

# INFRAESTRUCTURAS ECOLÓGICAS EN VITICULTURA ECOLÓGICA:

## BANDAS FLORALES PARA LA CONSERVACIÓN DE ENEMIGOS NATURALES

Trabajo Fin de Master (TFM)  
Máster en Ingeniería Agronómica

*Enguera*  
*Bodegas*



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



Autor: Pablo Martínez Baudés

Director académico: Rosa Vercher Aznar (UPV)

Director experimental: Juan Martínez Barberá (Bodegas Enguera)

Colaboradores: Adrián Sánchez Domingo (UPV), Sandra González Caverro (UPV)

La defensa de este Trabajo de Fin de Master tuvo lugar en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Natural (ETSIAMN) de la Universitat Politècnica de València (UPV) el 20 de Septiembre de 2018.

Tribunal:

Ferrán García Marí  
Paloma Abad Campos  
Carmina Reig Valor

Pablo Martínez Baudés obtuvo una calificación de:

**Matrícula de Honor**





UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA  
SUPERIOR DE  
INGENIERÍA  
AGRONÓMICA Y DEL  
MEDIO NATURAL

Ficha resumen del Trabajo Fin de Máster

**Datos personales**

Nombre y apellidos: Pablo Martínez Baudés

**Datos del trabajo de fin de Máster**

Título del TFM: Infraestructuras ecológicas en viticultura ecológica: bandas florales para la conservación de enemigos naturales

Lugar de realización: Universidad Politécnica de Valencia Fecha entrega: Valencia, septiembre 2018

Titulación: Máster en Ingeniería Agronómica

Director/a: Rosa Vercher Aznar

**Resumen**

Se ha realizado un estudio para conocer el efecto de la introducción de infraestructuras ecológicas sobre las plagas y la entomofauna auxiliar asociada al cultivo de viñedos ecológicos en la localidad de Enguera (Valencia), durante un año de estudio desde principios de junio de 2017. Estas bandas florales estuvieron compuestas por salvia, hierbabuena, romero, lobularia, achilea, hinojo-eneldo, *Lavandula hybrida* y *Lavandula dentata* y se estudiaron en dos variedades de vid, Marssanne y Marselan.

Se colocaron trampas amarillas pegajosas para realizar el seguimiento, tanto de la plaga más importante en la zona, el mosquito verde (Hemiptera: Cicadellidae), como de la entomofauna auxiliar asociada. La periodicidad de los muestreos varió en función de la época del año, fue semanal y quincenal durante los meses de mayores capturas y cada tres semanas durante los meses más fríos.

Los estudios muestran que el viñedo presenta bajo nivel de entomofauna auxiliar asociada, mientras que en las bandas florales es mucho mayor. En cuanto a los parasitoideos, los mimáridos fueron más abundantes en las bandas florales que en el viñedo, donde fueron escasos, siendo los géneros *Anagrus* y *Gonatocerus* más abundantes.

El mosquito verde (*Empoasca* spp.), muy abundante tanto en vid como en los setos, presentó tres generaciones, a mediados junio, principios de agosto y mediados de septiembre, siendo las dos primeras más importantes. El romero parece estar sirviendo de refugio al mosquito verde, por lo que se descarta como banda floral.

*Eupteryx* spp. (Cicadellidae) y *Anagrus* spp. aparecieron de forma abundante en hierbabuena y salvia, por lo que este cicadélido podría ser un hospedante alternativo de *Anagrus* spp.

Cuanto mayor es la abundancia de *Gonatocerus* spp. menor es la presencia de *Anagrus* spp y viceversa. Esta clara separación de su nicho ecológico podría significar que están atacando a la plaga. El periodo de máxima actividad de *Anagrus* spp. coincide con la del mosquito verde y ya que su presencia es escasa en vid, sería interesante realizar estudios específicos para estimular la migración al cultivo y comprobar la eficacia del parasitismo de *Anagrus* spp.

**Palabras clave**

Viñedo ecológico, bandas florales, infraestructuras ecológicas, plagas, entomofauna auxiliar, enemigos naturales, mosquito verde, Empoasca, Mymmaridae

## Abstract

This study was carried out to analyze the effect of the introduction of ecological infrastructures on pests and auxiliary entomofauna associated in organic vineyard located in Enguera (Valencia), during one year of study since the beginning of June 2017. Floral strips were composed by salvia, hierbabuena, romero, lobularia, achilea, hinojo-eneldo, *Lavandula hybrida* and *Lavandula dentata* and two different grape varieties were compared: Marssanne and Marselan. Yellow sticky traps were used to monitor both, the most important vine pest in this area, *Empoasca* spp. and auxiliary entomofauna associated to the orchard. Sampling periodicity varied within the year, weekly and biweekly during high capture months and every three week in coldest months.

The study showed that vineyard presents low level of auxiliary entomofauna associated while floral strips are higher.

Within parasitoids, Mymaridae were more abundant in floral strips than in vineyard where they were anecdotal. *Anagrus* y *Gonatocerus* were the most important parasitoids.

The grape leafhopper (*Empoasca* spp.) was abundant in both ecosystems. Three generations were shown, in mid-June, beginning August and mid-September.

Rosemary seems to be an alternative shelter for leafhoppers. Consequently, It will not be recommended as a floral strip.

*Eupteryx* spp. and *Anagrus* spp. population was more important in peppermint and sage. This fact could explain that this Cicadellidae could be an alternative host of *Anagrus* spp.

The higher presence of *Gonatocerus* spp. the less presence of *Anagrus* spp., and vice versa. This clear difference in their ecological niche might explain they are attacking the pest.

Maxim activity range of *Anagrus* spp. match with the one of leafhopper. Presence of *Anagrus* spp. in the vineyard was scarce. It will be interesting to develop specific research in order to force this parasitoid to the crop and to check parasitism efficacy of *Anagrus* spp.

## Key words

Organic vineyard, floral strips, pests, ecological infrastructures, natural enemies, *Empoasca*, Mymaridae

## Resum

S'ha realitzat un estudi per conèixer el efecte de la introducció de infraestructures ecològiques sobre les plagues i la entomofauna auxiliar associada al cultiu de vinya ecològica en la localitat d'Enguera (València), durant un any d'estudi des de principis de juny de 2017. Aquestes bandes florals van estar compostes per sàlvia, hierbabuena, romaní, lobularia, achilea, fenoll-anet, *Lavandula hybrida* y *Lavandula dentata*, i es van estudiar en dos varietats de vinya, Marssanne i Marselan.

Es van col·locar trampes grogues per a realitzar el seguiment, tant de la plaga més important en la zona, el mosquit verd (*Empoasca* spp.), com la entomofauna auxiliar associada. La periodicitat del mostrejos va variar en funció de l'època del any, va ser setmanal i quinzenal durant el mesos de majors captures i cada tres setmanes durant els mesos més freds.

Els estudis mostren que el vinyer presenta baix nivell de entomofauna auxiliar associada, mentres que en les bandes florals és molt major. Quant als parasitoids, els mimàrids van ser més abundants en les bandes florals que en el vinyer, on van ser escassos, sent els gèneres *Anagrus* i *Gonatocerus* més abundants.

El mosquit verd (*Empoasca* spp.), molt abundant tant en vinya com en les bardisses, va presentar tres generacions, a mitat de juny, principis d'agost i mitat de setembre, sent les dues primeres més importants. El romaní sembla estar servint de refugi al mosquit verd, per la qual cosa es descarta com a banda floral.

*Eupteryx* spp. (*Cicadellidae*) y *Anagrus* spp. Van aparèixer de forma abundant en hierbabuena i sàlvia, per la qual cosa aquest cicadélid podria ser un hospedant alternatiu de *Anagrus* spp.

Com més gran és l'abundància de *Gonatocerus* spp. menor és la presència de *Anagrus* spp. i viceversa. Aquesta clara separació del seu nínxol ecològic podria significar que estan atacant a la plaga. El període de màxima activitat de *Anagrus* spp. coincideix amb la del mosquit verd i ja que la seua presència és escassa en vinya, seria interessant realitzar estudis específics per a estimular la migració al cultiu i comprovar l'eficàcia del parasitisme de *Anagrus* spp.

## Paraules clau

Vinyer ecològic, bandes florals, infraestructures ecològiques, plagues, entomofauna auxiliar, enemics naturals, mosquit verd, *Empoasca*, Mymaridae

## AGRADECIMIENTOS

Agradecer en primer lugar a Rosa por darme la oportunidad de poder realizar este trabajo bajo su dirección. Agradezco todos los conocimientos adquiridos, los consejos y el trato recibido en todo momento. Me puse en contacto contigo Rosa para adentrarme en el mundo de la gestión de las plagas y la entomofauna auxiliar, y para aprender a gestionar estos recursos de la forma más sostenible posible. No podría haber realizado una mejor elección para realizar el trabajo fin de máster y desarrollar mis conocimientos. Gracias Rosa por tus enseñanzas y por tu cercanía.

A Sandra gracias por toda la ayuda recibida, por hacer que los momentos más aburridos sean más amenos, por inyectarnos toda esa energía y buen rollo que llevas dentro, por esos almuerzos en los muestreos, y por tus consejos que tanto me han ayudado. En definitiva gracias por hacerme una persona de bien.

Gracias Adrián por enseñarme a identificar y reconocer todos los bichos, por tu disposición a ayudar a los demás siempre, por tus consejos y por no dejar que nos aburramos con tus historietas que son muchas.

A Juan gracias por haber confiado en mí para realizar la colaboración con la Bodega y por haberme contagiado la ilusión que tienes por la viticultura y por el vino. Me he adentrado en un mundo apasionante y desconocido para mí y has sido capaz de inyectarme esa ilusión que desprendes en todo momento. Gracias Juan por tu ayuda, tus consejos y por tu amistad.

A todos los compañeros del laboratorio y a todos los que han pasado por él (Guillermo, Giulia, Neda....), gracias por la ayuda recibida y sobretodo por el buen ambiente. No concibo un grupo de trabajo mejor que éste con tanta calidad humana. Me llevo una gran cantidad de amigos.

Quería dar las gracias a Bodegas Enguera por permitirme realizar este trabajo final de máster y por la beca de colaboración de este último año. Y gracias a todo el personal por su ayuda y por su buen trato en todo momento.

Gracias a mis padres, abuela, hermana y cuñado, a toda la familia por aguantarme todo este tiempo y por apoyarme en los momentos más complicados.

Y por último me quiero acordar de todos los amigos que he conocido a lo largo del máster y desde los inicios de la carrera. Hemos disfrutado y también sufrido pero nos llevamos una gran amistad.

Gracias a todos.



---

## **ÍNDICE**



# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1. Viticultura ecológica.....	3
2. Mosquito verde. Importancia como plaga en el cultivo de vid. Control Biológico.....	4
3. Setos naturales e infraestructuras florales como hábitats alternativos para la entomofauna auxiliar.....	6
<b>JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS .....</b>	<b>6</b>
<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>7</b>
1. Parcelas muestreadas .....	15
2. Muestreos.....	16
2.1. <i>Especies vegetales muestreadas</i> .....	16
2.2. <i>Metodología de muestreo</i> .....	17
3. Metodología del trabajo en el laboratorio.....	18
4. Análisis de los datos .....	18
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>1</b>
1. Abundancia y diversidad de artrópodos en viñedos con infraestructuras ecológicas en gestión ecológica.....	21
1.1. <i>Descripción de los grupos de artrópodos más comunes.</i> .....	22
2. Abundancia y diversidad de artrópodos en función del sustrato vegetal.....	26
2.1. <i>Según el nicho alimenticio.</i> .....	26
2.2. <i>Abundancia y diversidad de depredadores.</i> .....	29
2.3. <i>Abundancia y diversidad de parasitoides.</i> .....	30
3. Abundancia y diversidad de cicadélidos y de sus parasitoides.....	32
3.1. <i>Cicadélidos en viña y setos.</i> .....	32
3.2. <i>Parasitoides de cicadélidos en viña y setos.</i> .....	38
4. Propuestas de mejora de la gestión de la plaga del mosquito verde en viticultura mediterránea.....	46
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>37</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>38</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>50</b>
Anexo 1: Abundancia y diversidad de parasitoides y fitófagos.....	50
Anexo 2: Tablas de datos.....	57
Anexo 3: Croquis.....	66
Anexo 4: Fotografías. ....	67

## ÍNDICE DE TABLAS

---

<b>Tabla 1:</b> Total individuos identificados agrupados en órdenes de artrópodos, en los muestreos de viña y setos realizados desde junio del 2017 a mayo del 2018, en parcelas ecológicas en Enguera (Valencia). N: número total de trampas.....	<b>21</b>
<b>Tabla 2:</b> Promedio de himenópteros clasificados según la superfamilia, capturados semanalmente por trampa amarilla en el cultivo de vid con manejo ecológico (un total de 107 trampas) y en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, <i>Lavanda dentata</i> , <i>L. hybrida</i> , lobularia, romero y salvia) (un total de 233 trampas) en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en dos parcelas localizada en Enguera (Valencia). .....	<b>22</b>
<b>Tabla 3:</b> Promedio de Chalcidoidea (Hymenoptera) clasificados según la familia capturados semanalmente por trampa amarilla en el cultivo de vid con manejo ecológico (107 trampas) y en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, <i>Lavanda dentata</i> , <i>L. hybrida</i> , lobularia, romero y salvia) (233 trampas) en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en dos parcelas localizadas en Enguera (Valencia).....	<b>23</b>
<b>Tabla 4:</b> Promedio de individuos capturados por trampa amarilla del orden Hemiptera cada 7 días en un total de 107 trampas en el cultivo de vid con manejo ecológico y en un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, <i>Lavanda dentata</i> , <i>L. hybrida</i> , lobularia, romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas localizadas en Enguera (Valencia).....	<b>24</b>
<b>Tabla 5:</b> Promedio de individuos pertenecientes a las diferentes familias de Heterópteros (Hemiptera) más abundantes capturados por trampa amarilla cada 7 días en un total de 107 trampas en cultivo de vid con manejo ecológico y en un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, <i>Lavanda dentata</i> , <i>L. hybrida</i> , lobularia, romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas localizadas en Enguera (Valencia).....	<b>25</b>
<b>Tabla 6:</b> Promedio de individuos pertenecientes a las diferentes familias más abundantes de homópteros (Hemiptera) capturados por trampa amarilla cada 7 días en un total de 107 trampas colocadas en el cultivo de vid con manejo ecológico y en un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, <i>Lavanda dentata</i> , <i>L. hybrida</i> , lobularia, romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en de Enguera (Valencia). .....	<b>25</b>
<b>Tabla 7:</b> Promedio de individuos pertenecientes a los diferentes géneros de Cicadélidos (Hemiptera) más abundantes capturados semanalmente y por trampa amarilla en 107 trampas en el cultivo de vid con manejo ecológico y en un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, <i>Lavanda dentata</i> , <i>L. hybrida</i> , lobularia, romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia).....	<b>33</b>
<b>Tabla 8:</b> Promedio de individuos capturados en trampas amarillas pegajosas cada 7 días y por trampa pertenecientes a los diferentes géneros de Mimáridos más abundantes en 107 trampas en dos variedades de vid (Marssanne y Marselan) con manejo ecológico y en un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, <i>Lavanda dentata</i> , <i>L. hybrida</i> , lobularia, romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia).....	<b>38</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

---

<b>Figura 1:</b> Vista de los viñedos ecológicos de la Finca el Chalet de Bodegas Enguera en Enguera (Valencia).....	<b>15</b>
<b>Figura 2:</b> Detalle de las trampas amarillas pegajosas colocadas en el cultivo de vid y en los setos adyacentes a los viñedos ecológicos en la Finca el Chalet de Bodegas Enguera en la localidad de Enguera (Valencia). .....	<b>17</b>

