

ASPECTES ECOETOLÒGICS DE LES VESPES DEL  
GÈNERE *POLISTES* DE CATALUNYA (I): ESTUDI DE LA  
NIDIFICACIÓ D'UNA POBLACIÓ SEMIURBANA DE  
*POLISTES DOMINULUS* CHRIST, 1791  
(HYMENOPTERA: VESPIDAE)

J. Casamitjana

SUMMARY

*Ecoethological aspects of Polistes (Hymenoptera: Vespidae) in Catalonia (I): Study of the nest location of a semiurban population of Polistes dominulus Christ, 1791.*

Aspects related with the nesting of a small semiurban population of *Polistes dominulus* Christ, 1791, located inside a brick-structure in an open space in Barcelona, are mentioned. A tendency to choose the warmest cavities at around 15 hours for nesting in the pre-fundation period, is observed. The reuse of nest of the previous year, and nesting in the same cavities for several years, are also commented.

Key words: **Hymenoptera**; **Vespidae**; *Polistes dominulus*; nesting; ecoethology; temperature; Catalonia.

Jordi Casamitjana i Costa, *Departament de Biologia Animal (Artròpodes). Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona, Avgda. Diagonal 645, 08028 Barcelona.*

INTRODUCCIÓ

Les vespes socials del gènere *Polistes* són molt comunes i es troben pràcticament a tot el món excepte a les zones més fredes (VECHT, 1967). Aquesta gran distribució fa que es puguin agrupar les espècies de *Polistes* segons el seu continent, la seva latitud, o les condicions ambientals concretes del seu hàbitat, ja que tots aquests factors afecten d'una manera més o menys directa aquestes espècies, sobretot pel que fa als seus cicles biològics i als seus trets ecoetològics. Així es pot parlar de les *Polistes* d'un determinat país o regió, més que no pas per no trobar-se en altres indrets, sinó per presentar una sèrie d'aspectes ecoetològics comuns.

S'han fet molts estudis amb diferents espècies de *Polistes* de tot el món, però no n'hi ha gaires que es centrin en els aspectes ecoetològics i els enfoquin cap a un estudi comparat de les vespes d'una mateixa zona. Aquesta és la línia que es seguirà aquí.

Primer, però, cal conèixer les espècies de *Polistes* presents a Catalunya. De les set espècies que segons GUIGLIA (1972) es troben a la regió paleàrtica hi ha citacions de sis d'elles a la península Ibèrica. Concretament són *P. dominulus* Christ, 1791 (= *P. gallicus* Linné, 1767), *P. nimpha* Christ, 1791, *P. foederatus* Kohl, 1898, *P. omisus* Weyrauch, 1939, *P. associus* Kohl, 1898, i *P. biglumis bimaculatus* Geoffroy in Foucoy, 1785 (DUSMET, 1903; BERLAND, 1942; GINER, 1945; BLUTHGEN, 1953; CEBALLOS, 1972; ERLANDSSON, 1972; GUIGLIA, 1972). D'aquestes espècies, hem trobat citacions a terres catalanes de totes excepte de *P. nimpha* i *P. associus* (CEBALLOS, 1956; ERLANDSSON, 1972; GUIGLIA, 1972), si bé s'ha de suposar que també hi són.

El present article és el primer pas cap a un estudi comparat dels diferents aspectes ecoetològics de les *Polistes* catalanes, i es començarà amb l'espècie *Polistes dominulus*, la més abundant, i un dels trets ecoetològics no gaire estudiat fins ara: la ubicació dels nius.

Hi ha algunes referències aïllades sobre els criteris d'ubicació dels nius de *P. dominulus* (PARDI, 1941, 1942; GUIGLIA, 1972), així com dels fenòmens de reutilització de nius vells (DELEURANCE, 1957; DISTEFANO, 1971), i reincidència en escollir un lloc (GUIGLIA, 1972), però no hi ha estudis específics sobre aquests aspectes.

La investigació d'una petita població natural de *Polistes dominulus* situada en una zona semiurbana, pot portar a conclusions sobre aquest tema.

