

Composición, abundancia y fenología de las hormigas (Hymenoptera: Formicidae) en campos de cítricos de Tarragona

ROLAND PALACIOS, M.^a TERESA MARTÍNEZ-FERRER Y XIM CERDÀ

Se ha realizado un estudio de las comunidades de hormigas, (composición y abundancia y fenología de las principales especies) en campos de cítricos de las comarcas del Baix Ebre y Montsià (Tarragona). Se han identificado un total de 14 especies repartidas en 13 géneros diferentes. La especie más abundante es *Lasius niger*, representando (sobre un total de 41211 capturas) el 89.5% de los individuos capturados. Otras especies presentes en proporciones más o menos importantes son *Pheidole pallidula* (7.3%), *Linepithema humile* (1.4%), *Plagiolepis schmitzii* (1.2%), y *Tetramorium caespitum* (0.3%). Estacionalmente la presencia de *L. niger*, mayoritaria al principio de la época de actividad de las hormigas, en primavera, difiere de las demás especies, que son más abundantes durante el verano. Se observa una gran variabilidad en la abundancia de hormigas en las diferentes zonas de estudio, oscilando el número de capturas entre 32095 (zona 3) y 1481 (zona 4). Se aportan datos propios y bibliográficos sobre la biología y ecología de las principales especies encontradas.

ROLAND PALACIOS, MARÍA TERESA MARTÍNEZ-FERRER: Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA) Estació Experimental de l'Ebre. Apdo. 203, 43870 Amposta (Tarragona).

XIM CERDÀ: Unidad de Ecología Evolutiva, Estación Biológica de Doñana (CSIC), Apdo. 1056, 41080 Sevilla.

Palabras clave: Formicidae, hormigas, cítricos.

INTRODUCCION

Las hormigas son uno de los animales más extendidos y abundantes, y juegan un papel muy importante en la mayoría de los ecosistemas (WILSON 1991). Por su presencia en prácticamente todos los biotopos terrestres, han sido siempre objeto de interés para el hombre. Ciertas especies son beneficiosas por su importancia en la dispersión y mantenimiento de especies vegetales (KOPTUR, 1984; MAHDI, 1993), por su papel como depredadoras de ciertas plagas (TORRES, 1982; VASCONCELOS, 1991; PERFECTO, 1992, ROCHA, 1992; PEZZOLESI, 1994), e incluso permitiendo una mayor

aireación del suelo en sus movimientos a través de éste (MALLIS, 1990).

Sin embargo, en muchas ocasiones las hormigas se convierten en insectos perjudiciales tanto en zonas urbanas (RUST y KNIGHT, 1990; PRINS *et al.*, 1990; PEREIRA y STIMAC, 1997) como para la agricultura.

En el cultivo de los cítricos, algunas especies pueden ser consideradas como plaga directa, ya que pueden alimentarse de los brotes tiernos (BANKS, 1991), perforan los tubos de polietileno del riego (CHANG, 1976), e incluso resultan molestas para los trabajadores del campo por sus picaduras y mordeduras (SMITH, 1936).

Las hormigas también son consideradas como plaga indirecta porque disminuyen e incluso impiden el control natural que los parasitoides y depredadores ejercen sobre las plagas. Las poblaciones de homópteros se incrementan de forma considerable en presencia de hormigas (DEBACH, 1951; ITIOKA, 1996; MORENO, 1987). Dichos insectos homópteros (áfidos, cochinillas, moscas blancas, etc) son cuidados por las hormigas para obtener la melaza que éstos producen, siendo defendidos por ellas de sus enemigos naturales, a los que ahuyentan o matan; y algunas especies de hormigas incluso se alimentan de las pupas de los parasitoides (BRADLEIGH *et al.*, 1991). Las poblaciones de otras plagas que no excretan melaza como diáspinos y ácaros también se incrementan en presencia de hormigas debido a que en su búsqueda de alimento, éstas interfieren en el control de los enemigos naturales (DEBACH, 1951; FLANDERS, 1945; HANEY, 1987, MORENO 1987). Tanto puede afectar la presencia de hormigas al control biológico de determinadas plagas que DEBACH propuso como método para evaluar la eficacia de un parasitoide

la exclusión del mismo mediante la presencia de hormigas. (DEBACH, 1951).

Por todo lo comentado, el control de las hormigas es importante para llevar a cabo un programa de Control Integrado de las Plagas, en el que el control biológico es un pilar fundamental. Para que dicho control sea posible y eficaz es necesario conocer previamente las especies de hormigas que habitan los cultivos. La organización de las comunidades naturales de hormigas en la vertiente mediterránea de la Península Ibérica ha sido objeto de numerosos trabajos (p.e., RETANA y CERDÁ, 1995; CERDÁ *et al.*, 1997; CROS *et al.*, 1997), pero prácticamente no existe ninguna información sobre su presencia en los agroecosistemas ibéricos. Con esta primera publicación se pretende empezar a suplir tal deficiencia. El objetivo del trabajo ha sido el estudio de las comunidades de hormigas en campos de cítricos de las comarcas del Baix Ebre y Montsià, en Tarragona, aportándose datos útiles (propios y de la bibliografía) sobre la biología y ecología de las principales especies encontradas, así como sus patrones de abundancia y estacionalidad.

