flammula*, *Colutea hispanica*, *Coronilla glauca*, *Coronilla juncea*, *Daphne gnidium*, *Euphorbia characias*, *Jasminum fruticans*, *Juniperus oxycedrus* ssp. *oxycedrus*, *Juniperus phoenicea*, *Lonicera etrusca*, *Lonicera implexa*, *Luzula forsteri*, *Moehringia pentandra*, *Mirtus communis*, *Neotinea maculata*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Orchis cazorlensis*, *Osyris alba*, *Phyllirea angustifolia*, *Phyllirea latifolia*, *Pinus halepensis*, *Pistacia lentiscus*, *Pistacia terebinthus*, *Piptatherum paradoxum*, *Quercus coccifera*, *Rhamnus alaternus*, *Rhamnus lycioides*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Teucrium fruticans*, *Vincetoxicum nigrum* (Rivas Martínez *et al*., 2002).

Para consultar su corología en el macizo Cazorla-Segura (Lara Ruiz, 2008). En el macizo, se encuentran la abeja *Apis mellifera* (Linnaeus, 1758) (obs. pers.), *Bombus lapidarius* (Linnaeus, 1758), *B. maxi*llosus (Klug, 1817), *B. pascuorum* (Scopoli, 1763), *B. pratorum* (Linnaeus, 1761), *B. ruderatus* (Fabricius, 1775), *B. sylvestris* (Lepeletier, 1832), *B. terrestris* (Linnaeus, 1758), *B. vestalis* (Geoffroy, 1785) (Castro, 1989; obs. pers.) y *Xylocopa cantabrita* (Lepeletier,1841), *X. iris* (Christ, 1791), *X. valga* (Gerstäcker, 1872) y *X. violacea* (Linnaeus, 1758) (obs. pers.). *Xylocopa iris* se distingue fácilmente por su pequeño tamaño y el macho de *X. violacea* por sus dos artejos naranja en la extremidad de las antenas. En el presente trabajo, *X. violacea*, indica siempre machos y *Xylocopa* sp., puede indicar indistintamente: hembras de *X. violacea* y *X. valga* y machos de *X. valga*.

Creemos interesante publicar este estudio porque aporta datos nuevos sobre la biología de estos insectos, nuevas familias visitadas por estos insectos repecto a las indicadas en Ornosa & Ortiz-Sánchez, 2004, además de datos atmosféricos en las visitas de estos insectos a las plantas y el dato ecológico de si las plantas visitadas se encontraban en la solana o la umbría (cf. Material y Métodos).

Material y métodos

Se anotaron los insectos visitantes florales de cada una de las especies vegetales estudiadas, según el siguiente protocolo (tanto para flores solitarias como para inflorescencias): número de individuos: a) un individuo, b) una pareja, c) hasta 5 individuos y d) más de 5 individuos, y las condiciones atmosféricas de acuerdo al siguiente protocolo: 1) cielo cubierto (Cc) (a = 0-25 %, b = 25-50 %, c = 50-75 %, d = 75-100 %), 2) temperatura ambiental (t) (a = inferior a 10 ºC, b = 10-20 ºC, c = 20-30 ºC, d = superior a 30 ºC), 3) viento (v) (a = nulo, b = flojo e irregular, c = flojo y continuo, d = fuerte e irregular, e = fuerte y continuo) y 4) exposición de la flor (A = solana, B = umbría). Las observaciones diurnas se realizaron de 8 a 18 horas solares, unas a simple vista, y la mayoría con prismáticos Bushnell Trophy XLT 12x50. Los períodos de observación se dividieron en intervalos de 10-15 minutos, realizándose censos de 5 minutos de duración.

Las dos localidades de estudio elegidas fueron: Bujaraiza (Hornos de Segura), 30SWH11, 900 m.s.n.m., del piso mesomediterráneo, en cuyo encinar se encontraron las siguientes especies: *Anemone palmata*, *Asparagus acutifolius*, *Asplenium onopteris*, *Bupleurum paniculatum*, *Carex dystachia*, *Carex halleriana*, *Clematis flammula*, *Colutea hispanica*, *Dactylorhiza markusii*, *Daphne gnidium*, *Doronicum plantagineum*, *Festuca triflora*, *Limodorum trabutianum*, *Lonicera etrusca*, *Lonicera implexa*, *Luzula forsteri*, *Moehringia pentandra*, *Neotinea maculata*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Orchis cazorlensis*, *Paeonia broteroi*, *Paeonia coriaceae*, *Phyllirea latifolia*, *Piptatherum paradoxum*, *Pyrus bourgaeana*, *Quercus rotundifolia*, *Rhamnus alaternus*, *Rosa sempervirens*, *Rubia peregrina*, *Ruscus aculeatus*, *Smilax aspera*, *Viburnum tinus*, *Vincetoxicum nigrum*, *Viola alba* y Los Estrechos (Iznatoraf), 30SWH01, 600 m.s.n.m., también del piso mesomediterráneo, en la que predominaba un matorral esclerófilo denso con las siguientes especies: *Asparagus acutifolius*, *Barlia robertiana*, *Bupleurum fruticosum*, *Carex halleriana*, *Clematis flammula*, *Colutea hispanica*, *Coronilla glauca*, *Coronilla juncea*, *Daphne gnidium*, *Euphorbia characias*, *Jasminum fruticans*, *Juniperus oxycedrus* ssp. *oxycedrus*, *Juniperus phoenicea*, *Lonicera etrusca*, *Lonicera implexa*, *Luzula*

forsteri, *Moehringia pentandra*, *Myrtus communis*, *Neotinea maculata*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Orchis cazorlensis*, *Osyris alba*, *Phyllirea angustifolia*, *Phyllirea latifolia*, *Pinus halepensis*, *Pistacia lentiscus*, *Pistacia terebinthus*, *Piptatherum paradoxum*, *Quercus coccifera*, *Rhamnus alaternus*, *Rhamnus lycioides*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Teucrium fruticans*, *Vincetoxicum nigrum*. La superficie de estudio, en ambas localidades, fue de 1 km cuadrado.

El estudio se llevó a cabo durante los años 2000-2002.

Resultados y Discusión

Tabla I. Relación de especies, familias, asociaciones vegetales, insectos visitantes y condiciones atmosféricas y ecológicas.

Especie	Familia	Asoc. vegetal	Insecto visitante (Nº individuos)	Cond. atmosféricas/ eco
Anemone palmata	*Ranunculaceae*	Encinar	*H. comma* (H)	Cc=a; t=d; v=a; A
			L. phlaeas (L)	Cc=a; t=c; v=a, A
			P. icarus (L)	Cc=a; t=d; v=b, A
			P. semiargus (L)	Cc=a; t=c; v=a, A
			A. urticae (N)	Cc=b; t=c; v=a, A
			C. pamphilus (N)	Cc=a; t=c; v=a, A
			I. io (N)	Cc=b; t=c; v=a, A
			T. lineola (N)	Cc=a; t=c; v=a, A
			L. sinapis (P)	Cc=b; t=c; v=a, A
			P. brassicae (P)	Cc=a; t=c; v=a, A
			E. glyphica (Nt)	Cc=a; t=c; v=c, A
			M. stellatarum (S)	Cc=a; t=c; v=a, A
Asparagus acutifolius	*Liliaceae*	Encinar, matorral	Abeja (más de 5)	Cc=a; t=c; v=b, A
Asplenium onopteris	*Pteridophyta*	Encinar	Ninguno	
Barlia robertiana	*Orchidaceae*	Matorral	*B. lapidarius* (2)	Cc=a; t=c; v=a, A
			B. pascuorum (1)	Cc=a; t=d; v=b, A
			B. pratorum (2)	Cc=a; t=c; v=a, A
			B. ruderatus (2)	Cc=b; t=c; v=a, A
			B. terrestris (2)	Cc=a; t=c; v=a, A
Bupleurum fruticosum	*Umbelliferae*	Matorral	Abeja (más de 5)	Cc=a; t=c; v=a, A
B. paniculatum	*Umbelliferae*	Encinar	Abeja (más de 5)	Cc=a; t=c; v=b, A
Carex dystachia	*Cyperaceae*	Encinar	Abeja (más de 5)	Cc=B; t=c; v=a, B
C. halleriana	*Cyperaceae*	Encinar, matorral	Abeja (más de 5)	Cc=a; t=D; v=b, B
Clematis flammula	*Ranunculaceae*	Encinar, matorral	*B. pascuorum* (1)	Cc=a; t=d; v=a, A
			B. pratorum (1)	Cc=a; t=c; v=a, A
			B. ruderatus (1)	Cc=a; t=c; v=b, A
			B. terrestris (1)	Cc=a; t=c; v=a, A
Colutea hispanica	*Leguminosae*	Encinar, matorral	Abeja (más de 5)	Cc=a; t=c; v=b, A
			B. lapidarius (2)	Cc=a; t=d; v=a, A

Especie	Familia	Asoc. vegetal	Insecto visitante (Nº individuos)	Cond. atmosféricas/ eco
Colutea hispanica	*Leguminosae*	Encinar, matorral	*B. pascuorum* (2)	Cc=a; t=c; v=a, A
			B. pratorum (2)	Cc=b; t=c; v=a, A
			B. ruderatus (2)	Cc=a; t=c; v=a, A
			B. terrestris (4)	Cc=b; t=c; v=a, A
			X. iris (1)	Cc=a; t=c; v=a, A
			X. violacea (1)	Cc=a; t=c; v=a, A
			Xylocopa iris (2)	Cc=a; t=c; v=a, A
Coronilla glauca	*Leguminosae*	Matorral	Abeja (más de 5)	Cc=a; t=c; v=b, A
			B. lapidarius (1)	Cc=b; t=c; v=a, A
			B. pascuorum (2)	Cc=a; t=c; v=a, A
			B. pratorum (2)	Cc=b; t=c; v=a, A
			B. ruderatus (4)	Cc=a; t=c; v=c, A
			B. terrestris (5)	Cc=a; t=c; v=a, A
			X. violacea (1)	Cc=a; t=c; v=a, A
			Xylocopa iris (2)	Cc=c; t=c; v=b, A
C. juncea	*Leguminosae*	Matorral	Abeja (más de 5)	Cc=a; t=c; v=b, A
			B. lapidarius (3)	Cc=a; t=c; v=a, A
			B. maxillosus (1)	Cc=d; t=d; v=a, A
			B. pascuorum (3)	Cc=a; t=c; v=a, A
			B. pratorum (2)	Cc=a; t=c; v=a, A
			B. ruderatus (2)	Cc=a; t=c; v=a, A
			B. terrestris (4)	Cc=B; t=c; v=a, A
			X. violacea (1)	Cc=a; t=c; v=a, A
			Xylocopa iris (2)	Cc=a; t=c; v=a, A
Dactylorhiza markusii	*Orchidaceae*	Encinar	*B. lapidarius* (2)	Cc=a; t=c; v=a, B
			B. pascuorum (2)	Cc=a; t=c; v=a, B
			B. pratorum (1)	Cc=a; t=c; v=b, B
			B. ruderatus (1)	Cc=a; t=c; v=a, B
			B. terrestris (5)	Cc=a; t=c; v=a, B
Daphne gnidium	*Thymelaceae*	Encinar, matorral	Abeja (más de 5)	Cc=a; t=c; v=a, A
			B. terrestris (6)	Cc=a; t=c; v=b, A
Doronicum plantagineum	*Compositae*	Encinar	Abeja (más de 5)	Cc=a; t=c; v=b, A
			B. lapidarius (1)	Cc=a; t=c; v=a, A
			B. pascuorum (1)	Cc=b; t=c; v=a, A
			B. pratorum (1)	Cc=a; t=c; v=a, A
			B. terrestris (2)	Cc=a; t=d; v=a, A
			B. vestalis (1)	Cc=c; t=c; v=a, A
Euphorbia characias	*Euphorbiaceae*	Matorral	Abeja (más de 5)	Cc=a; t=c; v=b, B
Festuca triflora	*Poaceae*	Encinar	Ninguno	

Especie	Familia	Asoc. vegetal	Insecto visitante (Nº individuos)	Cond. atmosféricas/ eco
Jasminum fruticans	*Oleaceae*	Matorral	Abeja (más de 5)	Cc=a; t=c; v=b, A
Juniperus oxycedrus	*Cupresaceae*	Matorral	Abeja (más de 5)	Cc=a; t=c; v=a, B
J. phoenicea	*Cupresaceae*	Matorral	Abeja (más de 5)	Cc=a; t=c; v=b, B
Limodorum trabutianum	*Orchidaceae*	Encinar	*B. lapidarius* (1)	Cc=a; t=c; v=a, A
			B. pascuorum (1)	Cc=a; t=c; v=a, A
			B. pratorum (1)	Cc=a; t=c; v=b, A
			B. ruderatus (1)	Cc=a; t=c; v=a, A
			B. terrestris (2)	Cc=a; t=c; v=a, A
Lonicera etrusca	*Caprifoliaceae*	Encinar, matorral	*X. iris* (1)	Cc=d; t=c; v=a, A
			X. violacea (1)	Cc=a; t=c; v=a, A
			Xylocopa sp. (2)	Cc=a; t=d; v=a, A
			B. lapidarius (1)	Cc=c; t=c; v=a, A
			B. pascuorum (2)	Cc=a; t=c; v=a, A
			B. pratorum (2)	Cc=a; t=c; v=a, A
			B. ruderatus (2)	Cc=b; t=c; v=a, A
			B. terrestris (4)	Cc=a; t=c; v=b, A
L. implexa	*Caprifoliaceae*	Encinar, matorral	*X. iris* (1)	Cc=a; t=c; v=a, A
			X. violacea (1)	Cc=b; t=c; v=a, A
			B. lapidarius (2)	Cc=d; t=d; v=a, A
			B. maxillosus (2)	Cc=a; t=c; v=a, A
			B. pascuorum (1)	Cc=a; t=c; v=b, A
			B. pratorum (1)	Cc=c; t=c; v=a, A
			B. ruderatus (2)	Cc=a; t=c; v=a, A
			B. terrestris (3)	Cc=a; t=c; v=a, A
Luzula forsteri	*Juncaceae*	Encinar, matorral	Ninguno	
Moehringia pentandra	*Caryophyllaceae*	Encinar, matorral	Ninguno	
Myrtus communis	*Myrtaceae*	Matorral	Abeja (más de 5)	Cc=a; t=c; v=c, A
Neotinea maculata	*Orchidaceae*	Matorral	*B. lapidarius* (1)	Cc=a; t=c; v=b, A
			B. pascuorum (2)	Cc=a; t=c; v=a, A
			B. pratorum (1)	Cc=a; t=c; v=a, A
			B. ruderatus (2)	Cc=a; t=c; v=a, A
			B. terrestris (3)	Cc=a; t=c; v=a, A
Olea europea var. *sylvestris*	*Oleaceae*	Encinar, matorral	Abeja (más de 5)	Cc=b; t=c; v=b, A
Orchis cazorlensis	*Orchidaceae*	Encinar, matorral	*B. lapidarius* (2)	Cc=a; t=c; v=a, B
			B. pascuorum (1)	Cc=a; t=c; v=a, B
			B. pratorum (2)	Cc=a; t=c; v=d, B
			B. ruderatus (2)	Cc=a; t=c; v=b, B
			B. terrestris (3)	Cc=a; t=c; v=a, B
Osyris alba	*Santalaceae*	Matorral	Abeja (más de 5)	Cc=a; t=c; v=b, A

