

Identificación y abundancia de arañas (Araneae) en los cultivos de cítricos valencianos

J. A. BARRIENTOS, M. VILLALBA, L. ALVIS-DÁVILA, F. GARCIA-MARÍ

Para determinar y cuantificar las especies de arañas que viven en los cultivos de cítricos del País Valenciano se realizaron muestreos en campo cada quince días entre julio de 1999 y diciembre de 2000. Se realizaron en cinco zonas, Carlet, Cheste, Godella, Quartell y Riola, en dos parcelas de cada zona. El muestreo se realizó con aspirador de motor aplicado a las hojas de la copa. En total se han identificado 7.031 arañas, incluidas en 19 familias y 53 especies. El número de especies identificado por parcela oscila de 23 a 43, y el de arañas de 365 a 1.320. Sin embargo, la composición de la comunidad de arañas en familias y gremios se mantiene bastante estable en todas las parcelas. La proporción de adultos fue en general muy baja, menor del 8%. Destaca la abundancia de las familias Salticidae (con el 36,7% de todos los individuos identificados; la gran mayoría, de la especie *Icius hamatus*) y Theridiidae (con el 27,7%). Otras especies que pueden considerarse comunes en los cítricos valencianos son *Araneus angulatus* Clerk, *Mangora acalypha* (Walkenaer), *Clubiona leucaspis* Simon, *Chiracanthium mildei* Koch, L., *Olios argelasius* (Walkenaer), *Theridion mystaceum* Koch, L. y *Diaea dorsata* (Fabricius), así como los géneros *Oxyopes*, *Philodromus* y *Xysticus*. Las dos parcelas situadas en una misma zona muestran mayor similitud en composición específica y abundancia de arañas que las situadas en zonas distintas. Las principales especies de arañas cazadoras activas muestran en general máximos de población durante los meses más cálidos del año, con excepción de los Thomisidae, con máximo de abundancia primaveral. Por el contrario, las dos familias más abundantes de arañas formadoras de telas, Theridiidae y Linyphiidae, muestran sus mayores poblaciones en épocas frías del año y mínimos poblacionales en verano. En las parcelas no tratadas con plaguicidas, las dos de Riola, es donde más abundan *Icius hamatus* y *Olios argelasius*. Sin embargo, es menor en estas dos parcelas la abundancia de otras especies de arañas.

J. A. BARRIENTOS. Unitat de Zoologia, Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra. joseantonio.barrientos@uab.es

M. VILLALBA, L. ALVIS-DÁVILA, F. GARCIA-MARÍ. Instituto Agroforestal Mediterráneo, Univ. Politècnica de Valencia, 46022 Valencia. fgarciam@eaf.upv.es

Palabras clave: *Icius hamatus*, Salticidae, evolución estacional.

INTRODUCCIÓN

Las arañas (Araneae) son uno de los grupos de organismos más abundantes del reino animal, con más de 34.000 especies descritas. Son de hábitos depredadores y se alimentan principalmente de insectos (RIECHERT y LOCKLEY, 1984; FOELIX, 1996). Sin embargo, las arañas no han recibido tra-

dicionalmente tanta atención por parte de los investigadores de control biológico de plagas como otros organismos debido fundamentalmente a que se las considera depredadores generalistas no específicos de plagas concretas (DEBACH y ROSEN, 1991).

No obstante, en la actualidad la acción de estos depredadores se considera importante para complementar la acción de otros ene-

migos naturales más específicos. Observaciones de diversos investigadores confirman que las arañas deben ser mantenidas en los ecosistemas agrícolas como agentes de control biológico, en base fundamentalmente a la diversidad de la fauna de arañas que es habitual en la mayoría de sistemas naturales, y no a la acción de especies particulares de arañas tal como ocurre con depredadores específicos. No son frecuentes las especies de arañas capaces de controlar por sí mismas plagas concretas, pero existen numerosos casos en los que se ha comprobado que la fauna completa de arañas consigue controlar a las poblaciones de algunos fitófagos potenciales, evitando así que su número se incremente y llegue a causar daños (RIECHERT y BISHOP, 1990; FOELIX, 1996).

Las plantas de cítricos son especialmente favorables para albergar poblaciones elevadas de artrópodos, muchos de los cuales tienen hábitos depredadores y son por ello agentes potenciales de control biológico de otras poblaciones de artrópodos fitófagos. En algunos países productores de cítricos se han realizado estudios sistemáticos para conocer la identidad y abundancia de los principales grupos de artrópodos depredadores en el cultivo de los cítricos, entre ellos de las arañas, ya que se reconoce el potencial beneficioso de estos organismos como agentes de control biológico capaces de regular y evitar daños producidos por los diversos fitófagos que atacan al cultivo. En dichos estudios destaca la cantidad de familias y especies distintas de arañas que se encuentran, así como el elevado número de individuos. Algunos autores señalan que las arañas son los depredadores más abundantes en los cítricos, superando en número, a veces por mucho, a otros grupos de depredadores considerados importantes como son los neurópteros y los coccinélidos (CARROLL, 1980; AMALIN y PEÑA, 1999).

La aracnofauna de cítricos se ha estudiado en casi todos los países importantes de este cultivo. Así por ejemplo en California, CARROLL (1980) identifica 61 especies de 20 familias de arañas asociadas a los culti-

vos de cítricos. En Florida, MUMA (1975) encuentra 91 especies de 19 familias, mientras que MANSOUR *et al.* (1982) reportan una lista de 148 especies incluidas en 22 familias. En los cítricos de Texas, BREENE *et al.* (1993) identifican un total de 33 especies de arañas, incluidas en 13 familias. En Israel, MANSOUR y WHITECOMB (1986) identifican 12 familias de arañas. En Sudáfrica se han identificado en los cítricos 82 especies de arañas incluidas en 21 familias (VAN DEN BERG *et al.*, 1992; DIPPENAAR-SCHOEMAN, 1998). En Italia, BENFATTO *et al.* (1992) encuentran 84 especies de 16 familias distintas. En Portugal, RIBEIRO *et al.* (2006) identifican 43 géneros y 17 familias. En España, ALVIS DÁVILA (2003) (en un adelanto parcial del trabajo que ahora presentamos) reporta la presencia de 36 especies y 17 familias en 10 parcelas de cítricos. URBANEJA *et al.* (2006) identifican 11 especies de arañas en el suelo de dos parcelas y PIÑOL *et al.* (2008) encuentran 36 especies de 15 familias al muestrear una parcela de clementino ecológico.

Se han publicado varios trabajos relacionados con la actividad e importancia de las arañas como depredadores de determinadas plagas de cítricos, que inciden algo más en su papel como controladores biológicos. Así, en Florida se ha observado que las arañas reducen la población del aleyródido *Aleurocanthus woglumi* Ashbi (CHERRY y DOWELL, 1979) y varias especies constituyen importantes depredadores del minador de hojas *Phyllocnistis citrella* Stainton (AMALIN y PEÑA, 1999; AMALIN *et al.*, 2001a). En Sudáfrica, VAN DEN BERG *et al.* (1992) citan a 18 especies de arañas que se alimentan del psílido *Trioza erytrae* (Del Guercio). En Israel, MANSOUR y WHITECOMB (1986), en un estudio de las poblaciones de arañas asociadas con el cóccido *Ceroplastes floridensis* Maskell, encontraron que las arañas reducen la densidad poblacional de éste insecto sobre hojas y ramas, por lo que, en presencia de arañas, *C. floridensis* no es capaz de causar daños importantes. En España se ha comprobado que las arañas del

suelo, y en particular *Pardosa cribrata* Simon, puede ejercer un papel significativo en la regulación de las poblaciones de la mosca de la fruta *Ceratitis capitata* (Wiedemann) y del pulgón *Myzus persicae* (Sulzer) (URBANEJA *et al.*, 2006; MONZO *et al.*, 2009). No obstante, en nuestro país apenas se han llevado a cabo trabajos sistemáticos de identificación de artrópodos beneficiosos en los que se recoja la identidad y la abundancia relativa de la fauna de arañas presentes habitualmente en un grupo de parcelas representativo del cultivo de cítricos. Con éste trabajo, que se ha llevado a cabo durante un año y medio en diez parcelas de cítricos, se pretende ampliar y completar la información sobre las principales especies, así como determinar y analizar su abundancia relativa y su evolución poblacional a lo largo del tiempo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Parcelas

El trabajo se ha realizado en 10 parcelas de cítricos del País Valenciano, ubicadas en cinco localidades de la provincia de Valencia (Riola, Carlet, Godella, Quartell y Cheste). En cada localidad se muestrearon dos parcelas separadas de 0,5 a 3 km entre sí. Las localidades están situadas alrededor de la ciudad de Valencia, en la parte central de la principal zona de cultivos de cítricos española, de forma que las parcelas de cada localidad distaban de las de la localidad más próxima de 20 a 30 km. Todas las parcelas eran plantaciones comerciales adultas de naranjo, *Citrus sinensis* (L.) Osbeck, de 0,5 a 2 Ha de superficie en plena producción y sujetas a las prácticas de cultivos habituales en la zona (incluidos -en ocho de las parcelas- los tratamientos fitosanitarios para combatir a las plagas). Dichos tratamientos consistieron en una o dos aplicaciones durante el período de muestreo, en primavera y/o verano, con insecticidas adecuados para combatir las cochinillas (normalmente fos-

forados adicionados en verano con aceites). En las dos parcelas de Riola no se aplicó ningún insecticida a los árboles durante todo el período de muestreo ni en los seis meses anteriores.