- Figura 3:** Promedio de individuos capturados en trampas amarillas pegajosas en función del sustrato vegetal de los insectos cada 7 días y por trampa en 107 trampas en el cultivo de vid con manejo ecológico y en un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia, romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas localizadas en Enguera (Valencia). ..... 26
- Figura 4:** Promedio de insectos capturados en trampas amarillas pegajosas en cada uno de los distintos setos estudiados en función del sustrato vegetal y en las dos variedades de vid (Marssanne y Marselan) cada 7 días y trampa en 107 trampas en el cultivo de vid con manejo ecológico y en un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia). ..... 27
- Figura 5:** Promedio de parasitoides capturados por trampa amarilla y semana en 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia). ..... 28
- Figura 6:** Promedio de depredadores capturados por trampa amarilla y semana en 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia). ..... 28
- Figura 7:** Promedio de individuos capturados por trampa amarilla y semana en función del sustrato vegetal en las distintas variedades de vid estudiadas en 107 trampas, en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia). ..... 28
- Figura 8:** Promedio de depredadores capturados en trampas amarillas pegajosas cada 7 días y trampa en los distintos setos estudiados con un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia romero y salvia) y 107 trampas en dos variedades de vid (Marssanne y Marselan), en muestreos realizados en parcelas ecológicas de junio de 2017 a mayo de 2018 en Enguera (Valencia). ..... 30
- Figura 9:** Promedio de depredadores capturados en trampas amarillas pegajosas (107 trampas) cada 7 días y trampa en las dos variedades de vid estudiadas con manejo ecológico en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia). ..... 30
- Figura 10:** Distribución de los insectos capturados en trampas amarillas pegajosas en función de las superfamilias del orden Hymenoptera cada 7 días y trampa en 107 trampas en el cultivo de vid con manejo ecológico (Marssanne y Marselan) y en un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia, romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia). ..... 31
- Figura 11:** Promedio de las capturas obtenidas de las diferentes familias de calcidoideos (Hymenoptera) en trampas amarillas pegajosas cada 7 días y trampa en 107 trampas en el cultivo de vid con manejo ecológico (Marssanne y Marselan) y en un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia, romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia). ..... 32
- Figura 12:** Promedio de empoascas en trampas amarillas pegajosas cada 7 días y trampa en los setos en 233 trampas colocadas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia romero y salvia), y en 107 trampas colocadas en el cultivo de vid de en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia). ..... 34
- Figura 13:** Promedio de empoascas en trampas amarillas pegajosas cada 7 días y trampa en un total de 233 trampas colocadas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia, romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia). ..... 35
- Figura 14:** Promedio de empoascas en trampas amarillas pegajosas cada 7 días y por trampa en 107 trampas en dos variedades de vid con manejo ecológico (Marssanne y Marselan) y en un

- total de 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia)..... 35
- Figura 15:** Promedio de empoascas en trampas amarillas pegajosas cada 7 días y por trampa en 107 trampas en dos variedades de vid (Marssanne y Marselan) con manejo ecológico y en un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia, romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia)..... 36
- Figura 16:** Promedio de empoascas. en trampas amarillas pegajosas cada 7 días y por trampa en cada uno de los setos con un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia, romero y salvia) y en el cultivo de vid en 107 trampas con manejo ecológico, en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia)..... 36
- Figura 17:** Promedio de empoascas en hierbabuena por semana y trampa, en un total de 107 trampas en el cultivo de vid con manejo ecológico en trampas amarillas pegajosas cada 7 días, en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia)..... 37
- Figura 18:** Promedio de capturas de los diferentes géneros de cicadélidos en trampas amarillas cada 7 días y por trampa en 107 trampas en dos variedades de vid (Marssanne y Marselan) con manejo ecológico y en un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia). .. 37
- Figura 19:** Promedio de *Eupteryx* spp.en los diferentes setos estudiados en un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia romero y salvia) en trampas amarillas pegajosas cada 7 días y por trampa en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia)..... 37
- Figura 20:** Promedio de insectos pertenecientes a la familia Mymaridae (Hymenoptera) capturados en trampas amarillas pegajosas cada 7 días y por trampa en un total de 233 trampas colocadas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia, romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia)..... 39
- Figura 21:** Promedio de especies parasitoides de huevos de cicadelidos de la familia Mymaridae (Hymenoptera) capturados en trampas amarillas pegajosas por semana y trampa en 107 trampas en dos variedades de vid (Marssanne y Marselan) con manejo ecológico y en un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia, romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia)..... 40
- Figura 22:** Promedio de *Anagrus* spp., *Gonatocerus* spp., *Stethynium triclavatum* y *Polynema* spp. pertenecientes a la familia Mymaridae (Hymenoptera) parasitoides de huevos de cicadélidos capturados semanalmente y por trampa amarilla en 107 trampas en dos variedades de vid (Marssanne y Marselan) con manejo ecológico y en un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas en Enguera (Valencia)..... 40
- Figura 23:** Correlación de los porcentajes de *Anagrus* spp y *Gonatocerus* spp en los distintos setos de estudio capturados semanalmente y por trampa amarilla en un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia). ..... 41
- Figura 24:** Promedio de mimáridos parasitoides de huevos de cicadelidos pertenecientes a la familia Mymaridae (Hymenoptera) capturados cada 7 días y por trampa amarilla en 107 trampas en el cultivo de vid (Marssanne y Marselan) con manejo ecológico y en un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*,

lobularia romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia) .....	<b>43</b>
<b>Figura 25:</b> Promedio de <i>Anagrus</i> spp. en las infraestructuras florales que presentan mayores capturas (hierbabuena, salvia y romero) cada 7 días y por trampa amarilla en un total de 233 trampas en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia) .....	<b>44</b>
<b>Figura 26:</b> Promedio de <i>Gonatocerus</i> spp. en las infraestructuras florales que presentan mayores capturas ( <i>L. hybrida</i> , romero, achilea y lobularia) cada 7 días y por trampa amarilla en un total de 233 trampas en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia) .....	<b>44</b>
<b>Figura 27:</b> Promedio de <i>Anagrus</i> spp.(en salvia y hierbabuena) y <i>Gonatocerus</i> spp.( <i>L. hybrida</i> y romero) en las infraestructuras florales que presentan mayores capturas en estos géneros cada 7 y por trampa amarilla en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia) .....	<b>45</b>
<b>Figura 28:</b> Comparación de la evolución estacional de <i>Gonatocerus</i> spp.en <i>L. hybrida</i> y romero en las infraestructuras florales que presentan mayores capturas semanales y por trampa en estos géneros en trampas amarillas pegajosas en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia).....	<b>45</b>
<b>Figura 29:</b> Comparación de la evolución estacional de <i>Gonatocerus</i> spp.en <i>L. hybrida</i> y romero en las infraestructuras florales que presentan mayores capturas semanales y por trampa en estos géneros en trampas amarillas pegajosas en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia).....	<b>46</b>
<b>Figura 30:</b> Promedio de himenópteros pertenecientes a la familia Aphelinidae (Chalcidoidea; Hymenoptera) capturados semanalmente por trampas amarillas pegajosas en 107 trampas en dos variedades de vid (Marssanne y Marselan) con manejo ecológico y en 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, <i>Lavanda dentata</i> , <i>L. hybrida</i> , lobularia, romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia) .....	<b>67</b>
<b>Figura 31:</b> Promedio de capturas del himenóptero <i>Centrodora</i> spp. (Chalcidoidea: Aphelinidae) en trampas amarillas pegajosas cada 7 díasy por trampa en dos variedades de vid (Marssanne y Marselan) en un total de 107 trampas y en setos adyacentes en 233 trampas en 8 setos (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, <i>Lavanda dentata</i> , <i>L. hybrida</i> , lobularia, romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia).....	<b>67</b>
<b>Figura 32:</b> Promedio de capturas semanales de los himenópteros pertenecientes a los géneros <i>Aphelinus</i> , <i>Encarsia</i> , <i>Centrodora</i> y <i>Eretmocerus</i> (Chalcidoidea: Aphelinidae) en trampas amarillas pegajosas en un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes a un cultivo de vid ecológico (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, <i>Lavanda dentata</i> , <i>L. hybrida</i> , lobularia, romero y salvia). Muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia) .....	<b>68</b>
<b>Figura 33:</b> Promedio de himenópteros pertenecientes a la familia Encyrtidae (Chalcidoidea; Hymenoptera) capturados en trampas amarillas pegajosas cada 7 días en un total de 107 trampas en dos variedades de vid 8Marssanne y Marselan) con manejo ecológico y en un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, <i>Lavanda dentata</i> , <i>L. hybrida</i> , lobularia romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia).....	<b>68</b>
<b>Figura 34:</b> Promedio de <i>Metaphycus</i> spp. pertenecientes a la familia Encyrtidae (Chalcidoidea;Hymenoptera) capturados semanalmente por trampa amarilla en un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, <i>Lavanda dentata</i> , <i>L. hybrida</i> , lobularia romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia).....	<b>69</b>
<b>Figura 35:</b> Promedio de insectos pertenecientes a la familia Eulophidae (Chalcidoidea;Hymenoptera) capturados semanalmente por trampa amarilla en 107 trampas en dos variedades de vid (Marssanne y Marselan) con manejo ecológico y en un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, <i>Lavanda dentata</i> , <i>L.</i>	

<i>hybrida</i> , lobularia romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia).....	70
<b>Figura 36</b> Promedio de insectos fitófagos capturados semanalmente por trampa amarilla en los diferentes setos (233 trampas) en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, <i>Lavanda dentata</i> , <i>L. hybrida</i> , lobularia romero y salvia) y en dos variedades de vid (Marssanne y Marselan) (107 trampas) en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia). ..	70
<b>Figura 37</b> Promedio de trips fitófagos capturados cada 7 días y trampa en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, <i>Lavanda dentata</i> , <i>L. hybrida</i> , lobularia romero y salvia), en un total de 233 trampas en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia). ..	71
<b>Figura 38:</b> Promedio de Hemipteros fitófagos capturados cada 7 días y trampa en en 107 trampas en el cultivo de vid con manejo ecológico y en un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, <i>Lavanda dentata</i> , <i>L. hybrida</i> , lobularia romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia). ..	71
<b>Figura 39:</b> Promedio de Homopteros fitófagos caturados semanalmente en trampas amarillas pegajosas en 107 trampas en dos variedades de vid (Marssanne y Marselan) con manejo ecológico y en un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, <i>Lavanda dentata</i> , <i>L. hybrida</i> , lobularia romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia). ..	72
<b>Figura 40:</b> Promedio de empoascas capturadas cada 7 días y trampas del resto de fitófagos más abundantes en 107 trampas en dos variedades de vid (Marssanne y Marselan) con manejo ecológico, en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia). ..	72
<b>Figura 41:</b> Promedio de moscas blancas capturadas en trampas amarillas pegajosas cada 7 días en 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, <i>Lavanda dentata</i> , <i>L. hybrida</i> , lobularia romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia). ..	73
<b>Figura 42:</b> Promedio de moscas pulgones capturados en trampas amarillas pegajosas cada 7 días en 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, <i>Lavanda dentata</i> , <i>L. hybrida</i> , lobularia romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia). ..	73

---

## **INTRODUCCIÓN**



## **1. Viticultura ecológica.**

El vino es parte de la cultura de muchos países, tanto por representar un elemento de bienestar y de convivencia, como por sus beneficios para la salud, al menos según la opinión de muchos de sus defensores (Bisson *et al.*, 2002).

La vid es uno de los principales cultivos de la cuenca Mediterránea (Froidevaux *et al.*, 2017) y en España constituye el 5,7% de la tierra arable (Secretaría General Técnica, 2017).

La viticultura convencional es el sistema agrícola que mayor cantidad de plaguicidas consume (Aubertot *et al.*, 2005). El gran número de plaguicidas usados son causa de preocupación pública, principalmente debido a efectos adversos contra la salud (Rabiet *et al.*, 2010). La producción de uva en Francia, por ejemplo, ocupa menos del 3% del total del área destinada a agricultura y sin embargo, consume cerca del 20% del total de plaguicidas (Aubertot *et al.*, 2005; Delière *et al.*, 2014).

El apoyo a la conversión a agricultura ecológica es una de las principales propuestas medioambientales a los agricultores. En 2015, las tierras de cultivo en manejo ecológico representaron el 6,2% del área agrícola en Europa (UE-28), con 11,1 millones de hectáreas, comparado con los 9,2 millones de hectáreas de 2010 (Eurostat, 2016). Actualmente el 89% de la superficie de viñedo ecológico en el mundo se encuentra en la Unión Europea (FiBL, 2017).

El éxito de la viticultura ecológica está basado principalmente en la implementación de un sistema de producción que minimice la incidencia de las enfermedades y de las plagas y consecuentemente la reducción del uso de plaguicidas sin comprometer la productividad del cultivo (Sivcev *et al.*, 2010).

España es el país con la mayor superficie de viñedo a nivel mundial, cerca del millón de hectáreas (973.000 ha), de las cuales el 10,2% están certificadas en agricultura ecológica o se encuentran en proceso de reconversión. Este valor supera ligeramente el porcentaje de superficie de viña ecológica en Europa y posiciona a España como el viñedo ecológico más grande del mundo (FiBL, 2017).

Cuando analizamos la importancia del sector del vino ecológico en España, Castilla La-Mancha (193 bodegas), Cataluña (169 bodegas) y la Comunidad Valencia (104 bodegas) concentran más de la mitad de las bodegas ecológicas del país. Aunque la Comunidad Valenciana es la tercera en número de bodegas, presenta el mayor porcentaje de bodegas ecológicas con respecto al total de las mismas (55% de bodegas certificadas en ecológico), confirmándose como una clara referencia del sector del vino ecológico en España (OeMv, 2017).

La actual tendencia de los mercados, que reclaman productos más saludables y respetuosos con el medio ambiente, augura una continuidad en el crecimiento de la viticultura ecológica. España y particularmente la Comunidad Valenciana seguirán siendo referencia en el sector y por lo tanto debe continuar apostando por la innovación y el desarrollo.

### 2. Mosquito verde. Importancia como plaga en el cultivo de vid. Control Biológico.

A medida que la viticultura se desarrolla progresivamente a nivel mundial, nuevos problemas surgen en los viñedos, en particular debido a los aumentos en superficie de cultivo e intercambios comerciales alrededor del mundo. Aproximadamente 150 especies de artrópodos se consideran plagas de los viñedos en todo el mundo (Bentley *et al.*, 2005).

Durante los años 90 se produjo un aumento en los daños producidos en España por cicadélidos (Hemiptera: Cicadellidae) en diferentes cultivos. Los primeros síntomas fueron observados en 1990 en melocotoneros en la zona del Valle del Guadalquivir (Alvarado *et al.*, 1994). Posteriormente se observó un fuerte ataque causado por cicadélidos en 1996 en almendros de la comarca del Alto Palancia (Castellón) y zonas limítrofes como Aragón y Cataluña (Jacas *et al.*, 1997). También se han citado daños causados por cicadélidos en diferentes especies frutales en otras zonas del Mediterráneo como Italia (Viggiani y Guerrieri, 1989; Cravedi *et al.*, 1995; Nicotina y De Florio, 1995; Pollini y Bariselli, 1995; Rigo y Mori, 1997), Grecia (Loukas y Drosopoulos, 1992) e Israel (Nestel y Klein, 1995).

El daño producido por los cicadélidos es especialmente importante en plantas en crecimiento, siendo mucho menor en plantas en producción (Torres *et al.*, 2000). En España encontramos citados *Asymmetrasca decedens* (Paoli) en cítricos y frutales de hueso, *Frutioidea bisignata* (Mulsant y Rey) y *Zygina flammigera* (Fourcroy) en especies del género *Prunus* (Torres *et al.*, 2000). En un estudio en Navarra se cita en campos de maíz a *Zyginidia scutellaris* (Herrich-Schaffer), 1838, *Macrosteles sexnotatus* (Fallén), 1806, y *Psammotettix alienus* (Dahlbom), 1951 siendo la primera la más abundante (Baquero, 1997). Concretamente en la Comunidad Valenciana se han determinado cicadélidos pertenecientes a las especies *Asymmetrasca decedens* Paoli, *Frutioidea bisignata* (Mulsant y Rey) y *Zygina flammigera* (Fourcroy) (Jacas *et al.*, 1997; Torres *et al.*, 1998 y 1999).

Por lo que respecta al mosquito verde en el viñedo, tanto en España como en la Comunidad Valenciana, las dos especies más comunes son *Jacobiasca lybica* (Bergenin y Zanon, 1922) y *Empoasca vitis* (Göthe, 1875) (Hemiptera: Cicadellidae) (Ocete *et al.*, 1999; Alvarado *et al.*, 1994). Estas especies se diferencian entre sí en la forma en que se encuentran las estructuras del tubo anal y los ápices de los apéndices del pigóforo (Ocete *et al.*, 1999). Son difíciles de diferenciar a simple vista y hay que recurrir a la genitalia de los machos para determinarlas (Alvarado *et al.*, 1994).

