

## **Introducción al conocimiento de la Entomofauna del olivar en la provincia de Jaén. Aspectos cualitativos. (I).**

MANUEL RUÍZ TORRES Y ALFONSO MONTIEL BUENO

Dentro del Programa de Mejora de la Calidad del Aceite de Oliva en España se ha estado haciendo un estudio de la composición y estructura de la entomocenosis del olivar en la provincia de Jaén. En este trabajo se exponen resultados de tres años de muestreos, centrado en la descripción cualitativa, dejando para otras dos publicaciones el análisis cuantitativo y el impacto de los principales tratamientos insecticidas sobre la entomofauna.

Se han escogido nueve zonas de estudio que abarcan los principales tipos de olivar, tanto en estructura del cultivo como en localización (de campiña o sierra). Se han combinado dos métodos de muestreo: trampas de caída con líquido atrayente (en el suelo del árbol) y trampas cromotrópicas con adherente (en el interior del árbol).

En total se han conseguido determinar 101 Familias, cuyos componentes se describen en el texto. Al aplicar test de homogeneidad de la chi cuadrado se aprecian diferencias significativas, en cuanto a composición de la entomocenosis, entre las comunidades de sierra y de campiña. Al asignar a cada taxón su status ecológico, se comprueba como no varían las proporciones pese a las diferencias cualitativas, lo que es indicativo de cierta capacidad homeostática del olivar.

MANUEL RUÍZ TORRES. Laboratorio Sanidad Vegetal. Cerro de Los Lirios s/n. JAÉN.  
ALFONSO MONTIEL BUENO. Servicio de Agricultura y Ganadería. Delegación Agricultura. Avda Madrid, 23. JAÉN.

**Palabras clave.** Entomocenosis, composición cualitativa, olivar, Jaén.

### **INTRODUCCIÓN**

La presión de la actividad humana sobre el medio ambiente ha promovido una creciente preocupación internacional en las dos últimas décadas que, partiendo de informes contundentes como el de MEADOWS (1972, 1992) y el Informe Brundtland de 1987, termina con el impulso de un nuevo concepto de desarrollo sostenible acogido ampliamente en la Conferencia de Río de 1992 por la mayoría de países. Este moderno concepto de sustentabilidad, que propugna una explotación de los recursos naturales de tal manera que permita la continuidad de los mismos para las generaciones venideras, requiere el

uso de técnicas de producción respetuosas con el medio ambiente. En este sentido, y en el ámbito de la actividad agropecuaria, se están impulsando políticas de producción integrada en el seno de la Unión Europea.

En el caso concreto del olivar, y dada la peculiaridad de este cultivo, con profundas raíces culturales, importantísimo componente social y notoria relevancia ecológica, el concepto de agricultura sostenible también ha sido impulsado.

Por tal motivo, y dentro del Programa de Mejora de la Calidad de Producción del Aceite de Oliva en España, financiado por la Unión Europea, se trabaja en un mejor conocimiento del olivar como ecosistema. La

entomofauna es pieza clave del mismo, tanto desde el punto de vista ecológico (por el balance importante en la biodiversidad del conjunto y el complejo sistema de interacciones que establece) como agronómico (por incluir especies-plaga y especies auxiliares del agricultor).

Sin embargo, los estudios han estado centrados fundamentalmente sobre plagas y enemigos naturales de las mismas (RUIZ CASTRO, 1948, 1951; ARAMBOURG 1986; DE ANDRÉS CANTERO 1991, para estudios y revisiones generales, y RAMOS Y PANIS, 1975; CAMPOS, 1976; RAMOS Y Col. 1978; CAMPOS Y RAMOS, 1981, 1983; BRIALES Y CAMPOS, 1985; GONZÁLEZ, 1990, para la entomocenosis asociada a algunas plagas en España). En nuestro país no existen estudios sobre la comunidad de artrópodos en el olivar. CASTRO y Col. (1996) realizan un breve estudio sobre la entomofauna del suelo en olivares de Córdoba y VARELA Y GONZÁLEZ (1999) describen los resultados de un ensayo primaveral en Granada.

El presente trabajo se encuadra dentro de un ambicioso plan de estudio de la entomofauna del olivar de Jaén, que comenzó en 1997, con dos vertientes bien definidas, primero conocer cual es la composición general de la comunidad de artrópodos. Para ello no nos hemos limitado a una sola localización, sino que hemos intentado abarcar las principales tipologías del olivar jiennense y durante varios años, con factores climáticos bien distintos. En segundo lugar, conocer el impacto de los diferentes tratamientos insecticidas habituales sobre la comunidad de artrópodos. Dado el volumen de información y trabajo, que excede las dimensiones de un artículo, se presentarán tres partes: una con la descripción de la entomofauna del olivar a la luz de los resultados obtenidos y que es objeto del presente artículo, y otras dos más, una referida al análisis cuantitativo de las poblaciones, con las diferencias observadas entre zonas de olivar de diferente tipología, y otra dedicada al estudio del impacto de los tratamientos insecti-

cidas. Estas últimas dos partes serán objeto de publicación en breve.

## MATERIAL Y MÉTODOS.

### Localidades de estudio.-

Para intentar obtener los resultados más representativos posibles, se han escogido las localidades de muestreo teniendo en cuenta el relieve (campaña o sierra) y criterios de configuración estructural del cultivo, según la tipología definida por MUÑOZ-COBO Y PURROY (1980), que se resume como sigue:

- TIPO I: Olivar muy joven, de hasta 8 años de edad, cobertura vegetal muy pequeña (4-5%), estructura del árbol en forma de matorral o arbolillo, con numerosos troncos. Producción nula o reducida.
- TIPO II: Olivar joven, con 8-19 años de edad, cobertura vegetal en torno al 20%. Ya está formado el árbol como tal, con 2-3 troncos que presentan superficie lisa. La producción es media-alta.
- TIPO III: Olivar maduro. Cobertura superior al 30%. El volumen se ha triplicado con respecto al Tipo II. Los troncos han incrementado notablemente su diámetro, presentando rugosidades y oquedades. Plena producción.
- TIPO IV. Olivar viejo, con más de 100 años de edad. La cobertura vegetal y el volumen son ligeramente superiores al tipo III. Los troncos se han ensanchado notablemente, presentando profundas grietas y oquedades.

Según se infiere del análisis del sector realizado por MONTIEL (1998), la mayor parte del olivar de la provincia de Jaén se encuadraría dentro de los tipos II y III.

Dentro de todo el conjunto de parcelas de muestreo, para el presente trabajo sólo se han escogido aquellas parcelas testigo no sometidas a otro tipo de experimentación.

Así, las localidades de estudio han sido:

- ZONA 1. PORTICHUELO. En el término municipal de Jaén. Olivar a pie de la Sierra Sur, secano, laboreo tradicional, marco real 12 x 12 m, árboles con 2-3 pies. Tipo III. Cobertura herbácea tan sólo en la peana del árbol. Microhábitats rocosos intercalados en el olivar. Formaciones vegetales no agrícolas en el entorno.
- ZONA 2. CASTILLO DE LOCUBÍN. En el término municipal de Castillo de Locubín. Olivar de sierra, secano, laboreo tradicional, tresbolillo 12 x 12, árboles con 1-2 pies. Tipo III. Sin cobertura herbácea. Abundantes setos y otros microhábitats intercalados en el cultivo. Formaciones vegetales no agrícolas en el entorno.
- ZONA 3. MONTE LOPE-ÁLVAREZ. En el término municipal de Martos. Olivar de campiña, secano, laboreo tradicional, tresbolillo 12 x 12, árboles con 2-3 pies, tipo III. Sin cobertura herbácea. Entorno homogéneo.
- ZONA 4. BERRUERO. En el término municipal de Torredelcampo. Olivar de campiña, tipo II, secano, laboreo tradicional, marco real 12 x 12, árboles con 2-3 pies. Sin cobertura herbácea. Entorno homogéneo.
- ZONA 5. LAS LIEBRES. En el término municipal de Fuerte del Rey. Olivar de campiña, tipo II, secano, laboreo tradicional, marco real 10 x 10, árboles con 3-4 pies. Cobertura herbácea en el suelo del olivo hasta mitad de primavera. Entorno homogéneo.
- ZONA 6. MARTOS. Olivar tipo II, secano, laboreo tradicional, marco real 12 x 12. Árboles con 2 pies. Sin cobertura herbácea. Formaciones vegetales no agrícolas en el entorno.
- ZONA 7. LOS VILLARES. Olivar de sierra tipo III, secano, sin laboreo, marco real 12 x 12. Árboles con 2 pies. Cobertura herbácea del 30% entre camadas del olivar. Formaciones vegetales no agrícolas en el entorno.
- ZONA 8. VALDEPEÑAS. Olivar de sierra tipo IV. Secano, sin laboreo, mar-

co real 12 x 12. Árboles con 1-2 pies. Cobertura herbácea 20-30%. Formaciones vegetales no agrícolas en el entorno.