Muestreo

Las parcelas se muestrearon durante un año y medio, desde julio de 1999 hasta diciembre del 2000; una vez al mes, los meses más fríos (de enero a marzo y en diciembre) en que las poblaciones evolucionan más lentamente, y dos veces al mes el resto del año.

El muestreo se realizó con aspirador de motor de gasolina Marca McCulloch modelo Mac 320 BV, con una cilindrada de 32 cm³ y una potencia de 1,1 Kw., al que se le adaptó en la boca de aspiración un cilindro de plástico de 30 cm de diámetro y 30 cm de altura. En cada golpe de aspiración se aplica el cilindro sobre un grupo de hojas y ramas que quedan en su interior y que contienen de 20 a 30 hojas. Para realizar el muestreo se elige al azar una calle interior de la parcela y se recorre de un extremo a otro, aspirando la fila de la derecha dando 35 golpes de aspirador, luego se vuelve aspirando la fila de la izquierda, repitiendo otros 35 golpes. Los artrópodos obtenidos en los 70 golpes de aspirador forman una muestra, de modo que de cada parcela y fecha de muestreo se recogen cuatro muestras procedentes de otras tantas calles elegidas al azar de la parcela. Las muestras obtenidas, contenidas en bolsas de malla, se identificaron con una etiqueta y se introdujeron en bolsas refrigeradas para su traslado al laboratorio.

Métodos de laboratorio

Las muestras se guardaron en el congelador a -20 °C durante 48 horas para dar muerte a todos los artrópodos que contenían. Posteriormente, para facilitar su observación y recogida, se eliminaba mediante ta-

mices y manualmente la fracción de la muestra que contenía otros materiales, procediendo después, bajo la lupa binocular, a separar a las arañas de la muestra y transferirlas a recipientes con etanol al 70% para su conservación y estudio.

La identificación de los especímenes se ha llevado a cabo con ayuda de una lupa binocular Leica MZ12, utilizando las principales claves dicotómicas desarrolladas para la fauna europea y mediterránea (BARRIENTOS, 2004; HEIMER y NENTWIG, 1991; ROBERTS, 1985-1987; ROBERTS, 1995; SIMON, 1914-1937). Por otro lado, se han actualizado los aspectos nomenclatoriales siguiendo las pautas marcadas en la última catalogación mundial de PLATNICK (2009).

Análisis de datos

Los dendrogramas se han realizado mediante un análisis de agregados en el que las parcelas se han agrupado por el método de grupos pareados no ponderados usando medias aritméticas según el procedimiento descrito en KREBS (1989). La similaridad en composición de especies entre pares de parcelas se evaluó con el índice de Sorensen (SOUTHWOOD, 1992). Para la representación de la evolución estacional a lo largo del año se han combinado todos los muestreos realizados cada mes.

RESULTADOS

Aspectos taxonómicos y faunísticos

En el conjunto de todos los muestreos realizados en las diez parcelas de cítricos se han identificado 7.031 arañas, que corresponden a 53 especies concretas incluidas en 19 familias. En el Cuadro 1 se relacionan todos los taxones identificados, así como su abundancia en cada una de las parcelas. A las 53 especies reconocidas podemos añadir al menos otras 14 que se han identificado sólo hasta el nivel de género, al no disponer

de ejemplares adultos. No obstante, en muchos casos, los ejemplares inmaduros (juveniles) se han asimilado a especies concretas, apoyados en argumentos morfológicos (rasgos estructurales, pigmentación, etc.); aunque es necesario reconocer en este ejercicio un cierto margen de error que, en todo caso, no creemos que empañe el resultado que ahora presentamos. Se han mantenido como ejemplares "indet.", en el nivel de familia, algunos ejemplares juveniles cuya identidad genérica no resultaba segura.

Desde la perspectiva faunística es obvio que el conjunto de especies que ahora mencionamos son, en su mayor parte, especies comunes en los ambientes mediterráneos del este de la península. Dada la enorme extensión de las plantaciones de cítricos en la plataforma litoral valenciana, la presencia de estas 53 especies en las copas de los naranjos constituye la constatación de una estabilización del fenómeno adaptativo de la fauna natural en la zona. Abunda en esta idea el hecho de que son numerosas las especies de las familias Araneidae, Linyphiidae y Theridiidae capaces de aprovechar de un modo eficaz la arquitectura de un follaje denso y relativamente estable, pero que son también comunes en otros ambientes más naturales. El árbol les proporciona un lugar adecuado para tender sus telas de captura. No obstante, esta explotación del espacio es distinta para cada caso, de modo que se echa en falta la continuidad de unos estudios que proporcionen mayor precisión y nos permitan discernir de qué modo, en qué parte del follaje, con qué orientación o en qué momento del ciclo, etc. utilizan estos recursos las distintas especies que se revelan comunes y estables (*Araneus angulatus*, *Cyclosa oculata*, *Cyrtarachne ixodoides*, *Cyrtophora citricola* y *Mangora acalypha* para los Araneidae; *Erigone dentipalpis*, *Hybocoptus corrugis*, *Meioneta rurestris*, *Pelecopsis paralela*, *Tenuiphantes tenuis*, para los Linyphiidae; *Dipoena melanogaster*, *Kochiura aulica*, *Paidiscura pallens*, *Platnickina tincta*, *Theridion mystaceum* y *Theridion pinastri*, para los Theridiidae; el

Cuadro 1. Especies de arañas identificadas en diez parcelas de cítricos del País Valenciano muestreadas en 1999 y 2000