## MATERIAL I MÈTODES

L'estudi es va basar en l'observació d'una estructura de maons de quatre cares de 160 cm d'alt per 110 cm d'ample, amb 13 files de maons i 12 maons per fila, cada un amb tres columnes de dos forats quadrats de 3 cm d'ample, que constitueixen les principals cavitats de nidificació, a part d'altres forats que es troben en maons trencats.

A cada cara de l'estructura es poden distingir dos tipus de maons segons la seva disposició: per un costat els que anomenarem maons "paral·lels", que estan posats de manera que la seva paret més llarga coincideix amb el pla de la cara de l'estructura, i per l'altre els que anomenarem maons "perpendiculars", situats als extrems de la cara de l'estructura, i que tenen la seva paret més estreta (la que té els sis forats quadrats) coincidint amb el pla d'aquella cara.

L'estructura està localitzada al mig d'una esplanada de la zona universitària de Barcelona, i la seva funció és fer de respirador d'una riera subterrània.

Al menys des de 1984 hi ha constància que nidifiquen vespes en aquesta estructura, i el present estudi es basa en l'observació d'aquestes vespes en el període comprès entre 1988 i inici de 1990.

La investigació consisteix en l'observació de l'estructura sense cap mena d'intervenció, anotant en quins forats hi ha vespes, quantes se'n poden veure, i si estan o no en un niu. El període de l'any en què l'observació era possible donat el nombre de vespes, la seva activitat, i la tendència a amagar-se, va ser del mes de febrer al de juliol, i durant aquest temps es varen fer registres el més sovint possible, entre les 14 i les 16 hores. Així doncs es varen observar vespes

en les fases d'hivernació, pre-fundació, fundació, i de neixement de les primeres obreres.

Es va mesurar la il·luminació relativa de les cares a partir del nombre de grans impressionats en fotografies fetes a les quatre cares de l'estructura, al mateix moment, i amb les mateixes condicions fotogràfiques (distància, obertura, etc.), procés que va fer necessària la utilització d'un microscopi. Fent servir una còpia de contacte sobreexposada es podien calcular els valors d'il·luminació de cada cara a partir de la relació entre la cara totalment saturada (sense grans impressionats) i les altres tres.

També es va mesurar amb un termòmetre de columna la temperatura dels forats de les cantonades de l'estructura, introduït-lo en els diferents forats a 18 cm. de l'exterior, a diferents moments del dia.

## RESULTATS

De febrer a juny de 1988 i de febrer a juliol de 1989 es van fer 147 sessions d'observació en les que es van detectar 37 nius en formació, i es van arribar a veure fins a 72 fundadores potencials en un moment donat.

Es va comptar el nombre de nius visibles en formació per cada cara de l'estructura, per cada fila de maons, i per cada columna de forats dels maons perpendiculars, que són els que estan a les cantonades.

A la figura 1 es pot veure la freqüència absoluta de nius de 1988 i 1989 per cares, distingint-se els nius apareguts en els maons perpendiculars (els de les cantonades), i els paral·lels (els del centre de cada cara), els primers amb molt més nius car també són més nombrosos (278 forats en els maons perpendiculars respecte a 77 en els paral·lels). Observant aquestes freqüències s'aprecia una clara tendència a nidificar a les cares 3 i 4, que són les orientades cap l'est i l'oest respectivament, doncs ambdues estan girades 35° al nord.

Aquesta tendència és estadísticament significativa, doncs les cares 3 i 4, i les cares 1 i 2 tenen pràcticament el mateix nombre de forats (181 i 184 respectivament), i en canvi les cares 3 i 4 tenen més nius ( $\chi^2 = 4.828$ ,  $\alpha = 0.05$ ).

En la taula 1 es pot veure la freqüència de nius per files de maons, també apareixen el valor sumat de la meitat superior i inferior de l'estructura. Aquí no s'aprecia un efecte de l'alçada en la ubicació, però cal destacar el fet que les dues files més properes al terra no varen tenir mai cap niu.