- ZONA 9. JUNTO. En el término municipal de Torredelcampo. Olivar de campiña, tipo II. Secano, laboreo tradicional. Marco real 10 x 10. Árboles con 3-4 pies. Sin cobertura herbácea. Entorno homogéneo.

Para conocer los cambios en los parámetros climáticos durante los años de muestreo, que afectan profundamente a la composición cualitativa y cuantitativa de la entomofauna, se han conseguido las temperaturas máximas, medias y mínimas, así como los valores pluviométricos para los años 1997, 98 y 99 de dos estaciones agrometeorológicas de la Red de Alerta e Información Fitosanitaria de la Mosca del Olivo. Ambas estaciones son las de Lahiguera, cuyas observaciones son válidas para las zonas 4, 5 y 9, y la de El Portichuelo, con datos válidos para las zonas 1 y 7.

Con esta información climatológica se han construido diagramas ombrotérmicos tipo Gausse-Bagnols con las mejoras propuestas por WALTER (1964) y RIVAS MARTÍNEZ y Col. (1986). Estos diagramas ombrotérmicos permiten ver la incidencia de los rasgos climáticos sobre la actividad vegetal y por tanto, sobre la comunidad de artrópodos.

En la Tabla 1 se indican los períodos de muestreo para las distintas zonas.

Método muestreo.

Para obtener la información necesaria acerca de la entomofauna del olivar, se han combinado dos sistemas de muestreo consistentes en:

- Baterías de trampas cromotrópicas, tipo Rimi-Trap, de color amarillo, con adherente y colocadas en árboles sucesivos, entre el follaje, a 1'8 m de altura aprox. En cada muestreo se colocaron 10 placas (cantidad mínima para un tamaño de muestra suficiente, según se comprobó con curvas de frecuencia acumuladas). Este tipo de placas, con pequeñas modificaciones, es empleado para el segui-

	1997			1998					1999		
	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	Zona 1	Zona 4	Zona 9
1º Abril											
2º Abril				x							
1º Mayo				x	x						
2º Mayo					x				x	x	x
1º Junio				x	x				x	x	x
2º Junio				x	x	x			x	x	x
1º Julio	x			x	x	x			x	x	x
2º Julio	x			x		x			x	x	
1º Agosoto	x			x		x			x	x	x
2º Agosto			x				x				x
1º Septiembre		x	x	x			x	x			
2º Septiembre		x		x				x			
1º Octubre				x							
2º Octubre											

Tabla 1. - Periodos de muestreo en las distintas zonas, cuya numeración corresponde al texto.

miento de plagas como *Bactrocera ole-ae* (MONTIEL y MORENO, 1983).

- Baterías de trampas de caída, también denominadas tipo "pit-fall", consistentes en un vaso de plástico blanco, de 7 cm de diámetro y colocado a ras de suelo con un líquido atrayente compuesto por 25 cc de ácido láctico, 25 cc de ácido acético y 15 cc de formaldehído al 10% en cada 1000 cc de cerveza (CHERIX Y BOURNE, 1980; GONZÁLEZ MOLINÉ, 1987). Las trampas se situaban en los mismos árboles donde se hallaban las placas cromotrópicas, en el ruedo del olivo, colocándose 15 por muestreo.

Una vez situados los dos tipos de trampas, se recogían a las 48 h, tiempo suficiente para obtener información y evitar deterioros. Los muestreos se realizaron con replicación. Esta recogida de datos se ha realizado cada quince días mientras ha durado el muestreo (según las zonas y las experiencias), tiempo suficiente para observar variaciones sin aglutinar excesiva información.

Estas trampas, tanto las cromotrópicas como las de caída, aunque son bastante generalistas en relación a otro tipo de trampas más específicas (SOUTHWOOD, 1978), ofrecen información sesgada, pues tienden a infravalorar algunos taxones, como Lepidópteros y algunos Coleópteros, y por el contrario, super-

valoran a Dípteros y algunos Himenópteros.

Dado lo extremadamente laborioso que puede resultar pretender tener información de todos los taxones de insectos, creemos que al combinar estos dos tipos de trampas se consigue tener información del máximo número de Familias que componen la entomofauna con un esfuerzo de muestreo razonable.

En el Apéndice 1 se presentan las Familias encontradas con los dos métodos de trampeo para diversos muestreos de primavera en una de las localidades de estudio (Las Liebres). Se expresan los porcentajes de capturas de cada taxón para las trampas de caída con atrayente y para las trampas cromotrópicas, con lo que se comprueba qué tipo de trampa recoge más individuos. También se expresan los porcentajes de presencia de las distintas Familias para cada trampa, con lo que podemos apreciar la frecuencia con la que aparecen al menos un ejemplar de cada taxón en cada tipo de trampa. Con todo ello se comprueba cómo las de caída y las cromotrópicas son totalmente complementarias, aportando cada una de ellas información única.

Para comparar las distintas zonas entre sí, en cuanto a composición taxonómica, se ha empleado el test de homogeneidad de la chi cuadrado (recomendado por MARGALEF, 1983 entre otros).

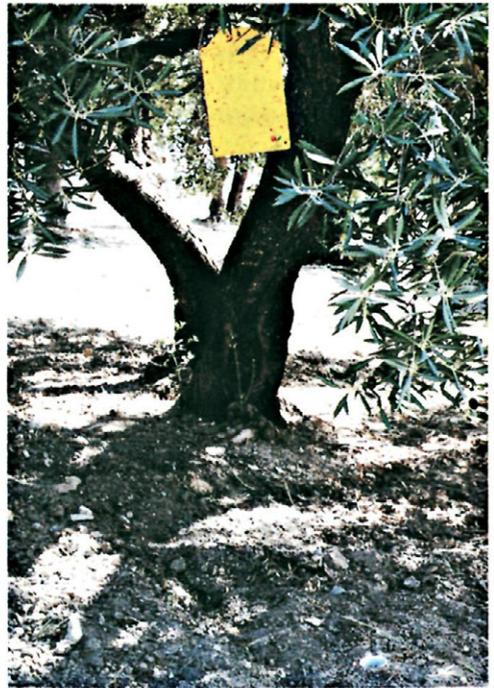
Por último, añadir que a cada Familia se le ha asignado una categoría ecológica,



A)



B)



C)

Figura 4. - Detalle de las trampas de caída a) y las placas cromotrópicas b) empleadas en los muestreos. Disposición de ambos tipos de trampas en el olivo c).

	Portichuelo						La Higuera					
	1997		1998		1999		1997		1998		1999	
	T <sup>a</sup>	P										
I	8,1	173	6,9	36	6,9	63,8	8,7	159	8,7	45,6	7,4	6,2
II	11,6	0,6	9,6	38,8	6,7	41,8	12,1	3,2	11,6	32,4	8,4	4,8
III	15,3	0	12,3	29	10,2	65,8	16,7	0	15	12,6	12,5	35,6
IV	15,6	41,6	9,4	87,2	13,4	11,8	17,5	1,4	13,1	39,8	16,5	18,4
V	16,4	65,8	12,7	93,8	18,4	11,6	18,5	2,8	16,6	46,6	20,9	10,8
VI	19,4	43,2	20,5	9,6	22,4	41,4	21,5	10,4	24,6	12,6	25,5	13,6
VII	23,5	0,2	25,6	0	25,8	1,8	25,7	0	28,5	0	28,2	0
VIII	24	20,6	25,6	3,2	25,2	0,6	26	13	28,1	0	27,7	0
IX	21,8	60,2	20,1	67,8	19,4	44,4	23,9	44	22,8	44,8	22,1	91
X	17,4	45	14,7	31,2	15,5	159	18,9	45	16,6	7,2	17,8	123,4
XI	10,7	335,8	10,5	18,2	8,3	41,4	11,9	125,6	12	28	9,8	22,4
XII	6,9	190,2	7,7	22,8	7,1	117,4	8,7	49,8	7,6	10	8,6	67,2
Total	15,8	976,2	14,6	437,6	14,9	600,8	17,5	454,2	17,1	279,6	17,1	393,4

Tabla 2. - Temperaturas medias (T<sup>a</sup>) y precipitaciones (P) para los tres años de muestreo en la estación del Portichuelo (zona de sierra) y La Higuera (zona de campiña).

según los hábitos alimenticios conocidos, de tal manera que puede ser orientativa de la estructuración trófica de la comunidad de artrópodos. Las categorías consideradas son: Fitófagos (consumidores de vegetales verdes), Xilófagos (consumidores de madera viva o muerta), Detritívoros (consumidores de materia orgánica en descomposición, tanto vegetal como animal), Depredadores, Polinívoros, Nectarívoros (consumidores de néctares u otros líquidos superficiales), Polífagos, Parásitos (de otros animales).