familia	Especie	parcelas										nº total	nº parcelas			
		Canet 1	Canet 2	Cheste 1	Cheste 2	Godella 1	Godella 2	Quartell 1	Quartell 2	Ribola 1	Ribola 2					
Agelenidae	<i>Textrix</i> sp.			3				1						4	2	
Araneidae	<i>Araneus angulatus</i> Clerk, 1757	1	19	12	5	17	17	40	29	1	3	144	10			
	<i>Araniella cucurbitina</i> (Clerk, 1757)		1		2			1	1			5	4			
	<i>Argiope</i> sp.			2	2	6						10	3			
	<i>Cyclosa oculata</i> (Walkenaer, 1802)	1				3	3		2			9	4			
	<i>Cyclosa</i> sp.					2						2	1			
	<i>Cyrtarachne ixodoides</i> (Simon, 1870)	1		1	1	5	5					13	5			
	<i>Cyrtophora citricola</i> (Forskoel, 1775)	1	4	3	4	2	5			1	2	22	8			
	<i>Hyposinga sanguinea</i> (Koch, C.L., 1844)					1						1	1			
	<i>Larinia lineata</i> (Lucas, 1846)					3	2					5	2			
	<i>Mangora acalypha</i> (Walkenaer, 1802)	15	17	31	23	28	19	17	10	5	7	172	10			
	<i>Neoscona subfusca</i> (Koch, C.L., 1837)					1						1	1			
	indet.			12	7	1	22	7	6		5	60	7			
Clubionidae	<i>Clubiona leucaspis</i> Simon, 1932	6	4	25	1	15	10	3	27	21	29	141	10			
Corinnidae	<i>Trachelas minor</i> Pickard-Cambridge, O., 1872			10	3	2				2		17	4			
Dictynidae	<i>Nigma puella</i> Simon, 1870			1								1	1			
Gnaphosidae	<i>Aphantaulax trifasciata</i> (Wider, 1834)					1	1			1		3	3			
	<i>Drassodes</i> sp.					1						1	1			
	<i>Zelotes</i> sp.					3						3	1			
Linyphiidae	<i>Erigone dentipalpis</i> (Wider, 1834)			1	6	2			2		7	18	5			
	<i>Gnathonarium dentatum</i> (Wider, 1834)									1	1	2	2			
	<i>Hybocoptus corrugis</i> (Pickard-Cambridge, O., 1875)	23	94		4		10					131	4			
	<i>Linyphia</i> sp.			3	1	1	1			1		7	5			
	<i>Meioneta rurestris</i> (Koch, C.L., 1836)	5	2	8	5	7	1			1		29	7			
	<i>Oedothorax agrestis</i> (Blackwall, 1853)					1						1	1			
	<i>Ostearius melanopygius</i> (Pickard-Cambridge, O., 1879)											1	1			
	<i>Pelecopsis parallela</i> (Wider, 1834)	3	3					1	1			12	20	5		
	<i>Prinerigone vagans</i> (Audouin, 1826)			1		1						1	3	3		
	<i>Styloctetor romanus</i> (Pickard-Cambridge, O., 1872)					1	2	1	2	1	2	1	7	5		
	<i>Tenuiphantes tenuis</i> (Blackwall, 1852)	2		3		2	1	4	2	5	2	21	8			
	<i>Thyphochrestus bogarti</i> Bosmans, 1990			2		2		4	1			9	4			
	<i>Walckenaeria monoceros</i> (Wider, 1834)					1					1	2	2			
	indet.	40	63	20	15	42	74	21	13	18	19	325	10			
Lycosidae	<i>Pardosa</i> sp.			1	1	2				1	1	6	5			
	<i>Trabaea cazorlai</i> Snazell, 1983			1								1	1			
Mimetidae	<i>Ero aphana</i> (Walckenaer, 1802)	3				7	3		2	2	17	5				
Miturgidae	<i>Chiracanthium midei</i> Koch, L., 1864	15	12	5	3	35	10	25	8	21	31	165	10			
Oxyopidae	<i>Oxyopes lineatus</i> Latreille, 1806			1	1							3	3			
	<i>Oxyopes</i> sp.	34	24	101	164	24	8	12	9	7	6	389	10			
Philodromidae	<i>Philodromus cespitum</i> (Walkenaer, 1802)					1		3				4	2			
	<i>Philodromus rufus</i> Walkenaer, 1826			6				2	1			9	3			
	<i>Philodromus</i> sp.	12	55	39	26	36	17	57	33	4	9	288	10			
Pisauridae	<i>Pisaura mirabilis</i> (Clerck, 1757)					1						1	1			
Salticidae	<i>Ballus chalybeius</i> (Walkenaer, 1802)			11			1					12	2			
	<i>Chalcoscirtus</i> sp.			1	1	3	1	1	2		2	11	7			
	<i>Evarcha jucunda</i> (Lucas, 1846)	6	12	4	1	1	1				1	26	7			
	<i>Heliophanus agricola</i> Wesolowska, 1986			2	4	3	1	2	5	7		1	25	8		
	<i>Icius hamatus</i> (Koch, C.L., 1846)	273	309	176	264	138	99	89	149	467	512	2476	10			
	<i>Myrmarachne formicaria</i> (De Geer, 1778)	1										1	1			
	<i>Thyene impenialis</i> (Rossi, 1846)	2	2	4	1				1			10	5			
	indet.	1		3				2	3	7		16	5			
Sparassidae	<i>Olios argelasius</i> (Walckenaer, 1805)	9	9	12	6	2	4	1	1	33	20	97	10			
Theridiidae	<i>Dipoena melanogaster</i> (Koch, C.L., 1837)	1	15	2			3					21	4			
	<i>Enoplognatha</i> sp.	4	1						1			6	3			
	<i>Kochiura aulica</i> (Koch, C.L., 1838)		2			10	1	7		2	1	23	6			
	<i>Paidiscura pallens</i> (Blackwall, 1834)	7	2		1	20						30	4			
	<i>Platnickina tincta</i> (Walckenaer, 1802)	9		1	69	20			2		1	102	6			
	<i>Steatoda paykulliana</i> (Walckenaer, 1805)			1								1	1			
	<i>Theridion mystaceum</i> Koch, L., 1870	11	5	9	5	26	2	5	4	5	6	78	10			
	<i>Theridion pinastri</i> Koch, L., 1872	9	3		3	70	42	1		2	4	134	8			
	<i>Theridion varians</i> Hahn, 1833	3				2	5					10	3			
	indet.	56	88	12	9	678	539	9	18	58	79	1546	10			
	Thomisidae	<i>Diaea dorsata</i> (Fabricius, 1777)	14	30	6	2	10	26	2	20	5	4	119	10		
		<i>Ozyptila</i> sp.	1		1								2	2		
<i>Runcinia grammica</i> (Koch, C.L., 1837)			5	5	7	3	5	8	4		1	38	8			
<i>Synema globosum</i> (Fabricius, 1775)			5	1	2	3	1	8	3		1	24	8			
<i>Thomisus onustus</i> Walckenaer, 1805			1	1	1	1		2	3			9	6			
<i>Tmarus staintoni</i> (Pickard-Cambridge, O., 1873)			9	1	2	2	3			1		18	6			
<i>Xysticus</i> sp.		8	12	24	17	8	19	15	1	3		107	9			
indet.									3		3	2				
Uloboridae	<i>Uloborus walckenaerius</i> Latreille, 1806	1	1	4	1		2	1	2			12	7			
Zodariidae	<i>Zodarium</i> sp.	1										1	1			

Uloboridae *Uloborus walckenaerius*, también con telas orbiculares, parece tener una presencia más discreta), A destacar la presencia de *Cyrtarachne ixodoides*, la especie que mantiene quizá una mayor vinculación con este tipo de cultivo. Pero la protección y oportunidades que brinda el espacio tridimensional de las copas de los cítricos es aprovechado también de un modo sobresaliente por otros grupos de arañas, con otras estrategias de caza; es el caso de los Oxyopidae, Thomisidae y Philodromidae, para cuyos géneros principales (*Oxyopes*, *Xysticus* y *Philodromus*, respectivamente) las copas resultan ser un marco vital adecuado. Así lo atestiguan la enorme cantidad de formas juveniles capturadas (*Xysticus* sp., *Philodromus* sp, *Oxyopes* sp.) para las que lamentablemente los conocimientos taxonómicos actuales no permiten un reconocimiento específico seguro, si bien estamos convencidos de que se trata, en todos los casos, de una o dos especies a lo sumo. También encontramos, bien adaptadas a la vida arborícola algunas especies más que se integran en otras familias. *Olios argelasius*, en especial, pero también *Chiracanthium mildei* y *Clubiona leucaspis*, constituyen los casos más notables; una fauna claramente asociada a las explotaciones de cítricos en el este de la península, pero que no depende exclusivamente de ellas. A destacar también, de un modo especial, el grupo de los Salticidae; son arañas, de morfología característica, cuyos movimientos de caza errante facilitan siempre su identificación. De este grupo se han capturado especímenes de siete especies, todas ellas comunes.

En relación con la abundancia destaca la especie *Icius hamatus*, que constituye ella sola el 96% de todos los individuos de la familia Salticidae identificados y el 35% del total de arañas. Es también la especie de araña más abundante en todas las parcelas, aunque en las dos parcelas de Godella es superada en número por los especímenes no identificados de la familia Theridiidae. Hay también una serie de especies que aparecen en al menos nueve de las diez parce-

las muestreadas y pueden considerarse comunes por tanto en las parcelas de cítricos del este de la península. Estas especies son también las más abundantes globalmente. Se incluyen en ellas *Araneus angulatus*, *Mangora acalypha*, *Clubiona leucaspis*, *Chiracanthium mildei*, *Olios argelasius*, *Theridion mystaceum* y *Diaea dorsata*. Esta lista podría verse ampliada por algunas especies, pertenecientes sobre todo a las familias Oxyopidae, Philodromidae, Theridiidae y Thomisidae, que no hemos llegado a identificar al tratarse de individuos juveniles.