Finalment, la taula 2 expressa les freqüències trobades segons el tipus de forat del maó perpendicular, entenent que els sis forats es poden agrupar dos a dos considerant els forats més propers a la cantonada, els més allunyats, i els forats centrals. Donat que les dimensions dels sis forats són iguals, amb aquests valors es pretén veure la tendència a nidificar a les cantonades, i realment es veu que aquesta tendència és molt alta ( $\chi^2 = 7.538$ ,  $\alpha = 0.01$ , comparant els forats exteriors amb tots els altres).

La figura 2 mostra l'evolució de la temperatura dels forats exteriors dels maons perpendiculars de totes les cantonades de l'estructura de maons al llarg d'un dia. Cada cara té maons perpendiculars a la seva dreta i a la seva esquerra, i per tant hi ha vuit tipus de forats diferents per mesurar la seva temperatura.

Fila	Nombre de nius	Fila	Nombre de nius
1	4	7	2
2	3	8	6
2	1	9	3
4	4	10	1
5	3	11	3
6	3	12	0
		13	0

**Taula 1.** Freqüències absolutes dels nius començats en els anys 1988 i 1989 en l'estructura estudiada segons la distància que els separa de terra. La numeració de les files de maons va dels maons més allunyats als més propers al terra. També s'indiquen les freqüències per la meitat superior i inferior de l'estructura.

Any	Forats exteriors	Forats centrals	Forats interiors
1988	12	0	3
1989	8	1	2

**Taula 2.** Freqüències absolutes dels nius començats en els forats dels maons perpendiculars en 1988 i 1989, segons si els forats estan a la cantonada, al centre del maó, o cap a l'interior de la cara.

La taula 3 mostra la diferència de temperatura entre els forats més exteriors i els més interiors dels maons perpendiculars, al matí i al migdia. S'observa que en tots els casos la temperatura és més alta en els forats exteriors que en els interiors, i les mitjanes mostren diferències significatives ( $t = 2.945$ ,  $\alpha = 0.01$ ), però cal tenir en compte que a la tarda els valors serien diferents.

Pel que fa als resultats sobre la mesura de la il.luminació de les quatre cares de l'estructura, la taula 4 ens mostra la il.luminació relativa mitjana calculada amb tres registres, un realitzat al matí, l'altre al migdia, i l'altre a primera hora de la tarda. Cal destacar que la cara 1 és amb molta diferència la més il.luminada.

Per acabar la taula 5 dona la freqüència d'alguns fenòmens descrits en la bibliografia sobre la fundació dels nius, i que s'han pogut observar en el present estudi. Es tracta de la viabilitat dels nius, considerant aquells nius que es desenvolupen fins l'estiu i produeixen obreres, respecte aquells que només es comencen a construir; la poligínia, o fundació d'una colònia per més d'una vespa; la reutilització de nius de l'any anterior en lloc de fer nous nius; i la tendència a ubicar els nius en llocs que ja n'havien tingut.

Cantonada	Hora	Forats exteriors	Forats interiors
1-3	ma	21.00	18.00
	mi	20.00	14.50
1-4	ma	12.75	12.00
	mi	15.50	13.50
2-4	ma	10.50	10.25
	mi	14.00	11.50
2-3	ma	17.50	11.75
	mi	19.00	14.00
3-2	ma	11.50	10.50
	mi	14.00	13.50
3-1	ma	21.50	12.25
	mi	22.00	17.75
4-1	ma	13.75	10.75
	mi	19.50	14.75
4-2	ma	14.50	12.50
	mi	16.00	14.25
X		16.437	13.234
SD		3.573	2.230

**Taula 3.** Temperatures en graus centígrads dels forats més exteriors i més interiors dels maons perpendiculars de l'estructura estudiada. Es mostren els valors registrats al matí (ma) i al migdia (mi) d'un mateix dia de gener, per cada cantonada de l'estructura, expressades amb dues xifres (la de la cara de l'estructura amb el forat seguida de la de la cara del costat més proper). També apareixen els valors de les mitjanes i les desviacions típiques de cada cas.