*E. vitis* ha sido una plaga seria en los viñedos de Europa desde la segunda mitad del siglo XIX (Schvester *et al.*, 1962; Vidano, 1963; Baggioolini *et al.* 1968) y está considerada como una de las plagas más importantes en varias regiones Europeas productoras de vino (Coutin, 2012).

*E. vitis* es un insecto polífago ampliamente distribuido en Europa. Los adultos pasan el invierno fuera de las viñas en zonas verdes de árboles y arbustos. Emigran al comienzo de la primavera a las viñas, donde permanecen de dos a cuatro generaciones (dependiendo de las regiones), antes de volver en invierno a sus plantas huésped (Cerutti *et al.*, 1991; Bosco *et al.*, 1996; van Helden, 2000; Böll y Hermann, 2004). Se alimenta del floema de las hojas, lo que

induce una obstrucción de los vasos, enrojecimiento y necrosis de las hojas, reduciendo la fotosíntesis y provocando un retraso de la maduración (Candolfi *et al.*, 1993; Toledo, 1992) y pérdidas de rendimiento además de una reducción del contenido de azúcar de la cosecha (Moutous y Fos, 1971; Baillod *et al.*, 1993; Gremo *et al.*, 1994; Pavan *et al.*, 2000).

Si el ataque del mosquito verde se produce en las primeras fases de desarrollo de los brotes, afectan a las hojas terminales, donde aparecen decoloraciones y desecaciones marginales más o menos pronunciadas. Estas desecaciones están limitadas con las zonas verdes con ribetes de color amarillo en las variedades de vid blancas y rojo en las variedades de vid tintas (Toledo, 1992).

Si el ataque tiene lugar en una fase más avanzada –finales de julio-agosto-septiembre– entonces los síntomas se localizan sobre las hojas ya formadas. Sobre variedades tintas se observan manchas angulosas de color rojo a partir del borde hacia el interior de la hoja, delimitadas por los nervios, formando un mosaico. Sobre variedades blancas se observan decoloraciones y amarillamientos, acompañados o no de una desecación marginal de color rojizo (Toledo 1992).

Durante el año 2005 los agricultores y técnicos de las comarcas meridionales valencianas (Comarcas del Vinalopó, La Marina y La Vall d'Albaida) detectaron un aumento de las poblaciones de cicadélidos en vid, sobre todo de los llamados vulgarmente mosquitos verdes, pertenecientes generalmente a la subfamilia Typhlocybinae de la familia Cicadellidae (La Spina *et al.*, 2005).

En prospecciones realizadas en el año 2000 en la zona vitícola de Requena (Valencia) se encontraron *Empoasca vitis* de forma mayoritaria y *Jacobiasca lybica* en muy poca cantidad (Espacio *et al.*, 2001), pero del resto de las zonas vitícolas valencianas se desconoce la fauna de cicadélidos y su distribución (La Spina *et al.*, 2005).

La eco-etología de las especies de plagas de cicadelídos (Hemiptera) han sido poco entendidas (Dietrich, 2001; Della Giustina, 2002a, b) y su fenómeno de migración ha obstaculizado las predicciones de sus dinámicas poblacionales (Lamp y Zhao, 1993; Taylor y Shields, 1995; Holt *et al.*, 1996; Chancellor *et al.*, 1996; Daniel *et al.*, 2004).

El control biológico del mosquito verde se fundamenta principalmente en los parasitoides. La información sobre estos se ampliará en el apartado de resultados.

La familia Mymaridae fue descrita por primera vez en España por García-Mercet (1912) y ya se ha citado que todos ellos son parasitoides de huevos de insectos y pueden encontrarse en todos los hábitats terrestres y estanques de agua fresca y corrientes (Huber, 2006).

El papel de los mimáridos parasitoides de huevos de cicadélidos, en particular *Anagrus atomus* (L.), como agente de control biológico ya ha sido descrito con anterioridad (Arzone *et al.*, 1988; Vidano *et al.* 1988; Cerutti *et al.*, 1991; Picotti y Pavan, 1993; Viggiani, 2003a).

El primer registro de *Anagrus Haliday* en España fue por Chiappini *et al.* (1996) para *Anagrus vilis* Donev 1989, en Toledo. En Europa están citadas 18 especies de *Anagrus* (Chiappini, 1989).

De entre los depredadores naturales que se alimentan de cicadélidos se sabe que las arañas son el depredador generalista más abundante en viñedos y hábitats naturales, y podría estar contribuyendo al control de estas poblaciones de viñedos (Costello y Daane 1995, Roltsch *et al.* 1998; Costello y Daane, 1999).

### **3. Setos naturales e infraestructuras florales como hábitats alternativos para la entomofauna auxiliar**

La agricultura es uno de los tipos dominantes de uso del suelo alrededor del mundo y la expansión de las áreas cultivadas en los últimos 50 años supone una severa amenaza al mantenimiento de la biodiversidad en todo el mundo en una escala sin precedentes (Tilman *et al.*, 2001; Green *et al.*, 2005; Tscharntke *et al.*, 2005; Firbank *et al.*, 2008). Entender el patrón de distribución de las especies a lo largo de los agroecosistemas representa un importante reto para el futuro (Benton *et al.*, 2003; Vandermeer y Perfecto, 2007; Whittingham, 2007).

Normalmente se asume que una mayor proporción de tierra arable en el paisaje incrementará la presión de las plagas debido a la reducción del control biológico por parte de los enemigos naturales y por la mayor cantidad de fuente de alimento para las plagas (Meehan *et al.*, 2011). La intensificación de la agricultura ha llevado a la reducción y simplificación de los paisajes originales, con la consecuente disminución de muchas especies de invertebrados y vertebrados, con unas pérdidas de biodiversidad notables (Chamberlain *et al.*, 2000; Vickery *et al.*, 2001; Carvell *et al.*, 2007; Firbank *et al.*, 2008; Benton *et al.*, 2003; Ottonetti *et al.*, 2010). El uso de plaguicidas y herbicidas, junto con ciertas prácticas mecánicas agresivas, pueden dañar seriamente la biodiversidad de los agroecosistemas, un componente clave de su capacidad de autoregulación y auto-sostenibilidad (Gabach *et al.*, 2014).

Durante los últimos 30 años, las políticas de la Unión Europea han ido cada vez más dirigidas a detener la dramática pérdida de biodiversidad asociada a la intensificación y expansión de la agricultura (Henle *et al.*, 2008; Pe'er *et al.*, 2014).

La agricultura ecológica está normalmente asociada aunque no siempre, a técnicas con menor impacto en el paisaje, como menor labrado, mantenimiento de setos naturales, o mayor cantidad de vegetación natural o semi-natural (Gibson *et al.*, 2007), lo que contribuye a mantener mayores niveles de biodiversidad.

Se ha demostrado que en la gran mayoría de casos, los cultivos en manejo ecológico albergan una mayor riqueza de aves, artrópodos y plantas (Bengtsson *et al.*, 2005; Hole *et al.*, 2005; Fuller *et al.*, 2005; McFadyen *et al.*, 2009; Jerez-Valle *et al.*, 2014; Inclán *et al.*, 2015), sobretodo comparado con el manejo convencional (Bengtsson *et al.*, 2005; Hole *et al.*, 2005; Tuck *et al.*, 2014). Este efecto es mayoritariamente atribuido a la ausencia de agroquímicos y a que el control de plagas recae básicamente en prácticas culturales, depredadores naturales y en parasitoides selectivos para el control de picos de plaga (Lampkin, 1999; McGourty *et al.*, 2011).

Las infraestructuras ecológicas pueden jugar un papel muy importante en el mantenimiento de la biodiversidad dentro del ecosistema de la viña español, ya que en la mayoría de casos, las

prácticas de manejo del cultivo incluyen eliminación de la cubierta vegetal mediante labrado de la tierra y la aplicación de herbicidas durante todo el año (Bell *et al.*, 2001; Costello y Daane, 1998; Rypstra *et al.*, 1999; Sharley *et al.*, 2008).

Las infraestructuras ecológicas incluyen muchas áreas no cultivadas que son consideradas elementos clave en el mantenimiento y la mejora de la biodiversidad, jugando un papel importante en atraer y mantener poblaciones de artrópodos, mejorando su abundancia y diversidad, y sirviendo como una fuente mayor de diversidad en agroecosistemas (Boller *et al.*, 2004; Nicholls y Altieri, 2012; Franin *et al.*, 2016). Las infraestructuras ecológicas incluyen elementos lineales como setos, cubiertas vegetales o bandas florales (Boller *et al.*, 2004) y en el actual contexto de pérdida de biodiversidad, la presencia de estos elementos en el paisaje agrícola puede ser extremadamente importante para las funciones del ecosistema y para la provisión de los servicios del ecosistema, como hábitats de hibernación y recursos alternativos para los artrópodos, entre otros (Duffy, 2009; Clough *et al.* 2007; Franin *et al.*, 2016). Aunque tradicionalmente se ha considerado que reducen los rendimientos al competir con los cultivos o al albergar plagas y patógenos de plantas (Penagos *et al.*, 2003), la gestión de malezas en los viñedos puede aumentar biodiversidad de organismos benéficos y lograr un agroecosistema más sostenible (Roschewitz *et al.* 2005; Gardiner *et al.* 2009; Franin *et al.*, 2016).

Los organismos beneficiosos que no habitan en el viñedo todo el año deben recolonizarse por temporadas (Duelli y Obrist, 2003). Las plantas con flores proporcionan recursos de néctar y polen a los insectos durante la temporada de crecimiento (Ambrosino *et al.*, 2006; Blaauw e Isaacs, 2012), dando lugar a una mayor abundancia de artrópodos (Rebek *et al.*, 2005; Walton e Isaacs, 2011). El aumento de la diversidad ha sido el fundamento para mejorar el control biológico de plagas de artrópodos a través del manejo del hábitat (Norris y Kogan, 2005), mejorando las poblaciones de artrópodos beneficiosos en tierras de cultivo (Winkler, 2005; Bianchi *et al.*, 2006; Tscharntke *et al.*, 2007; Bärberi *et al.*, 2010). Wyss (1996), Simon *et al.* (2010) y Song *et al.* (2010) informaron de un efecto positivo de la diversificación de la comunidad vegetal en artrópodos beneficiosos en huertos. Woodcock *et al.* (2008) mostró los efectos positivos de la composición y la diversidad de plantas alrededor de los márgenes de campo en la diversidad de escarabajos de tierra.

El control natural de plagas por depredadores y parásitoides es un servicio importante al ecosistema, apoyando la producción del cultivo (Losey y Vaughan, 2006). La complejidad del paisaje favorece la abundancia y diversidad de los enemigos naturales (Chaplin-Kramer *et al.*, 2011) y que puede dar lugar a un mayor ratio de parasitismo o de depredación de las plagas fitófagas (Letourneau *et al.*, 2009; Rusch *et al.*, 2013; Thies *et al.*, 2003). Este efecto positivo de la complejidad del paisaje es debido al hecho de que los hábitats semi naturales proporcionan varias fuentes clave para los enemigos naturales como, presas y huéspedes alternativos, néctar, lugares de hibernación o cobijo o condiciones microclimáticas favorables (Landis *et al.*, 2000; Rusch *et al.*, 2010; Sarthou *et al.*, 2014).



---

## **JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS**

---



Hasta el año 2007 la superficie de viñedo ecológico se ha mantenido más o menos constante, y es a partir de este momento cuando se produce un cambio total de tendencia hacia la viticultura ecológica. Estos datos coinciden con un incremento de las exportaciones del sector del vino y podrían reflejar la apuesta de los viticultores y bodegueros por la agricultura ecológica como estrategia de diferenciación comercial en época de crisis económica.

Desde hace algunos años el mosquito verde es una plaga emergente en la región Mediterránea, provocando defoliaciones en las hojas e importantes reducciones de la producción del cultivo. Debido a que no existen métodos de control eficaces en manejo ecológico de esta plaga, se plantea el uso de infraestructuras ecológicas para mejorar el control biológico.

Existen pocos estudios específicos en la zona mediterránea del papel que pueden llegar a tener determinadas especies de setos y bandas florales asociadas a los cultivos de vid como reservorio de entomofauna auxiliar, aunque se dice que el aumento de la diversidad de especies vegetales en el agroecosistema conduce a un aumento de la diversidad de enemigos naturales, es necesario llevar a cabo estudios específicos ya que determinadas especies vegetales también pueden ser refugio de la plaga.

Por ello este trabajo es el primer paso para intentar establecer qué función tienen determinadas especies vegetales situadas como bandas florales en la entomofauna auxiliar asociadas al cultivo de vid ecológica, incidiendo especialmente en enemigos naturales del mosquito verde.

En concreto en este estudio se pretende:

- 1.- Estudiar la diversidad y abundancia de la entomofauna auxiliar presente en diversas especies vegetales (bandas florales) asociadas a una finca conducida en AE.
- 2.-Catalogar la entomofauna auxiliar asociada a vid.
- 3.- Analizar la diversidad y abundancia de determinados grupos de enemigos naturales, tanto depredadores como parasitoides, en las infraestructuras ecológicas y compararlas con su presencia en el cultivo.
- 4.- Comparar las dinámicas poblacionales del mosquito verde y sus principales parasitoides en infraestructuras ecológicas y en viña.
- 5.- Hacer una propuesta de mejora de la gestión del mosquito verde en viña mediante el uso de infraestructuras ecológicas.



---

## **MATERIALES Y MÉTODOS**



## 1. Parcelas muestradas

Bodegas Enguera es una bodega familiar de tamaño medio (750.000 botellas/año) fundada en el año 1.999 y perteneciente a la Denominación de Origen Valencia (Subzona Clariano). En la actualidad Bodegas Enguera cuenta con 160 ha de viñedos propios, repartidos en dos zonas muy concretas (en el término municipal de Fontanars dels Alforins y en el término de Enguera).

Los muestreos se realizaron en 2 parcelas de vid cultivadas en agricultura ecológica gestionadas y propiedad de Bodegas Enguera. Estas parcelas se encuentran ubicadas en las proximidades de la planta de elaboración y embotellado de la bodega (Figura 1) (en Enguera, al suroeste de la provincia de Valencia), de ahí que reciban la denominación de Finca el Chalet.

La Finca consta de un viñedo de 12 hectáreas en el que se ubica la bodega y donde se cultivan diferentes variedades de vid, tales como Sauvignon Blanc, Chardonnay, Verdil, Marselan y Marssanne (Figura 1).



**Figura 1:** Vista de los viñedos ecológicos de la Finca el Chalet de Bodegas Enguera en Enguera (Valencia).

Las parcelas elegidas para el ensayo fueron una parcela de la variedad Marselan (0,4 Ha) y otra de la variedad Marssanne (0,65 Ha). Ambas parcelas se plantaron en la primavera del 2015 y su manejo sigue las pautas de la agricultura ecológica.

Estas parcelas están rodeadas de diferentes especies vegetales con el fin de favorecer y aumentar la fauna auxiliar útil presente en el cultivo. La finca tiene implantado el riego localizado, con un marco de plantación de 2,5 x 1,55 metros plantados en espaldera (doble cordon royal) y se realiza el laboreo del terreno para evitar la competencia de vegetación adventicia con el viñedo.

Durante el 2017 se realizaron un total de 7 tratamientos para combatir el mosquito verde. Estos tratamientos se realizaron en las siguientes fechas; el 25 de mayo, el 14 de junio, 4 y 21 de julio, 3 y 30 de agosto y 14 de septiembre. Para estos tratamientos se utilizaron tierras de diatomeas (eliminan el revestimiento ceroso del insecto y aceleran su deshidratación), tratamientos antifúngicos con azufre y cobre, además de aportar materia orgánica anualmente.

Actualmente, se emplea la técnica de la confusión sexual para luchar contra la plaga de la polilla del racimo.

## **2. Muestreos**

Se realizaron muestreos desde principios de junio de 2017 hasta finales de mayo de 2018 con una periodicidad quincenal y mensual en los meses invernales. Esta periodicidad pudo variar en función de la climatología, de manera que de finales de 2017 hasta principios de 2018 los muestreos se espaciaron a tres semanas.