Grupos funcionales

Desde una perspectiva general se suelen distinguir dos grandes grupos de arañas, las “cazadoras” y las “constructoras de telas”; no obstante, en ecología biocenótica se ha impuesto el concepto de “gremio” (grupo de especies que explota los mismos recursos usando un procedimiento similar para capturar sus presas); suele existir entre ellas una relación taxonómica, por lo que los gremios que se distinguen en las arañas comprenden diversos taxones del nivel de familia. Nosotros utilizaremos el sistema propuesto por UETZ *et al.* (1999). Así, las 19 familias representadas se han integrado en siete gremios, de este modo (Cuadro 2):

- “telas espaciales” (familias Theridiidae y Dictynidae),
- “telas orbiculares” (familias Araneidae y Uloboridae),
- “telas laminares” (familias Linyphiidae y Agelenidae),
- “cazadoras de las hojas” (familias Mirturgidae, Clubionidae y Sparassidae),
- “cazadoras al acecho” (familias Thomisidae, Philodromidae y Pisauridae),
- “cazadoras por acoso” (familias Salticidae, Oxyopidae y Mimetididae) y
- “cazadoras del suelo” (familias, Corinnidae, Gnaphosidae, Lycosidae y Zodiariidae).

En todas las parcelas muestreadas los siete gremios están representados por al menos una familia y con niveles de abundancia bastante elevados, con la excepción lógica del gremio de las arañas cazadoras del suelo, ya que el muestreo se realizó exclusivamente en las copas de los árboles. Las tres familias principales formadoras de telas (Theridiidae, Araneidae y Linyphiidae) son las que poseen una mayor riqueza en especies, con 9, 11 y 13 especies, respectivamente (Cuadro 2); destacan también por su riqueza específica las familias Salticidae y

Thomisidae, con siete especies cada una. En número de individuos destacan las familias Salticidae, con el 36,7% de todos los individuos identificados, y Theridiidae, con el 27,7%. La proporción de adultos es en general muy baja ya que la mayoría de los individuos identificados (92%) eran juveniles. La proporción de adultos es muy variable según las familias, oscilando, en las familias más abundantes, desde más del 25% de adultos que se han encontrado en Linyphiidae, hasta menos del 1% en Oxyopidae y Thomisidae.

Cuadro 2. Gremios y familias de arañas identificadas en diez parcelas de cítricos del País Valenciano y su abundancia relativa

Gremio	Familia	nº especies	nº machos	nº hembras	nº juveniles	nº total	% abundancia	% machos	% hembras
Cazadoras por acoso	Salticidae	7	146	121	2.310	2.577	36,7	5,7	4,7
	Oxyopidae	1	0	3	389	392	5,6	0,0	0,8
	Mimetidae	1	1	1	15	17	0,2		
Cazadoras de las hojas	Miturgidae	1	6	3	156	165	2,3	3,6	1,8
	Clubionidae	1	7	14	120	141	2,0	5,0	9,9
	Sparassidae	1	1	1	95	97	1,4	1,0	1,0
Cazadoras del suelo	Corinnidae	1	1	5	11	17	0,2		
	Gnaphosidae	3	0	0	7	7	0,1		
	Lycosidae	2	0	0	7	7	0,1		
	Zodariidae	0	0	0	1	1	0,0		
Cazadoras al acecho	Thomisidae	7	3	0	317	320	4,6	0,9	0,0
	Philodromidae	2	4	6	291	301	4,3	1,3	2,0
	Pisauridae	1	0	0	1	1	0,0		
Telas espaciales	Theridiidae	9	44	29	1878	1.951	27,7	2,3	1,5
	Dictynidae	1	0	0	1	1	0,0		
Telas laminares	Linyphiidae	13	63	83	430	576	8,2	10,9	14,4
	Agelenidae	0	0	0	4	4	0,1		
Telas orbiculares	Araneidae	11	13	4	427	444	6,3	2,9	0,9
	Uloboridae	1	0	0	12	12	0,2		
Total	19	63	289	270	6.472	7.031	100	4,1	3,8

Similaridad entre parcelas

Se ha realizado un dendrograma agrupando las parcelas por la similitud de las espe-

cies de arañas que contienen (Figura 1). Observamos que el número de especies por parcela oscila desde un máximo de 43 encontrado en la parcela Godella 1 hasta un mínimo

de 23 encontrado en Riola 1. Los siete gremios en que se han agrupado las especies de arañas están representados en todas las parcelas por al menos una especie (con excepción de las cazadoras del suelo que faltan en Quartell 1). Las dos parcelas de cada zona se encuentran casi siempre más próximas en éste dendrograma, caso de las zonas de Carlet, Quartell, Riola y Cheste, lo que refleja que en una misma zona las parcelas comparten la misma fauna de arañas, por lo que son más similares entre sí que con las parcelas de otras zonas. Únicamente las dos parcelas de la zona de Godella se encuentran alejadas en el dendrograma; esto es debido a la especial aracnofauna de la parcela Godella 1, diferenciada de la de las restantes parcelas muestreadas. Además de ser la parcela con mayor riqueza específica, el análisis de las

especies presentes en ella muestra que posee tres especies de la familia Gnaphosidae, arañas cazadoras del suelo muy raras en las otras parcelas, y diez especies de Araneidae, representada en las restantes parcelas por tres a seis especies. Esta parcela presentaba un sistema de poda peculiar, con numerosas ramas bajas en contacto con la cubierta vegetal y el suelo, lo que podría explicar las particularidades observadas. Los valores del índice de similaridad de Sorensen, que compara de forma cualitativa dos parcelas en función de las especies de arañas que comparten, son bastante elevados en general, oscilando en general entre 0,5 y 0,8, y alcanzan su valor más elevado (0,81) al comparar las especies de dos pares de parcelas situadas en la misma zona, las dos de Cheste y las dos de Quartell (Cuadro 3).

Cuadro 3. Índice de Sorensen de similaridad de especies de arañas entre diez parcelas de cítricos del País Valenciano muestreadas en 1999 y 2000

	Carlet 1	Carlet 2	Cheste 1	Cheste 2	Godella 2	Godella 1	Quartell 1	Quartell 2	Riola 1
Carlet 2	0,63								
Cheste 1	0,65	0,68							
Cheste 2	0,68	0,80	0,81						
Godella 2	0,61	0,55	0,66	0,68					
Godella 1	0,75	0,67	0,65	0,68	0,64				
Quartell 1	0,56	0,77	0,65	0,72	0,58	0,64			
Quartell 2	0,55	0,63	0,65	0,68	0,57	0,60	0,81		
Riola 1	0,55	0,47	0,51	0,51	0,64	0,64	0,59	0,49	
Riola 2	0,64	0,60	0,69	0,64	0,68	0,71	0,68	0,68	0,68

Un análisis similar al anterior se ha realizado comparando la abundancia numérica de arañas de cada especie en las diez parcelas muestreadas. En este caso las diferencias entre parcelas son importantes, encontrándose desde un máximo de 1.320 arañas en la parcela Godella 1 en el total de los muestreos, hasta un mínimo de 365 en la parcela Quartell 1. De nuevo encontramos en el dendrograma (Figura 2) que las dos parcelas

de una misma zona están generalmente más próximas entre sí que las parcelas de zonas distintas. Esto ocurre en las dos parcelas de las zonas de Cheste, Riola, Quartell y Godella. La excepción son las dos parcelas de la zona de Carlet, que se encuentran bastante separadas en el dendrograma. Un análisis detenido de los datos muestra que ello es debido a que en la parcela Carlet 2 hay un mayor número de arañas cazadoras al ace-