	12:00 h	14:50 h	17:00 h	Mitjana
CARA 1	86.8	100.0	100.0	95.6
CARA 2	55.9	47.2	61.5	54.9
CARA 3	100.0	81.9	38.5	70.1
CARA 4	57.2	70.9	100.0	76.0

**Taula 4.** Grau d'il·luminació relativa que reb cada cara de l'estructura en tres moments del dia, calculada a partir dels grans impressionats en fotografies. Cada valor representa el grau de saturació de llum en una escala de 0 a 100. A la dreta apareix la mitjana dels valors anteriors.

	1988	1989
Nombre de nius visibles	16	17
Nius viables	9 (53.3%)	9 (52.9%)
Nius poliginics	7 (43.8%)	4 (23.5%)
Nius reutilitzats	-	3 (17.7%)
Nius a 1 cm. d'altres	3 (18.8%)	1 (5.9%)
Nius en el mateix forat que l'any anterior	-	6 (35.3%)

**Taula 5.** Aspectes relacionats amb la nidificació que s'han pogut observar en aquest estudi. Per cada any es mostren els valors de les freqüències absolutes i relatives, aquestes darreres del total de nius visibles de cada any.

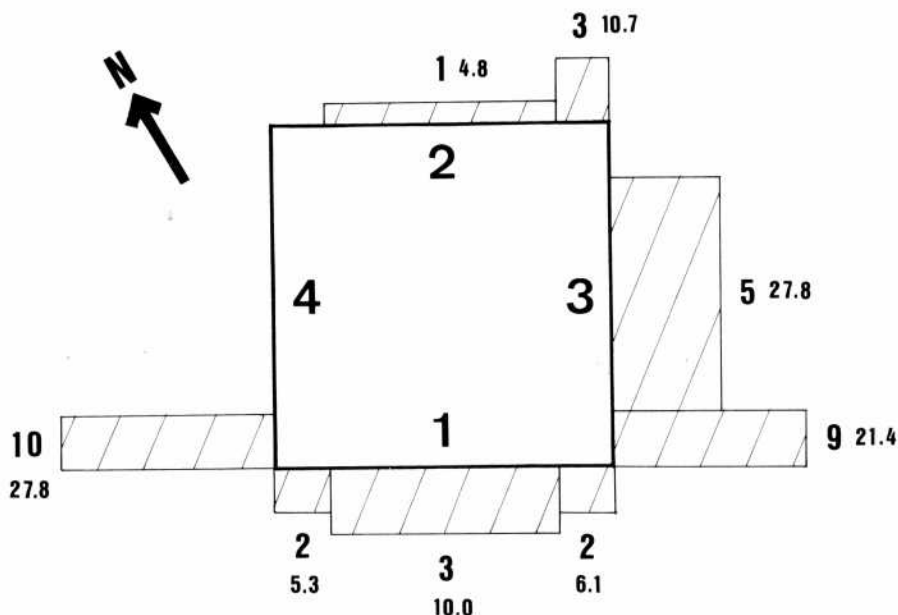
## DISCUSSIÓ

A l'observar els resultats referents a la ubicació dels nius de l'estructura es veu que hi ha una marcada diferència si s'observen les cares, diferència que no apareix si s'observen les files (figura 1 i taula 1). Les quatre cares són pràcticament iguals, i l'únic que les diferencia és el moment del dia que reben la llum directa del sol, i la duració i intensitat d'aquesta il.luminació. És lògic pensar, doncs, que la causa per la qual en les cares 3 i 4 hi ha molts més nius que en les cares 1 i 2, està relacionada amb el sol; però aquest té un doble efecte: per un costat és una font de llum i per l'altre una font de calor, fenòmens estretament relacionats però que poden tenir efectes independents. Per descobrir quin dels dos efectes és el que fan servir les vespes com a criteri de nidificació calia mesurar la llum i la temperatura de les diferents cares.

Els resultats pel que fa a la llum ens donen que la cara més il.luminada és la 1, a continuació la 3 i la 4, i finalment la 2 (taula 4). Si el criteri de les vespes fos escollir llocs que reben molta llum durant tot el dia, la cara més escollida seria la 1, cosa que no succeeix.