Cuadro 1. - Características de las parcelas de estudio de los campos de cítricos del Baix Ebre y Montsià (Tarragona)

Parcela	Finca	Situación	Variedad	Edad	Marco de plantación	Control malas hierbas	Tipo de riego
1	Les Palmeres	Cerca del mar	Clementina de Nules	25 años	5 ~ 3 m.	Laboreo	Goteo
2	XemiNavel	Cerca del mar	Washington Navel	> 50 años	5 ~ 5 m.	Herbicidas	Goteo
3	Benifallet	Margen derecho del río Ebro	Clementina de Nules	> 25 años	4.5 ~ 4.5 m.	Laboreo	A manta
4	Mianes	Interior (500 m margen izq. Ebro)	Clementina de Nules	25 años	4.5 ~ 4.5 m.	Herbicidas	Goteo
5	Xalet	Interior (500 m margen izq. Ebro)	Navelina	25 años	4.5 ~ 4.5 m.	Herbicidas	Goteo
6	Frudelta	Cerca núcleo urbano	Navelina	25 años	5 ~ 5 m.	Herbicidas	Goteo

Cuadro 2. - Especies de hormigas encontradas en los cultivos de cítricos. N: número de individuos capturados en todos los muestreos y parcelas. %: abundancia relativa de cada especie

Subfamilia	Especie	N	%
Ponerinae	<i>Hypoponera eduardi</i> (Forel)	1	0.002
Dolichoderinae	<i>Linepithema humile</i> (Mayr)	584	1.42
	<i>Tapinoma nigerrimum</i> (Nylander)	9	0.022
Myrmicinae	<i>Diplorhoptum robusta</i> Emery	1	0.002
	<i>Pheidole pallidula</i> (Nylander)	3.014	7.31
	<i>Aphaenogaster senilis</i> Mayr	10	0.024
	<i>Messor barbarus</i> (Latreille)	16	0.040
	<i>Myrmica scabrinodis</i> (Nylander)	1	0.002
Formicinae	<i>Tetramorium caespitum</i> (Latreille)	138	0.33
	<i>Plagiolepis schmitzii</i> Forel	512	1.24
	<i>Camponotus foreli</i> Emery	5	0.012
	<i>Camponotus pilicornis</i> Roger	1	0.002
	<i>Lasius niger</i> (Latreille)	36.870	89.47
	<i>Formica cunicularia</i> (Latreille)	49	0.120

MATERIAL Y METODOS

El estudio se llevó a cabo en seis fincas de cítricos situadas en cuatro zonas diferentes de las comarcas del Baix Ebre y Montsià (Tarragona). Estas parcelas no han recibido ningún tipo de tratamiento fitosanitario contra las plagas en los últimos 3-4 años, excepto la parcela 3 (Benifallet). De las seis fincas, en tres se cultivaba la variedad «Clementina de Nules» (*Citrus reticulata*, Blanco), en dos la variedad «Navelina» y en una la variedad «Washington Navel» (*Citrus sinensis* (L) Osbeck), que son las variedades más abundantes en estas comarcas. En el Cuadro 1 se resumen las principales características de cada finca en cuanto a situación, sistema de riego, tipo de laboreo y marco de plantación.

La presencia y abundancia de las diferentes especies de hormigas se estimó mediante la instalación de trampas de suelo o «pitfall», que es el método más frecuentemente utilizado en estudios de este tipo (ROMERO y JAFFÉ, 1989; OLSON, 1991; CERDÁ *et al.* 1997; ANDERSEN, 1997). En cada una de las fincas se delimitó una superficie de unos 500 m², donde se instalaron 16 trampas pitfall. En cada parcela las trampas se distribuyeron debajo de los árboles, a una distancia de entre

0.5-1 m del tronco. Ocho de las trampas se situaron en el interior de la parcela y las otras ocho en los márgenes de la parcela. Las trampas consistieron en un vaso de vidrio de 6 cm de diámetro y 7 cm de altura, que se enterraba en el suelo, quedando su borde enrasado a la superficie del terreno. Los vasos estaban parcialmente rellenos (3/4) de agua suplementada con un poco de detergente (para disminuir la tensión superficial). En cada fecha de muestreo las trampas se mantuvieron durante 48 horas en el campo, al final de las cuales se procedía a recoger su contenido, que se llevaba al laboratorio para separar, identificar y contar el número de individuos de cada especie de hormiga. Los muestreos se realizaron aproximadamente cada veinte días, entre Abril y Octubre de 1994.

RESULTADOS Y DISCUSION

Especies y abundancia

En el conjunto de todas las fincas y muestreos realizados se han encontrado un total de 14 especies de hormigas, perteneciendo a 13 géneros diferentes (Cuadro 2). De las 14 especies, *Lasius niger* es la más abundante

(representa cerca del 90% de las capturas), hay otras cuatro que aparecen de forma relativamente importante (*Pheidole pallidula*, *Linepithema humile*, *Plagiolepis schmitzii* y *Tetramorium caespitum*), y el resto lo hacen de forma testimonial, con un número total de individuos capturados inferior a veinte obreras (Cuadro 2).

Variabilidad entre fincas

Si analizamos los datos agrupándolos por zonas de estudio, los resultados son los siguientes:

En la zona de cerca del mar (zona 1), en las fincas Les Palmeres y XemiNavel, la especie más abundante es *L. niger*, con un 69.1% del total de las hormigas encontradas en la zona. *P. pallidula* ocupa el segundo lugar con un porcentaje del 30.5%. Otras especies encontradas en esta zona son *P. schmitzii*, *A. senilis* y *D. robusta*, pero en proporciones muy bajas (0.26%, 0.13% y 0.01% respectivamente) (Fig. 1a).