## RESULTADOS

### Climatología

En la Fig. 1 se representan los diagramas ombrotérmicos de las dos estaciones consideradas. Puesto que el número de años tenidos en cuenta es muy pequeño y ajustado al período de muestreo, hemos realizado una modificación a los diagramas ombrotérmicos habituales, en el sentido de representar una gráfica con el desarrollo continuado de los tres años (1997, 1998, 1999), lo que nos permite comprobar de

manera más real cómo ha transcurrido la climatología.

La información que ha servido de base para la confección de los diagramas ombrotérmicos se encuentra en la Tabla 2. No se han usado años agrícolas sino naturales. Se considera período seco aquel en que las precipitaciones en mm son inferiores a dos veces la temperatura en °C. Se contempla también que por encima de los 7'5°C comienza la actividad vegetal real (MONTERO Y GONZÁLEZ, 1983). Como puede comprobarse existen amplias diferencias en la climatología de las dos estaciones y también entre los distintos años, lo que justifica el que se haya mantenido el sistema de muestreo de artrópodos durante todo este tiempo y en localidades de campiña y de sierra, puesto que estas diferencias en los parámetros climáticos van acompañadas de diferencias en la composición de la entomofauna.

En general, la estación de El Portichuelo, ubicada a pie de la Sierra Sur de Jaén, mantiene temperaturas inferiores a la de La Higuera (en plena campiña del Valle Guadalquivir) con algunos meses en que no se da actividad vegetal real por el frío, y unas precipitaciones que casi duplican a las mantenidas en la campiña.

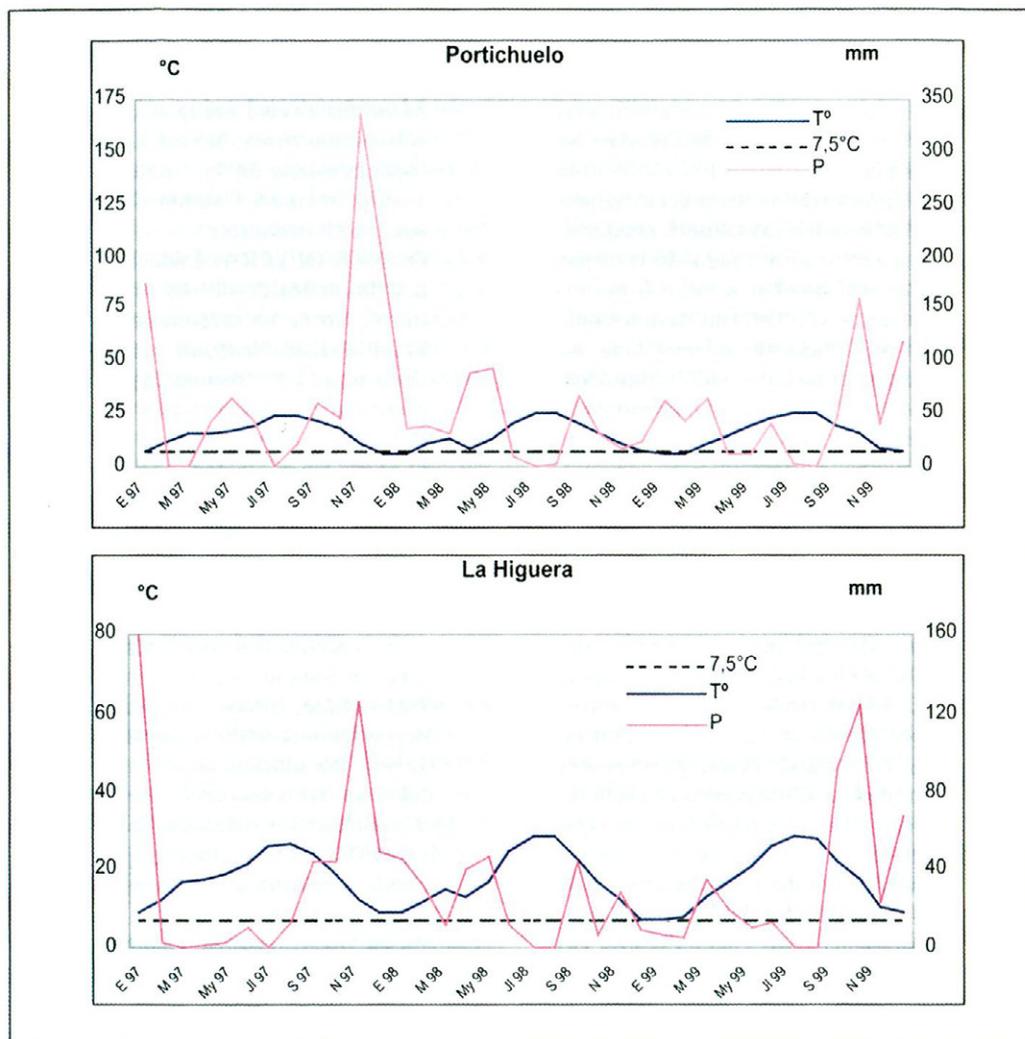


Figura 1. - Diagramas ombrotérmicos de las estaciones meteorológicas durante todo el periodo de muestreo.

La diferencia más notable está en el número de meses secos durante los tres años, puesto que en el Portichuelo hay 13 (el 36'1%) frente a los 22 de La Higuera (el 61'1% es periodo seco). De todos estos meses secos, algunos son "anómalos", es decir, que no son habituales en la climatología mediterránea (ver GARCÍA Y CANO, 1995 para una reco-

pilación de numerosas estaciones de la provincia de Jaén). En Portichuelo hay 5 meses secos fuera de la estación estival, especialmente al final del invierno o de la primavera, y en La Higuera aparecen 12. Estos meses "anómalos" trastocan toda la ecología del olivar puesto que alteran la producción vegetal y los ciclos biológicos de la entomofauna.

### Composición taxonómica.

En el Apéndice 2 se especifica la presencia o ausencia de todas las Familias identificadas en cada una de las zonas consideradas. Se han diferenciado los distintos momentos estacionales muestreados. Es preciso insistir en que sólo se señalan los taxones encontrados en el sistema combinado de trampas empleado, el cual no abarca todos los componentes de la comunidad. Hay taxones que, conociendo positivamente su presencia, no se han incluido por no haber sido capturados.

Así, para el total de zonas se ha constatado la presencia de al menos 101 Familias, de las que a continuación se describen las más relevantes.

- O. COLEMBOLA. En casi todas las zonas aparecen individuos de la Super-Fam. *Entomobryoidea* en abundancia variable, dependiendo de la época del año y la presencia de hojarasca y cobertura herbácea. Todos son detritívoros, transformando la materia vegetal en humus. Un segundo taxón, de presencia más limitada a algunas zonas de la campiña, es la Familia *Sminthuridae*, con tendencia más fitófaga y sin grandes concentraciones de individuos.
- O. ORTHOPTERA. La Familia más abundante que se ha encontrado es, sin duda, *Gryllidae*, presente en todas las zonas, siendo especialmente numerosas las formas ninfales. La especie más característica es *Acheta domesticus*. Se han capturado también en algunas zonas, de forma esporádica, *Acrididae*, y de manera muy localizada, en zonas umbrófilas y altas de sierra, los extraños *Rhaphidophoridae*, o grillos-camello. Con todo, los Ortópteros no constituyen un grupo importante, salvo en algunas zonas de campiña.
- O. EMBIOPTERA. Los tejedores (Fam. *Embiidae*) aparecen solamente en dos localidades de campiña y una de pie de sierra, en número escaso pero con cierta constancia. Se pueden considerar benéficos, dado su carácter depredador, aunque sólo se mueven en el suelo.
- O. DICTYOPTERA. La captura de *Mantidae* es casi vestigial, apareciendo sólo en una zona. No así los *Blattidae*, especialmente en las zonas de sierra, siendo frecuentes aunque no numerosos, en los muestreos.
- O. PSOCÓPTERA. Dada la complejidad taxonómica de los piojos de los libros, no se ha diferenciado ninguna Familia. Estos insectos detritívoros se encuentran con frecuencia en prácticamente todas las zonas y épocas de muestreo.
- O. THYSANOPTERA. El trips más abundante, presente en casi todas las zonas, es el *Liothrips oleae* (de la Familia *Phlaeothripidae*). Sin embargo, en ninguna se han detectado ataques fuertes de esta plaga. También se han encontrado, con una frecuencia relativamente alta, en localidades de campiña, *Aeolothripidae*, cuyos componentes son depredadores activos de otros trips y ácaros. Por último, tan sólo en una localidad se han encontrado ejemplares de *Thripidae*, esencialmente fitófagos.
- O. HOMOPTERA. Este grupo sabemos que se encuentra más representado de lo que aparece en las capturas (Apéndice 2), puesto que en observación de campo se ha constatado la presencia de *Coccoidea* en varias localidades y de *Cicadidae* (*Cicada sp*) en todas las zonas. Sin embargo no se incluyen en los taxones representados por ausencia de capturas, dado que requieren otros métodos más específicos de muestreo.