L'existència de maons en cada cara col.locats perpendicularment uns respecte els altres fa pensar que no es pot parlar dels forats de cada cara com un tot uniforme. No són iguals els forats dels maons perpendiculars, a les cantonades, que els forats dels paral.lels, al centre de les cares, doncs els primers reben la il.luminació per una cara i tenen els forats per una altra. Això pot fer pensar que la màxima insolació de la cara 1 justifica la màxima ubicació de nius de les cares 3 i 4, sempre i quan el criteri d'ubicació estigui relacionat amb la temperatura, com sembla raonable.

Però amb aquesta explicació no n'hi ha prou, doncs si s'observa la figura 1, es veu que no totes les cantonades tenen molts nius, i algunes, com la de les cares 1 i 3, mostren una marcada assimetria quan la suficient il.luminació de les dues cares proposa el contrari. La posició del sol en la seva trajectòria i l'efecte acumulador de la temperatura en els maons podria, però, explicar aquestes assimetries, i realment és així com succeeix, doncs tal i com es veu en la figura



**Fig. 1.** Esquema de l'estructura de maons estudiada, en norma superior, en el que s'hi representen les freqüències absolutes dels nius començats en els anys 1988 i 1989, segons les cares de l'estructura, numerades de l'u al quatre. Les alçades de les columnes bandejades indiquen aquestes freqüències, que corresponen al número que hi ha associat, i per cada cara s'han separat els nius apareguts a les cantonades i al centre de la cara. Les xifres al costat o a sota de les freqüències indiquen el tant per cent de nidificació respecte al nombre de forats presents de cada part de l'estructura. La fletxa indica la direcció del nord geogràfic.

2 hi ha bastants diferències entre la temperatura de la subcantonada 1-3 i la de la 3-1. També es pot veure que realment les cantonades sense niu pràcticament tenen sempre la mateixa temperatura que l'exterior, mentre que totes les cantonades que tenen algun niu tenen una temperatura respecte a la exterior molt més alta, i ho és més quan més nius s'han trobat.

Aquesta hipòtesi que les vespes cerquen les cavitats més calentes per nidificar queda recolzada amb el fet que hi ha tendència a escollir els forats exteriors dels maons perpendiculars, com mostra la taula 2. Si mesurem la temperatura d'aquests forats els exteriors es mostren més calents que els interiors durant la major part del dia, com es pot veure en la taula 3.

Però si bé es pot veure que la temperatura pot ser la responsable de la ubicació dels nius de l'estructura, no es pot saber exactament els criteris que utilitzen les vespes, doncs podrien ser la temperatura màxima del forat, l'arribada a certa temperatura, la temperatura mínima més alta, els forats calurosos en un moment concret, etc.

Al mirar la figura 2 es pot veure que la forma i límits de cada corba són molt diferents uns dels altres. Per contra al mirar la figura 1 es veu que pel que