Especie	Familia	Asoc. vegetal	Insecto visitante (Nº individuos)	Cond. atmosféricas/ eco
Paeonia broteri	*Paeoniaceae*	Encinar	*B. terrestris* (3)	Cc=a; t=c; v=a, A
			Abeja (5)	Cc=b; t=c; v=a, A
P. coriacea	*Paeoniaceae*	Encinar	*B. terrestris* (2)	Cc=a; t=c; v=a, A
			Abeja (4)	Cc=a; t=c; v=b, A
Phyllirea angustifolia	*Oleaceae*	Matorral	Abeja (más de 5)	Cc=a; t=c; v=b, A
P. latifolia	*Oleaceae*	Encinar, matorral	Abeja (más de 5)	Cc=a; t=c; v=a, A
Pinus halepensis	*Pinaceae*	Matorral	Abeja (más de 5)	Cc=a; t=c; v=a, B
Pistacia lentiscus	*Anacardiaceae*	Matorral	Abeja (más de 5)	Cc=a; t=c; v=b, A
P. terebinthus	*Anacardiaceae*	Matorral	Abeja (más de 5)	Cc=a; t=c; v=b, A
Piptatherum paradoxum	*Poaceae*	Encinar, matorral	Ninguno	
Pyrus bourgaeana	*Rosaceae*	Encinar	Abeja (más de 5)	Cc=a; t=c; v=a, A
			B. lapidarius (2)	Cc=a; t=c; v=b, B
			B. pascuorum (3)	Cc=a; t=c; v=b, B
			B. pratorum (3)	Cc=a; t=c; v=b, B
			B. ruderatus (2)	Cc=b; t=c; v=b, B
			B. sylvestris (1)	Cc=a; t=c; v=b, B
			B. terrestris (5)	Cc=a; t=c; v=b, B
			B. vestalis (1)	Cc=a; t=c; v=b, B
Quercus coccifera	*Fagaceae*	Matorral	Abeja (más de 5)	Cc=a; t=c; v=b, B
Q. rotundifolia	*Fagaceae*	Encinar	Abeja (más de 5)	Cc=a; t=c; v=b, B
Rhamnus alaternus	*Rhamnaceae*	Encinar, matorral	Abeja (más de 5)	Cc=a; t=c; v=a, A
R. lycioides	*Rhamnaceae*	Matorral	Abeja (más de 5)	Cc=a; t=c; v=a, A
Rosa sempervirens	*Rosaceae*	Encinar	Abeja (más de 5)	Cc=a; t=c; v=b, B
			B. lapidarius (2)	Cc=b; t=c; v=b, B
			B. pascuorum (3)	Cc=a; t=c; v=b, B
			B. pratorum (2)	Cc=a; t=c; v=b, B
			B. ruderatus (2)	Cc=a; t=c; v=b, B
			B. sylvestris (1)	Cc=a; t=c; v=b, B
			B. terrestris (7)	Cc=a; t=c; v=b, B
			B. vestalis (1)	Cc=a; t=c; v=b, B
Rubia peregrina	*Rubiaceae*	Encinar, matorral	Abeja (más de 5)	Cc=a; t=c; v=a, A
Ruscus aculeatus	*Liliaceae*	Encinar	Ninguno	
Smilax aspera	*Liliaceae*	Encinar, matorral	Abeja (más de 5)	Cc=a; t=c; v=a, B
Teucrium fruticans	*Labiatae*	Matorral	Abeja (más de 5)	Cc=a; t=c; v=a, A
			B. lapidarius (2)	Cc=a; t=c; v=a, A
			B. maxillosus (2)	Cc=b; t=c; v=a, A
			B. pascuorum (3)	Cc=a; t=d; v=a, A
			B. pratorum (3)	Cc=a; t=c; v=b, A
			B. ruderatus (2)	Cc=a; t=c; v=a, A

Especie	Familia	Asoc. vegetal	Insecto visitante (Nº individuos)	Cond. atmosféricas/ eco
Teucrium fruticans	*Labiatae*	Matorral	*B. sylvestris* (2)	Cc=b; t=c; v=a, A
			B. terrestris (5)	Cc=a; t=c; v=a, A
			B. vestalis (3)	Cc=c; t=c; v=a, A
Viburnum tinus	*Caprifoliaceae*	Encinar	Abeja (más de 5)	Cc=a; t=c; v=a, A
Vincetoxicum nigrum	*Asclepiadaceae*	Encinar	Abeja (más de 5)	Cc=a; t=c; v=b, A
Viola alba	*Violaceae*	Encinar, matorral	Abeja (más de 5)	Cc=a; t=c; v=a, B
			B. terrestris (3)	Cc=a; t=a; v=a, B

Tabla II. Relación de especies de insectos visitantes y especies, géneros y familias de plantas que visitan (los porcentajes están calculados respecto al número total de especies características de encinar y matorral).

Insecto visit.	Nº especies	Nº géneros	Nº familias	Nº esp. encin.	Nº esp. matorr.
Apis mellifera	46	29	23	22 (67 %)	22 (62 %)
Bombus lapidarius	18	11	6	8 (23 %)	10 (28 %)
B. maxillosus	4	1	1	1 (2 %)	3 (8 %)
B. pascuorum	20	11	7	9 (26 %)	11 (31 %)
B. pratorum	20	11	7	9 (26 %)	11 (31 %)
B. ruderatus	19	10	6	9 (26 %)	10 (28 %)
B. sylvestris	3	2	2	2 (5 %)	1 (2 %)
B. terrestris	25	14	10	11 (31 %)	14 (40 %)
B. vestalis	4	3	3	3 (8 %)	1 (2 %)
Xylocopa iris	8	2	2	3 (8 %)	5 (14 %)
X. violacea	8	2	2	3 (8 %)	5 (14 %)

Discusión

En el macizo Cazorla-Segura (Jaén, SE. Península Ibérica) es la abeja la de un mayor espectro florístico, tanto en encinares como en matorrales esclerófilos densos, visitando el 67 % y el 62 % de sus floras, respectivamente. Más secundariamente, son los abejorros del género *Bombus* los visitantes de las floras de ambos ecosistemas (oscilando desde el 5 % de la flora de encinar de *B. sylvestris* hasta el 31 % de *B. terrestris* y desde el 2 % de la flora de matorral esclerófilo denso de *B. sylvestris* y *B. vestalis* hasta el 40 % de *B. terrestris*. Finalmente, los abejorros del género *Xylocopa* son los que menos visitan ambas floras (8 % de la flora de encinar y 14 % de la del matorral esclerófilo denso), tanto *X. iris* como *X. violacea*. Hay que destacar que las abejas visitan algo más la flora de encinar que la de matorral esclerófilo denso mientras que en el caso de los abejorros de ambos géneros es al contrario (cf. Tabla II).

Los géneros y familias visitados por la abeja (*Apis mellifera*) son: *Anemone*, *Clematis* (*Ranunculaceae*), *Asparagus*, *Smilax* (*Liliaceae*), *Bupleurum* (*Umbelliferae*), *Carex* (*Cyperaceae*), *Colutea*, *Coronilla* (*Leguminosae*), *Daphne* (*Thymelaceae*), *Doronicum* (*Compositae*), *Euphorbia* (*Euphorbiaceae*), *Jasminum*, *Olea*, *Phyllirea* (*Oleaceae*), *Juniperus* (*Cupresaceae*), *Myrtus* (*Myrtaceae*), *Osyris* (*Santalaceae*), *Paeonia* (*Paeoniaceae*), *Pinus* (*Pinaceae*), *Pistacia* (*Anacardiaceae*), *Pyrus*, *Rosa* (*Rosaceae*), *Quercus* (*Fagaceae*), *Rhamnus* (*Rhamnaceae*), *Rubia* (*Rubiaceae*), *Vincetoxicum* (*Asclepiadaceae*), *Viola* (*Violaceae*).

Bombus terrestris visita los siguientes géneros y familias: *Barlia*, *Dactylorhiza*, *Limodorum*, *Neotinea*, *Orchis* (*Orchidaceae*), *Clematis* (*Ranunculaceae*), *Colutea*, *Coronilla* (*Leguminosae*), *Daphne* (*Thymelaceae*),

Doronicum (*Compositae*), *Lonicera* (*Caprifoliaceae*), *Paeonia* (*Paeoniaceae*), *Pyrus*, *Rosa* (*Rosaceae*), *Teucrium* (*Labiatae*), *Viola* (Violaceae).

B. lapidarius: Barlia, Dactylorhiza, Limodorum, Neotinea, Orchis (Orchidaceae), Colutea, Coronilla (Leguminosae), Doronicum (Compositae), Lonicera (Caprifoliaceae), Pyrus, Rosa (Rosaceae), Teucrium (Labiatae).

B. pascuorum y B. pratorum visitan los mismos géneros y familias, además de Clematis (Ranunculaceae).

B. ruderatus visita: Clematis (Ranunculaceae), Colutea, Coronilla (Leguminosae), Lonicera (Caprifoliaceae), Pyrus, Rosa (Rosaceae), Teucrium (Labiatae).

B. maxillosus: Coronilla (Leguminosae), Teucrium (Labiatae).

B. sylvestris: Pyrus, Rosa (Rosaceae), Teucrium (Labiatae).

B. vestalis: Doronicum (Compositae), Pyrus, Rosa (Rosaceae), Teucrium (Labiatae).

Xylocopa iris y X. violaceae: Colutea, Coronilla (Leguminosae), Lonicera (Caprifoliaceae).

Según Ornosa & Ortiz Sánchez (2004) B. lapidarius visita (Compositae, Leguminosae, Rosaceae, Labiatae); B. maxillosus (Compositae, Leguminosae); B. pascuorum (Leguminosae, Rosaceae, Oleaceae, Compositae, Labiatae, Ranunculaceae, Umbeliferae); B. pratorum (Leguminosae, Compositae, Ranunculaceae, Rosaceae); B. ruderatus (Leguminosae, Labiatae, Rosaceae, Ranunculaceae, Oleaceae, Umbelliferae, Liliaceae); B. terrestris (Rosaceae, Oleaceae, Labiatae, Compositae, Leguminosae, Umbelliferae); B. sylvestris (Rosaceae, Compositae) y B. vestalis (Labiatae, Compositae, Rosaceae).

En cuanto a las características atmosféricas en que los insectos visitaron las flores, predominaron los cielos despejados o poco cubiertos (hasta un 25 %), el viento nulo y la temperatura entre 20-30 ºC (el estudio se llevó a cabo desde mediados de febrero a finales de octubre). Respecto a la exposición de las flores al sol, la gran mayoría de las visitas se produjeron en flores de solana (cf. Tabla I).

BIBLIOGRAFÍA

CANO CARMONA, E., TORRES CORDERO, J.A., GARCÍA FUENTES, A., SALAZAR MENDÍAS, C., MELENDO LUQUE, M., RUIZ VALENZUELA, L. & J. NIETO CARRICONDO (1999): Vegetación de la provincia de Jaén: campiña, depresión del Guadiana Menor y Sierras Subbéticas (Parques naturales de Sierra Mágina y Cazorla, Segura y Las Villas). Univ. Jaén. 159 pp.

CASTRO, L. (1989): Sobre los Bombynae (Hymenoptera: Apidae) de las sierras de Cazorla, Segura y Alcaraz (España) (I). Anal. Biol. 15 (Biol. Anim. 4): 95-100.

LARA RUIZ, J. (2008): "La corología de la flora giennense (Ia): mapas 1-69". Micobotánica-Jaén. Año III. Nº 1: http://www.micobotanicajaen.com/Revista/Articulos/JLaraR/FloraGiennense001a/FloraGiennense001a.html

ORNOSA. C. & F.J. ORTIZ SÁNCHEZ (2004): Hymenoptera, Apoidea I. En: Fauna Ibérica, vol 23. RAMOS, M.A. et al., (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid. 556 pp.

PAJARÓN, S. &A. ESCUDERO (1983): Guía botánica de las sierras de Cazorla, Segura y Alcaraz. Ed. Pirámide. Madrid. 327 pp.

RIVAS MARTÍNEZ, S., DÍAZ, T.E., FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, F., IZCO, J., LOIDI, J., LOUSA, M. & A. PENAS (2002): Vascular plant communities of Spain and Portugal. Addenda to the syntaxonomical checklist of 2001. Itinera Geobotanica 15(1-2): 5-922.