Los muestreos de setos y vid se realizaron durante los años 2017 y 2018, del 5 de junio hasta finales de noviembre 2017 y de enero hasta el 31 de mayo de 2018. En total se realizaron 18 muestreos en vid y 19 en setos.

### **2.1. Especies vegetales muestreadas**

Las infraestructuras ecológicas se implantaron en el viñedo en la primavera de 2016 y se llevaron a cabo labores de mantenimiento de mínima intervención para evitar influir en la abundancia de entomofauna auxiliar en los setos.

Los muestreos se realizaron en dos variedades de vid y en ocho tipos de setos (Anexo 3). Las especies que se muestrearon y los números que se asignaron se describen a continuación.

En el cultivo de la vid se colocaron 107 trampas amarillas en las siguientes variedades:

1.- Vid Marselan (*Vitis vinifera L.*) (Variedad: Garnacha x Cabernet Sauvignon) (Fam. Vitaceae) (53 trampas amarillas).

2.- Vid Marssanne (*Vitis vinifera L.*) (Variedad: Marssanne) (Fam. Vitaceae) (54 trampas).

En cuanto a los setos vegetales estudiados, se colocaron un total de 233 trampas amarillas distribuidas de la siguiente manera:

1.- Achilea (*Achillea millefolium L.*) (Fam. Asteraceae) (11 trampas amarillas)

2.- Hierbabuena (*Mentha spicata L.*) (Fam. Lamiaceae) (40 trampas).

3.- Hinojo-eneldo (11 trampas).

-Hinojo (*Foeniculum vulgare Mill.*) (Fam. Apiaceae).

-Eneldo (*Anethum graveolens L.*) (Fam. Apiaceae).

4.- Lavanda dentata (*Lavandula dentata L.*) (Fam. Lamiaceae) (11 trampas)

5.-Lavanda hybrida (*Lavandula hybrida L.*) (Fam. Lamiaceae) (11 trampas).

6.-Lobularia (*Lobularia maritima (L.)Desv.* (Fam. Brassicaceae) (29 trampas).

7.- Romero (*Rosmarinus repens L.*) (Fam. Lamiaceae) (55 trampas).

8- Salvia (*Salvia officinalis L.*) (Fam. Lamiaceae) (55 trampas).

9. Melilotus (*Melilotus officinalis (L.) Pall* (Fam Leguminosae) (2 trampas)

10. Phacelia (*Phacelia tanacetifolia Benth*) (Fam: Boraginaceae) (2 trampas)

Estas dos últimas especies (Melilotus y Phacelia) se tuvieron en cuenta a niveles de análisis globales del conjunto de las infraestructuras, pero no se realizó ningún análisis individual de estas especies vegetales.

Los setos se encuentran a una distancia aproximada de 2,5 m del cultivo.

Se ha de tener en cuenta que de la totalidad de trampas colocadas en el campo, cierto número no pudo ser utilizado, bien porque se cayeron al suelo o bien porque se extraviaron.

Las trampas se identificaron con rotuladores permanentes con los números correspondientes a la parcela, especie vegetal y repetición, en su parte posterior, evitándose así que se borraran con las lluvias.

## 2.2. Metodología de muestreo

El muestreo en campo consistió en la colocación de trampas amarillas pegajosas en los distintos tipos de setos y variedades de vid para la captura de los diferentes tipos de artrópodos existentes. Las trampas adhesivas son utilizadas para el muestreo de entomofauna auxiliar en vid (Nicholls *et al.*, 2001), así como para conocer la abundancia los enemigos naturales, sobretodo de diversos parasitoides (Asplanato y García-Marí, 2002; Baquero y Jordana, 2002; Yang *et al.*, 2002; Stathas *et al.*, 2003; Loomans, 2006; Liang *et al.*, 2010).



**Figura 2:** Detalle de las trampas amarillas pegajosas colocadas en el cultivo de vid y en los setos adyacentes a los viñedos ecológicos en la Finca el Chalet de Bodegas Enguera en la localidad de Enguera (Valencia).

Se trata de un tipo de trampa cromotrópica lisa de 10 x 25 cm de superficie, en la cual el insecto se ve atraído por la emisión de una determinada longitud de onda y es atrapado por un pegamento que recubre la superficie rígida de la trampa. La trampa amarilla es inespecífica en sus capturas, y se considera un método estándar de seguimiento de poblaciones de artrópodos. Las trampas se colocaron tanto en el interior del seto como del cultivo de vid. Se mantuvo la misma orientación, y aproximada posición de un muestreo a otro, conteniendo sólo una de las caras la sustancia pegajosa (Figura 2 y Anexo 4).

Se situaron un total de 6 trampas por muestreo en el cultivo de vid, correspondientes a 3 repeticiones de cada una de las dos variedades (Marselan y Marssanne). En los setos durante los muestreos en el año 2017 se realizaron 3 repeticiones por seto correspondientes a Hierbabuena, Romero y Salvia, mientras que se colocó una repetición para el resto de especies (Achilea, Hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida* y Lobularia). Durante los muestreos del 2018 se continuó con la colocación de tres repeticiones en Romero y Salvia, y posteriormente después de segar la hierbabuena y que empezara a brotar se colocaron tres repeticiones en ésta. Además con la colocación de las tres repeticiones en salvia y romero se empezaron a colocar tres repeticiones en Lobularia.

### 3. Metodología del trabajo en el laboratorio

Todas las especies vegetales se identificaron mediante un código de números, siendo el primer número o letra el correspondiente a la especie, el segundo a la parcela y el tercero al número de repeticiones.

En el laboratorio, antes de proceder a la identificación de los artrópodos sobre las trampas amarillas y ya en el campo, se procedió a la colocación de un plástico transparente sobre las mismas para facilitar su transporte, almacenamiento y conservación, así como para que no se produjeran posibles contaminaciones. Las trampas se guardaron en nevera a una temperatura de 4°C para evitar su deterioro.

Para la contabilización e identificación de los diferentes insectos se utilizó una lupa binocular. En general, aquellas especies en las que se contabilizaron pocos individuos no fueron separadas para su identificación a nivel de especie, sino que se incluyeron dentro de otras especies en la familia correspondiente.

Los artrópodos clasificados se identificaron hasta el nivel de género, llegando a determinar la especie en casos concretos. Otras especies, pertenecientes a taxones bien caracterizados con biologías similares, llegaron a ser identificadas hasta género o familia. Los grupos taxonómicos de menor importancia, como los lepidópteros del orden Lepidoptera, fueron identificados únicamente hasta nivel de orden.

Las claves sistemáticas que permitieron identificar los taxones depredadores, incluidos en cuatro órdenes y ocho familias, fueron las siguientes: García-Marí (2009); [NEUROPTERA: Chrysopidae, Coniopterygidae, Hemerobiidae] (Killington, 1936, 1937; Aspöck, 1980a, b; Brooks y Barnard, 1990; Plant, 1997); [COLEOPTERA: Coccinellidae] (Plaza Infante, 1977, 1986; Cardoso y Gomes, 1986); [DIPTERA: Syrphidae, Cecidomyiidae] (Pritchard, 1953; Stubbs y Falk, 1983; Gilbert, 1993; Stubbs y Falk, 2002), [HEMIPTERA: Anthocoridae, Miridae] (Gómez-Menor, 1956, Péricart 1972; Carayon, 1972) e HYMENOPTERA (Rosen y DeBach, 1979; Hayat, 1983, 1998; Schauff, 1984; Gibson y Vikberg, 1998; Guerrieri y Noyes, 2000; Gibson, 2001; Burks, 2003; Rodríguez, 2005; Huber *et al.*, 2009).

### 4. Análisis de los datos.

Las capturas de insectos en trampas se expresaron como número de insectos/trampa y 7 días.

Se han realizado análisis de varianza (ANOVA) factoriales para comparar los distintos grupos de depredadores y parasitoides y los distintos grupos de setos y las variedades de vid. Se han realizado análisis de varianza (ANOVA) unifactoriales y multifactoriales para el estudio comparativo de la abundancia y diversidad de artrópodos según la especie vegetal. Se ha utilizado para la separación de las medias el Test de Mínima Diferencia Significativa (MDS), previa transformación logarítmica en base diez de los datos expresados como individuos/trampa y 7 días.

---

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**



## 1. Abundancia y diversidad de artrópodos en viñedos con infraestructuras ecológicas en gestión ecológica.

Se han identificado un total de 144.719 artrópodos pertenecientes a 12 órdenes distintos (Tabla 1), que se encuentran distribuidos entre las clases Arachnida e Insecta, perteneciendo la gran mayoría a esta última. El mismo número de órdenes fue encontrado en un estudio similar en Tarragona en campos ecológicos de mandarinos (Piñol *et al*, 2008).

Del total de órdenes estudiados los más abundantes han sido los himenópteros, seguidos por los tisanópteros y hemípteros representando entre los tres un 88,6% del total de los insectos identificados. Mientras que los dípteros y los coleópteros constituyeron el 8,5% y 1,2 % respectivamente (Tabla 1).

**Tabla 1:** Total individuos identificados agrupados en órdenes de artrópodos, en los muestreos de viña y setos realizados desde junio del 2017 a mayo del 2018, en parcelas ecológicas en Enguera (Valencia). N: número total de trampas.

Órdenes	Setos N (233)	%	Vid N(107)	%	Totales N(340)
Himenópteros	41.719	34,4%	5.199	22,2%	46.918
Tisanópteros	37.278	30,7%	6.902	29,5%	44.180
Hemípteros	29.319	24,2%	7.815	33,4%	37.134
Dípteros	9.658	8%	2.630	11,3%	12.288
Coleópteros	1.495	1,2%	188	0,8%	1.683
Psocopteros	1.144	0,9%	423	1,8%	1.567
Arácnidos	582	0,5%	197	0,8%	779
Otros	149	0,1	21	0,2%	170
<b>Total</b>	<b>121.344</b>		<b>23.375</b>		<b>144.719</b>

Dentro del orden Hymenoptera se han identificado 46.918 individuos, representando aproximadamente el 33% del total de insectos (Tabla 1). Le sigue en importancia el orden Thysanoptera con alrededor del 30,5% de los insectos identificados. En tercer lugar se encuentra el orden Hemiptera con el 26% del total de insectos. Los órdenes Diptera y Coleoptera componen el 8,5% y el 1,2% respectivamente del total de insectos identificados. Los insectos pertenecientes al orden Psocoptera constituyeron un porcentaje de alrededor del 1%. También se identificaron 779 insectos adultos de la familia Araneae (Arachnida). El resto de órdenes no alcanzaron el 1% de los insectos totales identificados, siendo el caso de los órdenes Lepidoptera, Neuroptera, Orthoptera, Odonata y Dermaptera que se incluyeron dentro de Otros.

La distribución de abundancias de los diferentes órdenes encontrados en campos ecológicos de mandarino fue diferente. De manera que los grupos más importantes fueron Psocoptera, Hemiptera, Araneae y Coleoptera. El resto de órdenes, Neuroptera, Dermaptera, Collembola, Thysanoptera, Lepidoptera y Orthoptera fueron anecdóticos (Piñol *et al*, 2008).

Por el contrario, en los trabajos llevados a cabo por Laborda (2012), los órdenes más importantes en caqui, cítricos y nectarinos en manejo ecológico fueron similares a los encontrados en nuestro estudio de vid en manejo ecológico, aunque con diferente abundancia. Himenópteros, dípteros, hemípteros y tisanópteros fueron los órdenes más abundantes en todos estos cultivos.

En los setos, los himenópteros fueron el orden de insectos más abundante, seguido por los tisanópteros y los hemípteros. Mientras que en el cultivo de vid los más abundantes fueron los hemípteros seguido de los tisanópteros y los himenópteros (Tabla 1). Se agruparon los órdenes en setos en tres grupos: muy abundantes, constituidos por himenópteros, tisanópteros y hemípteros (89%), poco abundantes formados por dípteros (8%), y raros formados por los coleópteros, psocópteros y arácnidos (2,5%). En el cultivo los hemípteros, tisanópteros e himenópteros conformaron el 85%. Los dípteros han sido poco abundantes (11%), mientras que los psocópteros, coleópteros y arácnidos constituyeron el 3,5%.

### 1.1. Descripción de los grupos de artrópodos más comunes.

La clase Arácnida está representada por la familia **Araneae** (a partir de ahora arácnidos o arañas), los cuales no superaron el 1% de los insectos totales identificados, formando una parte muy pequeña del total de artrópodos clasificados. En la clase Insecta situamos el resto de órdenes identificados.

Algunos autores han demostrado que las arañas son el depredador generalista más abundante en viñedos y hábitats naturales (Costello y Daane, 1995, Roltsch *et al.* 1998; Costello y Daane, 1999), por lo que quizás su presencia en el campo seguramente es mucho mayor que lo que muestran estos datos y posiblemente las trampas amarillas no son la mejor metodología para estudiar este grupo.

A continuación se va a llevar a cabo una descripción de los órdenes de insectos más abundantes mencionados anteriormente (Hymenoptera, Thysanoptera y Hemiptera).

#### • HYMENOPTERA

Este orden ha sido el más numeroso en setos con 85 insectos/semana y trampa, mientras que en el cultivo de la vid apareció en abundancia por detrás de los órdenes Hemiptera y Thysanoptera con 23 insectos/semana y trampa.

**Tabla 2:** Promedio de himenópteros clasificados según la superfamilia, capturados semanalmente por trampa amarilla en el cultivo de vid con manejo ecológico (un total de 107 trampas) y en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia, romero y salvia) (un total de 233 trampas) en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en dos parcelas localizada en Enguera (Valencia).

Superfamilia	Setos (m ± ee)	Cultivo (m ± ee)
Chalcidoidea	40,2 ± 2,2	10,5 ± 0,7
Formicidae	21,5 ± 3,0	4,1 ± 1,1
Platygastroidea	13,6 ± 1,2	4,2 ± 0,5
Ichneumonoidea	4,2 ± 0,4	2,5 ± 0,8
Vespoidea	1,3 ± 0,1	0,9 ± 0,1
Ceraphronoidea	1,3 ± 0,1	0,3 ± 0,04
Cynipoidea	1,2 ± 0,4	0,1 ± 0,02
Otras	1,3 ± 0,4	0,3 ± 0,02
<b>TOTAL</b>	<b>84,5 ± 4,9</b>	<b>22,8 ± 1,9</b>

Para el estudio de este orden se separaron las hormigas (Formicidae) del resto de himenópteros, ya que a pesar de tratarse de himenópteros depredadores, es de sobra conocida su función como favorecedoras de plagas (Hajek, 2004; García-Marí, 2009).

En cuanto a la distribución de las diferentes superfamilias, las más abundantes fueron Chalcidoidea, Platygastroidea e Ichneumonoidea, representando los calcidodeos casi el 50% de las capturas (Tabla 2).

Las capturas de la superfamilia Chalcidoidea fueron de 40,2 y 10,5 insectos/semana y trampa en setos y en cultivo, respectivamente (Tabla 2).

Por lo que respecta a ésta superfamilia, encontramos distintas familias, siendo la más abundante la familia Mymaridae tanto en setos (16,2 insectos/semana y trampa) como en el cultivo (3,8 insectos/semana y trampa) (Tabla 3). Los mimáridos son muy interesantes para nuestro estudio debido a que son parasitoides de huevos de cicadélidos, e incidiremos más adelante en esta familia.

**Tabla 3:** Promedio de Chalcidoidea (Hymenoptera) clasificados según la familia capturados semanalmente por trampa amarilla en el cultivo de vid con manejo ecológico (107 trampas) y en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia, romero y salvia) (233 trampas) en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en dos parcelas localizadas en Enguera (Valencia).

Familia	Setos	Cultivo
Mymaridae	16,2 ± 1,4	3,8 ± 0,3
Aphelinidae	8,1 ± 0,5	3,3 ± 0,2
Encyrtidae	7,1 ± 1,1	1,1 ± 0,1
Eulophidae	5,8 ± 0,5	1,6 ± 0,2
Trichogrammatidae	1,8 ± 0,2	0,3 ± 0,005
Pteromalidae	0,6 ± 0,08	0,3 ± 0,05
Otras	0,5 ± 0,04	0,1 ± 0,02
<b>TOTAL</b>	<b>40,2 ± 2,2</b>	<b>10,5 ± 0,7</b>

Otra familia importante fueron los Afelínidos en la que se identificaron 8,1 y 3,3 insectos/semana y trampa, en setos y en el cultivo respectivamente (Tabla 3). Dentro de esta familia fueron más abundantes el género *Aphelinus* spp. y *Encarsia* spp. en los setos (4,34 y 1,57 insectos/semana y trampa, respectivamente), mientras que en el cultivo de la vid el más numeroso fue el género *Encarsia* con 1,2 insectos/semana y trampa.