En la zona situada en el margen derecho del río Ebro (zona 2), finca Benifallet, la especie más abundante también es *L. niger*, representando el 57.8% del total de las capturas. La siguiente especie en abundancia es *T. caespitum*, con un 20.3%, que sólo aparece en esta parcela. Otras especies que se encuentran en esta zona en cantidades apreciables son *P. pallidula* (11.9%), *F. cunicularia* (7.2%) y *M. barbarus* (2.35%), y aunque en muy escasa abundancia, también se hallan *C. pilicornis*, *M. scabrinodiss* e *H. eduardi* (Fig. 1b).

En la zona interior (zona 3), en las fincas Mianes y Xalet, se encuentra una gran diferencia, en cuanto a número de especies y su abundancia relativa, respecto a las otras fincas. La especie más abundante vuelve a ser *L. niger*, pero en un porcentaje mucho más elevado que en el resto de las fincas, un 98.3% respecto al total de las hormigas capturadas. Otras especies encontradas son *P. pallidula*, *P. schmitzii*, *T. nigerrimum* y *C. foreli* (Fig. 1c). Esta zona se caracteriza por la gran abundancia de hormigas (determinada por la presencia tan importante de *L. niger*), las

hormigas aquí capturadas representan el 77.9% del total de captura de todas las zonas

En la zona cercana al núcleo urbano (zona 4), finca Frudelta, que se caracteriza por presentar una elevada humedad en el suelo, aparecen cuatro especies diferentes y en proporciones bastante similares. La especie más abundante es *L. humile* (39.4%), especie que sólo está presente en esta finca. Esta es la única zona donde *L. niger* no es la especie más abundante (está en un 9.2%). Las otras dos especies son *P. schmitzii* (30.2%) y *P. pallidula* (21.1%).

Existe una gran variabilidad en cuanto al número de hormigas capturadas en cada una de las zonas. En la zona cercana al mar se capturaron un total de 6.955 hormigas, en la zona del margen derecho del río, 1.680; en la zona interior (a 500 m del margen izquierdo del río), 32.095 obreras; y en la zona cercana al núcleo urbano, 1.481 obreras.

Fenología de las capturas de hormigas

En el Cuadro 3 se exponen los valores absolutos y relativos de las capturas de cada una de las especies a lo largo del año. A partir de esos datos, en la Figura 2 se representa, por separado, la fenología de las cinco especies más abundantes. Hay que destacar la muy diferente fenología de *Lasius niger* respecto a las demás especies; ya que su máxima abundancia se manifiesta en primavera (Fig. 2a), al principio de la temporada de actividad (abril), mientras que en el resto de especies, la máxima abundancia se da, o bien al final de la primavera y principio del verano (es el caso de *P. schmitzii*: entre mayo y junio, Fig. 2d), o bien en pleno verano (el resto de especies, Figs. 2b, 2c y 2e). Si observamos la Figura 3, donde se representa la abundancia relativa de cada una de las especies a lo largo del muestreo, se pone en evidencia el progresivo descenso de la presencia de *L. niger* conforme va avanzando el verano, mientras que va aumentando, en primer lugar *P. pallidula*, y en segundo lugar (y ya hacia el final del verano), *L. humile*.