Micobotánica-Jaén
La primera revista digital de Micología y Botánica en castellano. ISSN 1886-8541

AÑO VIII Nº 3 / JULIO - SEPTIEMBRE 2013

Comportamiento de los abejorros (*Bombus* spp.) en el pecoreo de *Salvia verbenaca* L. (*Labiatae*) en el macizo Cazorla-Segura (Jaén, SE Península Ibérica) (*Hymenoptera*, *Apidae*)

por J. Lara Ruiz

e-mail: jlararuiz6@hotmail.com

Micobotánica-Jaén AÑO VIII Nº 3 (2013) ISSN 1886-8541

Resumen. LARA RUIZ, J. (2013). Comportamiento de los abejorros (*Bombus* spp.) en el pecoreo de *Salvia verbenaca* L. (*Labiatae*) en el macizo Cazorla-Segura (Jaén, SE Península Ibérica) (*Hymenoptera*, *Apidae*).
Se presentan datos sobre el tiempo medio de pecoreo por flor de *Salvia verbenaca* L. y el promedio de flores visitadas por minuto por parte de los abejorros *Bombus lapidarius*, *B. pascuorum*, *B. pratorum*, *B. ruderatus* y *B. terrestris* en el macizo Cazorla-Segura (Jaén, SE Península Ibérica). También se describe el mecanismo de interacción entre el abejorro y la flor libada en el momento del pecoreo.

Palabras clave: Comportamiento, pecoreo, Bombus, Salvia verbenaca, Cazorla-Segura, Jaén, Península Ibérica.

Summary. LARA RUIZ, J. (2013). Behaviour of the bumblebees (*Bombus* spp.) in the foraging of *Salvia verbenaca* L. (*Labiatae*) in the Cazorla-Segura mountains (Jaen, SE Iberian Peninsula).
Data about the average time of foraging by flower of *Salvia verbenaca* L. and the average of flowers visited per minute by the bumblebees *Bombus lapidarius*, *B. pascuorum*, *B. pratorum*, *B. ruderatus* and *B. terrestris* in Cazorla-Segura mountains (Jaen, SE Iberian Peninsula) are presented. It also describes the mechanism of interaction between the bumblebee and the foraged flower at the time of foraging.

Key words: Behaviour, foraging, Bombus, Salvia verbenaca, Cazorla-Segura, Jaen, Iberian Peninsula.

Introducción

La flor es una unidad funcional para la reproducción que mientras por una parte ofrece polen como recompensa alimentaria al insecto visitante, por la otra ha de ahorrar el suficiente polen para que se produzca la polinización cruzada -gracias al transporte de los granos de polen adheridos al cuerpo del insecto desde las antera de una flor al estigma de otra- lo que asegure la diversidad genética (Classen-Bockhoff, 2007). Los insectos visitantes, principalmente las abejas solitarias, recolectan polen para alimentar a sus crías. Además de esta cantidad de polen que las flores de las *Labiatae* ofrecen a sus insectos polinizadores han de producir suficiente cantidad de polen para asegurar la polinización, por lo que lo ocultan colocándolo en un lugar fuera del alcance de las patas del insecto visitante (Westerkamp & Classen-Bockhoff, 2007).

Además de polen, la flor de las *Labiatae* produce néctar, que es la principal recompensa alimentaria que recolectan para alimentar a sus crías. De esta forma, la alogamia (polinización entre flores diferentes, de la misma planta -geitonogamia- o de plantas diferentes -xerogamia) es la principal forma de reproducción de las especies de esta familia de plantas fanerógamas que son las mayores productoras de néctar de la región mediterránea (Herrera, 1985). El tamaño floral y la longitud del estilo, además de la protandria, dificultan la autopolinización (Rodríguez Riaño, T. & A. Dafni, 2007). El intenso aroma de estas plantas aromáticas y la visibilidad de sus vistosas flores (casi siempre agrupadas en verticilos, raramente solitarias) de vivos colores, atraen a los insectos. La clase de insectos atraídos depende de la longitud del tubo corolino de la especie de planta, en cuya parte inferior se oculta el néctar segregado en la base del ovario, obligando al insecto a introducir toda su trompa y parte de la cabeza de manera que el dorso de su mesotórax roce las anteras y el insecto se impregne de polen al succionar este jugo azucarado, polen que depositará al rozar el viscoso estigma en la visita a la próxima flor en busca de tan apreciado alimento.
Así, las especies de largos tubos corolinos (mayores de 7 mm de longitud) son visitadas preferentemente por abejas solitarias de trompa larga y abejorros, siendo excepcionales las visitas de mariposas y dípteros.

En las *Labiatae* hay que distinguir dos clases de flores: 1) las amariposadas: en la que los estambres se sitúan en la parte inferior y el néctar, a veces, es producido en la parte superior de la flor, adhiriéndose el polen a las patas y las partes bajas de los costados del mesotórax del insecto, y 2) las bilabiadas: en las que el labio inferior sirve de plataforma de aterrizaje para el insecto visitante y el superior, en forma de casco, protege a los estambres y pistilos, situados en la parte superior de la flor, el néctar es segregado en la base del ovario y depositado en el fondo del tubo corolino, frecuentemente doblado, correspondiendo su curvatura aproximadamente a la longitud de la probóscide de los abejorros que la visitan, pues hay que tener en cuenta que las flores de las labiadas son muy variables, no sólo en los diferentes años de floración sino incluso dentro de la misma planta. Además, la ginodioecia (plantas con pies con flores hermafroditas y pies con flores femeninas) es un fenómeno particularmente común en esta familia de plantas (Darwin, 1896; Baker, 1948; García & Muñoz, 1988). Lo presenta el 57 % de sus especies (Owens & Ubera Jiménez, 1992). Así, en *Salvia pratensis* se han observado 4 tipos: a) flores hermafroditas grandes (27-29 mm de longitud), b) flores femeninas grandes (19-24 mm), c) flores hermafroditas pequeñas (16-23 mm) y d) flores femeninas pequeñas (10-15 mm), aunque hay especies que sólo presentan un tipo de flor y, otras, dos unidas por algunas formas de transición, mientras que en otras las formas de transición son tan numerosísimas que resulta imposible determinar el tamaño de la flor (Knuth, 1906). En el amplísimo género *Salvia* se han observado hasta nueve morfologías diferentes de estambres (Walker & Sytsma, 2007; Walker *et al*., 2004).

La mayoría de las especies de esta familia de plantas son protandras (los estambres maduran antes que el pistilo) lo que imposibilita la autofecundación, haciendo posible la polinización cruzada por insectos; sólo unas pocas (*Stachys annua*, p. ej.) son homógamas (maduran al mismo tiempo estambres y pistilo), lo cual posibilita la autofecundación y dificulta la polinización cruzada; otras (*Salvia pratensis*, *Prunella grandiflora*, *P. vulgaris*, *Ajuga reptans*) oscilan entre la protandria y la homogamia, sobre todo, en condiciones de ausencia de insectos visitantes. Sin embargo, en la mayoría la posición desfavorable de anteras y estigma dificultan la autopolinización. La ginodioecia y la hercogamia (mecanismo de palanca estaminal para la dispersión del polen) impiden la autofecundación (Westerkampf & Classen-Bockhoff, 2007).

La “flor bilabiada”, ventralmente presenta un límite, “el suelo” y dorsalmente otro, “el techo” que cubre la superficie de reproducción (antera-polen y estigma). La ruta de acceso del insecto visitante queda dividida en dos partes: a) “la cámara de polinización” distal y “el cauce de alineación” proximal, el cual determina la posición exacta del visitante. Es la distancia entre el “suelo” y el “techo” de la flor bilabiada la que hace que el insecto visitante inevitablemente entre en contacto por su parte dorsal con las estructuras reproductoras (anteras y estigma) (Westerkamp & Classen-Bockhoff, 2007). La flor entera es una construcción biomecánica en que todas las piezas en sinergia colaboran en la reproducción. Así, la dispersión del polen se efectúa mediante el mecanismo de palanca estaminal (Reith *et al*., 2007), que ha contribuido a la exitosa radiación de las *Labiatae* (Classen-Bockhoff *et al*., 2004).

Salvia verbenaca es una planta herbácea bianual de 30-60 cm. con flores de 1 cm. de longitud, de color malva-azulado, dispuestas en espiga de verticilastros axiales. Cada planta tiene entre 8-14 verticilastros y en cada uno se disponen 6 flores, generalmente con una corola de 6-10 mm. La floración, dentro de cada planta, es asincrónica, siguiendo un orden progresivo ascendente. La floración comienza a mediados de abril y termina a finales de mayo y producen entre 0,6 y 1,5 microgramos de néctar al día (Petanidou & Vokou, 1993).
En sus inflorescencias se pueden encontrar cuatro tipos de flores (sin tener en cuenta las formas de transición): 1) hermafroditas de corola larga (8-10 mm de longitud), 2) hermafroditas de corola corta (6-7 mm), 3) femeninas de corola larga (7-9 mm) y 4) femeninas de corola corta (6-7 mm).
Es una especie característica de los fenalares (Rivas Martínez *et al*., 2002). Los fenalares son prados secos basófilos caracterizados por la dominancia del fenal (*Brachypodium phoenicoides*), gramínea adaptada a reducir la pérdida de agua por evapotranspiración.

El objetivo de este trabajo era determinar el tiempo medio de pecoreo por flor de cada especie de abejorro, el promedio de flores de *Salvia verbenaca* visitadas y la longitud media de sus probóscides y estudiar si había alguna correlación entre estos factores, además de estudiar el comportamiento de pecoreo de los abejorros y la interacción entre el insecto y la flor.

AÑO VIII Nº 3 / JULIO - SEPTIEMBRE 2013

Material y métodos

En un fenalar de la Sierra de las Cuatro Villas (Parque Natural de Cazorla-Segura-Las Villas, Jaén), situado en la localidad: La Muela Alta, a 1400 m.s.n.m (30SWH01), se delimitó una superficie de una hectárea, que se atravesó de forma oblicua, durante 10 días a lo largo del mes de mayo del año 2010, cuando la especie *Salvia verbenaca* estaba en su máxima floración. Se cronometró el tiempo de pecoreo de 5 especies de *Bombus* (*B. lapidarius*, *B. pascuorum*, *B. pratorum*, *B. ruderatus* y *B. terrestris*) y se contaron el número de flores de la especie visitadas por minuto.

Se estableció la siguiente escala de visitas por día para cada una de las cuatro clases de flores de la especie (cf. Introducción): A) 1-4 individuos de cada especie de abejorro (poco visitada) (+), B) 5-10 individuos (medianamente visitada) (++) y C) más de 10 individuos (muy visitada) (+++). Y se midió la longitud de la probóscide de 10 obreras de cada especie, estableciéndose la media.
Se midió la longitud de la probóscide de las obreras recolectadas de cada una de las 5 especies de abejorros y se determinó su valor medio.
Para observar la interacción del abejorro con la flor en el momento de su libación, seccionamos 10 flores en cada una de los 10 verticilastros seleccionados por encontrarse en su período de máxima antesis de otros tantos individuos de tal forma que la articulación estaminal quedara al descubierto para poder observar mediante unos binoculares el mecanismo de palanca estaminal.

En el macizo se encuentran los siguientes abejorros: *Bombus lapidarius* (Linnaeus, 1758), *B. maxillosus* Klug, 1817; *B. pascuorum* (Scopoli, 1763), *B. pratorum* (Linnaeus, 1761), *B. ruderatus* (Fabricius, 1775), *B. sylvestris* (Lepeletier, 1832); *B. terrestris* (Linnaeus, 1758), *B. vestalis* (Geoffroy, 1785) (Castro, 1989).

Resultados y discusión

En la Tabla I se muestra la frecuencia de visitas de los abejorros (*Bombus* spp.) del macizo Cazorla-Segura, sobre las cuatro clases de flores encontradas en las inflorescencias de *Salvia verbenaca*, según la escala establecida en el apartado “Material y Métodos”. En la Tabla II, se presentan la relación de la longitud media de la probóscide de los abejorros del género *Bombus* visitantes de *Salvia verbenaca* en el macizo.

Tabla I. Relación de las cuatro clases de flores de *Salvia verbenaca* visitadas por *Bombus* spp. según la escala (cf. Material y Métodos) en el macizo Cazorla-Segura. (HL = flor hermafrodita de corola larga, HC = flor hermafrodita de corola corta, FL = flor femenina de corola larga, FC = flor femenina de corola corta).

Especie	HL	HC	FL	FC
LAP	++	++	+	+
PAS	++	+++	+	+
PRA	++	++	+	+
RUD	+++	+++	+	+
TER	+++	++	+	+

Tabla II. Longitud media de la probóscide de los abejorros del género *Bombus* visitantes de *Salvia verbenaca* en el macizo Cazorla-Segura (Jaén, SE Península Ibérica).

Especie	Longitud media de la probóscide (mm)	Tiempo medio de pecoreo por flor (seg)	Promedio de flores visitadas por minuto
LAP	7.1	10	6
PAS	8.5	12	6
PRA	7	9	5
RUD	10.6	18	7
TER	6.7	8	4

Según Holm (1996), se consideran abejorros de probóscide larga aquellos cuya longitud supera los 7 mm. Según este criterio, en el macizo Cazorla-Segura son de probóscide larga: *Bombus ruderatus*, *B. pascuorum* y *B. lapidarius* y de probóscide corta: *Bombus terrestris* y *B. pratorum*. (cf. Tabla II).

Según los presentes datos, parece haber una relación entre la longitud de la probóscide y el tiempo de pecoreo de cada flor y el número de flores visitadas (cf. Tabla II). Efectivamente, a mayor longitud de la probóscide más tiempo se invierte en el pecoreo de cada flor, aunque se visitan más flores por minuto. E inversamente, cuanto menor es la longitud de la probóscide menor es el tiempo invertido en el pecoreo de cada flor, a pesar de ser menor el número de flores visitadas.

Las flores hermafroditas de la especie *Salvia verbenaca* en la zona estudiada son regularmente visitadas por todos los abejorros estudiados mientras que las flores femeninas son ocasionalmente visitadas por los mismos.
Además, observamos que mientras un individuo de *Bombus pascuorum*, posado sobre el labio inferior utilizado como plataforma, libaba una flor introduciendo su cabeza en el tubo corolino, llegó otro de *Bombus terrestris* y con su mandíbula abrió un orificio en la parte inferior de la corola, para robar el néctar. El mismo comportamiento de "ladrón de néctar" fue observado por parte de un individuo de *Xylocopa violacea* mientras la flor era libada por otro de *Bombus lapidarius*. También observamos un individuo de *Bombus terrestris* robando néctar de una flor libre, sin hacer el menor intento por posarse sobre ella para succionar el néctar.