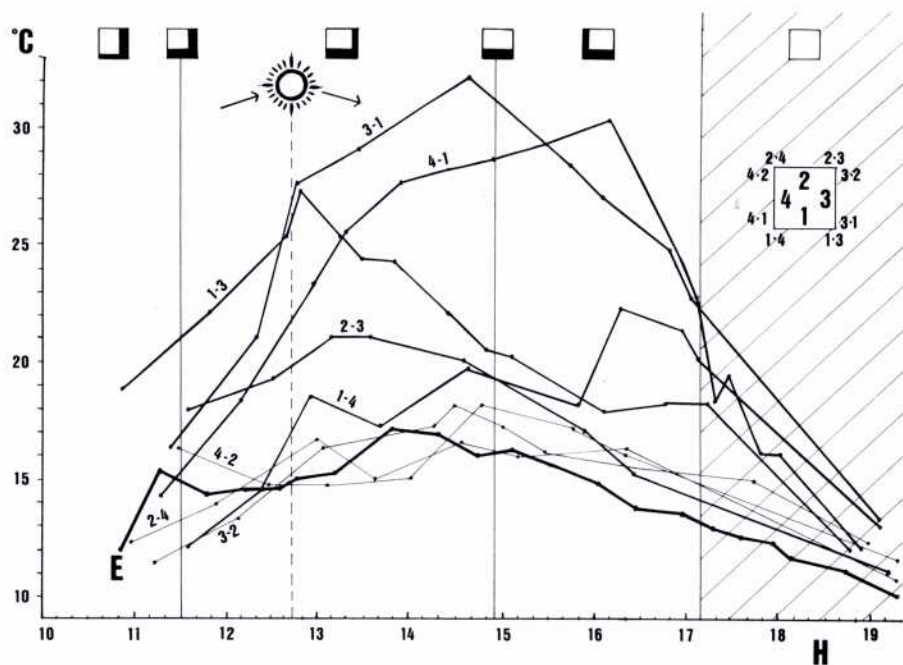


Fig. 2. Gràfica en la que es representa l'evolució de la temperatura en graus centígrads (°C, a l'esquerra), al passar les hores del dia (H, a baix), de l'interior dels forats dels maons perpendiculars de l'estructura estudiada. Cada corba representa al forat més exterior d'un maó perpendicular, i el número de sobre d'elles indica la cara de l'estructura de maons en la que està el forat (primera xifra), i la cara amb la que fa cantonada (segona xifra), tal com il·lustra el petit esquema de la part superior dreta. La corba més gruixuda, encapçalada amb la lletra E, representa la temperatura ambiental a l'ombra, les corbes més primes corresponen a maons que no han tingut mai un niu en el període estudiat, i les corbes de gruixària intermitja a maons que sí han tingut nius. A dalt, els quadrats indiquen durant quin temps les diferents cares de l'estructura de maons reben la llum directa del sol, representada per la banda negra. Les línies verticals indiquen moments particulars d'aquesta il·luminació (les cares 1 i 3 igualment il·luminades, o només la cara 1 directament il·luminada), i la línia puntejada indica el moment en el que el sol està més alt. La zona bandejada de la dreta correspon a després de la posta de sol. Les mesures de temperatura es varen realitzar en dos dies de mitjans de gener, i les hores que apareixen són les oficials d'aquests dies.

fa als maons perpendiculars amb nius només hi ha dos tipus de maons: el que tenen de dos a tres nius i els que en tenen de nou a deu. Si s'intenta buscar en la figura 2 en quin moment es poden agrupar totes les corbes de forats amb nius en dos grups, es veu que aquest moment està al voltant de les 15 hores oficials, doncs a aquesta hora hi ha els forats que tenen més de 12 graus centígrads de temperatura respecte l'exterior, i els que en tenen menys de cinc, que coincideixen amb les cantonades que tenen de nou a deu nius i amb les que en tenen de dos



a tres, respectivament. En cap altre moment es poden separar les corbes en dos grups, i per tant sembla ser que el criteri d'ubicació és la temperatura dels forats al voltant de les 15 hores.

Aquesta concentració temporal té un sentit, doncs en l'època de profundació, aproximadament a partir de les 14 hores oficials la temperatura externa comença a baixar, i també l'activitat de les vespes. Llavors les vespes comencen a buscar el refugi, i cap a les 16 hores la majoria ja l'han trobat. És, doncs, entre les 14 i les 16 hores el suposat moment en el que una vespa cercarà el forat més calent per refugiar-se, forat que podrà ser triat per fer niu quan comenci l'època de fundació.

Però a part de la ubicació dels nius, el present estudi també ha donat una altra informació sobre la nidificació, que queda resumida en la taula 5. Es veu que gairebé la meitat dels nius que es comencen no prosperen, alguns perquè són abandonats, altres per la desaparició de la fundadora, altres perquè són depredats, i alguns potser per estar molt a prop uns dels altres, encara que això, com es pot veure, no impedeix sempre el desenvolupament dels nius.