Le sigue en importancia a los Afelínidos la familia Encyrtidae con 7,1 insectos identificados en los setos y 1,1 insectos en el cultivo por semana y trampa (Tabla 3). En esta familia los insectos más abundantes en setos y cultivo fueron los pertenecientes al género *Metaphycus* alcanzando las 6,1 capturas de insectos/semana y trampa, mientras que en el cultivo ningún género alcanzó la unidad de capturas.

El resto de familias de esta superfamilia apenas alcanzaron el 9% del total de calcidoideos en setos, mientras que en el cultivo se obtuvo un incremento de abundancia de Eulófidos respecto a los setos.

La siguiente superfamilia en importancia seguida de la Chalcidoidea fue la superfamilia Formicidae con 21,5 insectos semanales/trampa en setos, mientras que en el cultivo se obtuvieron 4,1 insectos. En muchos países se ha comprobado que las hormigas son uno de los factores más

## **Resultados y Discusión**

---

importantes responsables de proliferaciones de algunas plagas del cultivo (Haney *et al.*, 1987; Moreno *et al.*, 1987; Samways *et al.*, 1982), aunque éstas presentan un hábito depredador.

Seguida por el grupo de las hormigas, la siguiente que apareció en abundancia de insectos es la superfamilia Platygastroidea con 13,6 insectos semanales por trampa en setos y 4,2 en el cultivo (Tabla 2). El resto de superfamilias apenas alcanzaron el 11% del total de insectos del orden Hymenoptera, y otras superfamilias como Chrysoidea, y otros himenópteros, debido a su menor importancia, se incluyeron en Otras. El estudio detallado de las familias y superfamilias del orden Hymenoptera presente en este estudio está disponible en el Anexo 1, excepto los mimaridos, que se analizarán con detalle en un apartado posterior debido a su importancia en este estudio.

### **THYSANOPTERA**

Como segundo orden en importancia tanto en setos como en el cultivo, los tisanópteros supusieron un total de 75,8 insectos por semana y trampa, mientras que en el cultivo se obtuvieron 29,3 insectos por semana y trampa. De entre los trips (Thysanoptera) se identificaron trips depredadores del género *Aeolothrips*, de los cuales 3,9 insectos por semana y trampa se identificaron en setos y 0,5 en el cultivo.

Este género *Aeolothrips* ya ha sido citado anteriormente como depredador de trips fitófagos, mostrando predilección por *Trips thabaci* en el cultivo de cebolla (Lacasa *et al.*, 1998). El resto de trips presentan un hábito fitófago.

Entre los trips de hábitos fitófagos, se consideran importantes como plagas en uva de mesa (*Vitis vinifera* L.) (Childers, 1997). *Frankliniella occidentalis* (Pergande) es considerado el principal trips fitófago en vid, particularmente en uva de mesa de variedades blancas (Ciampolini *et al.*, 1990; Guarro y Laccone, 1996; Laccone y Guarro, 2000; Moleas *et al.*, 1996).

### **HEMIPTERA**

Los hemípteros fueron el primer orden en importancia en el cultivo, mientras que en setos fueron el tercer orden en abundancia. Se identificaron un mayor número de hemípteros en setos (60,6 insectos por semana y trampa) en comparación con el cultivo (35,1 insectos por semana/trampa). De los hemípteros obtenidos en setos, cerca del 6% fueron depredadores, mientras que en el cultivo los hemípteros depredadores no superaron el 0,5 % del total de los hemípteros identificados en el cultivo.

**Tabla 4:** Promedio de individuos capturados por trampa amarilla del orden Hemiptera cada 7 días en un total de 107 trampas en el cultivo de vid con manejo ecológico y en un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas localizadas en Enguera (Valencia).

Hemiptera	Setos	Cultivo
Heteroptera.	$6,3 \pm 0,5$	$0,7 \pm 0,1$
Homoptera.	$54,2 \pm 4,1$	$34,3 \pm 5$
<b>TOTAL</b>	<b><math>60,5 \pm 4,5</math></b>	<b><math>35 \pm 5,1</math></b>

Los hemípteros se clasificaron en dos subórdenes; Heteroptera y Homoptera, siendo claramente más abundante los homópteros tanto en los setos como en el cultivo (Tabla 4).

En el suborden Heteroptera se clasificaron especies correspondientes a las familias Anthocoridae, Miridae, Berytidae, Lygaeidae, Pyrrhocoridae, Reduviidae, Nabidae, Tingidae y Pentatomidae (Tabla 5). Los heterópteros que no pudieron ser incluidos en ninguna de las familias anteriores, bien por su mal estado de conservación, bien por estar en algún estadio inmaduro, se agruparon en “otros heterópteros”.

**Tabla 5:** Promedio de individuos pertenecientes a las diferentes familias de Heterópteros (Hemiptera) más abundantes capturados por trampa amarilla cada 7 días en un total de 107 trampas en cultivo de vid con manejo ecológico y en un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia, romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas localizadas en Enguera (Valencia).

Familia	Setos	Cultivo
Ligaeidae.	2,4 ± 0,4	0,5 ± 0,1
Anthocoridae.	1,9 ± 0,2	0,1 ± 0,04
Miridae	1,6 ± 0,1	0,04 ± 0,02
Otros	0,3 ± 0,02	0,1 ± 0,01
<b>TOTAL</b>	<b>6,3 ± 0,7</b>	<b>0,7 ± 0,1</b>

Los antocóridos, míridos, redúvidos y návidos están representados por especies depredadoras, con algunas excepciones, ya que muchos míridos pueden comportarse como depredadores o como fitófagos. Probablemente la mayoría de míridos exhiben ambas estrategias de alimentación, fitofagia y zoofagia (Southwood, 1996), tendiendo más hacia la depredación los adultos y últimos estadios de las ninfas de las especies omnívoras que los primeros estadios (Kullenberg, 1944; Herrera, 1965; Libutan y Bernardo, 1995).

Por lo que respecta a los homópteros (Hemiptera) se obtuvieron un total de 54,2 insectos/semana y trampa en setos, mientras que en el cultivo se identificaron 34,3 insectos/semana y trampa (Tabla 4 y 6). Los homópteros presentan un hábito alimenticio fitófago. Se identificaron insectos pertenecientes a las familias Cicadellidae, Aleyrodidae, Aphididae, Diaspididae, Psyllidae, Cercopidae y Fulgoridae. De entre estas familias se obtuvieron una mayor abundancia de insectos pertenecientes a la familia Cicadellidae, siendo mas abundante el número de insectos en el cultivo (21,1 insectos/semana y trampa) que en los setos (19,2 insectos/semana y trampa) (Tabla 6).

**Tabla 6:** Promedio de individuos pertenecientes a las diferentes familias más abundantes de homópteros (Hemiptera) capturados por trampa amarilla cada 7 días en un total de 107 trampas colocadas en el cultivo de vid con manejo ecológico y en un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia, romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en de Enguera (Valencia).

Familia	Setos	Cultivo
Cicadellidae	19,2 ± 1,9	21,1 ± 4,8
Aleyrodidae.	17,1 ± 2,8	1,5 ± 0,2
Aphididae	13,6 ± 1,5	6,2 ± 0,8
Diaspididae.	3,2 ± 0,5	4,5 ± 0,6
Psyllidae.	0,8 ± 0,1	1 ± 0,1
Otros	0,3 ± 0,04	0,02 ± 0
<b>TOTAL</b>	<b>54,2 ± 4,2</b>	<b>34,3 ± 5,1</b>

Durante los años 2002 y 2003 se detectó un aumento de las poblaciones de cicadelidos en vid, sobretodo los llamados coloquialmente "mosquitos verdes" en viñedos de las comarcas meridionales valencianas (Spina *et al.*, 2005). El número de capturas de mosquito verde en nuestros estudios, muestran que en la actualidad este cicadélido sigue siendo una plaga importante en determinadas zonas valencianas.

Las moscas blancas (Hemiptera: Aleyrodidae) se contabilizaron de forma más abundante en los setos (17,1 insectos/ semana y trampa), mientras que en el cultivo las capturas fueron bajas (Tabla 6).

En el caso de los pulgones (Aphididae) estos se contabilizaron en mayor número en los setos que en el cultivo (13,6 y 6,2 insectos/ semana y trampa, respectivamente) (Tabla 6).

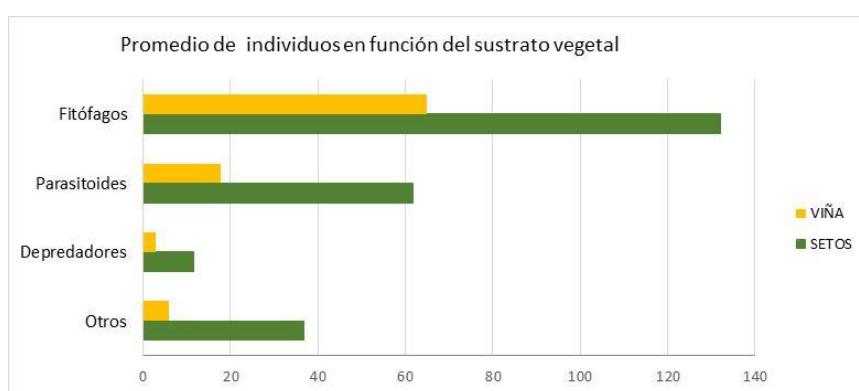
La familia Diaspididae estuvo presente tanto en los setos como en el cultivo, pero con menor abundancia que los homópteros mencionados anteriormente (Tabla 6). El resto de familias de homópteros se agruparon como "Otros" debido a su menor grado de abundancia.

A pesar de que en cultivos como los cítricos, caquis y granados se considera como plagas más importantes entre otras los Aphididae (pulgones), Coccidae (cóccidos) y Aleyrodidae (moscas blancas) (Piñol *et al.*, 2008; Grafton-Cardwell *et al.*, 2013; Vercher *et al.*, 2017b), en este estudio la presencia de moscas blancas, trips y pulgones no provocaron daños en el cultivo, siendo el mosquito verde la plaga principal.

## 2. Abundancia y diversidad de artrópodos en función del sustrato vegetal.

### 2.1. Según el nicho alimenticio.

Si analizamos los artrópodos identificados en función de su nicho alimentico (Figura 3), en función de si aparecen en la viña o bien en las bandas florales (o setos semiarbustivo) se observa que los fitófagos superaron el 50% de las capturas tanto en el cultivo de la vid como en los setos, siendo significativamente más abundante los fitófagos en los setos que en vid ( $F= 37,73$ ; g.l. =1, 335;  $P= 0$ ). En Otros se englobaron los insectos con alimentación saprófaga, etc.

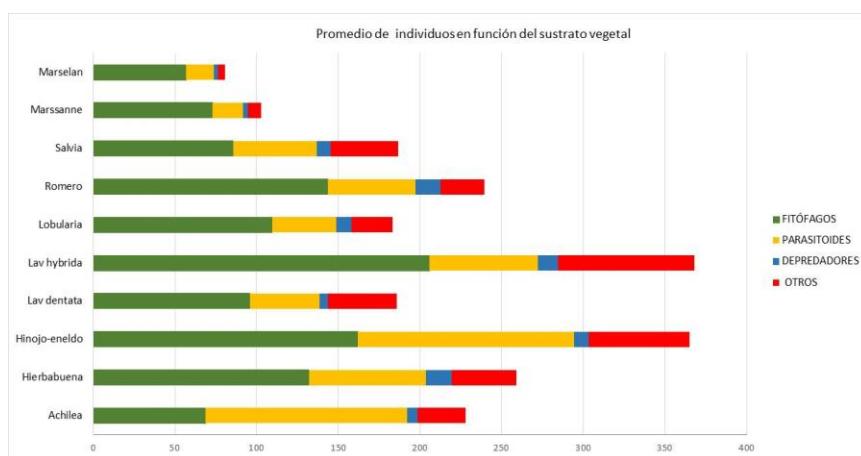


**Figura 3:** Promedio de individuos capturados en trampas amarillas pegajosas en función del sustrato vegetal de los insectos cada 7 días y por trampa en 107 trampas en el cultivo de vid con manejo ecológico y en un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia, romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas localizadas en Enguera (Valencia).

Los enemigos naturales fueron significativamente más abundantes en setos que en vid, con un 30% y 22%, respectivamente ( $F= 137,98$ ; g.l. =1, 335;  $P< 0,0001$ ). De entre éstos, los más numerosos, significativamente hablando, fueron los parasitoides con un 25% de capturas en setos y 19% en vid ( $F= 125,92$ ; g.l. =1, 335;  $P< 0,0001$ ), mientras que los depredadores fueron escasos, aunque significativamente más importantes en setos que en viña, 5% y un 3% respectivamente ( $F= 105,03$ ; g.l. =1, 335;  $P< 0,0001$ ).

La escasa diversidad de depredadores encontrada puede ser debida a que la viña se trata de un cultivo de hoja caduca. Cultivos de hoja perenne proporcionan una mayor estabilidad al sistema, que puede verse traducido en una mayor diversidad de depredadores. Estos resultados coinciden con otros estudios donde cultivos perennes como el cítrico, mostraban mayor diversidad y riqueza de depredadores que especies caducas como las nectarinas y el caqui (Laborda, 2012; Vercher *et al.*, 2017a, b).

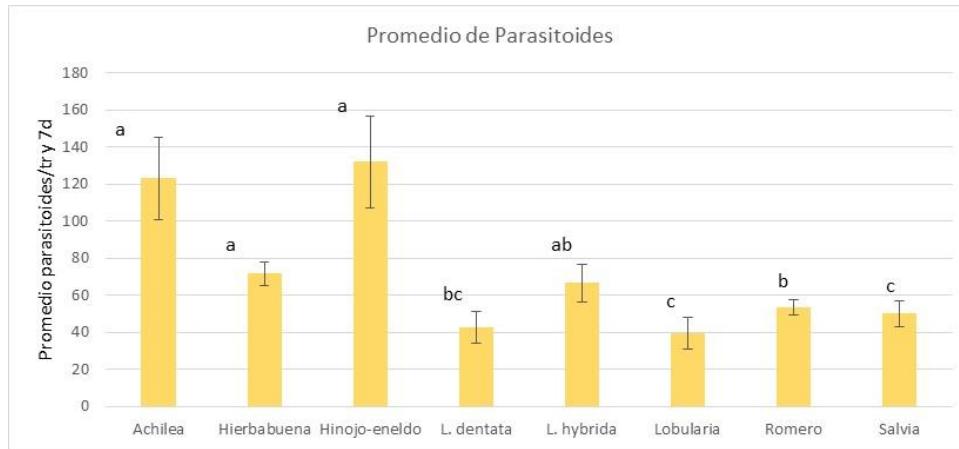
Por lo que respecta a los distintos setos, significativamente *L. hybrida* presenta mayor abundancia de fitófagos que *L. dentata*, lobularia, salvia y achilea, mientras que en hinojo-eneldo, hierbabuena y romero son significativamente más abundantes los fitófagos que en salvia y achilea ( $F= 3,11$ ; g.l. =7, 213;  $P= 0,0038$ ) (Figura 4).