En cuanto al mecanismo de palanca estaminal (Reith *et al*., 2007), la flor de *Salvia verbenaca* posee dos estambres adnatos (adheridos) a la parte interna del labio superior de la corola. Cada uno posee, en una unión móvil muy elástica, un corto filamento y un largo conectivo con dos brazos "palanca", uno largo que lleva la teca fértil y otro corto, con la teca estéril convertida en una plaquita que se une con el otro estambre en forma de cucharita invertida. En posición normal, esta plaquita cierra el tubo de la corola, impidiendo al abejorro el libre acceso al néctar oculto en el fondo de la corola pero, al ser presionada por la cabeza del insecto posado en el labio inferior, que utiliza como cómoda plataforma de aterrizaje, al introducir su probóscide para succionar el néctar oculto segregado por la base del ovario, la plaquita se mueve hacia arriba y hacia atrás, abriendo el acceso al tubo corolino para que la probóscide acceda al néctar y, al mismo tiempo, permitiendo que el extremo largo del conectivo descienda y la teca fértil (con los granos de polen formados) toca la parte final del dorso del insecto, donde se adhieren los granos de polen por frotación. Cuando el insecto retira la cabeza, los estambres regresan a su posición natural. Este proceso tiene lugar en las flores jóvenes protandras (en los que los granos de polen están formados antes de que madure el estigma, por lo que la autofecundación es inviable). En cambio, en las flores viejas el estilo (que en la flor joven no había madurado por lo cual apenas sobresalía del labio superior de la flor por lo cual no descendía lo suficiente para rozar el dorso del abejorro) se alarga por lo que los granos de polen del dorso (que al insecto se le han adherido al visitar las flores jóvenes previamente) al frotar con el estigma quedan pegados a éste, produciéndose así la polinización cruzada.

BIBLIOGRAFÍA

CANO CARMONA, E., TORRES CORDERO, J.A., GARCÍA FUENTES, A., SALAZAR MENDÍAS, C., MELENDO LUQUE, M., RUIZ VALENZUELA, L. & J. NIETO CARRICONDO (1999): *Vegetación de la provincia de Jaén: campiña, depresión del Guadiana Menor y Sierras Subbéticas (Parques naturales de Sierra Mágina y Cazorla, Segura y Las Villas)*. Univ. Jaén. 159 pp.

BAKER, H.G. (1948): *Corolla-size in gynodioecious and gynomonodioecious species of flowering plants*. Proceeding of the Leeds Philosophical and Literary Society (Scientific section) 5: 136-139.

CASTRO, L. (1989): *Sobre los Bombinae (Hymenoptera, Apidae) de las sierras de Cazorla, Segura y Alcaraz (España)* (I). Anal. Biol. 15 (Biol. Anim. 4): 95-100.

CLASSEN-BOCKHOFF, R. (2007): *Floral construction and pollination biology in the Lamiaceae*. Anna. Bot. 100(2): 359-360.

CLASSEN-BOCKHOFF, R., SPECK, T., TWERASTER, E., THIMN, P. & M. REITH (2004): *The estaminal lever mechanism in Salvia L. (Lamiaceae): a key innovation for adapta tibe radiation*. Organisms, Diversity and Evolution 4: 189-205.

CONQUIST, A. (1981): *An integrate System Classification of Flowering Plants*. Columbia Univ. Press. New York.

DARWIN, C. (1896): *The different forms of flowers on plants of same species*. New York: Appleton & Co.

GARCÍA, F.M. & J.M.A. MUÑOZ (1988): *Ginodioecia en Teucrium fruticans L. comparación entre formas MF y MS*. Lagascalia (Suppl.): 691-696.

HERRERA, J. (1985): *Nectar secretion patterns in sourthern Spanish Mediterranean scrublands*. Israel Journ. Bot. 34: 47-58.

HOLM, N. (1996): *The utilization and management of bumblebees for red clever and lucerna seed production*. Ann. Rev. Entomol. 11: 155-179.

KNUTH, P. (1906): *Handbook of flowers pollination: based upon Herman Müller's work The fertilization by insects*. Vol. III. Claredon Press, Oxford.

OWENS, S.J. & J.L. UBERA JIMÉNEZ (1992): *Breeding systems in Labiatae*. In: Harley, R.M. & Reynols. T. (Eds.). Advances in Labiatae science. Kew: Royal Botanic Gardens, 257-280.

PETANIDOU, T. & D. VOKOU (1993): *Pollination ecology of Labiatae in a phryganic (east Mediterranean) ecosistema*. Amer. Journ. Bot. 80 (8): 892-899.

REITH, M., BAUMAN, G., CLASSEN-BOCKHOFF, R. & T. SPECK (2007): *News insiglits into the funcional morphology of the lever mechanism of Salvia pratensis*. Ann. Bot.100 (2): 393-400.

RIVAS MARTÍNEZ, S., DÍAZ, T.E., FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, F., IZCO, J., LOIDI, J., LOUSA, M & A. PENAS. *Vascular plants communities of Spain and Portugal*. Addenda to the syntaxonomical checklist of 2001. Itinera Geobotanica 15(1-2): 5-922.

RODRÍGUEZ RIAÑO, T. & A. DAFNI (2007): *Pollen-estigma interferente in two gynodioecious species of Lamiaceae with intermediate individuals*. Ann. Bot. 100(2): 423-431.

SHMIDA, A. & R. DUKAS (1990): *Progressive reduction in the mean body size of solitary bees active during the flowering season and its correlation with the sizes of bee flowers of the the mint family (Lamiaceae)*. Isr. J. Bot. 39: 133-141.

WALKER, J.B. & K.J. SYTSMA (2007): *Staminal evolution in genus evolution in genus Salvia (Lamiaceae):* Molecular phylogenetic evidence for multiple origins of the estaminal lever. Ann. Bot. 100(2): 375-391).

WALKER, J.B., SYTSMA, K.J., TREUTLEIN, J & M. WINK (2004): *Salvia is not monophylectic: implications for the systematics, radiation and ecological specializations in Salvia and tribe Mentheae*. Amer. Journ. Bot.91: 1115-1125.

WESTERKAMP, C. & R. CLASSEN-BOCKHOFF (2007): *Bilabiate flowers: the ultimate reponse to bees?* Ann. Bot.100(2): 361-374.

Micobotánica-Jaén
La primera revista digital de Micología y Botánica en castellano. ISSN 1886-8541

AÑO VIII Nº 3 / JULIO - SEPTIEMBRE 2013

Comportamiento de los principales visitantes de *Anthyllis vulneraria* L. ssp. *gandogeri* (Sagorski) W. Becker (*Leguminosae*) y de *Rosmarinus officinalis* L. (*Labiatae*) respecto a las flores robadas por *Bombus terrestris* en el macizo Cazorla-Segura (Jaén, SE península ibérica) (*Hymenoptera*)

por J. Lara Ruiz

e-mail: jlararuiz6@hotmail.com

Micobotánica-Jaén AÑO VIII Nº 3 (2013) ISSN 1886-8541

Resumen. LARA RUIZ, J. (2013). Comportamiento de los principales visitantes de *Anthyllis vulneraria* L. ssp. *gandogeri* (Sagorski) W. Becker (*Leguminosae*) y de *Rosmarinus officinalis* L. (*Labiatae*) respecto a las flores robadas por *Bombus terrestris* en el macizo Cazorla-Segura (Jaén, SE península ibérica) (*Hymenoptera*).
Estudiamos la frecuencia de visitas a una flor robada y otra no robada de los principales visitantes florales de *Anthyllis vulneraria* ssp. *gandogeri* y *Rosmarinus officinalis* en el macizo Cazorla-Segura (Jaén, SE Península Ibérica).

Palabras clave: Visitas, flor robada, visitantes florales, Anthyllis vulneraria ssp. gandogeri, Rosmarinus officinalis, Cazorla-Segura (Jaén, SE Península Ibérica).

Summary. LARA RUIZ, J. (2013). Behaviour of the main visitors of *Anthyllis vulneraria* L. ssp. *gandogeri* (Sagorski) W. Becker (*Leguminosae*) and *Rosmarinus officinalis* L. (Labiatae) respect the robbed flowers by *Bombus terrestris* in the Cazorla-Segura mountains (Jaen, SE Iberian Peninsula).
We studied the frequency of visits to a robbed flower and a no-robbed flowers of the main visitors of *Anthyllis vulneraria* ssp. *gandogeri* and *Rosmarinus officinalis* in the Cazorla-Segura mountains (Jaen, SE Iberian Peninsula).

Key words: Visits, robbed flower, floral visitor, Anthyllis vulneraria ssp. gandogeri, Rosmarinus officinalis, Cazorla-Segura, Jaen, Iberian Peninsula.

Introducción

Algunas especies de insectos visitantes de flores, con su corta probóscide hacen una incisión en la base del tubo de la corola (de las flores con corolas tubulares largas y estrechas) para robar el néctar. Este es el caso del abejorro *Bombus terrestris* (obs. pers.). Son los "ladrones primarios" (Inouyae, 1980). Algunos estudios muestran que las flores robadas muestran un menor atractivo para sus legítimos polinizadores (Heinrich, 1975; Gill *et al*., 1982; Roubik, 1982; Roubik *et al*., 1985).

El objetivo del presente trabajo es averiguar si los principales polinizadores de *Rosmarinus officinalis* L. (*Labiatae*) y *Anthyllis vulneraria* L. ssp. *gandogeri* L. (Sagorski) W. Becker (*Leguminosae*) realizan menor número de visitas a una flor robada que a una flor no robada de estas especies.

Material y métodos

1. Áreas de estudio.

El estudio se llevó a cabo en siete localidades diferentes (cf. Tabla I).

2. Muestreo.

Se realizó una visita a la semana durante los meses de abril, mayo y junio y se anotaron las observaciones de *Bombus terrestris* perforando corolas (cf. Tabla II). De entre las 9 especies observadas con flores robadas, se seleccionaron dos (una labiada: *Rosmarinus officinalis* y una leguminosa: *Anthyllis vulneraria* ssp. *gandogeri*) para la observación del comportamiento de sus principales visitantes sobre las flores robadas. Se anotaron las especies de visitantes florales más frecuentes y el número de visitas. Las observaciones se llevaron a cabo de 9,30 a 11,30 (hora solar) (período de máxima actividad de los insectos visitantes florales, según observaciones personales), cada 15 minutos, una vez por semana durante los meses de abril, mayo y junio de 2007. Se realizaron 543 censos. En las inflorescencias en que se encontraron flores robadas, tanto de *Rosmarinus officinalis* como de *Anthyllis vulneraria* ssp. *gandogeri*, se seleccionaron igual número de flores no robadas como de flores robadas y se procedió a inventariar las visitas en ambas clases de flores.

Resultados y discusión

Tabla I. Localidades de estudio en el macizo Cazorla-Segura (Jaén, SE Península Íbérica).

L1. La Muela Alta (Iznatoraf), 30SW01, 1400 m, lastonar. *Phlomis lychnitis*.
L2. La Muela Baja (Iznatoraf), 30SWH01, 1200 m, pastizal agostante. *Prunella hyssopifolia*.
L3. Los Asperones (Iznatoraf), 30WH01, 1100 m, pastizal mesoxerófilo. *Prunella laciniata*.
L4. Arroyo de las Aguascebas Grande (Villacarrillo), 30SWH01, 500 m, prado húmedo. *Prunella vulgaris*.
L5. Barranco de la Fuensanta (Villanueva del Arzobispo), 30SWVH92, 600 m, matorral heliófilo. *Rosmarinus officinalis*, *Anthyllis vulneraria* ssp. *gandogeri*.
L6. Pedro Miguel (Villacarrillo), 30SWH11, 1800 m, matorral xeroacántico, *Salvia lavandulifolia* ssp. *vellerea*.
L7. Bujaraiza (Hornos de Segura), 30SWH11, 700 m, aceral-quejigal, *Stachys officinalis*, *Vicia tenuifolia*.

Tabla II. Relación de especies de plantas en cuyas flores *Bombus terrestris* robó néctar en el macizo Cazorla-Segura.

Especie	Comunidad vegetal	Biotopo	Piso bioclimático
Phlomis lychnitis	*Thero-Brachypodium ramosi*	Lastonar	Mesomediterráneo
Prunella hyssopifolia	*Descampsion mediae*	Pastizal agostante	Mesomediterráneo
Prunella laciniata	*Festuco-Brometea*	Pastizal mesoxerófilo	Mesomediterráneo
Prunella vulgaris	*Molinio-Arrhenatheretea*	Prado húmedo	Mesomediterráneo
Rosmarinus officinalis	*Rosmarinetea officinalis*	Matorral heliófilo	Mesomediterráneo
Salvia lavandulifolia ssp. *vellerea*	*Lavandulo-Echinospartion boissieri*	Matorral xeroacántico	Supramediterráneo
Stachys officinalis	*Querco-Fagetea*	Bosque caducifolio	Mesomediterráneo
Anthyllis vulneraria ssp. *gandogeri*	*Rosmarinetea officinalis*	Matorral heliófilo	Mesomediterráneo
Vicia tenuifolia	*Trifolio-Geranietea*	Orla bosque caducifolio	Meso-supramediterráneo

Tabla III. Visitantes más frecuentes de *Anthyllis vulneraria* ssp. *gandogeri* en el macizo Cazorla-Segura (en 32 horas de observación).

Especie	Porcentaje de visitas
Anthophora plumipes	*Thero-Brachypodium ramosi*
Bombus terrestris	*Descampsion mediae*
Bombus pascuorum	*Festuco-Brometea*

Xylocopa spp. (*Anthophoridae*) (6%).
No hay diferencias significativas en el porcentaje de visitas de *Anthophora plumipes* a la flor robada de *Anthyllis vulneraria* ssp. *gandogeri* (58%) frente a la flor no robada (42%), ni tampoco en los casos de *Bombus pascuorum* (53% a la flor robada y 47% a la flor no robada), *B. lapidarius* (46% a la flor robada y 54% a la flor no robada) y *Apis mellifera* (51% a la flor robada y 49% a la no robada), por lo que estos visitantes no discriminan entre flor robada y no robada en esta leguminosa.