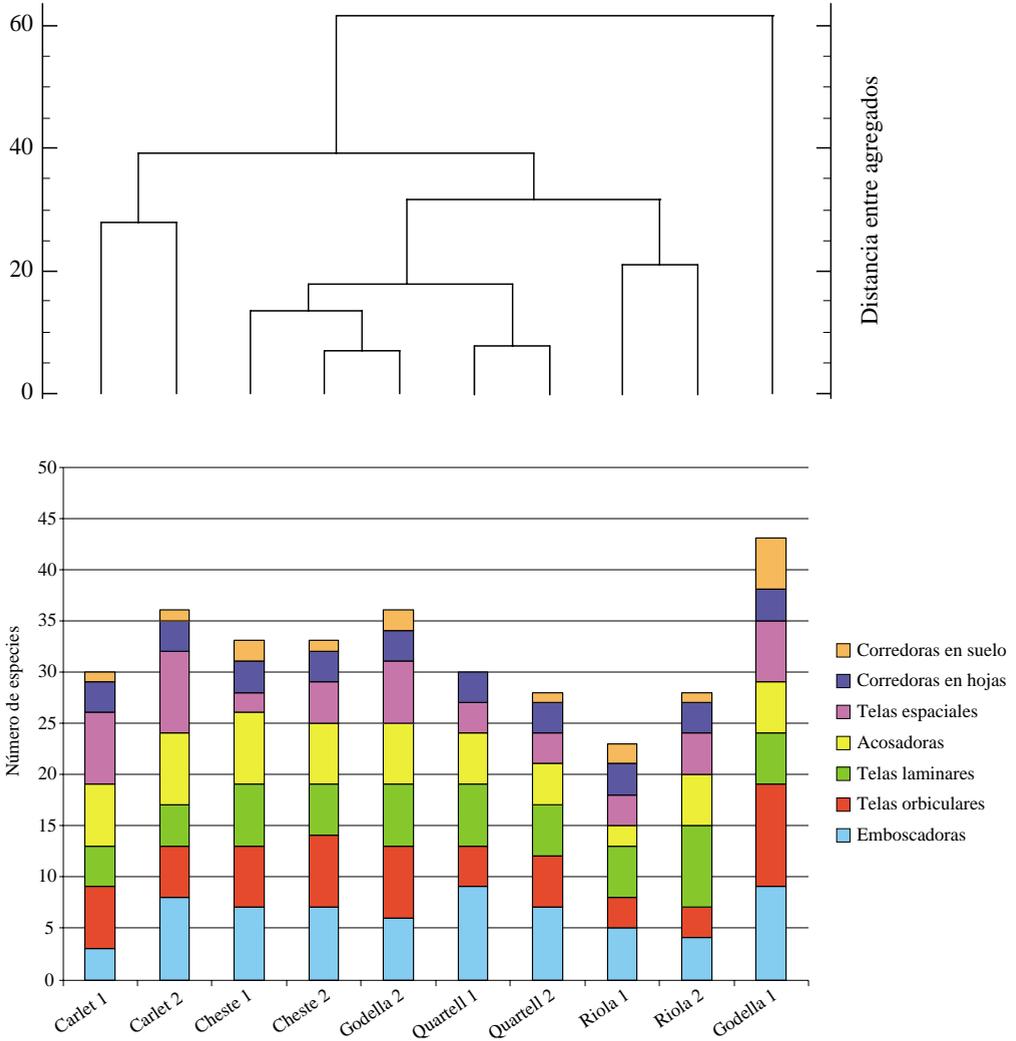


Figura 1. Similitud en la composición de especies de arañas en diez parcelas de cítricos del País Valenciano muestreadas en 1999 y 2000. El dendrograma agrupa las parcelas por su grado de similitud específica. Las barras representan el número total de especies de arañas por gremio encontradas en cada parcela

cho (de las familias Philodromidae y Thomisidae), así como de arañas formadoras de telas laminares (familia Linyphiidae). El dendrograma muestra también que las dos parcelas de la zona de Godella son las que más se diferencian del resto en abundancia de arañas y ello es debido a que en ellas son mucho más abundantes las arañas formadoras de telas espaciales, en particular de la fa-

milia Theridiidae, mientras que en las otras parcelas las arañas más abundantes son las cazadoras por acoso, en particular el salticido *Icius hamatus*.

En las ocho parcelas donde predomina *Icius hamatus*, su abundancia es bastante variable, alcanzando su máximo en las dos parcelas de Riola y sus mínimos poblacionales en las dos parcelas de Quartell. Las diferencias de abun-

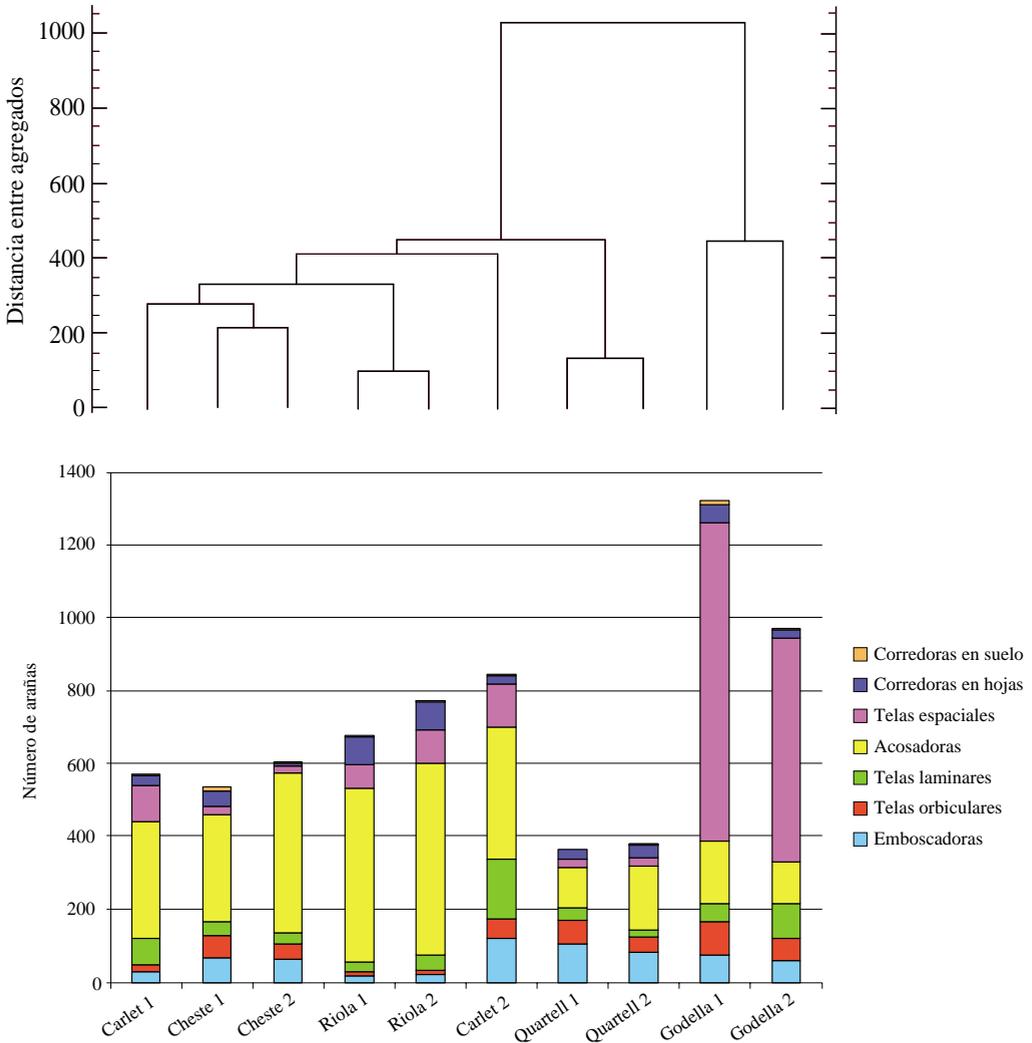


Figura 2. Similitud en la abundancia de arañas en diez parcelas de cítricos del País Valenciano muestreadas en 1999 y 2000. El dendrograma agrupa las parcelas por su grado de similitud en número de arañas por gremio. Las barras representan el número total de arañas por gremio encontradas en cada parcela

dancia de *I. hamatus* podrían estar relacionadas, al menos en parte, con el efecto negativo de los plaguicidas, ya que las dos parcelas de Riola son las únicas no tratadas con plaguicidas de todas las muestreadas. También en las dos parcelas de Riola es donde más abunda *Olios argelasius* (familia Sparassidae). Sin embargo, el efecto de los plaguicidas sobre la

aracnofauna podría ser variable; por un lado parece reducir la abundancia de algunas especies, como en los dos casos citados, pero por otro parte incrementa aparentemente la abundancia de otras. Sería el caso de los Araneidae (*Mangora acalypha*), Oxyopidae (*Oxyopes* sp.), Philodromidae (*Philodromus* sp.) y Thomisidae (*Xysticus* sp.) (Cuadro 1).