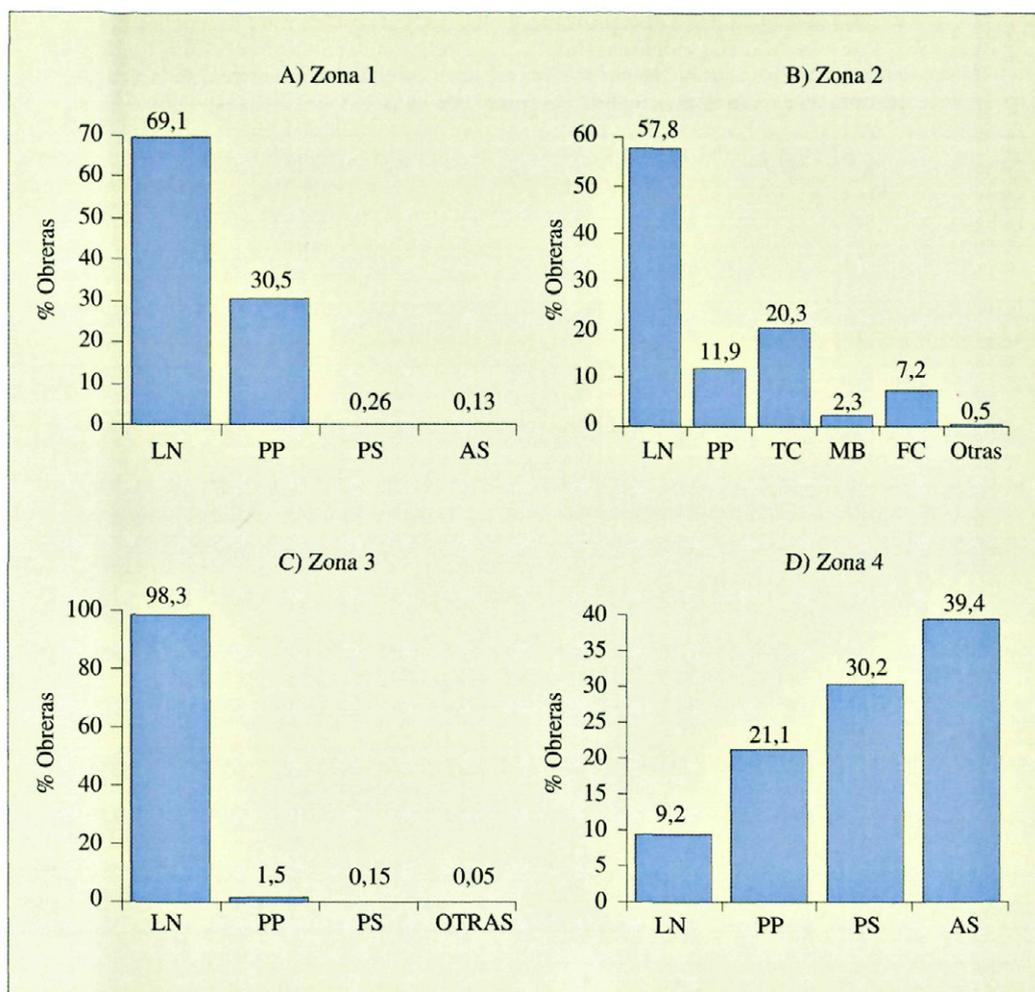


Fig. 1. - Porcentaje de individuos de cada especie capturados durante todo el período de muestreo en los cultivos de cítricos de las diferentes zonas: a) zona 1 (cerca del mar); b) zona 2 (margen derecho del río Ebro); c) zona 3 (interior, a 500 m del margen izquierdo del río Ebro); d) zona 4 (cerca del núcleo urbano). Se indica (n) el número de capturas total en cada una de las zonas.

Características biológicas y ecológicas de las especies más abundantes

Lasius niger

Obreras de tamaño intermedio (entre 2 y 4 mm). Se trata de una especie monogínica de fundación independiente, muy territorial y con elevada tasa de agresión intraespecífica (PONTIN, 1960). Muy abundante en Europa,

de origen centroeuropeo, está distribuida por toda la región holártica. Por su origen necesita cierto grado de humedad para establecerse. En la región mediterránea se encuentra sobre todo en bosques y cercana a los cultivos (BERNARD, 1968). Es una especie particularmente adaptable a medios muy variados. Típicamente se encuentra asociada áfidos, favoreciendo sus poblaciones (EL-ZIADY, 1956; BANK, 1958). Muestra un comporta-

Cuadro 3. - Número de hormigas capturadas en las trampas pitfall cada uno de los días de muestreo. Los valores de las columnas Total y % se refieren al conjunto de todos los días de muestreo para cada especie. Entre paréntesis, para cada día de muestreo, se indica la abundancia relativa mensual de la especie con respecto a su total específico.

Especie	28/4	17/5	2/6	30/6	22/7	9/8	30/8	3/10	Total	%
<i>L. niger</i>	27.808 (75.4)	3.772 (10.2)	3.609 (9.8)	916 (2.5)	368 (1.0)	181 (0.5)	197 (0.5)	19 (0.05)	36.870	89.47
<i>P. pallidula</i>	42 (1.4)	187 (6.2)	456 (15.1)	482 (16.0)	470 (15.6)	675 (22.4)	548 (18.2)	154 (5.1)	3.014	7.31
<i>P. schmitzii</i>	27 (5.3)	122 (23.8)	97 (18.9)	126 (24.6)	69 (13.5)	40 (7.8)	23 (4.5)	8 (1.6)	512	1.24
<i>L. humile</i>	23 (3.9)	20 (3.4)	69 (11.8)	92 (15.8)	81 (13.9)	46 (7.9)	157 (26.9)	96 (16.4)	584	1.42
<i>T. caespitum</i>			23 (16.7)	26 (18.8)	10 (7.2)	20 (14.5)	43 (31.2)	16 (11.6)	138	0.33
<i>F. cunicularia</i>		2 (4.1)	1 (2.0)	6 (12.2)	17 (34.7)	7 (14.3)	10 (20.4)	6 (12.2)	49	0.120
<i>M. barbarus</i>			2 (12.5)	5 (31.25)	5 (31.25)	2 (12.5)	2 (12.5)		16	0.040
<i>A. senilis</i>			3 (30.0)	2 (20.0)	3 (30.0)		2 (20.0)		10	0.024
<i>T. nigerrimum</i>						6 (66.7)		3 (33.3)	9	0.022
<i>C. foreli</i>		1 (20.0)	1 (20.0)			3 (60.0)			5	0.012
<i>H. eduardi</i>					1 (100.0)				1	0.002
<i>M. scabrinodis</i>						1 (100.0)			1	0.002
<i>D. robusta</i>		1 (100.0)							1	0.002
<i>C. pilicornis</i>			1 (100.0)						1	0.002
TOTAL	27.900	4.105	4.262	1.655	1.024	981	982	302	41.211	100