Tampoco en los visitantes principales de *Rosmarinus officinalis* encontramos diferencias significativas: *Anthidium manicatum* (46% a la flor robada y 54% a la no robada), *Osmia rufa* (41% a la flor robada y 59% a la no robada), *Bombus pascuorum* (55% a la flor robada y 45% a la no robada), *B. lapidarius* (48% a la flor robada y 52%) y *Apis mellifera* (46% a la flor robada y 54% a la no robada), por lo que tampoco los principales visitantes de esta labiada discriminan entre flor robada y no robada.

BIBLIOGRAFÍA

GILL, F.B., MACK, A.L. & R.T. RAY (1982): *Competition between hermit hummingbirds and insects for nectar in a Costa Rica rain forest*. Ibis: 124: 44-49.

HEINRICH, B. (1975): *Thermoregulation in bumblebees*. II. Energetics of warm-up and free flight. Journal of Comparative Physiologie 96: 155-166.

INOUYE, D.W. (1980): *The terminology of floral larceny*. Ecology 61: 1251-1253.

ROUBIK, D.W. (1982): *The ecological impact of nectar-robbing bees and pollinating hummingbirds of a tropical schrub*. Ecology 63: 354-360.

ROUBIK, D.W., HOLBROOK, M.N. & G.V. PARRA (1985): *Roles of nectar robbers in reproduction of the tropical treelet Quasia amara (Simaroubaceae)*. Oecologia 66: 161-167.

Micobotánica-Jaén
La primera revista digital de Micología y Botánica en castellano. ISSN 1886-8541

AÑO VIII Nº 3 / JULIO - SEPTIEMBRE 2013

Fuentes alimenticias de los *Melittidae* ibéricos

por J. Lara Ruiz

e-mail: jlararuiz6@hotmail.com

Micobotánica-Jaén AÑO VIII Nº 3 (2013) ISSN 1886-8541

Resumen. LARA RUIZ, J. (2013). Fuentes alimenticias de los *Melittidae* ibéricos.
Se citan las fuentes alimentarias de los *Melittidae* ibéricos.

Palabras clave: Fuentes alimentarias, Melittidae, Península Ibérica.

Summary. LARA RUIZ, J. (2013). The food plants of *Melittidae* of the Iberian Peninsula.

Key words: The food plants of *Melittidae* of the Iberian Peninsula are recorded.

Introducción

La himenopterofauna ibérica de *Melittidae* está constituida por 3 subfamilias: 1) *Melittinae* con un género, *Melitta*, con 11 especies, 2) *Macropidinae* con un género, *Macropis*, con 2 especies y 3) *Dasypodae*, con un género, *Dasypoda*, con 10 especies. En total, 23 especies.

Material y métodos

Para la determinación de las especies hemos utilizado las "Claves de identificación para las especies ibéricas de *Melittidae*" (Ornosa & Ortiz-Sánchez, 2003). Las observaciones han sido realizadas desde 1990 hasta 2005.

En la Tabla I se presenta una relación de los *Melittidae* de la Península Ibérica y las plantas que visitan.

Tabla I. Relación de los *Melittidae* ibéricos y de las plantas visitadas.

DAL = *Dasypoda albimana*, DAR = *Dasypoda argentata*, DCI = *Dasypoda cingulata*, DCR = *Dasypoda crassicornis*, DDU = *Dasypoda dusmeti*, DHI = *Dasypoda hirtipes*, DIB = *Dasypoda iberica*, DMO = *Dasypoda morotei*, DPY = *Dasypoda pyrotrichia*, DVI = *Dasypoda visnaga*, MEU = *Macropis europea*, MFU = *Macropis fulvipes*; *MDI = *Melitta dimidiata*, MHE = *Melitta haemorrhoidalis*, MHI = *Melitta hispanica*, MIB = *Melitta iberica*, MKA = *Melitta kastiliensis*, MLE = *Melitta leporina*, MMA = *Melitta maura*, MMU = *Melitta murciana*, MNI = *Melitta nigricans*, MSE = *Melitta seitzi*, MTR = *Melitta tricincta*. (Guad = Sierra de Guadarrama, Pir = Pirineos, Por = Pirineos orientales, PrePir = PrePirineos, Graz = Sierra de Grazalema, Caz = Macizo Cazorla-Segura, Mag = Sierra de Mágina, Cuen = Serranía de Cuenca, SN = Sierra Nevada, Barc = Barcelona provincia. (Rec = Recompensa, P = polen, N = néctar, A = aceites esenciales, Biog = zonas biogeográficas). (con* = especie polinizadora de insecto, planta polinizada por el mismo).

Especie	Plantas visitadas	Familia	Rec	Biog
*DAL	**Centaurea antennata*, **C. aspera*, *C. boissieri* ssp. *prostrata*, **C. calcitrapa*, **C. granatensis*, **C. jaennensis*, **C. pullata*, **Crepis albida*, **C. foetida*, **C. granatensis*, **C. pulchra*, **Hieracium baeticum* ssp. *baeticum*, **H. castellanum*, *H. elisaeanum*, **H. niveum*, **H. pseudopilosella*, **Leontodon taraxacoides* ssp. *longirostris*, **Solidago virgaurea*, **Sonchus asper*, **S. maritimus* ssp. *aquatilis*, **S. oleraceus*.	*Compositae* (55 %)	P/N	Caz-SN
	**Rubus caesius*, **R. canescens*, **R. ulmifolius*.	*Rosaceae* (27 %)		

Especie	Plantas visitadas	Familia	Rec	Biog
*DAL	*Thymus granatensis*, **T. mastichina*, **T. orospedanus*, **T. serpylloides* ssp. *gadorensis*, **T. vulgaris*, **T. zygis* ssp. *gracilis*.	*Labiatae* (17 %)	P/N	Caz-SN
	Cistus clusii, *C. crispus*.	*Cistaceae* (1 %)		
*DAR	**Knautia arvensis* ssp. *arvensis*, **K. arvensis* ssp. *subscaposa*, **K. dipsacifolia* ssp. *arvernensis*, **K. dispsacifolia* ssp. *catalaunica*, *K. godetii*, **K. purpurea*, **Scabiosa columbaria* ssp. *cinerea*, **S. columbaria* ssp. *columbaria*, **Succisa pratensis*.	*Dipsacaceae* (94 %)	P/N	Pir
	Centaurea jacea, *C. scabiosa*, *Crepis capillaris*, *Hieracium amplexicaule*, *H. laevigatum*, *Leontodon autumnalis*, *Picris hieracioides*, *Solidago virgaurea*, *Sonchus asper*.	*Compositae* (3 %)		
	Echium vulgare.	*Boraginaceae* (2 %)		
	Jasione montana.	*Campanulaceae* (1 %)		
*DCI	**Malva hispanica*, **M. neglecta*, **M. stipulacea*, **M. sylvestris*, **M. tournefortiana*.	*Malvaceae* (77 %)	P/N	Caz
	**Centaurea antennata*, **C. aspera*, *C. boissieri* ssp. *prostrata*, **C. calcitrapa*, **C. granatensis*, **C. jaennensis*, **C. pullata*, **Crepis albida*, **C. foetida*, **C. pulchra*, **Hieracium baeticum* ssp. *baeticum*, **H. castellanum*, **H. niveum*, **H. pseudopilosella*, **Leontodon taraxacoides* ssp. *longirostris*, **Solidago virgaurea*, **Sonchus asper*, **S. maritimus* ssp. *aquatilis*, **S. oleraceus*.	*Compositae* (13 %)		
	Onobrychis argentea ssp. *hispanica*, *O. peduncularis* ssp. *matritensis*, *O. viciifolia*.	*Leguminosae* (3 %)		
	Echium vulgare ssp. *argentae*.	*Boraginaceae* (2 %)		
	Cistus monspeliensis.	*Cistaceae* (1 %)		
	Thymus orospedanus.	*Labiatae* (1 %)		
	Rubus ulmifolius.	*Rosaceae* (1 %)		
	Armeria villosa.	*Plumbaginaceae* (1 %)		
	Daphne gnidium.	*Thymelaceae* (1 %)		
*DCR	**Cistus albidus*, *C. clusii* ssp. *clusii*, **C. ladanifer* ssp. *ladanifer*, **C. laurifolius*, **C. monspeliensis*, **C. populifolius* ssp. *populifolius*, **C. salviifolius*.	*Cistaceae* (33%)	P/N	Pir-PrePir-Caz-Mag
	**Geranium dissectum*, **G. lucidum*, **G. molle* ssp. *molle*, **G. pratense*, **G. purpureum*, **G. pyrenaicum*, **G. robertianum*, **G. rotundifolium*, **G. sanguineum*, **G. sylvaticum* ssp. *sylvaticum*.	*Geraniaceae* (27 %)		
	**Centaurea jacea*, **C. scabiosa*, **Crepis capillaris*, **Hieracium amplexicaule*, **H. laevigatum*, **Leontodon autumnalis*, **Picris hieracioides*, **Solidago virgaurea*, **Sonchus arvensis*.	*Compositae* (21 %)		
	**Malva cretica* ssp. *althaeoides*, **M. moschata* ssp. *moschata*, **M. neglecta*, **M. nicaeensis*, **M. parviflora*, **M. sylvestris*.	*Malvaceae* (8 %)		
	**Linum catharticum*, **L. narbonense*, *L. perenne* ssp. *alpinum*, *L. strictum* ssp. *strictum*, **L. suffruticosum*, *L. tenuifolium* ssp. *milletii*, *L. trigynum*, *L. usitatissimum* ssp. *angustifolium*.	*Linaceae* (8 %)		

Especie	Plantas visitadas	Familia	Rec	Biog
*DCR	*Capsella bursa-pastoris.	*Cruciferae* (2 %)	P/N	Pir-PrePir-Caz-Mag
	**Rubus ulmifolius*.	*Rosaceae* (1 %)		
	**Ranunculus arvensis*.	*Ranunculaceae* (1 %)		
*DDU	**Crepis albida* ssp. *albida*, *C. albida* ssp. *scorzoneroides*, **C. capillaris*, **C. vesicaria* ssp. *vesicaria*, **C. vesicaria* ssp. *taraxacifolia*, **Leontodon hispidus* ssp. *hispidus*, **L. taraxacoides* ssp. *hispidus*, **Hieracium amplexicaule*, **H. glaucinum*, **H. lactucella*, **H. murorum*, **H. pilosella*, **H. tardans*, **Sonchus asper* ssp. *asper*, **S. oleraceus*, **S. maritimus* ssp. *aquatilis*, **S. tenerrimus*.	*Compositae* (91 %)	P/N	Barc
	Malva neglecta, *M. sylvestris*.	*Malvaceae* (9 %)		
*DHI	**Carduus tenuiflorus*, *Centaurea aspera*, **C. calcitrapa*, **C. granatensis*, **C. jaennensis*, **C. pullata*, **Cirsium arvense*, **Crepis albida*, **C. capillaris*, **C. foetida*, **C. pulchra*, **Hieracium amplexicaule*, *H. baeticum* ssp. *baeticum*, **H. glaucinum*, **H. murorum*, **Hypochaeris radicata*, **Leontodon taraxacoides* ssp. *longirostris*, **Senecio pyrenaicus*, **S. vulgaris*, **Solidago virgaurea*, **Sonchus asper*, **S. maritimus* ssp. *aquatilis*, **S. oleraceus*.	*Compositae* (93 %)	P/N	Pir-Caz
	Jasione montana.	*Campanulaceae* (3 %)		
	Vaccinium myrtillus.	*Ericaceae* (1 %)		
	Geranium sanguineum.	*Geraniaceae* (1 %)		
	Armeria villosa.	*Plumbaginaceae* (1 %)		
*DIB	**Cistus laurifolius*.	*Cistaceae* (64 %)	P/N	Guad
	**Carduus tenuiflorus*, *Centaurea nigra* ssp. *carpetana*, **Cirsium arvense*, **Crepis capillaris*, **Hieracium pilosella* var. *incanum*, **Hypochaeris radicata* var. *radicata*, **Leontodon autumnalis*, *Senecio vulgaris*, **Solidago virgaurea* var. *minor*, **Sonchus asper*.	*Compositae* (36 %)		
*DMO	**Cistus albidus*, **C. clusii*, **C. ladanifer*, **C. laurifolius*, **C. monspeliensis*, **C. populifolius*, **C. salvifolius*.	*Cistaceae* (100 %)	P/N	Caz
*DPY	**Cistus laurifolius*.	*Cistaceae* (88 %)	P/N	Guad
	**Malva sylvestris*.	*Malvaceae* (6 %)		
	**Geranium pyrenaicum* ssp. *pyrenaicum*, **G. robertianum* ssp. *robertianum*, **G. sanguineum*.	*Geraniaceae* (6 %)		
*DVI	**Centaurea jacea*, **C. granatensis*, **C. jaennensis*, **C. scabiosa*, **Crepis capillaris*, **C. granatensis*, **Hieracium amplexicaule*, **H. castellanum*, *H. laevigatum*, **Leontodon autumnalis*, **Picris hieracioides*, **Solidago virgaurea*, **Sonchus arvensis*, **S. oleraceus*.	*Compositae* (98 %)	P/N	Por-Caz-SN
	Eryngium campestre.	*Umbelliferae* (2 %)		
*MEU	**Lysimachia vulgaris*.	*Primulaceae* (96 %)	P/N/A	Por
	Lycopus europaeus.	*Labiatae* (1 %)		
	Rhamnus alpina ssp. *alpina*.	*Rhamnaceae* (1 %)		
	Cirsium arvense.	*Compositae* (1 %)		
	Valeriana officinalis.	*Valerianaceae* (1 %)		