Familia *Cicadelidae*. Presente y frecuente en todas las zonas. De las especies que aparecen, destacar *Asymmetrasca decedens* o mosquito verde, plaga asociada al almendro y algunos frutales de hueso (TORRES y Col., 1998), que no ha sido descrita para el olivo y en el cual no hemos observado los síntomas de ataque que aparecen en almendros y melocotones.

Los *Cixiidae* se encuentran también con un alto grado de presencia y frecuencia de captura en casi todas las zonas, al igual que *Aphididae*. En ambas Familias no se ha identificado ninguna especie de interés especial.

Los *Psyllidae* (representados exclusivamente por el algodoncillo, *Euphyllura olivina*) no tienen una presencia ni aparición tan frecuente como las Familias anteriores. De hecho no se ha observado ningún ataque fuerte de esta plaga en las zonas de estudio.

Los *Isiidae* son poco frecuentes, pero de frecuencia casi constante en todas las zonas de campiña.

En general, pese a ser un grupo importante dentro de la entomofauna del olivar y a sus hábitos fitófagos, los homópteros capturados no suponen un riesgo para el cultivo (salvo el caso de *Euphyllura olivina*), puesto que dependen mayoritariamente del estrato herbáceo (las ninfas de *Cixiidae*, por ejemplo, se alimentan de raíces de hierbas).

- O. HETERÓPTERA. De entre todas las Familias encontradas, sólo los *Nabidae* (depredadores de pequeños fitófagos del estrato herbáceo) tienen presencia estable y frecuencia relativamente alta en localidades de la campiña y de pie de sierra. Hay una sola especie sin determinar.

Aparece también una especie de *Miridae*, con presencia constante en algunas localidades de campiña, pero con baja frecuencia de capturas.

El resto de Heterópteros encontrados, ejemplares de ocho Familias más, mantienen una presencia vestigial en alguna zona. En general, siendo este un Orden tan numeroso y extendido, se encuentra mal representado en las capturas, tal vez porque efectivamente no sea abundante en este medio tan homogéneo, o por discriminación negativa del sistema de muestreo.

- O. NEUROPTERA. Pese a que el método de muestreo tal vez no sea el más idóneo para este grupo, se han obtenido resultados parecidos a los de CAMPOS

Y RAMOS (1983) con la presencia de dos Familias: *Chrysopidae* y *Raphidiidae*.

Los crisópidos son, con diferencia, los más abundantes, tanto en forma adulta como larvaria, y presentes en casi todas las zonas. De entre todos destaca la presencia y frecuencia de aparición de *Chrysoperla carnea*.

Los rafididos, representados por el género *Raphidia*, sólo aparecen en dos localidades de campiña durante la primavera, con muy baja densidad.

- O. COLEOPTERA. Es con diferencia, el grupo más diverso, con altas frecuencias de aparición en conjunto. Dada la cantidad de Familias que aparecen, las comentaremos brevemente agrupándolas según sus hábitos alimenticios.

Coleópteros depredadores.- Encontramos ocho Familias con marcada tendencia depredadora pero ninguna en altas densidades. La Familia *Carabidae* se encuentra presente en todas las zonas, pero con baja frecuencia de aparición. Los géneros encontrados son: *Amara*, *Carabus* y *Dromius*, este último más abundante, merodeador frecuente de tallos y flores del olivo (observación personal) y descrito como depredador de *Prays oleae* (DE ANDRES, 1991). La Familia *Staphilinidae* también se encuentra en casi todas las zonas con varias formas que no se han identificado. Los *Cucujidae* también están presentes en casi todas las zonas, pero con una frecuencia de aparición más baja. Los *Coccinellidae* han sido capturados especialmente en la campiña, tanto adultos como formas larvarias, siendo *Coccinella septempunctata* la más frecuente. Otras Familias casi vestigiales son: *Cantharidae*, *Trogossitidae*, *Cleridae* y *Meliridae*.

Coleópteros fitófagos.- Tal y como ocurre con otros Ordenes netamente fitófagos, no son especialmente abundantes, debido quizás a la excesiva homogeneidad del ecosistema durante buena parte del año. De entre todas las Familias incluidas en esta categoría

ecológica, *Tenebrionidae* es la más presente y frecuente, especialmente en las zonas de campiña. Los géneros más importantes son: *Tentyria* y *Tenebrio*. También se encuentran *Pimelia* y *Blaps* pero más esporádicamente. La Familia *Scarabeidae* están presentes en todas las zonas de campiña. Son considerados fitófagos porque casi todos los ejemplares capturados son de esta condición: géneros *Tropinota* y *Cetonia*. En mucha menor frecuencia de aparición y presencia, se encuentra *Aphodius* (netamente coprófago).

En casi todas las localidades de campiña aparecen *Elateridae*, con dos especies no identificadas y una frecuencia de aparición muy baja. Los *Curculionidae* también se encuentran en escasos muestreos, con pocas especies de aparición esporádica. Mencionar la presencia de los géneros *Lixus* y *Phyllobius*, descrito por BALACHOWSKY (1963) como causante de daños sin importancia en distintas especies arbóreas y arbustivas, tanto forestales como cultivadas. Nosotros lo hemos observado durante floración en tallos y flores, siendo capturado sólo en localidades de campiña. La Familia *Buprestidae*, con tres formas no identificadas, se encuentra casi vestigialmente en algunas zonas de la campiña y una de pie de sierra. Por último, una Familia típicamente fitófaga, como la *Chrysomelidae*, sólo aparece en unas pocas trampas.

Todos estos escarabajos fitófagos dependen fundamentalmente del estrato herbáceo. Sólo *Tropinota hirta* puede ser localmente dañino en la floración del olivo (DE ANDRÉS, 1991) cuando se alcanzan densidades altas, que en ningún momento se han dado en las zonas de muestreo.

Coleópteros xilófagos.- De entre los escarabajos que se alimentan de madera, viva o muerta, ninguno ha aparecido con amplia presencia y frecuencia de aparición. *Scolytidae*, con el temido *Phloeotribus scarabeoides*, se detecta esporádicamente. De hecho los olivares estudiados no presentaban ataques de esta plaga. Las Familias *Anobiidae*, *Bostrychidae* y *Cerambycidae* son mucho más esporádicos y vestigiales.

La única Familia que mantiene cierta continuidad de aparición en sólo tres zonas (y durante los meses estivales) es *Lucanidae*, con una especie del género *Dorcus*, cuya larva se alimenta de madera muerta.

Coleópteros detritívoros.- Siendo un pequeño número de Familias presentes, sin embargo incluye los taxones más presentes y abundantes. Tal es el caso de los *Anthicidae*, que aparecen en todas las localidades y épocas del año estudiadas. *Anthicus* es el género reconocido e incluye pequeños escarabajos detritívoros sobre materia vegetal. Las densidades que llegan a alcanzar en algunas zonas de campiña (por ejemplo, en Berrueco, donde no se ara el suelo bajo el olivo y se acumulan hojas caídas del árbol) son realmente altas.

Con menor frecuencia de aparición, pero presente en casi todos los muestreos, se encuentra la Familia *Nitidulidae*, con un solo género, *Carpophilus*. La Familia *Hydrophilidae* es vestigial.

- O. DIPTERA. Es otro de los grandes grupos presentes en el olivar. Siguiendo el mismo orden que con los coleópteros, podemos agrupar las Familias según su posición trófica.

Dípteros fitófagos.- Se han identificado cuatro Familias: los *Chloropidae* se hallan presentes en todas las zonas, con frecuencias altas de aparición. El género más abundante, con diferencia, es *Chlorops*, seguido de *Thaumatomyia*. Las larvas de esta Familia son básicamente consumidoras de tallos y hojas de gramíneas. La Familia *Cecidomyiidae* se encuentra también en todas las zonas pero con menor frecuencia de aparición. No se han diferenciado especies. *Bibio* es el único género de la Familia *Bibionidae*, encontrada vestigialmente en campiña.

Sin duda, la Familia de más trascendencia es la *Trypetidae*, con *Bactrocera oleae*. No se ha encontrado en todas las zonas, y su frecuencia de aparición es baja, debido a que no se ha usado el método de muestreo más idóneo. Tal y como era de esperar, las capturas

se han concentrado más en las localidades de sierra, donde la especie encuentra condiciones más favorables.

**Dípteros depredadores.**- Igualmente, se han determinado cuatro Familias. Tal y como ocurre con otros taxones de esta condición ecológica, ninguna es especialmente frecuente. La Familia *Empididae* se encuentra exclusivamente en las localidades de campiña y únicamente en primavera, con altas frecuencias de aparición. Tanto larvas como imagos son activos depredadores de otros dípteros. Los *Asilidae* se encuentran en escasa frecuencia, tanto en localidades de sierra como de campiña. Los *Syrphidae* son más esporádicos todavía.

Sin duda alguna los más frecuentes son los *Dolichopodidae*, que se encuentran en todas las estaciones maestreadas.