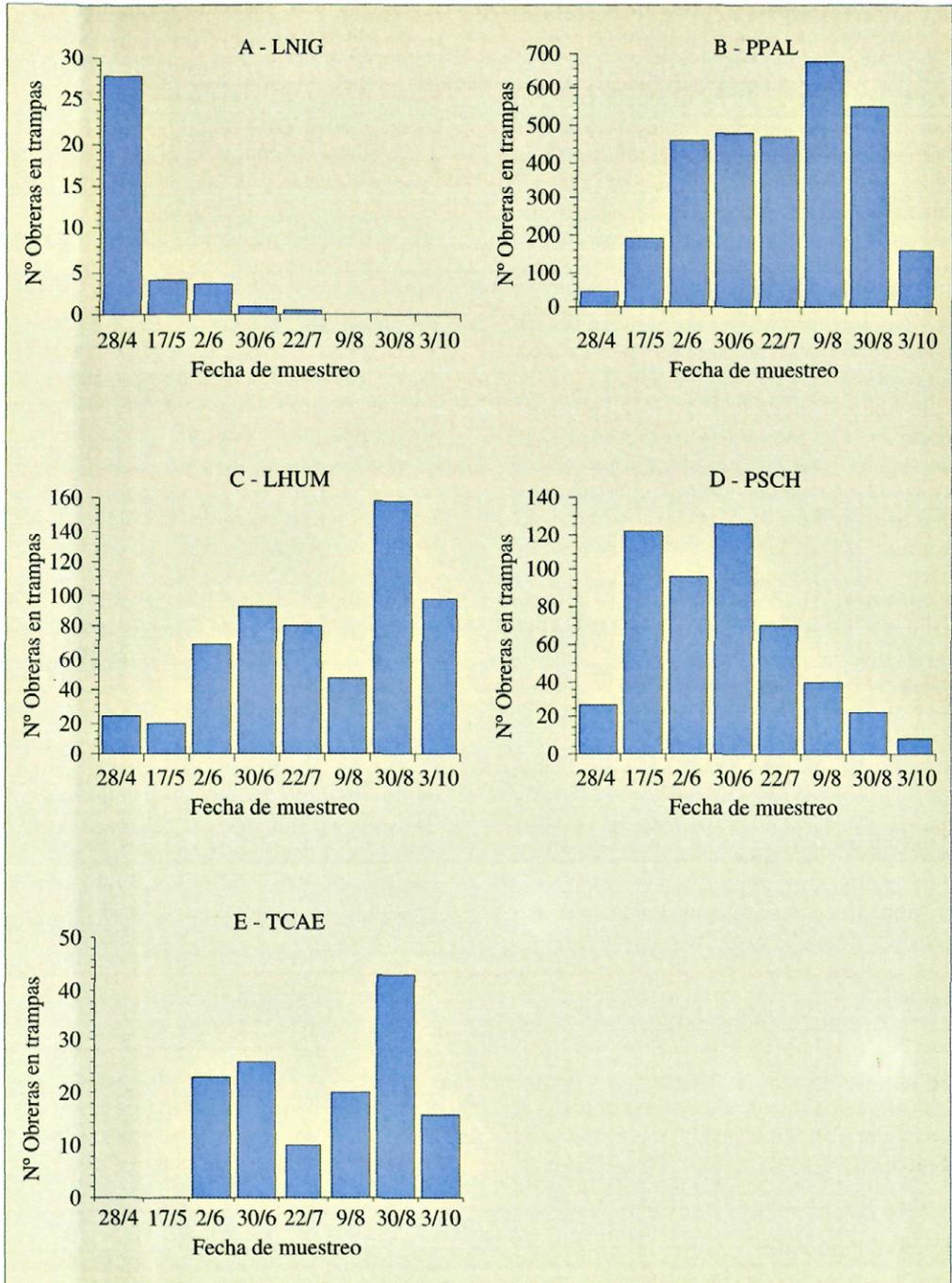


Fig. 2. - Fenología de las principales especies de hormigas encontradas en los campos de cítricos. Se representa el número de obreras capturadas en las trampas de caída cada uno de los días de muestreo. a) *Lasius niger*; b) *Pheidole pallidula*; c) *Linepithema humile*; d) *Plagiolepis schmitzii*; e) *Tetramorium caespitum*.

miento agresivo frente a los coccinélidos depredadores de Pseudococcinos, mordiéndoles las patas y los élitros y expeliendo ácido fórmico (ITIOKA, 1996). Sube a los árboles para buscar alimentos (CERDÁ *et al.*, 1988). Podemos considerarla como una hormiga típica de jardín. Comín y Espadaler (1984) la encuentran en jardines de Menorca formando filas y subiéndolo a lo troncos y rama en búsqueda de áfidos. ACOSTA *et al.* (1983) la consideran una especie antrópica y PASSERA (1977) la encuentra en el litoral francés del Languedoc-Rousillon en medio perturbado y urbanizados.

Posiblemente sea su origen centroeuropeo el que hace que se caracterice por una escasa resistencia a las temperaturas elevadas. Este aspecto se puede observar en la estacionalidad que presenta la especie a lo largo del muestreo (Fig. 2a), pues su presencia en trampas va disminuyendo a medida que las temperaturas van aumentando; ya que en verano la temperatura máxima de alguna de las parcelas alcanza los 30°C en las zonas de cerca del mar y urbana, llegándose a registrar 40°C de máxima a finales de junio en la zona de interior (margen izquierdo del Ebro).

El que esta especie aparezca como la más abundante en tres de las cuatro zonas estudiadas (en cinco de las seis parcelas de estudio), podría ser debido a su carácter relativamente dominante: en Mallorca (BERNARD, 1968) siempre ha sido considerada como una especie muy dominante, sobre todo en los bosques. En nuestro estudio, donde no aparece como la especie más abundante es en la única finca donde encontramos la hormiga Argentina, *L. humile*, una especie invasora («tramp species») que acostumbra a desplazar competitivamente a las otras hormigas de las comunidades que invade (HUMAN y GORDON, 1997; HOLWAY, 1998).