Especie	Plantas visitadas	Familia	Rec	Biog
*MFU	*Lysimachia vulgaris*.	*Primulaceae* (97 %)	P/N/A	Cuen
	Lycopus europaeus.	*Labiatae* (1 %)		
	Cirsium arvense.	*Compositae* (1 %)		
	Valeriana officinalis.	*Valerianaceae* (1 %)		
*MDI	**Onobrychis caput-galli*, **O. saxatilis*, **O. supina* ssp. *supina*, **O. viciifolia*.	*Leguminosae* (100 %)	P	Barc
*MHE	**Campanula cochlearifolia* ssp. *cochlearifolia*, **C. cochlearifolia* ssp. *andorrana*, **C. glomerata*, **C. latifolia*, **C. patula*, **C. persicifolia*, **C. precatoria*, **C. rapunculoides*, **C. rapunculus*, **C. rotundifolia* ssp. *catalaunica*, **C. rotundifolia* ssp. *rotundifolia*, **C. scheuchzeri* ssp. *ficarioides*, **C. scheuchzeri* ssp. *scheuchzeri*, **C. serrata*, **C. speciosa* ssp. *speciosa*, **C. trachelium*, **Jasione montana*, **Phyteuma orbiculare*.	*Campanulaceae* (88 %)	P/N	Pir
	Crepis capillaris, *Eupatorium cannabinum*, *Hieracium laevigatum*, *Hypochaeris radicata*.	*Compositae* (6 %)		
	Malva alcea ssp. *fastigiata*, *M. moschata*, *M. sylvestris*.	*Malvaceae* (2 %)		
	Lotus corniculatus.	*Leguminosae* (2 %)		
	Scabiosa columbaria.	*Dipsacaeae* (1 %)		
	Prunus spinosa.	*Rosaceae* (1 %)		
MHI	*Medicago sativa*.	*Leguminosae*	N	Barc
MIB	*Medicago sativa*.	*Leguminosae*	N	SN
MKA	*Medicago sativa*.	*Leguminosae*	N	Guad
*MLE	**Dorycnium hirsutum*, **Lotus corniculatus*, **Medicago falcata*, *M. lupulina*, *M. hybrida*, *M. minima*, *M. orbicularis*, *M. polymorpha* ssp. *microcarpa*, *M. polymorpha* ssp. *polymorpha*, *M. rigidula*, **M. sativa*, *M. suffruticosa* ssp. *suffruticosa*, *Ononis repens*, *O. spinosa*, **Trifolium arvense*, *T. hybridum*, **T. pratense*, *T. repens*, **Vicia sativa*.	*Leguminosae* (63 %)	P/N	Pir-PrePir
	Achillea millefolium, *Carduus pycnocephalus*, **Cirsium arvense*, *Crepis capillaris*, *Hieracium laevigatum*, *Hypochaeris radicata*.	*Compositae* (25%)		
	**Thymus serpyllium*.	*Labiatae* (8 %)		
	Atropa belladona.	*Solanaceae* (3 %)		
	Sedum acre.	*Crassulaceae* (1 %)		
*MMA	**Atropa belladona*.	*Solanaceae* (75 %)	P/N	Barc
	Capsella bursa-pastoris.	*Cruciferae* (23 %)		
	Crepis capillaris, *Hieracium laevigatum*, *Hypochaeris radicata*.	*Compositae* (1 %)		
*MMU	**Medicago sativa*, **Onobrychis viciifolia*.	*Leguminosae*	P/N	Barc
*MNI	**Lythrum salicaria*.	*Lythraceae*	P/N	Pir
*MSE	**Medicago sativa*, **Onobrychis viciifolia*.	*Leguminosae*	P/N	Pir
*MTR	**Odontites cebennensis*, **O. kaliformis*, **O. lanceolatus* ssp. *pyrenaeus*, **O. longiflorus*, **O. luteus*, **O. vernus*, **O. viscosus*, **O. vulgaris*.	*Scrophulariaceae* (86 %)	P/N	Pir-PrePir-Barc-Guad
	**Medicago sativa*, *Onobrychis viciifolia*.	*Leguminosae* (5 %)		

Discusión

Las observaciones *in situ* confirman que la mayoría de las especies de *Melittidae* son **oligolécticas** (Michener, 2000; cf. Tabla I), es decir, que son especialistas en polinizar algunos géneros de una o unas pocas familias de plantas. Sólo unas pocas especies (*Macropis europaea*, *M. fulvipes*, *Melitta dimidiata*, *M. nigricans* son **monolécticas** (Malyshev, 1929; Michez, 2002 (cf. Tabla I), es decir, especialistas en polinizar especies de un solo género de una sola familia (*Macropis europaeae* y *M. fulvipes*, de *Lysimachia vulgaris*, *Melitta dimidiata*, de *Onobrychis* spp., *M. nigricans*, de *Lythrum salicaria*) (cf. Tabla I). Sin embargo, muchas especies de *Dasypoda* y *Melitta* son **polilécticas**, es decir, polinizan especies de diferentes géneros de distintas familias de plantas (Michez & Eardley, 2007; Michez & Patiny, 2005) (cf. Tabla I). *Dasypoda dusmeti*, *D. hirtipes* y *D. visnaga* son polinizadores oligolécticos de *Compositae*. *Dasypoda argentata* es polinizador oligoléctico de *Dipsacaceae*. (Michez *et al*., 2004).
Macropis spp. son polinizadores oligolécticos de *Lysimachia vulgaris* (*Primulaceae*) (Wu, 2000). Las hembras recolectan polen y aceite de otras plantas (Pekkarinen *et al*., 2003; Michez & Patiny, 2005). (cf. Tabla I).

Presentamos, por primeva vez, datos sobre la recolección de néctar de *Leguminosae* de *Melitta hispanica*, *M. iberica* y *M. kastiliensis* (cf. Tabla I).

BIBLIOGRAFÍA

MALYSHEV, S. (1929): *The nesting habits of Macropis Pz. (Hym. Apoidea)*. Eos 5: 97-109.

MICHENER, C.D. (2000): *The bees of the world*. The Johns Hopkins Univ. Press, Baltimore, 913 pp.

MICHEZ, D. (2002): *Discussion morphologique et biogéographique sur le complexe subspécifique de Dasypoda hirtipes (Fabricius 1793) mensú Warncke (1973)*. Notes fuñiques de Gembloux 49: 35-45.

MICHEZ, D., TERZO, M. & P. RASMONT (2004): *Révision des espèces ouest-paléarctiques du genre Dasypoda Latreille 1802 (Hymenoptera, Apoidea, Melittidae)*. Linzer Biologische Beitrage, 36(2): 847-900.

MICHEZ D. & C.D. EARDLEY (2007): *Monographic revision of the bee genus Melitta Kirby, 1802 (Hymenoptera: Apoidea: Melittidae)*. Annales de la Société entomologique de France (n.s.) 43(4): 379-440.

MICHEZ, D. & S. PATINY (2005): *World revision of the oil-collecting bee genus Macropis Panzer 1809 (Hymenoptera, Apoidea, Melittidae) with a description of a new especies Prom. Laos*. Anales de la Sociéte entomologique de France (n.s.) 41: 15-28.

ORNOSA, C. & F.J. ORTIZ-SÁNCHEZ (2003): *Claves de identificación de las especies ibéricas de Melittidae (Hymenoptera, Apidea)*. Linzer biol. Beitr. 35(1): 555-579.

PEKKARINEN, A., BERG, O., CALABUIG, I., JANZON, L.A. & J. LUIG (2003): *Distribution and coexistence of the Macropis species and their cleptoparasite Epeoloides coecutiens (Fabr.) IN NW Europe (Hymenoptera: Apoidea, Melittidae and Apidae)*. Entomologica Fennica, 14; 53-59.

WU, Y.R. (2000): *Hymenoptera, Melittidae & Apidae*. Academia Sinica, Beijing, 442 pp.

Micobotánica-Jaén
La primera revista digital de Micología y Botánica en castellano. ISSN 1886-8541

AÑO VIII Nº 3 / JULIO - SEPTIEMBRE 2013

Polinizadores potenciales y visitantes florales de los endemismos *Anthyllis ramburii* Boiss. y *Anthyllis rupestris* Cosson de los subsectores subbéticos cazorlense y alcaracense (Jaén)

por J. Lara Ruiz

e-mail: jlararuiz6@hotmail.com

Micobotánica-Jaén AÑO VIII Nº 3 (2013) ISSN 1886-8541

Resumen. LARA RUIZ, J. (2013). Polinizadores potenciales y visitantes florales de los endemismos *Anthyllis ramburii* Boiss. y *Anthyllis rupestris* Cosson de los subsectores subbéticos cazorlense y alcaracense (Jaén).
Se citan por primera vez los polinizadores potenciales y los visitantes florales de los endemismos de los subbsectores cazorlense y alcaracense: *Anthyllis ramburii* y *A. rupestris*. Sus polinizadores potenciales principales son abejorros (*Bombus* spp.) y abejas solitarias de probóscide larga de la familia *Anthophoridae* y secundariamente, *Apis mellifera*. *Bombus terrestris* se comporta como ladrón primario de néctar de ambas especies.

Palabras clave: Polinizadores potenciales, visitantes florales, Anthyllis ramburii, A. rupestris, subsector, cazorlense, alcaracense.

Summary. LARA RUIZ, J. (2013). The potential pollinators and the floral visitors of the endemisms of the subbsectors cazorlense and alcaracense (Jaen): *Anthyllis ramburii* Boiss. and *A. rupestris* Cosson.
The potential pollinators and the floral visitors of the endemisms of the subbsectors cazorlense and alcaracense: *Anthyllis ramburii* and *A. rupestris* are recorded for first time. Their principal pollinators are bumblebees (*Bombus* spp.) and bees of long proboscis of the family *Anthophoridae* and secondarily, *Apis mellifera*. Sometimes *Bombus terrestris* behaves like a nectar robber of the two species.

Key words: Potential pollinators, floral visitors, endemism, Anthyllis ramburii, A. rupestris, subsector, cazorlense, alcaracense.

Introducción

Anthyllis ramburii Boissier y *A. rupestris* Cosson (*Leguminosae*), son dos endemismos del Sureste de la Península Ibérica (Benedí, 2000), que corológicamente se encuadran en los subsectores florísticos cazorlense y alcaracense (sector Subbético, provincia Bética). Fisiográficamente, en el macizo Cazorla-Segura (Jaén), el primer subbsector comprende gran parte del macizo mientras que el segundo está formado por la parte más lluviosa de la Sierra de Segura. Bioclimáticamente, ambos subsectores presentan 3 pisos bioclimáticos: mesomediterráneo (desde la base, 500 m.s.n.m. hasta los 1200 m., caracterizado por una temperatura media anual que oscila entre los 13 ºC y los 17 ºC, con un índice de termicidad comprendido entre 210 y 350), supramediterráneo (desde los 1200 m hasta 1750 m, con una temperatura media anual que va desde 8 ºC a los 13 ºC y un índice de termicidad entre 60 y 210) y oromediterráeno (desde los 1800 m hasta las altas cumbres que superan los 2000 m, con una temperatura media anual entre 4 ºC y 8 ºC y un índice de termicidad de -30 a 60). Ambos subbsectores presentan tres tipos de ombroclimas: 1) seco (en la estación de La Bolera a 940 m, con una precipitación media anual que oscila entre los 350 y 600 mm, 2) subhúmedo (la mayoría del subbsector subbético) con una precipitación media anual entre 600 y 1000 mm y 3) húmedo (la mayoría del subbsector alcaracense), con una precipitación media anual entre 1000 y 1600 mm. Ello hace que presenten 4 períodos al año: 1) período frío, en que la temperatura media anual es inferior a 7,5 ºC, 2) período de actividad vegetal real, en que la disponibilidad de agua para las plantas es superior a la evapotranspiración potencial, excepto cuando la temperatura media anual es inferior a 7,5 ºC, 3) período de regulación, en que la disponibilidad de agua es inferior a la evapotranspiración potencial y 4) período seco, cuando la evapotranspiración residual es mayor que la disponibilidad. Ello se traduce, teniendo en cuenta el balance hídrico, en cuatro períodos anuales: 1) período de exceso de agua, en el que la precipitación es superior a la evapotranspiración potencial, 2) período de utilización de la reserva,

en que la precipitación es inferior a la evapotranspiración, 3) período de déficit de agua, en que la evapotranspiración potencial sigue siendo superior a la precipitación pero, además, ya no queda reserva de agua en el suelo y 4) período de acumulación de agua en el suelo, en que la precipitación supera nuevamente a la evapotranspiración potencial. Todo ello explica que ambos subsectores presenten dos zonas ecológicas bien definidas: una de media montaña, con un verano seco y un invierno templado (pisos meso y supramediterráneo), caracterizada por un paisaje de encinar (en parte sustituido por pinar mediterráneo) y otra de alta montaña (piso oromediterráeno), caracterizada por un paisaje de pinar de alta montaña de pino negro (*Pinus nigra* Arnold subsp. *salzmannii* (Dunal) Franco) con sabinas. Los dos endemismos estudiados habitan en ambos territorios, aunque para el estudio no hemos tenido en cuenta las localidades del piso oromediterráneo (Lara Ruiz, 2009).

Ambos endemismos viven en comunidades de nanocaméfitos postrados que colonizan crestas rocosas y litosuelos dolomíticos de los termotipos mesomediterráneo, supramediterráneo y oromediterráneo de la provincia Bética (entre los 1000 m y los 1800 m, obs. pers.) (orden *Convolvuletalia boissieri* Rivas-Martínez, Pérez Raya & Molero Mesa ex Díez Garretas & Asensi 1994 y alianza *Andryalion agardhii* Rivas-Martínez ex Rivas Godoy & Mayor 1966). (Cano Carmona *et al*., 1999).

El mayor factor en la evolución de las angiospermas (plantas con flores) es la adaptación de la planta a los polinizadores (Galliot *et al*., 2006). La polinización es un factor clave en el mantenimiento de la biodiversidad y el funcionamiento de los ecosistemas (Kevan & Greco, 1994). Por tanto, la identificación de los polinizadores potenciales y de los visitantes florales de ambos endemismos será un primer paso en el conocimiento de la ecología de la polinización de ambas especies de plantas para, posteriormente, potenciar la gestión de su conservación.