Evolución estacional

Las distintas especies de arañas pueden mostrar evoluciones estacionales de su abundancia poblacional muy diferentes entre sí a lo largo del año (Figura 3). Las especies cazadoras de las hojas (*Chiracanthium mildei*, *Clubiona leucaspis* y *Olios argelasius*) y las cazadoras por acoso (*Icius hamatus* y *Oxyopes* sp.) muestran máximos poblacionales durante los meses más cálidos del año, entre junio o julio y septiembre. En el caso de las cazadoras al

acecho, las dos principales especies de Thomisidae, *Diaea dorsata* y *Xysticus* sp. presentan un máximo de abundancia primaveral (en abril o mayo), mientras que *Philodromus* sp. se encuentra durante todo el año, incrementándose ligeramente su abundancia en enero y junio. Con excepción de esta última especie, durante los meses más fríos del año las poblaciones de las arañas cazadoras son bajas en general (aunque *Clubiona leucaspis* muestra poblaciones bastante estables, en particular de adultos, durante el invierno).

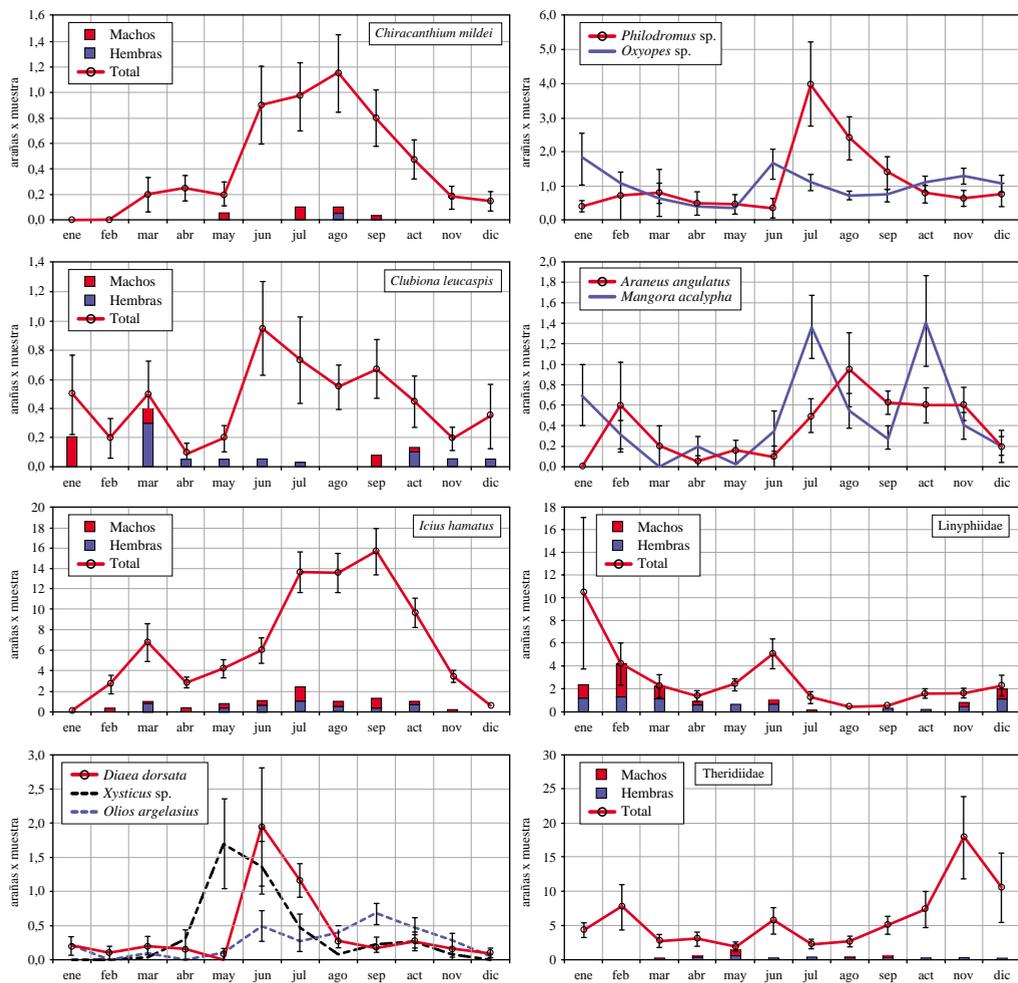


Figura 3. Evolución estacional de la abundancia a lo largo del año de diversas especies y estadios de desarrollo de arañas en parcelas de cítricos del País Valenciano. Se ha representado la media mensual de todos los muestreos realizados entre julio de 1999 y diciembre de 2000 en las diez parcelas. La línea vertical representa el error estándar

En el grupo de las arañas formadoras de telas, los tres gremios presentes muestran evoluciones estacionales diferentes de su abundancia. Mientras las dos especies más comunes de Araneidos, *Araneus angulatus* y *Mangora acalypha*, muestran un ciclo similar con un máximo poblacional entre julio y noviembre, y otro menor en invierno (Figura 3), las arañas de la familia Linyphiidae, en su conjunto, muestran un máximo en enero y otro en junio,

con la mayor proporción de adultos en la población durante el invierno, y la familia Theridiidae muestra su máximo poblacional en noviembre y diciembre. Vemos que, al contrario de lo que ocurre con las familias cazadoras, las dos familias más abundantes de arañas formadoras de tela, Theridiidae y Linyphiidae, muestran sus mayores poblaciones en las épocas frías del año y sus mínimos poblacionales se observan en primavera y verano.



Figura 4. *Chiracanthium mildei* (Miturgidae)



Figura 5. *Nigma puella* (Dictynidae) atacando a un adulto de prais



Figura 6. *Clubiona leucaspis* (Clubionidae)



Figura 7. *Olios argelasius* (Sparassidae)



Figura 8. *Mangora acalypha* (Araneidae)



Figura 9. Macho adulto de *Icius hamatus* (Salticidae), cerca de una posible presa, una ninfa de *ceroplastes froridensis*



Figura 10. Hembra de *Icius hamatus* (Salticidae) atacando a un díptero



Figura 11. Juvenil de *Philodromus* sp (Philodromidae)

DISCUSIÓN

El trabajo realizado demuestra la existencia de una gran diversidad (familias y especies) de arañas viviendo en las copas de los árboles de los cítricos cultivados en el País Valenciano. El conjunto de especies de arañas que integran la comunidad son especies autóctonas, propias del entorno mediterráneo, capaces de aprovechar con éxito el contexto de manipulación secular que supone una explotación agraria de estas características. En otros países se han realizado estudios sobre la aracnofauna que vive en las hojas de los cítricos cultivados. En todos estos trabajos se resalta la presencia de dos grandes grupos de especies de arañas, que se distinguen por sus hábitos de caza: las que construyen telas para capturar a sus presas, y las que, haciendo una vida libre, las buscan activamente. En general, se constata la presencia de numerosas especies en ambos grupos (CARROLL, 1980; DIPPENNAAR-SCHOEMAN, 1998; AMALIN, 2001b). Nuestro trabajo revela también la existencia de numerosos individuos de los dos grupos en nuestras parcelas, ya que entre los que tejen telas para cazar se encuentran las familias Theridiidae (el 27,7%), Linyphiidae (el 8,2%) y Araneidae (el 6,3%), mientras que entre las familias de arañas cazadoras que se desplazan activamente para capturar sus presas encontramos a los Salticidae (el

36,7%), Oxyopidae (el 5,6%), Thomisidae (el 4,6%), Philodromidae (el 4,3%), Miturgidae (el 2,3%) y Clubionidae (el 2%).

Las familias citadas suelen ser también las que se mencionan con más frecuencia en otros países por su abundancia en las parcelas de cítricos. Así por ejemplo, en Israel se indica que los Clubionidae (*sensu lato*) constituyen el 52% de las arañas encontradas en los cítricos y la familia Theridiidae constituye otro 32%. En California se considera que aproximadamente el 50% de las arañas que viven en ramas y hojas de los cítricos son de hábitos cazadores activos y las restantes producen telas para cazar. Dentro de las cazadoras activas destacan tres familias de hábitos diurnos, Salticidae, Thomisidae y Oxyopidae, y una familia de hábitos nocturnos, los Clubionidae. Entre las que realizan telas destacan las familias Theridiidae y Araneidae (CARROLL, 1980).