**Dípteros detritívoros.**- Son los más frecuentes y diversos. Algunas Familias de Nematoceros encontrados (de forma vestigial) no deben catalogarse como propias del olivar, puesto que su fase larvaria es acuática y están sujetas a la presencia de pozos, estanques o cursos de agua. No obstante, las Familias de dípteros más abundantes y frecuentes no están sujetas a esta condición. Tal es el caso de los *Phoridae*, sin duda la más capturada, pequeñas mosquillas cuyas larvas se desarrollan en materia vegetal en descomposición o en el interior de hormigueros. Les siguen en importancia los mosquitos *Scatopsidae*, que faltan de las localidades más altas de sierra y los *Lauxaniidae*, moscas de mediano tamaño que tienen menor relevancia en la campiña. *Calliphoridae* es una Familia muy cosmopolita de moscardones, que también se encuentra presente en casi todas las zonas.

Sin encuadrar en ninguno de las agrupaciones anteriores, pero frecuentes y presentes en casi todas las localidades de muestreo, se encuentran los pequeños mosquitos *Mycetophilidae*, cuyas larvas son consumidoras de hongos.

- O. LEPIDÓPTEROS. Este orden se encuentra muy mal representado, debi-

do a deficiencias del método de muestreo. Con trampas de luz se han conseguido resultados bien distintos en olivares de campiña (RUIZ TORRES, datos inéditos), por lo que sería interesante plantearse un estudio específico de este grupo importante, usando una metodología más apropiada. Con todo, se han obtenido capturas de, al menos, ocho Familias. Los *Tineoidea*, presentes en casi todas las zonas, destacan con *Prays oleae* (*Yponomeutidae*). La Familia *Noctuidae* también es frecuente, pero limitada casi exclusivamente a las localidades de campiña. Las capturas del resto de taxones son esporádicas.

- O. HYMENOPTERA. Es, junto con Dípteros y Coleópteros, el grupo más destacado, englobando a los insectos más interesantes para el agricultor, por su carácter parasitario de especies-plaga. Los *Formicidae* son los de mayor frecuencia de aparición y presencia en todas las zonas y épocas del año. Se han encontrado al menos ocho especies (cifra muy baja al comparar con otros ecosistemas mediterráneos, TINAUT y Col. 1994). Los géneros aparecidos con mayor frecuencia son *Cataglyphis*, *Crematogaster* y *Messor*. La información de que disponemos acerca de abundancia, distribución de especies y respuesta a determinadas prácticas agrícolas se tratará de manera particular en los próximos artículos.

La Familia *Ichneumonidae* también se encuentra presente en casi todas las zonas y épocas del año, especialmente en primavera y en zonas de campiña, al igual que *Bracconidae*.

Los calcidoideos han sido todos incluidos dentro de la SuperFamilia correspondiente (*Chalcidoidea*) dado que no todos los ejemplares han podido ser clasificados. Algunas Familias encontradas han sido *Chalcididae*, *Pteromalidae* (reconociendo a *Scutellista cyanea* en un olivar con ataque de *Saissetia oleae*), *Encyrtidae* (con una abundante población de *Metaphycus* en el mismo oli-

var mencionado), *Trichogrammatidae* y *Torymidae*.

Igual ha ocurrido con la SuperFamilia *Proctotrupoidea*, de la que han podido ser reconocidas las Familias *Proctotrupidae* y *Platygasteridae*.

Otra Familia presente en casi todas las zonas pero con escasa frecuencia de aparición, es la *Sphécidae*, de marcado carácter depredador. Los *Cynipidae*, pequeños himenópteros agallicolas, aparecen tanto en sierra como en campiña. Los *Pompilidae*, cazadores de arañas, se encuentran sólo en localidades de campiña. Otras Familias más raras y especializadas (*Trigonalidae*, hiperparásitos; *Evanidae*, y *Chrysiidae*) son prácticamente vestigiales.

Por último, prácticamente en todas las zonas, es posible encontrar ejemplares de las SuperFamilias *Scolioidea* y *Apoidea*, de las que no se han determinado taxones inferiores.

### Comunidad de artrópodos

Se han comparado las comunidades encontradas en cada localidad desde un punto de vista cualitativo mediante el test de homogeneidad de la chi cuadrado, que establece la similitud o diferencia entre zonas mediante la correlación de familias presentes y ausentes.

De entre todas las comparaciones posibles, se han seleccionado aquellas con mayor

significado, ignorando las localidades que han contado con un menor número de muestreos. En la Figura 2 se presentan los resultados de estas comparaciones, ordenadas por estaciones anuales.

En primavera existe una marcada diferencia, en cuanto a la composición de la entomocenosis, entre el olivar de sierra (El Portichuelo) con los de campiña (Berrueco, Las Liebres y Junto) con niveles estadísticamente significativos (valores de chi cuadrado 7'99  $p < 0'0047$ ; 7'15  $p < 0'0075$  y 4'34  $p < 0'0373$ ). Los olivares de campiña entre sí no manifiestan diferencia en cuanto a composición, salvo en el caso de dos extremos, Las Liebres (que mantenía una abundante cobertura herbácea) y Junto (que estaba completamente arado), con 4'71 para  $p < 0'0300$ .

En verano se han incluido más localidades, dos de sierra (Portichuelo y Castillo), tres de campiña (Berrueco, Las Liebres y Junto) y una que se encuentra entre ambos tipos (Martos). Nuevamente se repite la tendencia de primavera: diferencias significativas entre la composición de la entomofauna de los olivares de sierra y los de campiña (valores de chi cuadrado del Portichuelo con Berrueco, Las Liebres y Junto 4'31  $p < 0'0379$ , 2'93  $p < 0'0871$  y 4'18  $p < 0'0409$ , y del Castillo con Berrueco, Las Liebres y Junto, 4'82  $p < 0'0282$ , 4'34  $p < 0'0373$  y 10'73  $p < 0'0011$ ). Pero además, la zona que se encuentra entre ambos tipos (Martos) y la de estructura más simple de la campiña (Junto), también mantienen una comunidad de

PRIMAVERA				VERANO						
Portichuelo	Berrueco	Las Liebres	Junto	Portichuelo	Castillo	Martos	Berrueco	Las Liebres	Junto	
	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Portichuelo
		■	■	■	■	■	■	■	■	Berrueco
			■	■	■	■	■	■	■	Las Liebres
				■	■	■	■	■	■	Junto
					■	■	■	■	■	Portichuelo
						■	■	■	■	Castillo
							■	■	■	Martos
								■	■	Berrueco
									■	Las Liebres
										Junto

Diferencias muy significativas.  $P < 0'01$   
 Diferencias significativas.  $P < 0'05$   
 Diferencias no significativas.  $P > 0'05$

Figura 2. - Resultados del Test de homogeneidad de la chi cuadrado entre las principales zonas de muestreo.

	PRIMAVERA				VERANO				OTOÑO		
	Portichue.	Berrueco	Liebres	Junto	Portichue.	Berrueco	Liebres	Junto	Castillo	Valdepeña	Berrueco
Detrit.	22,8	24,6	17,7	13,9	14,9	18,1	19	23,3	21,4	20	17,1
Fitof.	34,2	30,7	29	37,2	40,2	29,5	33,3	43,3	32,1	40	46,3
Depred.	22,8	24,6	29	25,5	17,9	27,2	23,8	20	17,8	20	14,6
Xilofag.	0	3	4,8	2,3	2,9	2,2	2,3	0	0	0	0
Polin.	0	0	0	0	1,4	0	0	3,3	0	4	0
Fung.	2,8	3	3,2	4,6	4,4	4,5	4,7	0	7,1	0	4,8
Nectar.	5,7	3	3,2	2,3	4,4	4,5	2,3	0	3,5	0	4,8
Polif.	5,7	3	4,8	4,6	2,9	4,5	4,7	3,3	7,1	8	4,8
Paras.	5,7	7,6	8	9,3	10,4	9,1	9,5	6,6	10,7	8	7,3

Tabla 3. - Distribución porcentual de las Familias en los status ecológicos. Detrit.: Detritívoros. Fitof.: Fitófagos. Depred.: Depredadores. Polin.: Polinívoros. Fung.: Fungívoros. Néctar.: Néctarívoros. Polif.: Polifagos. Paras.: Parásitos.