Pheidole pallidula

Se trata de una especie cuya casta obrera es claramente dimórfica. El tamaño de las obreras varía entre 1.2-2.6 mm para las obre-

ras minor, y 3.3-4.9 mm para las obreras mayor o soldados. Tiene una amplia distribución mediterránea (CERDÁ *et al.*, 1991). En Francia se encuentra sobre todo en lugares secos y soleados, y más raramente en bosques; por el contrario, en el norte de África vive en las casas y en lugares húmedos (BERNARD, 1986). Estas características sugieren que se trata de una especie que necesita para su desarrollo cierto grado de calor y humedad, aunque no en cantidades muy elevadas. Es mucho más frecuente en lugares cercanos al mar que en terrenos secos y de características más continentales (BERNARD, 1968).

Es una especie omnívora, que cuenta con un sistema muy eficaz de reclutamiento en masa para la explotación de importantes fuentes de alimento (RETANA *et al.*, 1991). Son hormigas esencialmente crepusculares y nocturnas, que evitan salir a las horas de más calor, aunque el ritmo de actividad puede variar considerablemente, ya que se puede mantener en función de la explotación de una fuente importante de alimento (CERDÁ y RETANA, 1988).

Aunque, en valores relativos, su abundancia es muy reducida comparada con *L. niger* es la segunda especie de las encontradas en todas las parcelas. Está presente de forma regular en todas las zonas estudiadas. En cuanto a su estacionalidad (representada en la Fig. 2b), su abundancia se mantiene en proporciones bastante similares a lo largo de la mayor parte del período de muestreo, aunque es mayor en los meses más calurosos. Este comportamiento podría explicarse por su gran plasticidad ecológica, que le permite adaptarse a diferentes factores del medio (CERDÁ y RETANA, 1988). Su origen mediterráneo hace que esté más adaptada a temperaturas elevadas que otras especies que tienen su origen en zonas más frías.

Linepithema humile

Obreras de pequeño tamaño: 2.1-2.6 mm. Especie poligínica y unicolonial, es decir,

que ocupa inmensos territorios sin que haya límites entre unos hormigueros y otros, con flujo de obreras y reinas entre los nidos. Es una «tramp species» o especie vagabunda (PASSERA, 1993) con una distribución cosmopolita. Aunque conocida como la hormiga argentina, se cree que su origen no es realmente Argentina y que invadió la República de la Plata proveniente de las regiones más cálidas del Brasil y Bolivia. Sin embargo fue desde Argentina desde donde inició su expansión a nivel mundial. La ocupación de un nuevo territorio se hace siempre a través del transporte involuntario de hembras fecundadas, aprovechando cualquier medios de transporte, especialmente, los envíos de frutas, plantas ornamentales y otros productos vegetales (GOETSCH, 1983). En la región mediterránea su presencia está muy ligada a la presencia humana, por lo que se localiza sobre todo en casas y jardines (BERNARD, 1986).

Se caracteriza por su elevada agresividad que le confiere un carácter dominante. Como se dijo más arriba, acostumbra a provocar el desplazamiento competitivo de las otras especies de hormigas que se encuentran en las zonas donde se establece (ERICKSON, 1971; DONNELLY y GILIOME, 1985; HUMAN y GORDON, 1997). Raramente provoca la supresión absoluta de las especies indígenas (SILVA-DIAS, 1955), sin embargo, sí que puede provocar desequilibrios importantes dentro de las comunidades donde se introduce. Estas características nos hacen pensar en su posible importancia dentro de algún tiempo si va conquistando de forma progresiva los cultivos de estas comarcas. Es una especie que ya ha provocado muchos problemas en los cultivos en USA, por lo que su control está siendo muy estudiado (SHOREY *et al.* 1992, KNIGHT y RUST, 1990, 1991).

Es una especie omnívora, pero se ve muy atraída por la melaza que excretan los insectos homópteros como lecaninos, áfidos, aleuródidos y pseudococcidos, interfiriendo en el control natural de estas plagas: en su presencia, las poblaciones del ácaro *Panonychus*

citri se incrementan (HANEY *et al.*, 1987), y aunque las poblaciones de fitoseidos no se ven afectadas, estas hormigas atacan a *Stethorus punctillum*, coccinélido depredador de *P.citri* (MORENO *et al.*, 1987).

Es la tercera especie más abundante de las encontradas en el conjunto de las zonas de estudio, aunque solamente está presente en una de las seis fincas. Al ser una especie con un sistema de dispersión poco eficaz a larga distancia (depende de los medios de transporte humanos), sólo aparece en zonas donde ha sido introducida de forma accidental. En cuanto a la fenología, sus máximos poblacionales se dan a finales del verano (Fig 2c), justamente cuando la presencia del resto de especies de hormigas es menor. Es decir, que aparte de ser competitivamente superior a las especies nativas, también tiene poco solpamiento con ellas. Por todo ello, como ya se ha dicho más arriba, su progresión podría ir en aumento convirtiéndose en un problema en los cultivos de cítricos.

Plagiolepis schmitzii

Hormiga minúscula: obreras entre 1.6-2.2 mm. Se trata de una especie poco abundante en país, comparada con la especie del mismo género, *P.pygmaea*, que es considerada como la hormiga más abundante de la Península Ibérica (ESPADALER, 1979). *P.schmitzii* es frecuente en países norteafricanos como Marruecos, Argelia, Túnez (COMÍN y ESPADALER, 1984). Acostumbra a vivir en zonas húmedas y bajo las piedras (BERNARD, 1968); este hecho puede explicar que aparezca fundamentalmente en la finca Frudelta, que presenta un elevado grado de humedad del suelo.