En Sudáfrica se incluyen también como familias de arañas más comunes en los cítricos a los Salticidae (que es la dominante, si atendemos al número de individuos, con el 34%), Theridiidae (la segunda en abundancia, con el 22%), Thomisidae, Araneidae y Clubionidae (DIPPENNAAR-SCHOEMAN, 1998). En Italia, en un estudio del cultivo de cítricos donde se identificaron más de 2.300 arañas, se encontraron 89 especies distintas incluidas en 17 familias; la familia con el mayor número de individuos fue The-

ridiidae (41%), seguida de Salticidae, Araneidae y Clubionidae, cada una con el 11% (BENFATTO *et al.*, 1992). En parcelas de limoneros de Portugal se encontraron como familias de arañas más abundante a Linyphiidae (22% del total de arañas), seguida de Dictynidae, Theridiidae y Thomisidae (RIBEIRO *et al.*, 2006).

De las arañas que forman telas, la familia Theridiidae es citada como la más abundante en California, Israel, Sudáfrica e Italia (CARROLL, 1980; MANSOUR y WHITECOMB, 1986; VAN DEN BERG *et al.*, 1992; BENFATTO *et al.*, 1992), al igual que en nuestro estudio, mientras que Araneidae es la más común en Florida y Texas (MUMA, 1975; BREENE *et al.*, 1993) y Linyphiidae en Portugal (RIBEIRO *et al.*, 2006). Entre las arañas cazadoras, las familias más abundantes son Clubionidae en Florida e Israel (MUMA, 1975; MANSOUR y WHITECOMB, 1986), Oxyopidae en California (CARROLL, 1980), Salticidae en Sudáfrica, Italia y Texas (VAN DEN BERG *et al.*, 1992; BENFATTO *et al.*, 1992; BREENE *et al.*, 1993), al igual que en nuestro estudio, y Thomisidae en Portugal (RIBEIRO *et al.*, 2006). Vemos por tanto que cuando se compara con lo encontrado en cítricos de otros países, las familias presentes y su abundancia relativa son similares a las que hemos encontrado en nuestro trabajo.

Si las familias encontradas son similares, las especies sin embargo parecen distintas según las zonas. Solamente cuando comparamos estudios realizados en el área mediterránea nos encontramos con especies comunes a las encontradas en nuestro trabajo. Así por ejemplo, en Israel *Chiracanthium mildei* es la especie más abundante en las hojas de cítricos (MANSOUR y WHITECOMB, 1986). En Italia, la segunda especie en abundancia es el saltícido *Icius hamatus* (BENFATTO *et al.*, 1992) encontrándose entre sus diez especies más abundantes, otras dos que también lo son en nuestro trabajo, *Clubiona leucaspis* y *Mangora acalypha*. En Portugal, siete de los ocho géneros considerados más abundantes en parcelas de limonero (RIBEIRO

RO *et al.*, 2006) se encuentran también entre los diez más abundantes en este trabajo.

No obstante, estas comparaciones deben realizarse con prudencia, por diversos motivos que son inherentes a la propia dinámica y limitaciones de este tipo de estudios y que conviene señalar brevemente. Por un lado los planteamientos metodológicos, al no ser plenamente coincidentes, constituyen una notable limitación (siendo por sí mismos parciales), por lo que somos conscientes de que se dispone sólo de una imagen sesgada e incompleta de la realidad. Otro aspecto que limita este tipo de correlaciones es el que se deriva de la heterogeneidad del laboreo, variedades y tratamientos realizados; algo en lo que no se ha abundado todavía suficientemente. Finalmente, a pesar del enorme esfuerzo taxonómico que supone la interpretación de 7.031 ejemplares (la mayoría juveniles), debemos reconocer que el conocimiento de las faunas locales (tanto en el marco agrícola como en el medio natural) es insuficiente, por lo que puede dar lugar a no pocas contradicciones aparentes.

En nuestro estudio destaca la gran abundancia de *Icius hamatus*. Los saltícidos del género *Icius* se encuentran exclusivamente en la zona mediterránea, y la especie *I. hamatus* es muy frecuente en ella ocupando hábitats xerotérmicos de tipo arbustivo (HANSEN, 1982; TOMASIEWICZ y WESOLOWSKA, 2006). Sin embargo, en un reciente estudio llevado a cabo en una parcela ecológica de mandarino en Tarragona, *I. hamatus* se muestra como la sexta en abundancia, siendo superada por otras cinco especies de arañas, *Philodromus* sp, *Anelosimus vittatus* (C. L. Koch), *Araneus angulatus*, *Theridion mystaceum* y *Diaea dorsata* (PIÑOL *et al.*, 2008). Ello indicaría que no en todas las zonas españolas de cultivo de cítricos la especie *I. hamatus* es igualmente abundante.

Las similitudes y diferencias que hemos encontrado entre las diez parcelas muestreadas en este trabajo apuntan a que la riqueza y abundancia de la aracnofauna asociada a las parcelas de cítricos está condicionada decisivamente por factores típicos de la

zona donde se encuentra, como el clima, la estructura del paisaje, las fuentes de alimento u otras. Así por ejemplo, hemos observado una notable diferencia en la abundancia de arañas de la familia Theridiidae entre las dos parcelas de la zona de Godella y las ocho restantes parcelas. En la zona de cultivo donde se encontraban las parcelas de Godella existe una gran diversidad de plantas cultivadas, en las que alternan a menudo árboles, plantas herbáceas y plantas ornamentales de diversos tipos, mientras que las restantes son zonas casi exclusivas de monocultivo de cítricos. Se considera que las especies de arañas que colonizan las parcelas de cultivo provienen de las plantas presentes en la zona y por tanto reproducen en parte la estructura de la comunidad de arañas que existe en los hábitats adyacentes (DUELLI *et al.*, 1990; UETZ, *et al.*, 1999). Consecuentemente no podemos hablar de una fauna propia, exclusiva, de las explotaciones de cítricos, pero sí de un conjunto faunístico local adaptado a los mismos.

AMALIN *et al* (2001b) encuentran una reducción de las poblaciones de arañas en parcelas de cítricos de Florida tratadas con pla-

guicidas al compararlas con parcelas no tratadas, en particular en el grupo de las arañas cazadoras activas, mientras que no observan diferencias en las arañas formadoras de telas. Atribuyen estas diferencias a la movilidad de las arañas cazadoras en la copa de los árboles, que aumenta su exposición a los productos tóxicos. Ello podría explicar la menor abundancia de algunas especies que hemos observado en nuestras parcelas tratadas. La mayor abundancia de otras especies de arañas en las parcelas tratadas que hemos encontrado en nuestro estudio podría deberse a que la influencia de la zona pudiera en algunos casos ser más importante en la estructura de la comunidad de arañas que el uso de plaguicidas. Otros autores han observado también que algunas arañas, como la familia Oxyopidae, son más abundantes en parcelas tratadas habitualmente con plaguicidas, probablemente debido a una influencia indirecta de los tratamientos fitosanitarios por reducción de la competencia de estas especies de arañas con otras especies de arañas o con otros depredadores presentes habitualmente en las parcelas de cítricos (MANSOUR *et al*, 1980; CARDENAS *et al*, 2006).

ABSTRACT

BARRIENTOS, J. A., M. VILLALBA, L. ALVIS-DÁVILA, F. GARCIA-MARÍ. 2010. Identification and abundance of spiders (Araneae) in citrus crops of Valencia. *Bol. San. Veg. Plagas*, **36**: 69-85.

To determine and quantify the species of spiders in citrus crops of Valencia, samples were collected in the field fortnightly between July, 1999 and December 2000. Five areas, Carlet, Cheste, Godella, Quartell and Riola, and two orchards per area were selected. The sampling was carried out with a engine powered suction machine applied to the leaves of the tree canopy. Overall, 7031 spiders were identified, included in 19 families and 53 species. The number of species identified per orchard ranges from 23 to 43, and the number of spiders ranges from 365 to 1,320. The composition of the spider community in families and guilds remained rather stable in all the orchards. The proportion of adults was usually very low, less than 8%. The families Salticidae, with 36,7% of all spiders identified (most of them belonging to the species *Icius hamatus*) and Theridiidae with 27,7%, stand out as the most abundants. Other species that can be considered common in citrus orchards of Valencia are *Araneus angulatus* Clerk, *Mangora acalypha* (Walkenaer), *Clubiona leucaspis* Simon, *Chiracanthium mildei* Koch, L., *Olios argelsius* (Walkenaer), *Theridion mystaceum* Koch, L. and *Diaea dorsata* (Fabricius), as well as the genus *Oxyopes*, *Philodromus* and *Xysticus*. The orchards located in the same area show higher similarity in species composition and abundance of spiders. The main species of hunting spiders show usually maximum population levels during the warmer months of the year, with the exception of the Thomisids which show their highest popula-

tions in spring. On the contrary, the two most abundant web building families, Theridiidae and Linyphiidae, show their seasonal highest population densities during the colder months of the year and their lowest populations in summer. *Icius hamatus* and *Olios argelasius* were more abundant in the two orchards, from the Riola area, not sprayed with pesticides. However, these two orchards showed lower population densities of other spider species.