El presente estudio presenta observaciones de los polinizadores potenciales y los visitantes florales de ambos endemismos, con una evaluación del papel de los insectos visitantes como polinizadores y de la fenológica básica de los períodos de floración de ambas especies vegetales. La pregunta que nos hicimos fue: estos endemismos ¿son plantas especialistas (potencialmente polinizadas por una especie de insecto) o generalistas (potencialmente polinizadas por varias especies de insectos.

Material y métodos

Durante los años 2000-2001 se han realizado observaciones de los visitantes florales, distribuidos en los siguientes grupos funcionales (abejorros, abeja de la miel, abejas solitarias, avispas, moscas (*Bombyliidae*), mariposas diurnas y polillas) libando néctar o recolectando polen de las dos especies botánicas estudiadas en los subsectores cazorlense y alcaracense (Jaén, SE de la Península Ibérica).

1. Área de estudio.

El estudio se llevó a cabo en cuatro localidades de 5 m x 40 m, localizadas en el macizo Cazorla-Segura (cf. Tabla I).

Tabla I. Localidades de estudio con indicación de su UTM (Huso 30S), altitud, hábitat y Fitosociología.

Localidad	UTM	Altitud	Hábitat	Comunidad	Especie	Año
Arroyo del Tesoro	WH0106	800 m	Roquedos	*Convolvuletalia boissieri*	*A. ramburii*	2000
Arroyo de Valdeazores	WH1500	1500 m	Roquedos	*Convolvuletalia boissieri*	*A. ramburii*	2000
Rasos de la Honguera	WH1117	1020 m	Roquedos	*Convolvuletalia boissieri*	*A. ramburii*	2000
Arr. del Calar del Espino	WH3939	1570 m	Suelos sueltos dolomíticos	*Andrhyalion agardhii*	*A. rupestris*	2001

2. Observaciones.

Durante todo el año 1999 se llevaron a cabo visitas para localizar ambos endemismos y anotar el inicio y el final de sus respectivos períodos de floración así como los períodos de vuelo de los insectos que las

visitaban. Durante los años 2000-2001, se realizaron censos en las cuatro localidades, dos veces por semana, desde primeros de abril hasta finales de junio (época de floración de ambas especies vegetales) (cf. Tabla I). Los censos fueron realizados desde las 8 h, a las 20 h. (solares), durante 15 minutos (con intervalos de 15 minutos de descanso), a lo largo de zonas rectangulares (ancho: 5 m, largo 40 m), usando binoculares para poder visualizar el instante de succión del néctar o de recolección de polen por parte del visitante floral. La información es la siguiente: especie de insecto que se alimenta de néctar o polen y especie de flor visitada. Además, se anotó, para cada una de las especies vegetales, el inicio y el final de su período de floración, estableciéndose tres categorías: 1) de floración temprana (a principios de primavera), 2) de floración intermedia (finales de primavera y todo el verano) y 3) de floración tardía (principio y mediados de otoño (cf. Tabla II) y, para los insectos visitantes, su época de vuelo (cf. Tabla III).

3. Identificación de las especies y otras informaciones.

Las especies no identificables de visu se capturaron, se identificaron y se depositaron en la colección particular del autor. Se realizaron 1824. El índice de abundancia de los visitantes florales se indica según la siguiente escala: +++ = muy frecuente (presente en más de 10 inventarios realizados diariamente), ++ = frecuente (presente en 2 a 10 inventarios) y + = rara (presente en un solo inventario). Se considera polinizador potencial a todo insecto al cual se le han adherido granos de polen de la flor visitada (mientras succionaba néctar o recolectaba polen) y visitante floral, al que marcha de la flor sin que se haya observado adherencia de polen a su cuerpo.

Resultados

En la Tabla II se presentan los datos fenológicos y morfológicos de ambos endemismos y en la tabla III los datos sobre la fenología de vuelo de los polinizadores potenciales y de los visitantes florales. En la Tabla IV, se presenta el número de especies de visitantes globales según los grupos ecológicos de insectos.

Tabla II. Datos fenológicos y morfológicos de *Anthyllis ramburii* y *A. rupestris* en los subsectores cazorlense y alcaracense (fv = forma vital; tp = tamaño de la planta en cm; ef = época de floración (meses en números romanos); fc = forma de la corola (p = papilionácea); cc = color de la corola; tf = tamaño de la flor en mm; lt = longitud del tubo corolino en mm; GN = guía de néctar; R = recompensa (P = polen, N = néctar); nf = número de flores estudiadas; he = horas de estudio). (A. ra = *Anthyllis ramburii*, A. ru = *A. rupestris*) (H = hemicriptofito).

Especie	fv	tp	ef	fc	cc	tf	lt	GN	R	Nf	he
A. ra	H	14-30	IV-VI	p	amarillo	7-8	5-6	-	NP	1045	1501
A. ru	H	25-40	V-VI	p	amarillo	14-16	12-14	-	NP	939	1102

Tabla III. Fenología de los polinizadores potenciales y visitantes florales de *Anthyllis ramburii* y *A. rupestris* en los subsectores cazorlense y alcaracense (* = polinizador potencial, + = ladrón de néctar, ** = especie oligoléctica de *Fabaceae*).

Especie visitante	Fenología	Longitud probosc. en mm	Especies visitadas
**Bombus lapidarius*	IV-X	7,1	*A. ramburii*, *A. rupestris*
**Bombus pascuorum*	III-IX	8,4	*A. ramburii*, *A. rupestris*
**Bombus pratorum*	III-IX	5,8	*A. ramburii*, *A. rupestris*
**Bombus ruderatus*	III-IX	11,9	*A. ramburii*, *A. rupestris*
**+Bombus terrestris*	II-XI	6,3	*A. ramburii*, *A. rupestris*
**Apis mellifera*	I-XII	6,5	*A. ramburii*, *A. rupestris*
**Amegilla quadrifasciata*	III-VI	11,1	*A. ramburii*, *A. rupestris*
**Anthophora aestivalis*	IV-VI		*A. ramburii*, *A. rupestris*

Especie visitante	Fenología	Longitud probosc. en mm	Especies visitadas
**Anthophora plumipes*	III-V	12	*A. ramburii*, *A. rupestris*
**Anthophora retusa*	IV-VII		*A. ramburii*, *A. rupestris*
**Anthophora robusta*	V-VIII		*A. ramburii*, *A. rupestris*
Ceratina chalcites	IV-IX		*A. ramburii*, *A. rupestris*
Ceratina chalybea	IV-VII		*A. ramburii*, *A. rupestris*
Ceratina cucurbitina	V-IX		*A. ramburii*, *A. rupestris*
Ceratina cyanea	IV-IX		*A. rupestris*
Eucera caspica	III-VI		*A. ramburii*
Eucera clypeata	V-VII		*A. ramburii*, *A. rupestris*
***Eucera interrupta*	V-VII		*A. ramburii*
***Eucera longicornis*	IV-VII	5	*A. ramburii*
***Eucera nigrescens*	IV-VII		*A. ramburii*, *A. rupestris*
Tetraloniella pollinosa	V-VII		*A. ramburii*
**Melecta albifrons*	IV-VI		*A. ramburii*, *A. rupestris*
**Melecta luctuosa*	IV-VI		*A. ramburii*, *A. rupestris*
+Xylocopa iris	IV-IX		*A. rupestris*
+Xylocopa violacea	III-X	7,8	*A. ramburii*
Scolia flavifrons	V-VI		*A. ramburii*
Bombylius canescens	IV-VI	10,5	*A. ramburii*, *A. rupestris*
Gonepteryx rhamni	III-VII	16-17	*A. ramburii*, *A. rupestris*
Iphiclides podalirius	III-IX	17-19	*A. ramburii*, *A. rupestris*
Lycaena phlaeas	VI-VII	7	*A. ramburii*
Maniola jurtina	VI-VIII	10	*A. ramburii*
Zygaena filipendulae	VI-VII		*A. ramburii*

Tabla IV. Nº de especies de cada género o grupo funcional de visitantes florales encontrados en *Anthyllis ramburii* y *A. rupestris* en los subsectores cazorlense y alcaracense (B = abejorros, *Bombus* spp., *Xylocopa* spp., A = *Apis mellifera*, ab = abejas solitarias, av = avispas, Bo = *Bombyliidae*, m = mariposas, p = polillas, Ng = Nº de grupos, PR = presentes).

Especie	B	A	ab	av	Bo	m	p	Ng
A. ra	6	1	18	1	1	5	1	7
A. ru	6	1	13	1	1	2	0	6
PR	2 de 2	2 de 2	2 de 2	2 de 2	2 de 2	2 de 2	1 de 2	
Nº spp.	7	1	18	1	1	5	1	

Discusión

Las flores de *Anthyllis ramburii* y *A. rupestris* son homógamas (los estambres y los estigmas alcanzan la madurez al mismo tiempo). Sus corolas son amarillas, agrupadas en glomérulos solitarios hemisféricos de 15-22 flores de 1,5 a 2 cm de diámetro (*A. ramburii*) o en glomérulos globosos de 13-18 flores de 3 a 3,5

cm, solitarios o reunidos en grupos de 2-3 en denso racimo (*A. rupestris*), disposición que hace a las flores muy visibles a los insectos. El cáliz gamosépalo sostiene a los pétalos erectos en una posición erecta adaptada a los visitantes florales. El estandarte (pétalo superior) recubre las partes internas de la flor. En la antesis (apertura de la flor) actúa como un cartel erguido, sin guías de néctar en forma de rayas. Las abejas presionan su cabeza contra él, mientras succionan el néctar. Las dos alas (pétalos laterales) sirven como lugar de descanso para las abejas, además de actuar como palancas que presionan la quilla (pétalos inferiores conniventes) permitiendo que anteras y estigma sobresalgan durante la visita del insecto, cuyo cuerpo se impregna con los granos de polen y contribuyendo a que anteras y estigma recuperen su posición de reposo, tras la marcha del visitante. Además, la quilla es una estructura de protección de anteras y estigma de la lluvia. La presión de la quilla sobre las anteras necesita de varias visitas del insecto para que el polen sea expulsado. Cuando el insecto visita la flor, la presión de la quilla hace que sobresalga el estigma, lo cual permite la polinización cruzada.

Las flores de ambas especies son nectaríferas. El néctar se segrega en la base de los filamentos. Debido a la longitud del tubo corolino de ambas especies vegetales (de 7 a 14 mm), los principales polinizadores potenciales son himenópteros de probóscide larga (*Bombus* ssp., *Anthophora* spp.,) y, secundariamente, de probóscide media (*Apis mellifera*) (cf. Anexo).

La diversidad de especies de insectos visitantes asegura una mejor disponibilidad de polinizadores potenciales (tanto espacial -subsector cazorlense y alcaracense- como temporal -coincidiendo con la época primaveral de floración de ambas especies vegetales (cf. Tablas III y IV). Diversas comunidades de polinizadores silvestres constituyen la fuente más estable para la polinización de las plantas (Klein *et al*., 2003).

Según Holm (1966), se consideran abejorros de probóscide larga los que superan los 7 mm de longitud. El hecho de que ambas especies (a pesar de que la longitud de su tubo corolino es el doble en *A. rupestris* respecto al de *A. ramburii*) sean libadas por abejorros tanto de probóscide larga como corta tal vez se deba a que los himenópteros utilicen tantos recursos alimentarios (nectaríferos y poliníferos) como les sean posibles, independientemente del tamaño de la flor y ambos endemismos representan una buena fuente de néctar que atrae a una gran diversidad de himenópteros. (cf. Tabla III).

Hemos observado a *Bombus terrestris* como ladrón primario de néctar (Inouye, 1980), perforando la base de la corola de ambas especies, saltándose así las restricciones impuestas por su morfología floral mientras que tanto *Xylocopa violacea* como *X. iris*, actuaban como ladrones secundarios de néctar.

Para la protección de los endemismos vegetales no sólo hay que tener en cuenta su conservación sino, además, la de sus polinizadores (Willmer & Stone, 2004).

BIBLIOGRAFÍA

BENEDÍ, C. (2000): *Anthyllis L*. In CASTROVIEJO, S., AEDO, C., CIRUJANO, S., LAÍNZ, M., MONSERRAT P., MORALES, R., MUÑOZ GARMENDIA, F., NAVARRO, C., PAIVA, J., SORIANO, C. (eds.). *Flora Ibérica 7(2): 829-863*. Real Jardín Botánico. CSIC. Madrid.

CANO CARMONA, E., TORRES CORDERO, J.A., GARCÍA FUENTES, A., SALAZAR MENDÍAS, C., MELENDO LUQUE, M., RUIZ VALENZUELA, L. & NIETO CARRICONDO. J. (1999): *Vegetación de la provincia de Jaén: campiña, depresión del Guadiana Menor y sierras subbéticas*. Universidad de Jaén. Jaén. 159 pp.

GALLIOT, C., STUURMAN, J. & KUHLEMEIER, C. (2006): *The genetic dissection of floral pollination syndromes*. Current Opinion in Plant Biology 9(1): 78.82.

HOLM, N. (1966): *The utilization and management of bumblebees for red clever and lucerne seed production*. Ann. Rev. Entomol. 11: 155-179.

INOUYE, D.W. (1980): *The terminology of floral larceny*. Ecology 61: 1251-1253.

KEVAN, P.G. & GRECO, C. (eds.) (1994): *Pollination Biology. Biología de la Polinización*. Chamela, México. 78 pp.

LARA RUIZ, J. (2009): "LA COROLOGÍA DE LA FLORA GIENNENSE (VIIIa): MAPAS 214-252". *Micobotánica-Jaén. Año IV, Nº IV*: http://www.micobotanicajaen.com/Revista/Articulos/JLaraR/FloraGiennense008/FloraGiennense008a.html.