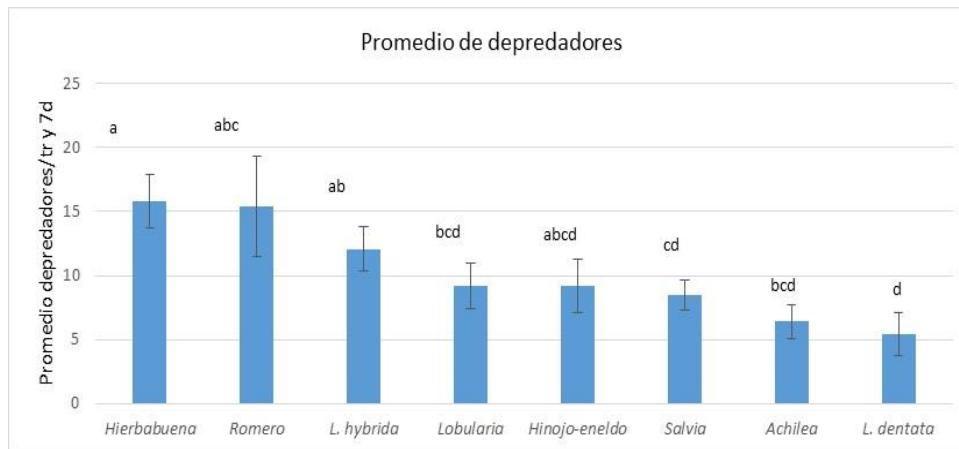
**Figura 4:** Promedio de insectos capturados en trampas amarillas pegajosas en cada uno de los distintos setos estudiados en función del sustrato vegetal y en las dos variedades de vid (Marssanne y Marselan) cada 7 días y trampa en 107 trampas en el cultivo de vid con manejo ecológico y en un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia, romero y salvia), en muestreros realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia).

En cuanto a los enemigos naturales, tanto hinojo-eneldo, achilea y hierbabuena son significativamente más abundantes que romero, *lavanda dentata*, salvia y lobularia ( $F= 7,78$ ; g.l. =7, 213;  $P< 0,0001$ ). Los parasitoides fueron significativamente mayores en hinojo-eneldo, achilea y hierbabuena que en romero, *l. dentata*, salvia y lobularia ( $F= 8,74$ ; g.l. =7, 213;  $P< 0,0001$ ) (Figura 5) mientras que los depredadores fueron escasos en todas las especies, aunque fueron significativamente más abundantes en hierbabuena que en otras especies vegetales como lobularia, salvia, achilea y *lavanda dentata* ( $F= 2,84$ ; g.l. =7, 213;  $P= 0,0076$ ) (Figura 6).

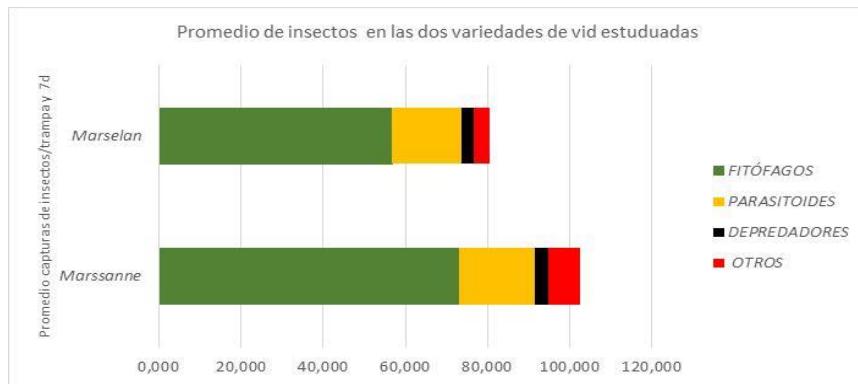
## Resultados y Discusión



**Figura 5:** Promedio de parasitoides capturados por trampa amarilla y semana en 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia, romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia).



**Figura 6:** Promedio de depredadores capturados por trampa amarilla y semana en 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia, romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia).



**Figura 7:** Promedio de individuos capturados por trampa amarilla y semana en función del sustrato vegetal en las distintas variedades de vid estudiadas en 107 trampas, en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia).

En el cultivo de vid, para las dos variedades muestreadas el porcentaje de fitófagos fue similar (Figura 7), no existiendo significancia por parte de alguna de las dos variedades ( $F= 0,26$ ; g.l. =1,105;  $P= 0,6089$ ). En cuanto a los enemigos naturales, no existieron diferencias significativas entre los parasitoides encontrados entre las variedades Marselan y Marssanne ( $F= 0,03$ ; g.l. =1, 104;  $P= 0,8695$ ), mientras que los depredadores fueron escasos en las dos variedades y sin presentar significancias ( $F= 1,07$ ; g.l. =1, 104;  $P= 0,3027$ ).

## 2.2. Abundancia y diversidad de depredadores.

Tal y como se comentó en el apartado de abundancia y diversidad de artrópodos, la presencia de depredadores en setos y en el cultivo de la vid fue bastante similar, siendo ligeramente superior en setos (5%) que en el cultivo de vid (3%) del total de las capturas (Figura 3).

En cuanto a la distribución de los diferentes órdenes de depredadores en setos vegetales, destacan los Tisanópteros, los Hemípteros heterópteros y las arañas (Araneae) o arácnidos.

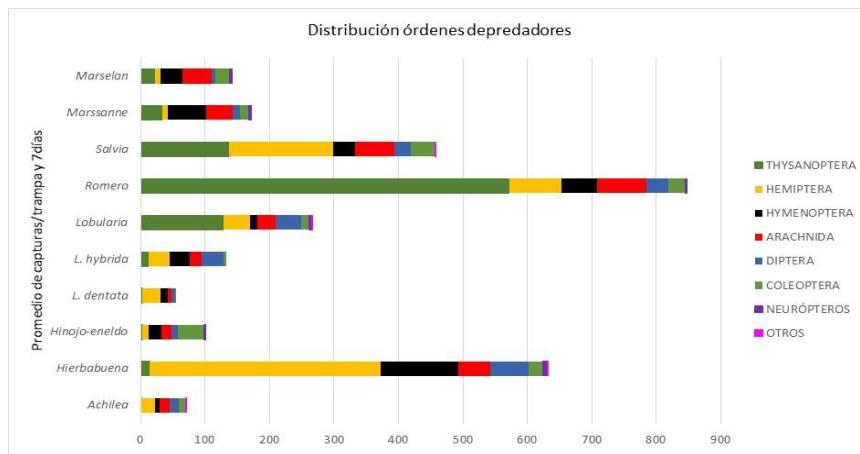
Los Tisanópteros fueron significativamente más abundantes en romero ( $F= 6,42$ ; g.l. =7, 212;  $P< 0,0001$ ) que en el resto de los setos excepto en lobularia. Estos Tisanópteros depredadores pertenecen al género *Aeolothrips* spp.

Respecto a las diferentes infraestructuras florales (Figura 8), los hemípteros fueron significativamente abundantes en hierbabuena ( $F= 7,1$ ; g.l. =7, 212;  $P< 0,0001$ ) que en el resto de setos, excepto en *lavanda hybrida*. Se observó en hierbabuena mayor abundancia significativa de *Macrolophus* spp. que en el resto de setos ( $F= 25,25$ ; g.l. =7, 212;  $P< 0,0001$ ), además de observarse diferencias significativas de Antocóridos (Heteroptera) en hierbabuena, más numerosos que en el resto de setos, sin contar con las dos lavandas ( $F= 3,35$ ; g.l. =7, 212;  $P= 0,0021$ ). Los setos con mayor número significativo de depredadores del orden Hymenoptera (superfamilia Vespoidea) fueron hierbabuena y *L. hybrida* ( $F= 11,28$ ; g.l. =7, 212;  $P< 0,0001$ ). Por lo que respecta a los arácnidos, no se observaron diferencias significativas entre especies de setos ( $F= 1,09$ ; g.l. =7, 212;  $P= 0,3707$ ). En cuanto a los dípteros, aparecieron de manera significativamente más importante en *L. hybrida* que en el resto de setos, con excepción de lobularia y hierbabuena ( $F= 4,88$ ; g.l. =7, 212;  $P< 0,0001$ ). Los coleópteros fueron abundantes significativamente en hinojo-eneldo, seguidos de salvia y *lavanda dentata* ( $F= 5,57$ ; g.l. =7, 212;  $P< 0,0001$ ).

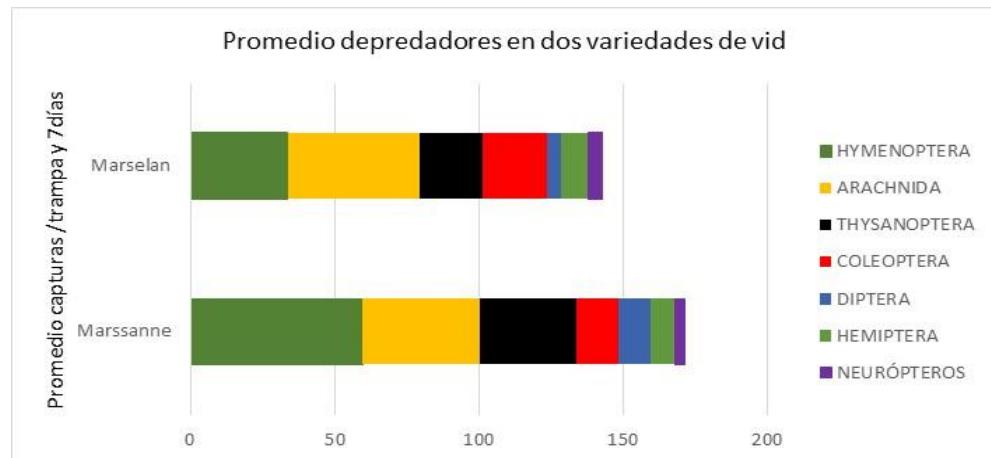
La presencia de estos depredadores en las bandas florales puede llegar a mejorar el control biológico de esta plaga, tal y como mostró Altieri *et al.*, (2010), donde los cicadélidos adultos mostraron un claro gradiente de densidad, con niveles más bajos en las filas de vid más cercanas a los corredores florales y aumentando hacia el centro del viñedo. También observaron que la abundancia y distribución de depredadores generalistas como las familias Coccinellidae, Chrysopidae, Anthocoridae, Nabidae y Syrphidae también dependía de la presencia de los corredores naturales. De manera que, los depredadores fueron más importantes en las proximidades del corredor, lo que probablemente explica la reducción de cicadelidos en las primeras filas de vid cerca del corredor.

## Resultados y Discusión

Es por ello, que a pesar de que el número de depredadores fue mucho menor que el de parásitoides, estén teniendo un papel importante en el control biológico de plagas.



**Figura 8:** Promedio de depredadores capturados en trampas amarillas pegajosas cada 7 días y trampa en los distintos setos estudiados con un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia, romero y salvia) y 107 trampas en dos variedades de vid (Marssanne y Marselan), en muestreos realizados en parcelas ecológicas de junio de 2017 a mayo de 2018 en Enguera (Valencia).



**Figura 9:** Promedio de depredadores capturados en trampas amarillas pegajosas (107 trampas) cada 7 días y trampa en las dos variedades de vid estudiadas con manejo ecológico en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia).

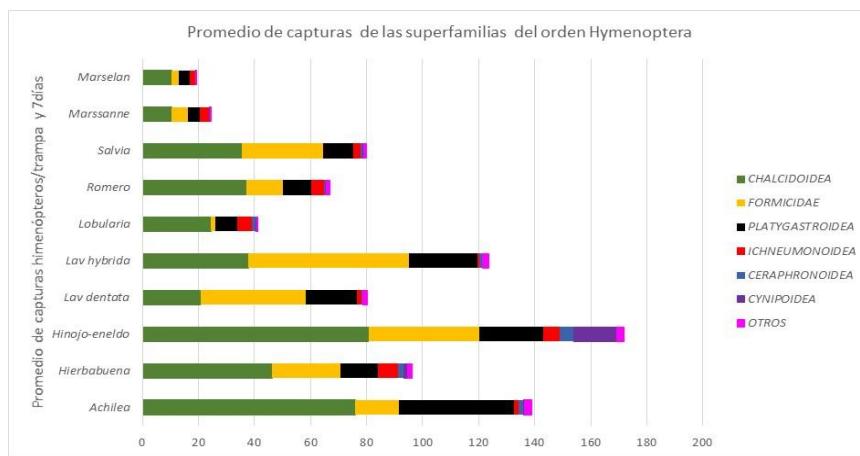
En cuanto a la presencia de depredadores en el cultivo de la vid, no se han observado diferencias significativas entre ambas variedades de vid (datos no mostrados) (Figura 9).

### 2.3. Abundancia y diversidad de parásitoides.

Los parásitoides, los cuales pertenecieron íntegramente al orden Hymenoptera, presentaron un 25% de capturas en setos y 19% en vid (Figura 3).

Antes de focalizar el estudio en los parásitoides del mosquito verde, se va a analizar la presencia y abundancia de otros grupos, ya que han aparecido resultados interesantes.

Aunque las hormigas no son insectos parasitoides, se añadieron en este grupo para conocer su distribución y presencia en los distintos estratos vegetales. En cuanto a la distribución y abundancia de las distintas superfamilias de parasitoides en los setos estudiados, los resultados se muestran en la Figura 10. La superfamilia Chalcidoidea superó el 50% de las capturas en todos los setos excepto en las dos lavandas, siendo significativamente más abundantes en los setos que en el cultivo de vid ( $F= 148,41$ ; g.l. =1, 335;  $P< 0,0001$ ). Dentro de los setos, significativamente más importantes en achilea e hinojo-eneldo que en romero, salvia, *Lavanda dentata* y lobularia ( $F= 8,35$ ; g.l. =7, 212;  $P< 0,0001$ ) (Figura 10).



**Figura 10:** Distribución de los insectos capturados en trampas amarillas pegajosas en función de las superfamilias del orden Hymenoptera cada 7 días y trampa en 107 trampas en el cultivo de vid con manejo ecológico (Marssanne y Marselan) y en un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia, romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia).

La familia Formicidae fue significativamente más numerosa en *L. hybrida* que en hierbabuena, salvia, romero y lobularia ( $F= 4,91$ ; g.l. =7, 212;  $P< 0,0001$ ). Lobularia fue el seto con significativamente menos hormigas. En cuanto a las variedades de vid, no se han obtenido diferencias significativas entre ambas ( $F= 6,43$ ; g.l. =12, 324;  $P< 0,0001$ ) (Figura 10).

La superfamilia Platygastroidea mostró una mayor abundancia en achilea, *L. dentata* y hinojo-eneldo de manera significativa que hierbabuena, romero, salvia y lobularia ( $F= 8,04$ ; g.l. =7, 212;  $P< 0,0001$ ). Al igual que ocurrió con las hormigas, la especie vegetal lobularia fue la que menor abundancia significativa presentó en todas las especies de setos.

Los Ichneumónidos aparecieron en mayor número de forma significativa en hierbabuena que en la gran mayoría de setos ( $F= 6,14$ ; g.l. =7, 212;  $P< 0,0001$ ).

En cuanto a la superfamilia Ceraphronoidea, existen diferencias significativas en setos con mayor abundancia en hinojo-eneldo, hierbabuena y achilea respecto al resto de setos excepto *L. hybrida* ( $F= 7,29$ ; g.l. =7, 212;  $P< 0,0001$ ).

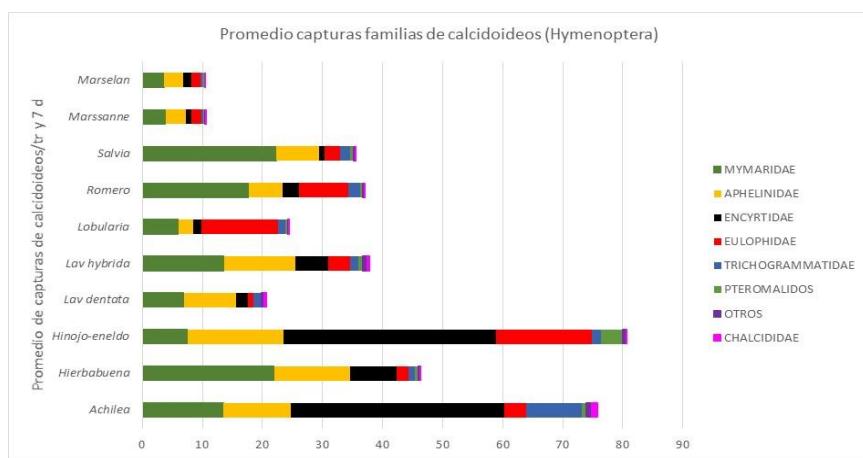
Por último, los cynipoideos fueron más significativos en hinojo-eneldo que en el resto de bandas florales, mientras que en hierbabuena también se observaron diferencias significativas de

## Resultados y Discusión

éstos respecto del resto de setos y variedades excepto con hinojo-eneldo ( $F= 15,7$ ; g.l. =7, 212;  $P< 0,0001$ ).