Key words: *Icius hamatus*, Salticidae, seasonal trend.

REFERENCIAS

- ALVIS DÁVILA, L. 2003. Identificación y abundancia de artrópodos depredadores en los cultivos de cítricos valencianos. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Valencia. 190 pp.
- AMALIN, D. M., PEÑA, J. E. 1999. Predatory spiders in lime orchards and their importance in the control of citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae). *Proc. Fla. State Hort. Soc.*, **112**: 222-224.
- AMALIN, D. M., PEÑA, J. E., MCSORLEY, R. 2001a. Predation by hunting spiders on citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae). *J. Entomol. Sci.* **36** (2): 199-207.
- AMALIN, D. M., PEÑA, J. E., MCSORLEY, R., BROWNING, H. W., CRANE, J. H. 2001b. Comparison of different sampling methods and effect of pesticide application on spider populations in lime orchards in South Florida. *Environ. Entomol.* **30** (6): 1021-1027.
- BARRIENTOS, J. A. (ed.). 2004. Curso Práctico de Entomología. Asociación española de Entomología, CIBIO, U.A.B. - Servei de Publicacions. Manuals de la Universitat Autònoma de Barcelona. 41. 947 pp.
- BENFATTO, D., DI FRANCO, F., VACANTE, V. 1992. Spiders of Italian Groves. *Proc. Int. Soc. Citriculture*, **3**: 938-942.
- BREENE, R. G., DEAN, D. A., MEAGHER JR., R. 1993. Spiders and ants of Texas citrus groves. *Florida Entomol.*, **76** (1): 168-170.
- CÁRDENAS, M., RUANO, F., GARCÍA, P., PASCUAL, F., CAMPOS, M. 2006. Impact of agricultural management on spider populations in the canopy of olive trees. *Biological control*, **38**: 188-195.
- CARROLL, D. P. 1980. Biological notes on the spiders of some citrus groves in Central and Southern California. *Ent. News*, **91** (5): 147-154.
- CHERRY, R., DOWELL, R. V. 1979. Predators of citrus blackfly (Homo: Aleyrodidae). *Entomophaga*, **24** (4): 385-391.
- DEBACH, P., ROSEN, D. 1991. Biological Control by Natural Enemies. 2ª edición. Cambridge University Press. New York. 440 pp.
- DIPPENAAR-SCHOEMAN, A. S. 1998. Spiders as predators of citrus pests. En: Bedford, E. C. G., Van Den Berg, M. A., de Villiers, E. A. (eds). Citrus Pests in the Republic of South Africa. 2ª edición. ARC LNR Republic of South Africa, 34-35.
- DUELL, P. M., STUDER, I., MARCHAND, S. JACOB. 1990. Population movements of arthropods between natural and cultivated areas. *Biol. Conserv.* **54**: 193-207.
- FOELIX, R. F. 1996. Biology of Spiders. Second edition. Oxford University Press. New York. 330 pp.
- HANSEN, H. 1982. Beitrag zur biologie von *Icius hamatus* (C.L.Koch) (Aracnida: Araneae: Salticidae). *Lavori Societe Veneziana di Scienze Naturali*, **7**: 55-74.
- HEIMER, S., NENTWIG, W. 1991. Spinnen Mitteleuropas. Paul Parey. Berlin-Hamburg. 543 pp.
- KREBS, C. H. J. 1989. Ecological Methodology. Harper Collins Publishers. 654 pp.
- MANSOUR, F., ROSEN, D., SHULOV, A. 1980. A survey of spider populations (Araneae) in sprayed and unsprayed apple orchards in Israel and their ability to feed on larvae of *Spodoptera littoralis* (Boisd.). *Acta Oecol: Oec. Appl.* **1**: 189-197.
- MANSOUR, F., ROSS, J. W., EDWARDS, G. B., WHITCOMB, W. H., RICHMAN, D. B. 1982. Spiders of Florida citrus groves. *Florida Entomol.*, **65** (4): 514-522.
- MANSOUR, F., WHITECOMB, W. H. 1986. The spiders of a citrus grove in Israel and their role as biocontrol agents of *Ceroplastes floridensis* (Homoptera: Coccidae). *Entomophaga*, **31** (3): 269-276.
- MONZO, C., MOLLA, O., CASTAÑERA, P., URBANEJA, A. 2009. Activity-density of *Pardosa cribrata* in Spanish citrus orchards and its predatory capacity on *Ceratitis capitata* and *Myzus persicae*. *BioControl*, **54**: 393-402.
- MUMA, M. H. 1975. Spiders in Florida citrus groves. *Florida Entomol.* **58** (2): 83-90.
- PIÑOL, J., ESPADALER, X., CAÑELLAS, N., BARRIENTOS, J. A., MUÑOZ, J., PÉREZ, N., RIBES, E., RIBES, J. 2008. Artrópodos de un campo ecológico de mandarinos. *Ses. Entom. ICHN-SCL*, **13-14** (2003-2007): 57-72.
- PLATNICK, N. I. 2009. The world spider catalog, version 9.5. American Museum of Natural History, online en <http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog/index.html>. Consultado en 15 de marzo de 2009.
- RIBEIRO, C., CARDOSO, P., FRANCO, J. C. 2006. Abundance and diversity of spiders in lemon orchards with different weed management systems. *IOBC-wprs Bull.*, **29** (3): 165-174.
- RIECHERT, S. E., BISHOP, L. 1990. Prey control by an assemblage of generalist predators: Spiders in garden test systems. *Ecology*, **71**: 1441-1450.
- RIECHERT, S. E., LOCKLEY, T. 1984. Spiders as biological control agents. *Ann. Rev. Entomol.*, **29**: 299-320.
- ROBERTS, M. J. 1985-1987. The Spiders of Great Britain and Ireland. Harley Books Essex. England. Vols. I, II y III (229, 204 y 256 pp., respectivamente).

- ROBERTS, M. J. 1995. Spiders of Britain & Northern Europe. Collins Field Guide. Harper Collins Publishers. London. 383 pp.
- SIMON, E. 1914-1937. Les Arachnides de France. Synopsis generale et catalogue des espèces françaises de l'ordre Araneae. Tomo VI (cinco partes). Encycl. Roret, Mulot ed. Paris. 1298 pp.
- SOUTHWOOD, T. R. E. 1992. Ecological Methods (2^a Ed.). Chapman & Hall, Londres. 524 pp.
- TOMASIEWICZ, B., WESOLOWSKA, W. 2006. *Icius hamatus* (Salticidae, Araneae) in Poland?. *Polskie Pismo Entomologiczne*, **75**: 339-342.
- UETZ, G. W., HALAJ, J., CADY, A. B. 1999. Guild structure of spiders in major crops. *The Journal of Arachnology*, **27**: 270-280.
- URBANEJA, A., GARCIA MARÍ, F., TORTOSA, D., NAVARRO, C., VANACLOCHA, P., BARGUES, L., CASTAÑERA, P. 2006. Influence of ground predators on the survival of the Mediterranean fruit fly pupae, *Ceratitis capitata*, in Spanish citrus orchards. *BioControl*, **51**: 611-626.
- VAN DEN BERG, M., DIPPENAAR-SCHOEMAN, A. S., DEACON, V. E., ANDERSON, S. H. 1992. Interactions between citrus psylla, *Trioza erytreae* (Hem. Triozidae), and spiders in an unsprayed citrus orchard in the Transvaal Lowveld. *Entomophaga*, **37** (4): 599-608.

(Recepción: 28 enero 2010)

(Aceptación: 29 abril 2010)