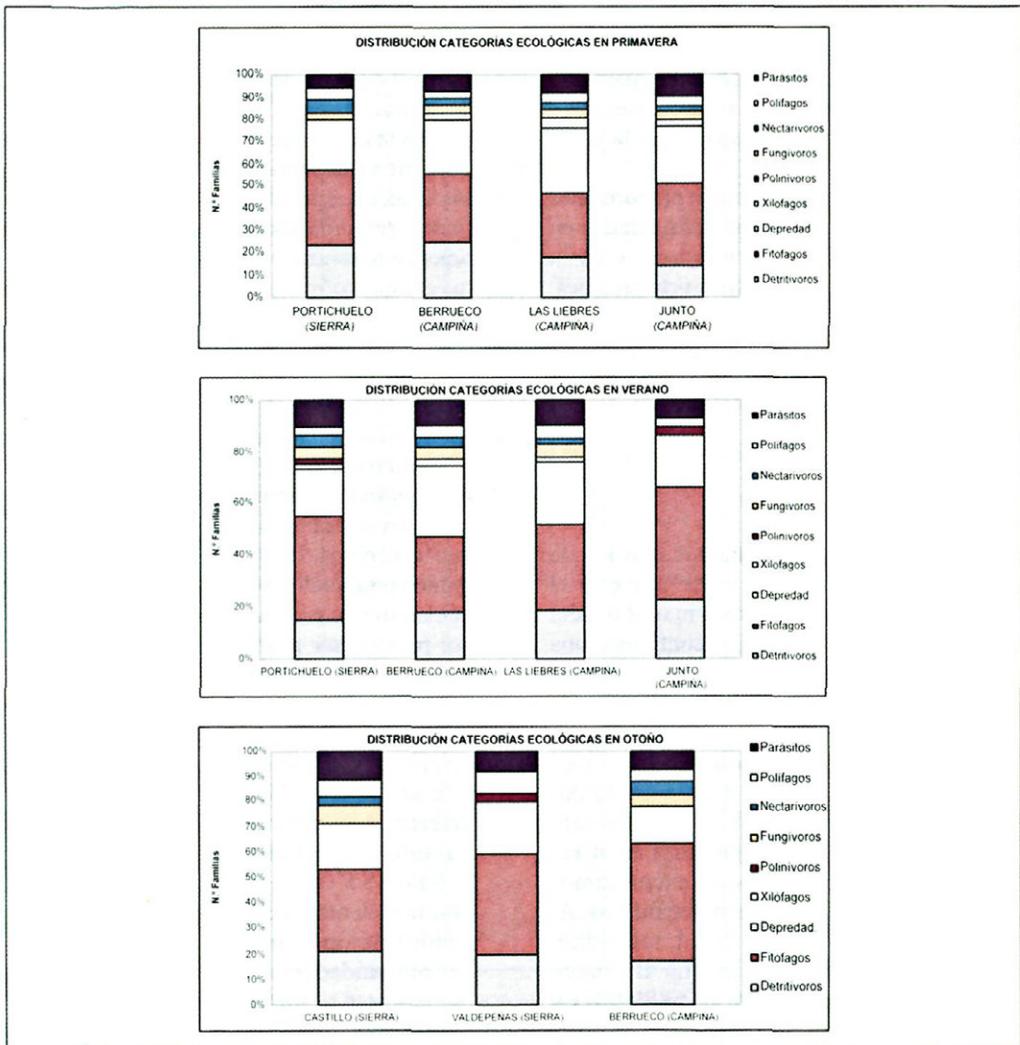


Figura 3. - Porcentajes de aparición de las distintas categorías ecológicas para las zonas más muestreadas en distintas épocas del año.

arátrópodos diferente a todas las demás (valores de chi cuadrado de Martos con Portichuelo, Castillo, Berrueco, Las Liebres y Junto, 5'12  $p < 0'0409$ , 2'86  $p < 0'0909$ , 4'55  $p < 0'0329$ , 5'20  $p < 0'0226$  y 9'15  $p < 0'0025$  y de Junto con Berrueco y Las Liebres, 5'68  $p < 0'0172$  y 6'35  $p < 0'0117$ ).

También se aprecia como no hay una diferencia clara entre las entomocenosis de primavera y verano, en aquellas zonas que han tenido muestreos en ambas épocas del año.

Al asignar a cada Familia una categoría ecológica en función de sus hábitos alimenticios, se comprueba cómo la proporción de los principales grupos tróficos se mantiene estable en el tiempo y las zonas, pese a que existan diferencias significativas en la composición taxonómica.

En la Tabla 3 se muestran las proporciones de las categorías ecológicas consideradas en las principales zonas de muestreo, y en la Figura 3 se representan dichas proporciones. Al aplicar el test de Wilcoxon entre todas las combinaciones posibles, no aparece ninguna diferencia significativa en cuanto a la distribución de las diferentes categorías ecológicas.

## DISCUSIÓN

Al comparar estos resultados con los de VARELA y GONZÁLEZ (1999), que es el estudio consultado que ofrece mayor detalle de descripción de taxones, encontramos una gran diferencia en la cantidad de Familias que ellos capturan en un olivar de Granada durante una sola primavera y las obtenidas por nosotros en localidades similares (Berrueco o Las Liebres) a lo largo de dos años (en esa misma estación). Así, ellos capturan 37 Familias o SuperFamilias de insectos frente a las 65 ó 62 que encontramos nosotros en las localidades mencionadas. Al aplicar el test de homogeneidad, salen diferencias muy significativas con Berrueco (valor de chi cuadrado 15'37  $p < 0'0001$ ) y con Las Liebres (14'13  $p < 0'0002$ ), faltando muchos taxones frecuentes y abundantes. El motivo de esta diferencia tan acusada hay

que buscarlo en las diferentes técnicas de muestreo (VARELA Y GONZÁLEZ infravaloran la entomofauna terrestre y del estrato herbáceo) y en que sólo recogen información durante un año, por lo que el conocimiento que llegan a tener de la comunidad de artrópodos es más sesgado y deficiente. Justificamos, por tanto la necesidad de abarcar al menos dos años (que suelen presentar diferencias en las condiciones climáticas) y combinar sistemas de muestreo complementarios (en nuestro caso, hubiese faltado, a raíz de los resultados, un tercer método de muestreo más acorde con la entomofauna nocturna).

Tal y como muestran nuestros resultados, la comunidad de insectos en el olivar es mucho más compleja y heterogénea de lo que a simple vista pueda sospecharse. Muchos de los insectos encontrados, aparentemente no tienen relación directa con el cultivo y la práctica agronómica, pero el conjunto constituye una complicada red ecológica que envuelve todo el ecosistema, que conviene conocer y mantener en lo posible. Hemos encontrado especies que pueden ser plagas potenciales en situaciones de anomalías mantenidas (por ejemplo, el cicadélido *Asymmetrasca decedens* o el curculiónido *Phyllobius*). También son muy frecuentes y numerosas las Familias con status detritívoro que favorecen la incorporación de materia orgánica al suelo. Muchas de estas especies que no tienen una relación directa con el olivo, pueden ser indirectamente beneficiosas para el cultivo, al ayudar a mantener las poblaciones de activos depredadores de plagas tales como *Prays oleae* (como es el caso de crisópidos, carábidos y coccinélidos). En este sentido, CAMPOS Y RAMOS (1983) detectan la presencia de *Chrysoperla carnea* durante todo el año y MADER (1988) y THOMAS Y COL. (1992) hacen interesantes estudios en otros cultivos (cereal en el Reino Unido) que apuntan a la necesidad de mantener comunidades de artrópodos diversas para incrementar el número y densidad de depredadores útiles para el agricultor.

Sin perder de vista el complejo entramado de relaciones ecológicas, llama la atención

	PORCENTAJE DE CAPTURAS		PORCENTAJE DE PRESENCIA	
	CAIDA	CROMOTROPICAS	CAIDA	CROMOTROPICAS
O. HOMÓPTEROS				
Cicadeliidae	1,7	98,2	2,5	75,7
Cixidae	0	100	0	10,8
Psyllidae	16,6	83,3	1,2	5,4
Afididae	6,1	93,9	16	67,5
O. HETERÓPTEROS				
Nabidae	80	20	16	5,4
Miridae	100	0	2,4	0
Pirrocoidae	0	100	0	2,7
O. TISANÓPTEROS	3,5	96,4	23,4	94,6
Fleotripidae				
Eolotripidae				
Triplidae				
O. PSOCÓPTEROS	0	100	0	35,13
O. NEURÓPTEROS				
Crisopidae	0,8	99,1	1,2	32,4
Rafididae	0	100	0	5,4
O. ORTÓPTEROS.				
Gnllidae	100	0	7,4	0
O. DIPTEROS				
Micotofliidae	8,9	91,1	88,9	100
Scatopsidae	100	0	4,9	0
Cecidomidae	3,5	96,5	13,6	89,2
Quironomidae	0	100	0	64,8
Psicodidae	0	100	0	13,5
Foridae	5,5	94,5	47	100
Drosophilidae	100	0	86,4	0
Dolycopodidae	0,9	99,1	7,4	97,3
Empididae	100	0	84	0
Cloropidae	0,3	99,7	1,2	56,7
Lauxanidae	51,7	48,3	3,7	2,7
Tripetidae	2,2	97,7	1,2	37,8
Asilidae	0	100	0	5,4
Sifidae	0	100	0	10,8
O. COLEÓPTEROS				
Staphilinidae	97,3	2,7	95,1	16,2
Coccinellidae	14,7	85,3	12,3	56,7
Carabidae	68,1	31,9	18,5	8,1
Nitidulidae	100	0	88,9	0
Tenebrionidae	100	0	39,5	0
Dasciloidea	100	0	6,1	0
Anticidae	100	0	17,3	0
Cleridae	9,6	90,3	1,2	2,7
Crisomelidae	5,7	94,2	6,1	13,5
Scolitidae	0	100	0	8,1
Curculionidae	0	100	0	2,7
Cerambycidae	0	100	0	5,4
Cantandae	0	100	0	2,7
Meloidea	100	0	2,4	0
Buprestidae	44,4	55,6	1,2	2,7
Cnptofagidae	50,8	49,1	7,4	8,1
Cucujidae	100	0	8,6	0
Elateridae	100	0	2,4	0
Melindae	100	0	3,7	0
O. HIMENÓPTEROS				
Formicidae	99,6	0,4	72,8	2,7
Scolioidea	63,8	36,1	13,6	8,1
Proctotrupeoidea	5,6	94,3	17,3	78,4
Icneumonoidae	0,45	99,5	3,7	83,8
Cinipidae	15,9	84,1	7,4	18,9
Braconidae	0,2	99,8	3,7	72,3
Calcidoidea	1	99	9,9	94,6
Apoidea	100	0	4,9	0
Sphecidae	100	0	3,7	0
Pompilidae	0	100	0	5,4
Cimbicidae	28,6	71,6	1,2	5,4
O. LEPIDÓPTEROS				
Tineoidea	11,9	88	12,3	40,5
O. COLÉMBOLOS	100	0	37,03	0
Entomobrioidea				
Smintundae				