En cuanto a la presencia de parasitoides en el cultivo de la vid, se observaron diferencias significativas entre ambas variedades. Las hormigas que, aunque no son parasitoides se estudiaron en este punto, aparecieron significativamente en mayor número en Marssanne que en Marselan ( $F=8,89$ ; g.l. =1,105;  $P=0,0037$ ).

Debido a que los calcidoideos fueron muy numerosos en setos y en esta superfamilia se encuentran especies de gran interés para el control del mosquito verde, en el siguiente apartado se procede a analizar las distintas familias pertenecientes a esta superfamilia (Figura 11).



**Figura 11:** Promedio de las capturas obtenidas de las diferentes familias de calcidoideos (Hymenoptera) en trampas amarillas pegajosas cada 7 días y trampa en 107 trampas en el cultivo de vid con manejo ecológico (Marssanne y Marselan) y en un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia, romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia).

### 3. Abundancia y diversidad de cicadélidos y de sus parasitoides.

#### 3.1. Cicadélidos en viña y setos.

En la familia Cicadellidae los insectos identificados corresponden mayoritariamente a los géneros *Empoasca* y *Eupteryx*. Es conocido que el género *Empoasca* está formado en la península ibérica por las especies *E. vitis* presente en las zonas vitícolas del norte de España y *Jacobiasca lybica* presente en Andalucía (Spina *et al*, 2005). En prospecciones realizadas en Requena (Valencia) se encontró *E. vitis* de forma mayoritaria y *J. lybica* de manera más escasa, aunque en el resto de zonas vitícolas valencianas se desconoce la fauna de cicadélidos y su distribución (Spina *et al*, 2005). Por eso, en este estudio, a partir de ahora se hablará de empoascas (sin cursivas) para referirnos al complejo de especies que componen la plaga conocida como mosquito verde.

Se contabilizó un mayor número de empoascas en el cultivo (21 insectos/ semana y trampa) que en comparación con el seto (11,7 insectos/ semana y trampa (Tabla 7).

**Tabla 7:** Promedio de individuos pertenecientes a los diferentes géneros de Cicadélidos (Hemiptera) más abundantes capturados semanalmente y por trampa amarilla en 107 trampas en el cultivo de vid con manejo ecológico y en un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes (*achilea*, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, *lobularia*, romero y salvia), en muestreros realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia).

Género	Setos	Cultivo
<i>Empoasca</i> .	11,6 ± 1,8	21 ± 4,8
<i>Eupteryx spp.</i>	5,8 ± 0,7	0
Otros	1,8 ± 0,2	0,1 ± 0,04
<b>TOTAL</b>	<b>19,2 ± 1,9</b>	<b>21,1 ± 4,8</b>

A pesar de que *Eupteryx* spp. está presente en las bandas florales, no se observa presencia en el cultivo de la vid (Tabla 7).

La presencia de *Eupteryx* spp. ya ha sido citada como plaga importante en *Salvia officinalis* en Italia y Francia (Vidano y Arzone, 1976; Nusillard, 2001; Bouillant *et al.*, 2004), alimentándose de células sub-epidérmicas de la empalizada y del parénquima y aspirando su contenido. El resultado son manchas cloróticas sobre la superficie de la hoja y reducción del rendimiento fotosintético (Pollard, 1968; Mazzoni, 2006), de manera que en poco tiempo puede inducir daño en toda la planta provocando una reducción final en el crecimiento de la planta (Mazzoni, 2006).

Varios autores han estudiado la hibernación de *Eupteryx* spp., según algunos como huevo en regiones continentales como Alemania y norte de Italia (Vidano y Arzone, 1976; Nickel, 2003) y según otros autores como adulto (Nusillard, 2001). En la zona mediterránea algunas ninfas y adultos pueden sobrevivir hasta la próxima primavera (Mazzoni, 2006).

No se ha encontrado ninguna cita que asocie *Eupteryx* spp. como plaga de la vid. *Eupteryx* spp. aparece en varios setos (hierbabuena y salvia sobretodo y en menor medida en lobularia, *L. hybrida*) pero no se cita en viña, por lo que en principio puede ser considerada como una presa alternativa para los parasitoides y favorecer la presencia y abundancia de estos en viña. En muchos casos de control biológico, para conseguir estrategias de éxito ha sido necesario el introducir o potenciar la presencia de una presa alternativa, sobretodo al principio del periodo de actividad de los parasitoides (Hajek, 2004).

Varios estudios indican que la abundancia y diversidad de insectos beneficiosos dentro de un viñedo dependen de la composición de las especies de plantas, de la vegetación circundante y que su distribución y abundancia esté determinada por la distancia en la que los enemigos naturales se dispersan al cultivo desde los bordes (Altieri *et al.*, 2005).

El papel de los márgenes de rambla en las proximidades de los viñedos, como por ejemplo el de las zarzamoras salvajes (*Rubus* spp.), mejora la efectividad de *Anagrus epos* Girault en el parasitismo de los cicadélidos. También alberga cicadélidos cuyos huevos proporcionan lugar de hibernación para mimáridos como *Anagrus*, favoreciendo el parasitismo de cicadélidos en los viñedos adyacentes (Altieri *et al.*, 2005).

Se ha demostrado que existe un claro gradiente hacia el cultivo, de manera que tanto el efecto de refugio como el parasitismo, es mayor en el borde del viñedo y disminuye según nos alejamos de los márgenes. Por este motivo, en ciertos estudios se introdujeron nuevas estructuras de paisaje

## Resultados y Discusión

en el viñedo para mejorar el movimiento de enemigos naturales desde los hábitats adyacentes (Altieri *et al.*, 2005).

En cuanto a las capturas de mosquito verde en nuestros setos y viñedo, se ha obtenido un total de 11,7 mosquitos verdes/trampa y semana en setos, mientras que en el cultivo de vid se obtuvieron 21 capturas/trampa por semana. No se observaron diferencias significativas en empoascas entre los setos y la vid ( $F= 1,48$ ;  $g.l. = 1, 336$ ;  $P= 0,2247$ ) (Figura 12).



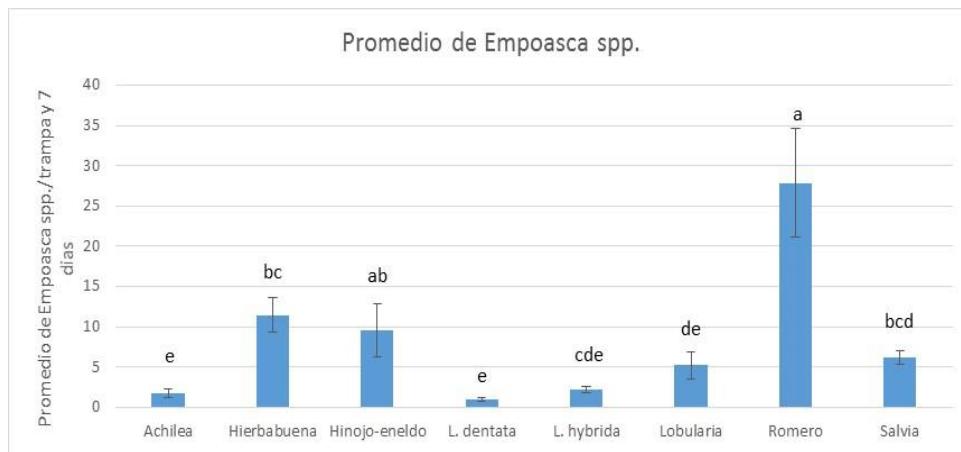
**Figura 12:** Promedio de empoascas en trampas amarillas pegajosas cada 7 días y trampa en los setos en 233 trampas colocadas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia romero y salvia), y en 107 trampas colocadas en el cultivo de vid de en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia).

En el caso de los diferentes setos, romero es significativamente la especie de seto más numerosa en capturas de empoascas, mientras que *L. dentata* y achilea son las especies que presentaron menor abundancia de este fitófago ( $F=7,95$ ;  $g.l. = 7, 212$ ;  $P< 0,0001$ ) (Figura 13).

Respecto a las dos variedades de vid se obtuvo un total de 8,7 mosquitos verdes/trampa y semana en la variedad Marselan, mientras que en Marssanne se obtuvieron 33 capturas/trampa y semana. Si analizamos estadísticamente los datos de mosquito verde se obtienen diferencias significativas entre las dos variedades, siendo Marssanne la que mayor abundancia presenta de capturas ( $F= 9,8$ ;  $g.l. = 1, 105$ ;  $P= 0,0024$ ) (Figura 14).

En cuanto a la variación estacional, se observa en la Figura 15 que las empoascas empiezan a crecer en setos y no en la vid a partir de mediados de abril (semana 16), y cuando la viña ya empieza a tener hojas sensibles, a mitad de mayo (semana 20) aparece de forma exponencial en vid. Sin embargo en setos, va disminuyendo sus poblaciones progresivamente, mientras que en la vid se observan tres generaciones o picos de mosquito verde a mitad de mayo (semana 22), un segundo pico a principios de agosto (semana 33), y por último una tercera generación a finales de agosto principios de septiembre pero de menor importancia que las dos anteriores.

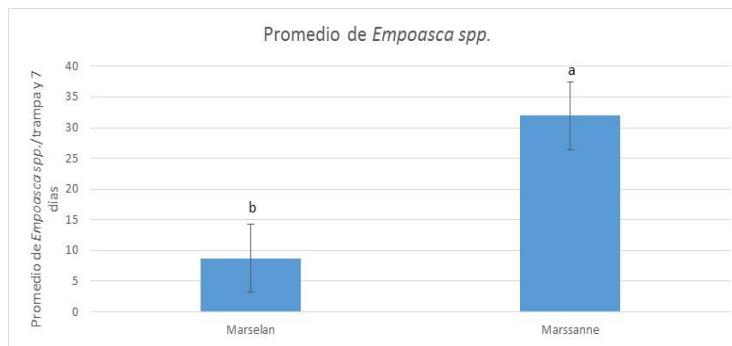
Un posible problema de las bandas florales es que además de ser refugio de la entomofauna auxiliar pueda ser refugio también de la plaga. Este tipo de setos no interesan en las parcelas. Por ello, vamos a ver que setos albergan más empoascas.



**Figura 13:** Promedio de empoascas en trampas amarillas pegajosas cada 7 días y trampa en un total de 233 trampas colocadas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia, romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia).

De entre todas las especies de setos, el romero es el que presenta mayores niveles de empoascas. Se observa que cuando las poblaciones de mosquito verde en romero empiezan a disminuir bruscamente (a partir de la semana 22), justo empieza a producirse el aumento exponencial de los niveles de plaga en viña (Figura 16).

También se observa (Figura 16) que a finales de enero (semana 4) aparecen unos niveles más elevados en varios setos (romero y salvia), pero posteriormente vuelven a disminuir. Por tanto el romero, desde este punto de vista, no puede ser considerado una especie adecuada para constituir las bandas florales en los viñedos.



**Figura 14:** Promedio de empoascas en trampas amarillas pegajosas cada 7 días y por trampa en 107 trampas en dos variedades de vid con manejo ecológico (Marssanne y Marselan) y en un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia, romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia).

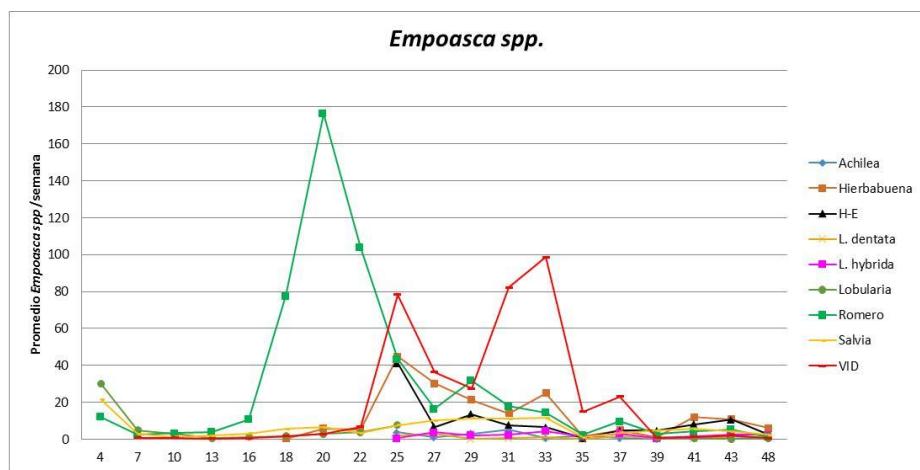
En el resto de setos el mosquito verde sigue la misma dinámica que en el cultivo, a diferencia del romero. Esto se puede observar en el caso de la hierbabuena (Figura 17), la cual presenta una relación distinta, pues se observa que solo hay empoascas en la planta cuando también está presente en la viña, con dinámicas similares. Por lo que no parece que esta especie vegetal sea un

## Resultados y Discusión

refugio temprano de la plaga, sino que cuando el mosquito aparece, éste ataca casi por igual a la hierbabuena y a la viña.



**Figura 15:** Promedio de empoascas en trampas amarillas pegajosas cada 7 días y por trampa en 107 trampas en dos variedades de vid (Marssanne y Marselan) con manejo ecológico y en un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia, romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia).

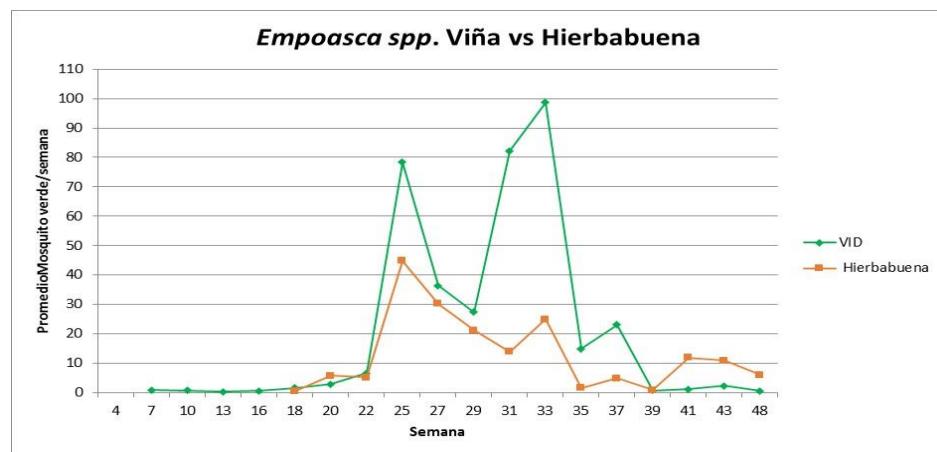


**Figura 16:** Promedio de empoascas. en trampas amarillas pegajosas cada 7 días y por trampa en cada uno de los setos con un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia, romero y salvia) y en el cultivo de vid en 107 trampas con manejo ecológico, en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia).

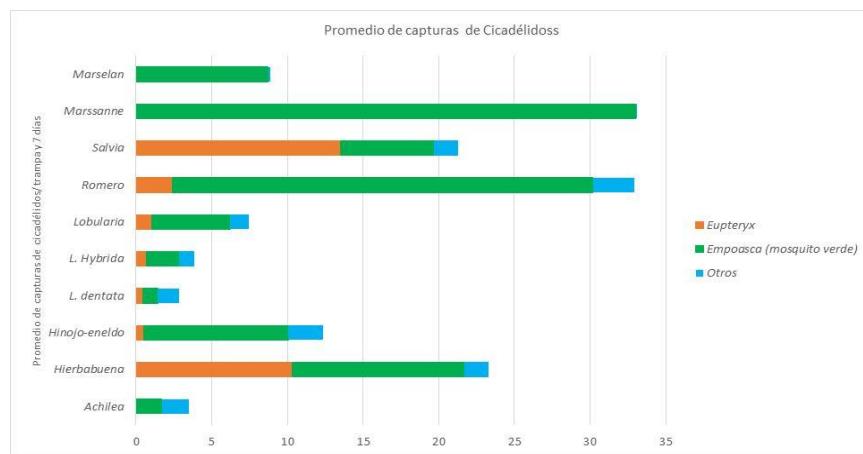
Además de empoascas, se obtuvieron capturas de cicadélidos del género *Eupteryx* y también de otros cicadélidos que se catalogaron dentro de “Otros” cicadélidos (Figura 18).