Es interessant l'existència de tres casos en els que es van reutilitzar nius de l'any anterior, doncs és una freqüència prou gran com per no considerar-ho un fet aïllat. La nidificació exactament en el mateix forat de l'any anterior de sis nius fa que, si sumem aquest als altres tres, quasi la meitat dels nius aprofiten d'alguna manera forats que varen ser escollits fa temps com a bons per a la nidificació. Aquests fenòmens semblen indicar que en *Polistes dominulus* no hi ha una gran tendència a la dispersió, fet perfectament comprensible en una societat però no tant en una població de microsocietats. L'alt índex de poliginia que s'associa a aquesta espècie, i que aquí també s'ha trobat, encara reafirma més la poca dispersió. Potser sí que es podria parlar de la població en qüestió com un tot que tendeix a la macrocolònia, però aquest tema requeriria un altre tipus d'estudi. De moment aquest ens informa sobre alguns aspectes relacionats amb la nidificació que ja són a punt de poder-se contrastar amb els d'altres espècies en posteriors investigacions.

## CONCLUSIONS

- Les vespes *Polistes dominulus* de la població estudiada tendeixen a escollir les cavitats més calentes a les 15 hores oficials a l'època de pre-fundació, per fer-hi nius en el seu interior.
- La preferència a nidificar en forats calents explica com podem trobar nius encarats cap a l'est o l'oest en cavitats que s'escalfen amb el sol del sud, cosa que es pot aconseguir fàcilment si la cavitat està tocant just una cantonada.
- Al voltant de la meitat dels nius de la població estudiada no arriben a desenvolupar-se a l'estiu.
- Es troben alguns casos en els que les vespes reutilitzen nius de l'any anterior, així com nidificacions en els mateixos forats que un altre any.

## AGRAÏMENTS

Agraïixo molt especialment al Doctor Enric Alonso de Medina i a la Doctora Marta Goula l'encoratjament per poder fer aquest estudi i article, així com a la Sílvia Martínez la seva col·laboració en els aspectes formals, i al company Jordi Bosc la seva acurada revisió.

## BIBLIOGRAFIA

- BERLAND, L., 1942. Les *Polistes* de la France. *Ann. Soc. ent. Fr.*, 111: 135-148.
- BLUTHGEN, P., 1953. Portuguese and Spanish wasp (*Hymenoptera: Vespoidea*). *Mem. Estud. Mus. Zool. Univ. Coimbra*, 218: 1-23.
- CEBALLOS, G., 1956. *Catálogo de Himenópteros de España*. 554pp. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (Trab. Inst. Esp. Entom.). Madrid.
- DELEURANCE, E.P., 1957. Contribution a l'étude biologique des *Polistes* (*Hymenoptera: Vespidae*) I. L'activité de construction. *An. Sc. Nat.(zool.)*, 19 (2): 91-222.
- DISTEFANO, S.L., 1971. Eccezionale riutilizzazione di un vecchio favo per una nuova colonia in *Polistes gallicus* L. (*Hymenoptera: Vespidae*). *Atti del Congre. naz. Ent. Firenze* (4-7 sett.1969), 132-133.
- DUSMET, J.M., 1903. Véspidos, Euménidos y Masáridos de España. *Mem. Real. Soc. esp. Hist. nat.*, 2: 119-125.
- ERLANDSSON, S., 1972. *Hymenoptera Aculeata* from the European parts of the Mediterranean countries. *Eos*, 48 (1): 11-93.
- GINER, J., 1945. *Himenópteros de España, Familias: Vespidae, Eumenidae, Masaridae, Sapygidae, Soliidae y Thyniidae*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (Trab. Inst. Esp. Entom.), Madrid.
- GUIGLIA, D., 1972. *Les Guepes sociales (Hymenoptera: Vespidae) d'Europe occidentale et septentrionale*. 181pp. Masson et cie. Paris.
- PARDI, L., 1941. Ricerche sui Polistini 2. Nota sui Polistini della Campagna Pisana. *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat.; Proc. Verb. Pisa*, 1: 10-14.
- PARDI, L., 1942. Ricerche sui Polistini 4. Note critique sulla nidificazione di *Polistes gallicus* L. e di *Polistula bischoffi* Weyrauch. *Atti. Soc. Tosc. Sc. Nat. Memorie*, 51: 3-13.
- VECHT, J.VAN DER, 1967. Bowwproblemen von sociale wespen. *Verhan. K. Neder. Aka. Wetenschapen, Afdee. Natuu.*, 76 (4): 59-68.