No es una especie muy fecunda pero presenta varias reinas por nido, lo cual puede dificultar su control. Es la cuarta especie en abundancia en las fincas estudiadas, está presente en tres de las cuatro zonas de estudio. Sus poblaciones son elevadas en primavera y principios de verano y empiezan a disminuir

progresivamente a partir de los meses de calor (Fig.2d). Este hecho podría ser explicado por su pequeño tamaño, que hace que resista peor que otras especies más grandes las elevadas temperaturas.

Tetramorium caespitum

Hormiga de pequeño tamaño, sus obreras miden 2.3-3.5 mm. Es una especie muy frecuente en Francia, en las regiones húmedas. En la región mediterránea es frecuente en lugares cercanos al agua (BERNARD, 1968). Este hecho puede explicar que sólo aparezca en una de las fincas, Benifallet, que está situada cerca del margen derecho del río Ebro.

Su alimentación se basa sobre todo en restos de insectos, aunque también puede consumir semillas (RETANA et al., 1989). Su hormiguero son muy numerosos en obreras pero sólo una reina por nido.

Esta especie es la quinta en abundancia en nuestra zona de estudio. Sólo aparece en una de las fincas y no de forma abundante. Su estacionalidad queda reflejada en la Fig. 2e.

CONCLUSIONES

Aunque el número total de especies de hormigas encontradas en los cultivos de cítricos estudiados ha sido de 14, de ellas, solamente 5 tienen una presencia importante, y una de ellas, *L.niger*, representa casi el 90% de todas los individuos capturados. En la actualidad, el agroecosistema de los cítricos se caracteriza por ser un monocultivo exento de vegetación en el suelo, lo que hace que la riqueza de especies de hormigas sea baja (la mayoría de las especies probablemente nidifican en los márgenes o fuera del cultivo). Todas las especies encontradas nidifican en el suelo, no habiendo ninguna arborícola. La especie más representada, *L. niger*, se ali-

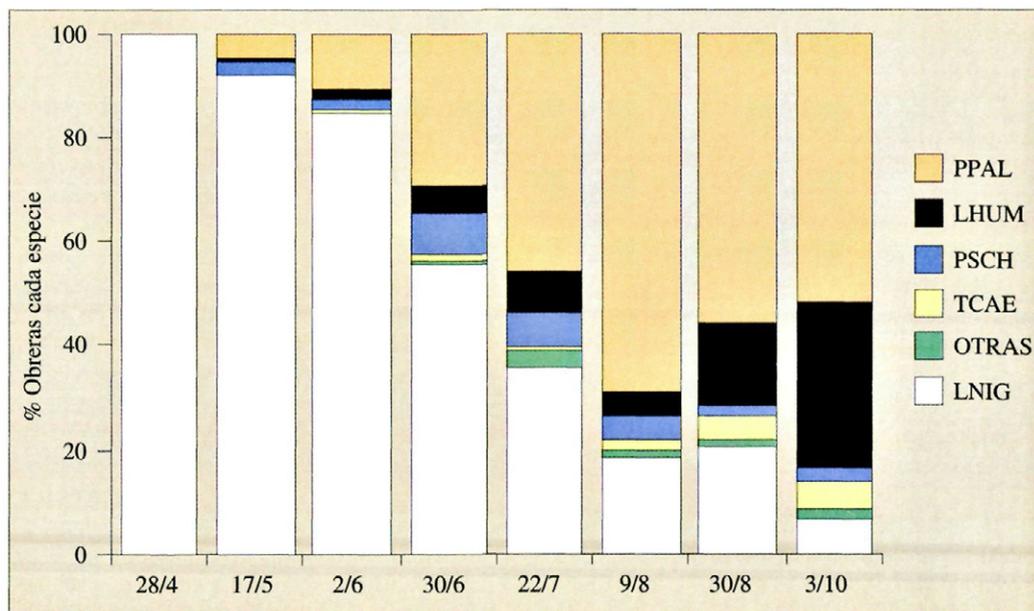


Fig. 3. - Abundancia relativa (%) de cada especie en cada fecha de muestreo, calculada sobre el total de capturas de ese día.

menta principalmente de la melaza de los insectos homópteros que encuentra en los árboles a los que sube en busca de alimento. La importancia real que estas especies de hormigas tienen en la interferencia en el control biológico de las plagas de nuestros cítricos será estudiada en posteriores trabajos, así como los métodos de control dentro de un programa de Control Integrado de las Plagas.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a Alberto Tinaut (Universidad de Granada) que nos identificara las hormigas. Durante la toma de datos y redacción del trabajo, Xim Cerdá ha disfrutado de contratos en los proyectos DGICYT PB91-0114 y MEC/SGFPC PB96-0856.

ABSTRACT

PALACIOS ROLAND, M.^a TERESA MARTÍNEZ-FERREZ Y XIM CERDÁ, 1999: Composición, abundancia y fenología de las hormigas (Hymenoptera: *Formicidae*) en campos de cítricos de Tarragona. *Bol. San. Veg. Plagas*, 25 (2): 229-240.