VALLE TENDERO, F., GÓMEZ MERCADO, F., MOTA POVEDA, J.F. & DÍAZ DE LA GUARDIA, C. (1989): *Parque Natural de Cazorla, Segura y Las Villas. Guía botánico-ecológica*. Editorial Rueda, Madrid. 354 pp.

WILMER, P.G. & STONE, G.N. (2004): *Behavioral, ecological and physiological determinants of the activity patterns of bees*. Adv. Study Behav. 34: 347-466.

Anexo.

(* = polinizador potencial) (frecuencia de visitas: +++ = muy frecuente, ++ = frecuente, + = rara) (** = oligoléctica de *Leguminosae* y polinizador potencial).

Anthyllis ramburii Boissier

Diptera: *Bombyliidae*: *Bombylius canescens* (++); ***Hymenoptera***: *Anthophoridae*: **Ameguilla quadrifasciata* (++), **Anthophora aestivalis* (+++), **A. plumipes* (+++), **A. pubescens* (++), **A. retusa* (+), **A. robusta* (+); *Apidae*: **Apis mellifera* (++), **Bombus lapidarius* (+++), **B. pascuorum* (++), **B. pratorum* (++), **B. ruderatus* (+++), **B. terrestris* (+++), *Ceratina chalcites* (+++), *C. chalybea* (+++), *C. cucurbitina* (+++), *Eucera caspica* (++), *E. clypeata* (+++), ***E. interrupta* (++), ***E. longicornis* (++), ***E. nigrescens* (+++), *E. pollinosa* (+), *Melecta albifrons* (+++), *M. luctuosa* (++), *X. violacea* (+++); *Megachilidae*: *Megachile pilidens* (+++); *Scoliidae*: *Scolia flavifrons*; ***Lepidoptera***: *Hesperiidae*: *Hesperia comma* (+++); *Lycaenidae*: *Lycaena phlaeas* (+); *Nymphalidae*: *Maniola jurtina* (+); *Papilionidae*: *Iphiclides podalirius* (+++); *Pieridae*: *Gonepteryx cleopatra* (+++); *Zygaenidae*: *Zygaena filipendulae* (+).

Anthyllis rupestris Cosson

Diptera: *Bombyliidae*: *Bombylius canescens* (++); ***Hymenoptera***: *Anthophoridae*: **Amegilla quadrifasciata* (++), **Anthophora aestivalis* (+++), **A. plumipes* (+++), **A. retusa* (++), **A. robusta* (++); *Apidae*: **Apis mellifera* (++), **Bombus lapidarius* (+++), **B. pascuorum* (++), **B. pratorum* (++), **B. ruderatus* (+++), **B. terrestris* (+++), *Ceratina chalcites* (+++), *Ceratina chalybea* (+++), *C. cucurbitina* (+++), *C. cyanea* (+++), *Eucera clypeata* (++), ***E. nigrescens* (+++), **Melecta albifrons* (++), **M. luctuosa* (++), *Xylocopa iris* (++); *Megachilidae*: *Megachile pilidens* (+++); ***Lepidoptera***: *Papilionidae*: *Iphiclides podalirius* (+++); *Pieridae*: *Gonepteryx cleopatra* (+++).

Micobotánica-Jaén
La primera revista digital de Micología y Botánica en castellano. ISSN 1886-8541

AÑO VIII Nº 3 / JULIO - SEPTIEMBRE 2013

Fuentes alimenticias de *Chelostoma* spp. (*Megachilidae*) en la Península Ibérica

por J. Lara Ruiz

e-mail: jlararuiz6@hotmail.com

Micobotánica-Jaén AÑO VIII Nº 3 (2013) ISSN 1886-8541

Resumen. LARA RUIZ, J. (2013). Fuentes alimenticias de *Chelostoma* spp. (*Megachilidae*) en la Península Ibérica.
Se citan las fuentes alimentarias de *Chelostoma* spp. (*Megachilidae*) en la Península Ibérica.

Palabras clave: Fuentes alimenticias, Chelostoma, Península Ibérica.

Summary. LARA RUIZ, J. (2013). The food plants of *Chelostoma* spp. (*Megachilidae*) of the Iberian Peninsula.
The food plants of *Chelostoma* spp. (*Megachilidae*) of the Iberian Peninsula are recorded.

Key words: Food plants, Chelostoma, Iberian Peninsula.

Introducción

La apifauna ibérica del género *Chelostoma* (*Megachilidae*) está constituida por 3 subgéneros (*Chelostoma*, *Foveosmia* y *Gyrodromella*) y 9 especies (Torres *et al*., 2012). Son especies oligolécticas de *Campanula* (*Campanulaceae*), *Ranunculus* (*Ranunculaceae*) y *Cruciferae* (obs. pers.).

Material y métodos

Para la determinación de las especies hemos utilizado las claves de Torres *et al*. (2012). Las observaciones han sido realizadas desde 1990 hasta 2005.

En la Tabla I se presenta una relación de las especies de *Chelostoma* ibéricos y las plantas que visitan.

Tabla I. Relación de *Chelostoma* spp. ibéricos y de las plantas visitadas.

CAM = *Chelostoma campanularum*, DIS = *C. distinctum*, EDE = *C. edentulum*, EMA = *C. emarginatum*, FLO = *C. florisomne*, FOV = *C. foveolatum*, NAS = *C. nasutum*, RAP = *C. rapunculi*. (RC = recompensa, P = polen, N = néctar; Biog. = región biogeográfica, Caz = Macizo Cazorla-Segura, Pir = Pirineos, Bc = provincia de Barcelona, * = especie polinizadora y planta polinizada).

Especie	Plantas visitadas	Familia	RC	Biog.
*CAM	**Campanula affinis*, **C. decumbens*, **C. glomerata*, **C. latifolia*, **C. lusitanica*, **C. patula*, **C. persicifolia*, **C. rapunculoides*, **C. rapunculus*, **C. rotundifolia*, **C. scheuchzeri*, **C. semisecta*, **C. trachelium*.	*Campanulaceae*	PN	Caz-Pir
*DIS	**Campanula affinis*, *C. erinus*.	*Campanulaceae*	PN	Bc
*EDE	**Brassica napus*, **B. nigra*, *B. oleracea*, **B. rapa*, **Capsella bursa-pastoris*, **Diplotaxis erucoides*, **Sinapis arvensis*.	*Cruciferae*	PN	Caz
*EMA	**Ranunculus arvensis*, **R. bulbosus* ssp. *aleae*, **R. malessanus*.	*Ranunculaceae*	PN	Caz
*FLO	**Ranunculus arvensis*, **R. bulbosus* ssp. *aleae*, **R. ficaria*, **R. granatensis*, **R. malessanus*, *R. montanus*, *R. paludosus*, *R. parviflorus*.	*Ranunculaceae*	PN	Caz-Pir

Especie	Plantas visitadas	Familia	RC	Biog.
*FOV	*Campanula cochlearifolia*, *C. dichotoma*, **C. glomerata*, *C. precatoria*, *C. serrata*, *C. speciosa*, **C. trachelium*.	*Campanulaceae*	PN	Pir
*NAS	**Campanula mollis*, **C. scheuchzeri*.	*Campanulaceae*	PN	Caz-Pir
*RAP	**Campanula affinis*, **C. decumbens*, **C. glomerata*, **C. latifolia*, **C. lusitanica*, **C. patula*, **C. persicifolia*, **C. rapunculoides*, **C. rapunculus*, **C. rotundifolia*, **C. scheuchzeri*, **C. semisecta*, **C. trachelium*.	*Campanulaceae*	PN	Caz-Pir

Discusión

Las observaciones "*in situ*" confirman que las 8 especies ibéricas de *Chelostoma* son oligolécticas. Hay 5 especies de *Chelostoma* especializadas en polinizar especies del género *Campanula*: *Chelostoma campanularum* (Westrich, 1989; Amiet *et al*. 2004), *C. distinctum* (Westrich, 1989; Amiet *et al*., 2004), *C. foveolatum* (Amiet *et al*., 2004), *C. nasutum* y *C. rapunculi* (Westrich, 1989; Amiet *et al*., 2004). Dos especies, especializadas en la polinización de *Ranunculus*: *Chelostoma emarginatum* (Amiet *et al*.,2004) y *C. florisomne* (Westrich, 1989; Amiet *et al*.,2004). Y una especializada en la polinización de *Cruciferae*: *C. edentulum*. Para más detalles sobre los visitantes de *Campanula* spp. consultar Lara Ruiz (2012).

BIBLIOGRAFÍA

AMIET, F., HERMANN, M., MÜLLER, A. & N. NEUMEYER (2004): *Apidae 4: Anthidium, Chelostoma, Coelioxys, Dioxys, Heriades, Lithurgus, Megachile, Osmia, Stelis. Fauna Helvetica 9*. Centre suisse de cartographie de la faune, Scheweiserische Entomologische Gesellschaft, Neuchâtel.

LARA RUIZ, J. (2012): "CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LOS INSECTOS VISITANTES DE CAMPANULACEAE EN LA PENÍNSULA IBÉRICA (INSECTA)". *Micobotánica-Jaen. Año 7, Nº 1*: **http://www.micobotanicajaen.com/Revista/Articulos/JLaraR/Polinizadores/Campanulaceae.html**.

TORRES, F., ORNOSA, C. & F.J. ORTIZ-SÁNCHEZ. *Claves y datos nuevos de las especies ibéricas del género Chelostoma Latreille, 1809 (Hymenoptera, Megachilidae, Osmiini)*. Graellsia 68(2): 263-280.

WESTRICH, P. (1989): *Die Wildbienen Baden-Württemberg*. Ulmer, Sttutgart.

AÑO IX Nº 2 / ABRIL - JUNIO 2014

Micobotánica-Jaén es una revista de botánica y micología de la **Asociación Botánica y Micológica de Jaén** que publica trimestralmente desde el año 2006 en formato electrónico, artículos de investigación, de opinión, trabajos de revisión, tesis, proyectos, trabajos de fin de carrera, informes, recetas gastronómicas y otros.

Admitimos cualquier artículo relacionado con nuestros fines y actividades, proceda de donde proceda, y sujeto únicamente a las normas de buena convivencia y respeto a las personas.

El Consejo Editorial decidirá los artículos que se publiquen. Los artículos deberán enviarse a la dirección de correo electrónico de la Asociación, micobotanicajaen@gmail.com, con los datos precisos y de acuerdo con las normas especificadas en el apartado **COLABORACIONES**.

Dirección, edición y maquetación: Dianora Estrada Aristimuño.

Consejo Editorial: Dianora Estrada Aristimuño (Secretaria/Tesorera de la Asociación Botánica y Micológica de Jaén). Demetrio Merino Alcántara (Presidente de la Asociación Botánica y Micológica de Jaén).

CONDICIONES DE USO

Las fotografías publicadas en Micobotánica-Jaén (incluyendo las de la Asociación Botánica y Micológica de Jaén) no son de dominio público. Tienen el copyright © de los fotógrafos que las hicieron y están siendo usadas bajo su permiso.

Todas las fotografías de Micobotánica-Jaén pueden ser usadas gratuitamente con fines no lucrativos o con objetivos educativos no comerciales bajo las siguientes condiciones:

El crédito del copyright © debe nombrar al fotógrafo. Los correos electrónicos de todos ellos se encuentran por orden alfabético en la sección Índice de Autores (**INDICE**).

Se hará un enlace a **Micobotánica-Jaén** (http://www.micobotanicajaen.com) como fuente de las fotografías. Se hará una notificación a los fotógrafos sobre el uso de sus fotografías.

Por favor, contacte con el fotógrafo correspondiente para negociar el precio del uso comercial de las fotografías contenidas en Micobotánica-Jaén. Si se hace un uso indebido, no autorizado o comercial (o un uso no comercial en el que no se atribuya a su autor el copyrigth de su fotografía) de cualquier fotografía contenida en Micobotánica-Jaén o en la Asociación Botánica y Micológica de Jaén, la parte afectada (el fotógrafo) podrá ejercer su derecho de cobrar un mínimo de 500 € por cada una a la(s) persona(s) que no haya(n) respetado las condiciones de uso.

COLABORACIONES

Aceptamos colaboraciones para la publicación de artículos técnicos y científicos relacionados con la botánica y la micología. De igual forma son bienvenidas las crónicas de excursiones y/o jornadas botánicas y micológicas, recetas gastronómicas que incluyan setas, y cualquier otra sugerencia para el mejor funcionamiento de esta revista.

Todas las colaboraciones deberán ser dirigidas a la dirección de correo: micobotanicajaen@gmail.com.

NORMAS DE PUBLICACIÓN

- Todos los artículos serán enviados en castellano o en cualquier otra lengua oficial del Estado Español, traducidos al castellano, a la dirección de correo electrónico citada anteriormente.
- Se publicará todo el material recibido hasta 15 días antes del cierre de cada trimestre. Fuera de este plazo será publicado el trimestre siguiente.
- Todas las colaboraciones deberán estar identificadas con el nombre completo del autor o autores y dirección de correo electrónico.

AÑO IX Nº 2 / ABRIL - JUNIO 2014

CÓMO CITARNOS

Se ruega citar el contenido de nuestros artículos de la siguiente forma:

Apellidos, nombre autor (año): "Título del artículo" Micobotánica-Jaén Año X, Nº X: hipervínculo de la página donde se encuentra el contenido (este dato se encuentra en la parte de arriba de su navegador).

Ejemplo: **Pancorbo Maza, F. (2007): "APORTACIONES MICOLÓGICAS 001"** ***Micobotánica-Jaén Año II, Nº 1*****: http://www.micobotanicajaen.com/Revista/Articulos/Fichas/Fichas001/Fichas001.html**.

Se entiende que los textos y fotos enviados por los colaboradores son de su propiedad y/o autoría. De no ser así, se ruega respetar el derecho de autor o tener su autorización para la publicación de los mismos.
El Consejo Editorial se reserva el derecho de no publicar cualquier artículo que considere inadecuado por su contenido o que no cumpla con las normas establecidas en los puntos anteriores.

Micobotánica-Jaén no se hace responsable de los artículos publicados en esta revista, ni se identifica necesariamente con los mismos. Los autores son únicos responsables del copyright del contenido de sus artículos.