Apéndice 1. - Comparación de taxones encontrados en Primavera en la Finca Las Liebres según los tipos de trampas empleados. PORCENTAJE DE CAPTURAS: Frecuencia relativa, sobre el total de capturas, correspondiente a cada tipo de trampa para cada taxón (expresado en porcentajes); aparecen en rojo aquellos valores superiores al 50%. PORCENTAJE DE PRESENCIA: Sobre el total de trampas colocadas, la frecuencia relativa de aquellas en las que ha sido capturado al menos un individuo de cada taxón (expresado en porcentajes); aparecen en rojo aquellos valores superiores al 30%.

			Zona 1		Zona 2		Zona 7	Zona 8	Zona 3	Zona 4			Zona 5		Zona 9		Zona 6		
			P	V	V	O	V	O	V	P	V	O	P	V	P	V	V		
O.COLEMBOLOS	Entomobryoidea (Det.)		x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x		
	Sminthuridae (Det.)																		
O.TISANURA		(Det.)		x															
O.ORTHOPTERA																			
	Gryllidae (Fit.)		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
	Rhaphidophoridae (Fit.)						x	x											
	Acrididae (Fit.)			x			x								x	x			
O.DERMAPTEROS		(Det.)							x										
O.EMBIOPTERA	Embiidae (Dep.)		x	x							x				x	x			
O.DICTYOPTERA	Mantidae (Dep.)																		
	Blattidae (Det.)		x	x	x		x	x	x			x					x		
O.PSOCOPTERA		(Det.)		x	x	x			x	x	x		x	x			x		
O.HOMOPTERA	Cixiidae (Fit.)			x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x		
	Isiidae (Fit.)			x			x		x	x	x	x					x		
	Cicadellidae (Fit.)			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
	Psyllidae (Fit.)		x	x	x		x	x	x				x				x		
	Aphididae (Fit.)		x	x	x	x			x	x		x	x	x	x	x	x		
	Coccoidea (Fit.)			x															
		Tingidae (Fit.)																x	
O.HETEROPTERA	Reduviidae (Dep.)		x																
	Nabidae (Dep.)			x					x	x	x	x	x		x		x		
	Anthoconidae (Dep.)													x					
	Miridae (Fit.)		x		x						x		x	x	x	x	x		
	Dipsoconidae (Dep.)			x					x										
	Aradidae (Fung.)			x															
	Lygaeidae (Fit.)			x								x							
	Pyrrhocoridae (Pol.)													x					
		Pentatomidae (Fit.)																x	
		Phlaeothripidae (Fit.)		x	x	x		x			x	x		x	x	x	x	x	
	Aeolothripidae (Dep.)									x	x		x	x	x	x			
	Thripidae (Fit.)			x															
O.NEUROPTERA	Raphidiidae (Dep.)																		
	Chrysopidae (Dep.)		x	x	x	x			x	x	x	x	x	x			x		
O.COLEOPTERA	Carabidae (Dep.)			x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x		
	Hydrophilidae (Det.)																		
	Staphylinidae (Dep.)		x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x		
	Lucanidae (Xil.)			x														x	
	Scarabaeidae (Fit.)						x		x	x	x	x			x	x	x		
	Dasilloidea (Fit.)			x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x		
	Buprestidae (Fit.)		x	x														x	
	Elateridae (Fit.)										x		x	x				x	
	Cantharidae (Dep.)																		
	Dermestidae (Det.)																		
	Anobiidae (Xil.)																		
	Bostrychidae (Xil.)																		
	Trogossitidae (Dep.)																		
		Cleridae (Dep.)																	x
		Nitidulidae (Dep.)		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		Cuculidae (Dep.)		x	x			x			x	x	x	x	x	x	x	x	
		Chyptophagidae (Fung.)			x	x	x				x	x	x	x	x				
		Coccinellidae (Dep.)			x						x	x		x	x				x
		Tenebrionidae (Fit.)			x						x	x	x	x	x	x	x	x	
		Meloidae (Par.)																	x
		Anthicidae (Det.)		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		Cerambycidae (Xil.)			x														
		Chrysomelidae (Fit.)			x						x		x	x	x				x
		Curculionidae (Fit.)			x			x				x	x	x	x				x
		Scolytidae (Xil.)																	
		Melinae (Dep.)		x	x														
	O.SIFONAPTERA	Hystriropsyllidae (Par.)																	
	O.DIPTERA	Tipulidae (Det.)																	
		Psychodidae (Det.)																	
Simuliidae (Det.)																			
Chironomidae (Det.)																			
Bibionidae (Fit.)																			
Scatopsidae (Det.)			x	x															
Mycetophilidae (Fung.)			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Cecidomyiidae (Fit.)			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
		Asilidae (Dep.)				x	x												

APÉNDICE 2.- Presencia de las Familias identificadas en todas las zonas de muestreo. La numeración de las localidades corresponde a la descrita en "Material y Métodos". P: Primavera. V: Verano. O: Otoño. (Det.): Detritívoro. (Dep.): Depredador. (Fit.): Fitófago. (Xil.): Xilófago. (Par.): Parásito. (Nect.): Nectarívoro. (Fung.): Fungívoro. (Polin.): Polínivoro. (Pol.): Polífago.

		Zona 1		Zona 2		Zona 7		Zona 8		Zona 3		Zona 4			Zona 5		Zona 9		Zona 6			
		P	V	V	O	V	O	V	O	V	P	V	O	P	V	P	V	V				
O.DIPTERA	Empididae (Dep.)																					
	Dolichopodidae (Dep.)	x	x					x			x	x	x	x	x	x				x		
	Phoridae (Det.)	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
	Platypzidae (Nect.)		x																			
	Syrphidae (Dep.)						x				x			x								
	Lauxaniidae (Det.)	x	x	x	x			x						x	x						x	
	Drosophilidae (Nect.)	x	x	x	x					x	x	x	x	x	x	x					x	
	Oestridae (Par.)		x																			
	Calliphoridae (Det.)	x	x								x	x			x	x	x	x	x	x		
	Chloropidae (Fit.)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Trypetidae (Fit.)		x	x	x					x	x	x		x	x						x		
O.LEPIDOPTERA	Micropterigidae (Polin.)		x					x												x	x	
	Nepticulidae (Fit.)		x																			
	Noctuidae (Fit.)	x	x							x			x						x	x		
	Piraloidea (Fit.)	x	x			x	x	x	x				x			x	x					
	Tineoidea (Fit.)	x	x			x	x			x	x	x	x	x	x	x					x	
	Cossoidea (Fit.)	x	x			x	x						x								x	
	Papilionoidea (Fit.)		x			x															x	
	Tortricoidea (Fit.)		x																		x	
O.HIMENOPTERA	Cimbridae (Fit.)														x							
	Trigonalidae (Par.)		x																			
	Ichneumonidae (Par.)		x	x	x					x	x	x		x	x						x	
	Braconidae (Par.)		x	x	x					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	Evanidae (Par.)														x							
	Cynipidae (Fit.)		x	x						x			x	x							x	
	Chalcidoidea (Par.)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	Proctotrupoidea (Par.)	x	x	x				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	Betiloidea (Par.)		x																			
	Scolioidea (Pol.)	x	x					x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	Formicidae (Pol.)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	Pompilidae (Dep.)										x	x		x								
	Vespididae (Pol.)				x																	x
	Sphecidae (Dep.)	x	x		x			x	x	x					x	x	x	x	x	x	x	
	Apoidea (Nect.)	x	x	x				x			x	x	x	x	x						x	
Total	35	67	32	28	32	25	31	65	44	41	62	42	43	30	58							

**APÉNDICE 2 (Continuación).**- Presencia de las Familias identificadas en todas las zonas de muestreo. La numeración de las localidades corresponde a la descrita en "Material y Métodos". P: Primavera. V: Verano. O: Otoño. (Det.): Detritívoro. (Dep.): Depredador. (Fit.): Fitófago. (Xil.): Xilófago. (Par.): Parásito. (Nect.): Nectarívoro. (Fung.): Fungívoro. (Polin.): Polinívoro. (Pol.): Polífago.

que, pese a encontrarnos con comunidades cualitativamente distintas (las de olivares de sierra frente a los de campiña), sin embargo la proporción de taxones que mantienen los diferentes status tróficos se mantiene inalterada en todas las zonas y épocas del año, lo que habla a favor de cierta estabilidad y homogeneidad del ecosistema (recordemos que las parcelas de muestreo escogidas fueron casi todas exentas de tratamientos puesto que eran testigo de otras experiencias). Y esto siempre es positivo para el cultivo.