A study of the species composition and seasonal abundance of ant populations in 6 citrus orchards was carried out in 4 different zones located in the BaixEbre and Montsia regions (Tarragona). Fourteen ant species were identified comprising thirteen different genera. The most abundant species was *Lasius niger*, representing 89.5% of the total number of ants captured (41,211 ants). Other species present in more or less important proportions were *Pheidole pallidula* (7.3%), *Linepithema humile* (1.4%), *Plagiolepis schmitzii* (1.2%), and *Tetramorium caespitum* (0.3%). Seasonally, *L. niger* showed highest numbers at the beginning of the ant activity period in the spring, while the other species were more abundant during the summer. High variability in the abundance of ants was observed between the study zones, and the number of ants captured fluctuated between 32,095 and 1,481. Results of the current study and descriptions from the literature on the biology and ecology of the major species present in the study are given.

Key words: Formicidae, ants, citrus

REFERENCIAS

- ANDERSEN, A. N., 1997: Functional groups and patterns of organization in North American ant communities: a comparison with Australia. *J. Biogeography* 24: 433-460.
- CERDA, X.; RETANA, J.; CROS, S., 1997: Thermal disruption of transitive hierarchies in Mediterranean ant communities. *J. Anim. Ecol.* 66: 363-374.
- CROS, S.; CERDA, X.; RETANA, J., 1997: Spatial and temporal variations in the activity patterns of Mediterranean ant communities. *Ecoscience* 4: 269-278.
- DONNELLY, D.; GILJOMEE, J. H., 1985: Community structure of epigeaic ants (Hymenoptera: Formicidae) in fynbos vegetation in the Jonkershoek Valley. *J. ent. Soc. sth. Afr.* 48: 247-257.
- ESPADALER, X., 1979: Contribución al conocimiento de los Formicidos (Hym. Formicidae) del Pirineo catalán. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona, Bellaterra. 187 pp.
- HANEY, P. B.; LUCK, R. F.; MORENO, D. S., 1987: Increases in densities of the citrus red mite, *Panonychus citri* (Acarina: Tetranychidae), in association with the Argentine ant, *Iridomyrmex humilis* (Hymenoptera: Formicidae), in southern California citrus. *Entomophaga* 32: 49-57.

- HOLWAY, D. A., 1998: Factors governing rate of invasion: a natural experiment using Argentine ants. *Oecologia* **115**: 206-212.
- HUMAN, K. G.; GORDON, D. M., 1997: Effects of Argentine ants on invertebrate diversity in northern California. *Conservation Biology* **11**: 1242-1248.
- KNIGHT, R. L.; RUST, M. K., 1990: Repellency and efficacy of various insecticides against foraging workers in laboratory colonies of Argentine ant (Hymenoptera: Formicidae). *J. Econ. Entomol.* **83**: 1402-1408.
- KNIGHT, R. L.; RUST, M. K., 1991: Efficacy of formulated baits for control of Argentine ant (Hymenoptera: Formicidae). *J. Econ. Entomol.* **84**: 510-514.
- OLSON, D. M., 1991: A comparison of the efficacy of litter sifting and pitfall traps for sampling leaf litter ants (Hymenoptera, Formicidae) in a tropical wet forest, Costa Rica. *Biotropica* **23**: 166-172.
- PEREIRA, R. M.; STIMAC, J. L., 1997: Biocontrol for urban pest ants. *J. Agric. Entomol.* **14**: 231-248.
- PRINS, A. J.; ROBERTSON, H. G.; PRINS, A., 1990: Pest ants in urban and agricultural areas of southern Africa. En: *Applied Myrmecology. A World Perspective* (R.K. Vander Meer, K. Jaffé y A. Cedeno, eds.). Westview Press, Boulder, Colorado. pp. 25-33.
- RETANA, J.; CERDA, X.; CAVIA, V.; ARNAL, J.; COMPANY, D., 1989: La comunidad de hormigas (Hym. Formicidae) del Boalar de Jaca (Jaca, Huesca). *Lucas Mallada* **1**: 133-150.
- RETANA, J.; CERDA, X.; ESPADALER, X., 1991: Coexistence of two sympatric ant species, *Pheidole pallidula* and *Tetramorium semilaeve* (Hymenoptera: Formicidae). *Entomol. Gener.* **17**: 29-40.
- RETANA, J.; CERDA, X., 1995: Agonistic relationships among sympatric Mediterranean ant species. *J. Insect Behav.* **8**: 365-380.
- ROMERO, H.; JAFFE, K., 1989: A comparison of methods for sampling ants (Hymenoptera, Formicidae) in savannas. *Biotropica* **21**: 348-352.
- RUST, M. K.; KNIGHT, R. L., 1990: Controlling Argentine ants in urban situations. En: *Applied Myrmecology. A World Perspective* (R.K. Vander Meer, K. Jaffé y A. Cedeno, eds.). Westview Press, Boulder, Colorado. pp. 663-670.
- SHOREY, H. H.; GASTON, L. K.; GERBER, R. G.; PHILLIPS, P. A.; WOOD, D. L., 1992: Disruption of foraging by Argentine ants, *Iridomyrmex humilis* (Mayr) (Hymenoptera: Formicidae), in citrus trees through the use of semiochemicals and related chemicals. *J. Chem. Ecol.* **18**: 2131-2142.
- WILSON, E. O., 1991: *Success and dominance in ecosystems: the case of social insects*. Ecology Institute, Oldendorf/Luhe, Germany. 104 pp.

(Recepción: 25 febrero 1999)

(Aceptación: 30 marzo 1999)