Por último, remarcar como se demuestra la existencia de comunidades distintas en zonas con diferentes bioclimas, y posiblemente diferentes series de vegetación (zonas de sierra, con tendencia a ombroclima supramediterráneo y zonas de campiña, con ombroclima claramente mesomediterráneo), aunque estas diferencias se discutirán más en detalle en la segunda entrega de este trabajo, cuando se aborden los aspectos cuantitativos de la entomofauna del olivar.

## ABSTRACT

MANUEL RUIZ TORRES AND ALFONSO MONTIEL BUENO.

In the Olive Oil Quality Improvement Program, a study of the composition and structure of olive grove arthropod communities has been made within the Jaén province. In this work the results of three years of sampling are exposed, mainly aspects such as qualitative description. Others aspects as important as quantitative analysis and the impact of principal insecticide treatments over arthropods community will be published nearby.

Nine study zones, which compound principal olive grove kinds, have been selected, like growing structure and location (countryside or mountain range). Two sampling methods have been combined to catch insects: pit-fall traps (placed on the ground under the tree) and sticky yellow traps (placed inside the tree).

Summing up 101 families have been determined, whose components are described on the text by applying the chi-square homogeneity test. The main differences have been found in the composition of arthropod community between countryside and mountain range communities. We have checked that the rates of the different ecological categories remain constant. This suggests a good status about the ecosystem development state.

## REFERENCIAS

- ARAMBOURG, Y. (1986). *Traite d'Entomologie Oleicole*. Conseil oleicole International. 360pp. Madrid.
- BALACHOWSKY, A.S. (1963). *Entomologie appliqué a l'agriculture. Tome I. Coléoptères*. Paris.
- BRIALES, M.J. y CAMPOS, M. (1985). Contribución al estudio de la entomofauna parasitaria de *Saissetia oleae* (Olivier, 1791) (Hom. Coccidae) en la zona de Iznalloz (Granada). *Boletín Asoc. Esp. Entom.* Vol. 9, 55-62.
- CAMPOS, M. (1976): *Contribución al estudio de la entomofauna del olivo en España. Observaciones bioecológicas sobre Prays oleae Bern.* Tesis Doct. Fac. C. Biol. Univ. Granada (España). 294 p.
- CAMPOS, M. y RAMOS, P. (1981). Contribución al estudio de la entomocenosis de *Prays oleae* Bern. (lep. Hyponomentidae) en Granada (España). *Acta Oecológica Decol. Applic.* Vol. 2, n°1. 27-35.
- CAMPOS, M. y RAMOS, P. (1983). "Chrisópidos (Neuróptera) capturados en un olivar del Sur de España. *Neuroptera internacional II* (4).
- CASTRO, J.; CAMPOS, P. y PASTOR, M. (1996). Influencia de los sistemas de cultivo empleados en olivar y girasol sobre la composición de la fauna de artrópodos en el suelo. *Bol. Sanidad Vegetal*, Vol. 22(3): 557-570.
- CHERIX, D. y BOURNE, I. (1980). A field study on a supercolony of the red wood ant (*Formica Ingubris*) in relation to other predatory arthropodes. *Rev. Suisse Zool.* 4: 955-973.
- DE ANDRÉS CANTERO, F. (1991). *Enfermedades y plagas del olivo*. Riquelme y Vargas Ed. Jaén.
- GARCÍA, A. y CANO, E. (1995). *Malas hierbas del olivar giennense*. Instituto Estudios giennenses. Jaén.
- GONZÁLEZ MOLINÉ, A. (1987). *Dinámica temporal de la artropodocenosis en un bosque caducifolio de Sierra Nevada*. Memoria de Licenciatura Facultad Ciencias. Universidad de Granada.
- GONZÁLEZ, R. (1990). *Estudio bioecológico de Phloetribus scarabeoides (Bernard, 1788) (Coleoptera, Scolytidae) en la provincia de Granada*. Tesis Soctoral. Univ. Granada 450 pp.
- MADER, H.J. (1988) Effects of increased spatial on the biocenosis in rural landscapes. *Ecological Bulletin*, 39: 169-179.
- MARGALEF, R. (1982) *Ecología*. 951 pp. Editorial Omega. Barcelona.
- MEADOWS, D.L. (1972). *Los límites de crecimiento*. Fondo de cultura Económica de México 1992.
- MEADOWS, D.H.; MEADOWS, D.L. y RANDERS, J. (1992). *Más allá de los límites del crecimiento*. El País - Aguilar. Madrid.
- MONTERO J. Y GONZÁLEZ, J. (1983). *Diagramas bioclimáticos*. ICONA. Madrid.
- MONTIEL, A. (1998). *El olivar en Jaén*. Instituto de Estudios Giennenses.
- MONTIEL, A. y MORENO, R. (1983). Methodologie utilisée en Espagne pour la realisation des études bioclogiques sur les populations naturelles de *Dacus oleae* (Gmel.). *Proc. CEC/IOBC. Int. Symp. Athens, Greece*, 16-19: 31-37.
- MUÑOZ-COBO, J. y PURROY, F.I. (1980). Wintering Birds communities in the olive tree plantations of Spain. In: *Proc. VI Int. Conf. Bird Census Work and Nature Conservation*. Göttingen.
- RAMOS, P.; CAMPOS, M. y RAMOS, J.M. (1978). Observazioni biologique sui trattamenti contra la tignola dell'olivo (*Prays Oleae* Bern. Lep. Plutellidae) *Boll. Lab. Ent. Ag. "F. Silvestri"*, 35: 16-24.
- RAMOS, P. y PANIS, A. (1975). Les Chaladiens parasites de *Prays oleae* Bern en Andalousie. *Entomophaga* 20, 3: 225-227.
- RUIZ CASTRO, A. (1948). *Fauna entomológica del olivo en España (I) Estudio sistemático-biológico de las*

- especies de mayor importancia económica*. Inst. Español de Entomología. CSIC Madrid.
- RUIZ CASTRO, A. (1951). *Fauna entomológica del olivo en España (II) Estudio sistemático-biológico de las especies de mayor importancia económica*. Inst. Español de Entomología. CSIC Madrid.
- RIVAS MARTÍNEZ, S.; FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, F. Y SÁNCHEZ MATA, D. (1986). Datos sobre la vegetación del Sistema Central y Sierra Nevada. *Opusala Bot. Pharm. Comphutensis*, 2: 3-135.
- SOUTHWOOD, T.R.E. (1978). *Ecological methods*. Chapman and Hall. Londres.
- THOMAS, M.D., WRATTEN, S.D. Y SOTHERTON, N.W. (1992). Creation of "island" habitats in farmland to manipulate populations of beneficial arthropods: predator densities and species composition. *Journal of Applied Ecol.* 29: 524-531.
- TINAUT, A. JIMÉNEZ ROJAS, J. Y PASCUAL, R. (1994) Estudio de la mirmecofauna de los bosques de *Quercus* en la provincia de Granada (Hymenoptera, Formicidae). *Ecología* n° 8: 429-438.
- TORRES, J.; HERMOSO DE MENDOZA, A.; GARRIDO, A. Y JACAS, J. (1998). Dinámica de las poblaciones de cicadélidos (Homóptera: Cicadellidae) en almendros en el Alto Palancia (Prov. Castellón). *Bol. San. Veg. Plagas*, 24: 279-292.
- VARELA, J.L. Y GONZÁLEZ, R. (1999). Estudio sobre la entomofauna de un olivar en la provincia de Granada, durante el periodo de vuelo de la generación antófaga de *Prays oleae* Bern. (Lep. Yponomentidae). *Phytoma España*, 111: 42-55.
- WALTER, H. (1964). *Zonas de vegetación y clima*. Ed. Omega. Barcelona.

(Recepción: 28 marzo 2000)

(Aceptación: 17 abril 2000)