Por lo que respecta a *Euteryx* spp., éste aparece de forma representativa en tres setos: hierbabuena, salvia y romero, ( $F= 15,04$ ; g.l. =7, 212;  $P< 0,0001$ ; Figura 19) y nunca en viña, por lo que en principio puede ser considerada como una presa alternativa para los parasitoides y favorecer la presencia y abundancia de estos en viña, como ya se ha comentado anteriormente.

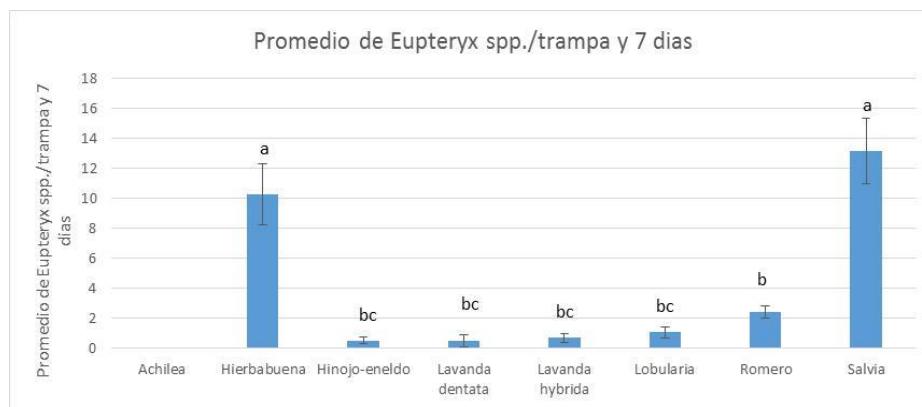
Se observa que *Eupteryx* spp. aparece en mayor abundancia en los setos en los cuales hay una elevada abundancia de *Anagrus* (salvia y hierbabuena), aunque este aspecto se analizará en el apartado siguiente. La presencia de otros cicadélidos ha resultado anecdótica.



**Figura 17:** Promedio de empoascas en hierbabuena por semana y trampa, en un total de 107 trampas en el cultivo de vid con manejo ecológico en trampas amarillas pegajosas cada 7 días, en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia).



**Figura 18:** Promedio de capturas de los diferentes géneros de cicadélidos en trampas amarillas cada 7 días y por trampa en 107 trampas en dos variedades de vid (Marssanne y Marselan) con manejo ecológico y en un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia, romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia).



**Figura 19:** Promedio de *Eupteryx* spp. en los diferentes setos estudiados en un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia, romero y salvia) en trampas amarillas pegajosas cada 7 días y por trampa en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia).

### **3.2. Parasitoides de cicadélidos en viña y setos.**

En este estudio, la familia Mymaridae presentó significativamente mayor abundancia en setos que en vid (16,2 mimáridos/trampa y 7 días en setos y 3,8 mimaridos /trampa y 7 días en vid) ( $F=95$ ; g.l. =1, 335;  $P< 0,0001$ ). Es muy destacable que la presencia de mimáridos sea 4 veces mayor en setos que en el cultivo. Este hecho remarca la importancia de introducir biodiversidad vegetal para estimular el control biológico de ciertas plagas. Por lo tanto, en el caso del mosquito verde en viña en nuestras condiciones ambientales, se muestra como necesario el uso de infraestructuras ecológicas para mejorar la gestión de esta plaga.

Otro resultado destacable de este estudio, es el hecho de que, dependiendo de la especie vegetal introducida, la presencia de parasitoides de mosquito verde varía. Por lo tanto, es imprescindible realizar estudios a medio plazo, para determinar cuales son las mejores especies a introducir en el agroecosistema vinícola mediterráneo. De hecho, la elección de las especies que componen las bandas florales (o seto semiarbustivo) se realizaron basándose en estudios previos en otras regiones, o en estudios llevados a cabo por el Equipo de Ecología de Plagas de la UPV (Instituto Agroforestal del Mediterráneo (IAM) realizados en otros agroecosistemas.

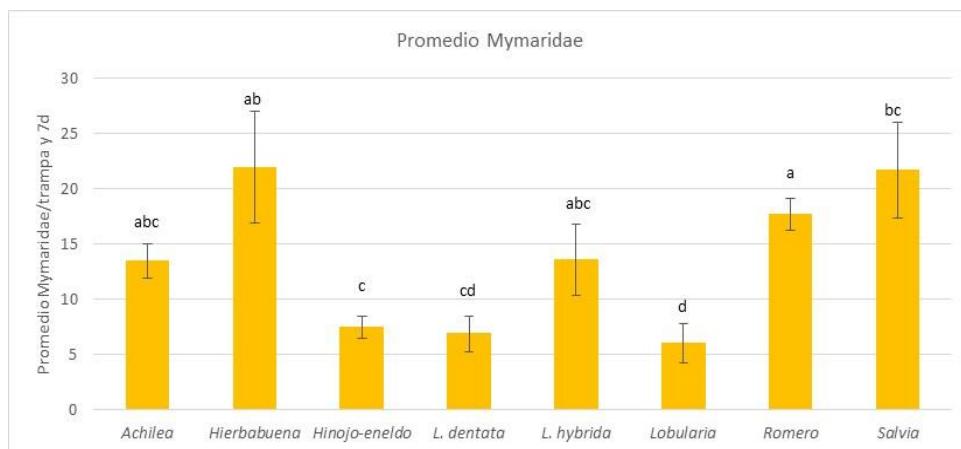
No se conocen los huéspedes de al menos la mitad de los géneros de mimáridos, y son bastante oportunistas en la selección de hospederos, hasta el punto que no hay especificidad sobre un sólo hospedero dándose como máximo una relación de género de mimárido a género de huésped (Huber, 2006). La mayoría de registros son para Hemiptera, particularmente Auchenorrhyncha (Cicadellidae, Delphacidae, Membracidae) pero también hay registros en Psocoptera, Coleoptera, Orthoptera y Diptera. Dentro de la familia Mymaridae, los géneros de mayor interés por ser parasitoides de huevos de cicadélidos fueron *Anagrus*, *Gonatocerus*, *Polynema* y las especies *Stethynium triclavatum* y *Mymar taprobanicum* (Viggiani *et al.*, 2003; Böll y Herrmann, 2004) (Tabla 8). El género *Anagrus* está citado como parásitode de huevos de Cicadellidae, Cercopidae, Delphacidae, Miridae, Tingidae y Odonata (Huber, 1986; Bakkendorf, 1926).

**Tabla 8:** Promedio de individuos capturados en trampas amarillas pegajosas cada 7 días y por trampa pertenecientes a los diferentes géneros de Mimáridos más abundantes en 107 trampas en dos variedades de vid (Marssanne y Marselan) con manejo ecológico y en un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia, romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia).

<b>Mymaridae</b>	<b>Setos</b>	<b>Cultivo</b>
<i>Anagrus spp.</i>	$8,7 \pm 1,3$	$0,2 \pm 0,04$
<i>Gonatocerus spp.</i>	$4,2 \pm 0,3$	$0,6 \pm 0,07$
<i>Alaptus spp.</i>	$0,6 \pm 0,05$	$1,5 \pm 0,2$
<i>Camptoptera spp.</i>	$0,5 \pm 0,06$	$0,2 \pm 0,05$
<i>Stethynium triclavatum.</i>	$0,4 \pm 0,04$	$0,8 \pm 0,1$
<i>Anaphes spp.</i>	$0,3 \pm 0,06$	$0,01 \pm 0,006$
<i>Polynema spp.</i>	$0,2 \pm 0,04$	$0,1 \pm 0,01$
<i>Mymar taprobanicum.</i>	$0,03 \pm 0,008$	$0,01 \pm 0,008$
Otros	$1,2 \pm 0,08$	$0,4 \pm 0,05$
<b>TOTAL</b>	<b><math>16,2 \pm 1,5</math></b>	<b><math>3,8 \pm 0,3</math></b>

En nuestro estudio se identificaron 10 géneros de Mimáridos siendo *Anagrus* spp. el más abundante en setos y *Alaptus* spp. en el cultivo de vid. El género *Gonatocerus* apareció en segundo lugar en importancia en ambos estratos vegetales (Tabla 8).

*Stethynium triclavatum* Enock y *Anagrus atomus* (L.) están citados como parásitos de huevos de cicadélidos en viñedos alemanes (Böll y Herrmann, 2004) e italianos (Cerutti *et al.*, 1989; Viggiani *et al.*, 2003) y *Gonatocerus* spp. como parásitoide de especies de las familias Cicadellidae y Membracidae (Mathews, 1986; Huber, 1988). Según Huber (2006), *Anagrus* Haliday y *Gonatocerus* Nees contienen la mayoría de especies económicamente importantes, algunas de las cuales se han usado exitosamente en el control biológico de cicadelidos. Hay otros grupos de mirmáridos encontrados en nuestro estudio que parasitan a otros grupos de hospedantes como *Alaptus* spp. que está considerado parásitoide de huevos de psocopteros y *Camptoptera* spp. que es parásitoide de algunas familias de Coleoptera, Hemiptera, Lepidoptera, Neuroptera y Thysanoptera (Huber y Lin, 1999; Noyes, 2011).



**Figura 20:** Promedio de insectos pertenecientes a la familia Mymaridae (Hymenoptera) capturados en trampas amarillas pegajosas cada 7 días y por trampa en un total de 233 trampas colocadas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia, romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia).

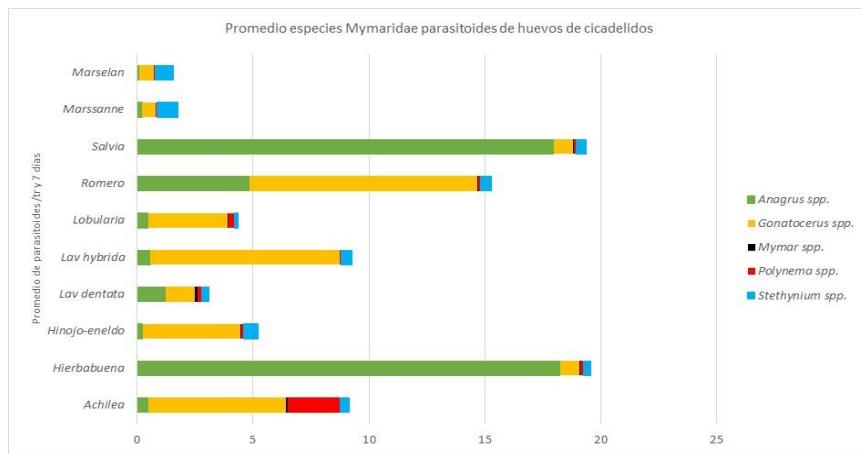
Lo más llamativo es que hay varias especies vegetales en las que los mirmáridos son significativamente más abundantes: romero, salvia e hinojo-eneldo, *lavanda dentata* y lobularia, mientras que hierbabuena presentó una mayor abundancia significativa que en hinojo-eneldo, *L. dentata* y lobularia. Lobularia presentó significativamente menor presencia de mimáridos que la salvia ( $F= 7,97$ ;  $g.l. = 7, 219$ ;  $P < 0,0001$ ) (Figura 20).

Se observa que *Anagrus* spp. presentó significativamente mayor abundancia en hierbabuena, seguido de salvia y romero ( $F= 19,99$ ;  $g.l. = 7, 212$ ;  $P < 0,0001$ ) (Figura 22). La abundancia de *Anagrus* spp. en romero no ha sido citada con anterioridad, por lo que este elevado número de capturas en esta especie vegetal, puede ser debida a la proximidad en la parcela entre el romero y la salvia (Anejo 3 y Anejo 4).

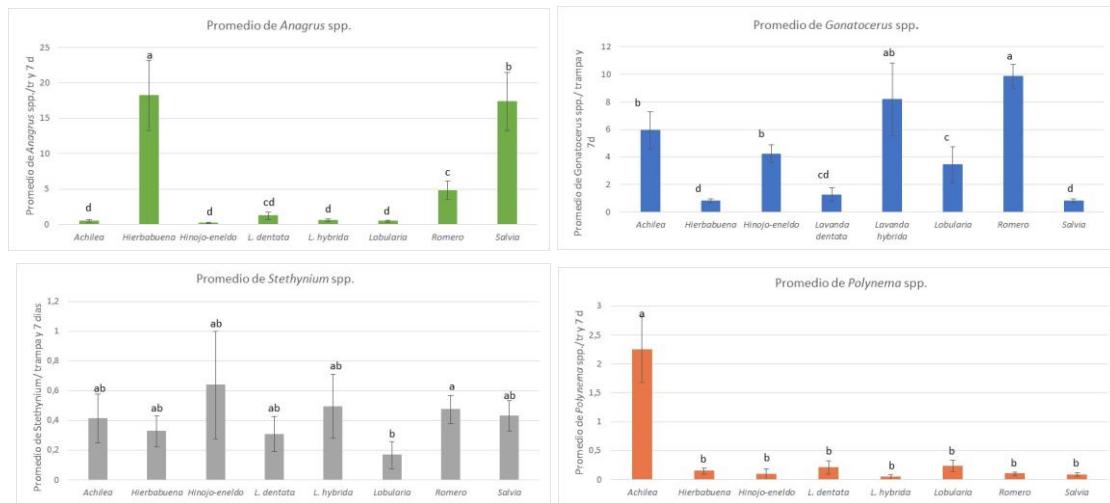
El género *Gonatocerus* presentó mayor importancia significativa en romero que en el resto de setos, a excepción de *L. hybrida*, con la que no mostró diferencias. En salvia y hierbabuena se

## Resultados y Discusión

encontró el menor número de *Gonatocerus* spp., aunque no aparecieron diferencias significativas con respecto a *L. dentata* ( $F= 42,32$ ; g.l. =7, 212;  $P< 0,0001$ ) (Figura 22).



**Figura 21:** Promedio de especies parasitoides de huevos de cicadelidos de la familia Mymaridae (Hymenoptera) capturados en trampas amarillas pegajosas por semana y trampa en 107 trampas en dos variedades de vid (Marssanne y Marselan) con manejo ecológico y en un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia, romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia).

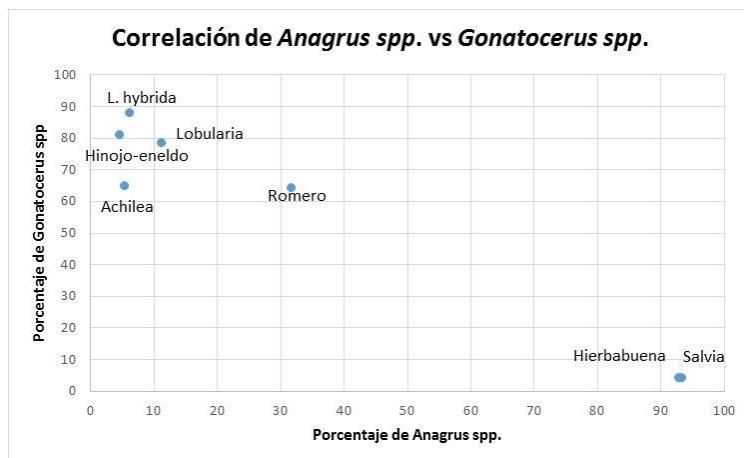


**Figura 22:** Promedio de *Anagrus* spp., *Gonatocerus* spp., *Stethynium triclavatum* y *Polynema* spp. pertenecientes a la familia Mymaridae (Hymenoptera) parasitoides de huevos de cicadélidos capturados semanalmente y por trampa en 107 trampas en dos variedades de vid (Marssanne y Marselan) con manejo ecológico y en un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia, romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas en Enguera (Valencia).

Parece observarse que, cuanto mayor es la abudancia de *Gonatocerus* spp., menor es la presencia de *Anagrus* spp. y viceversa. Para comprobarlo se ha realizado una correlacion entre el porcentaje de los géneros *Anagrus* y *Gonatocerus* en cada especie vegetal. Como se observa en los resultados, la presencia de uno u otro es complementaria, así las especies que tienen mucho *Anagrus* spp. no tienen *Gonatocerus* spp. (hierbabuena y salvia presentan un 93% de *Anagrus*

spp.y un 4% de *Gonatocerus* spp.), mientras que las especies que presentan más *Gonatocerus* spp. no tienen tanto *Anagrus* spp. (*L. hybrida* tiene un 88% de *Gonatocerus* spp.y un 6% de *Anagrus* spp., así como hinojo-eneldo y lobularia que presentan un 81% y 79% de *Gonatocerus* spp.y un 5% y un 11% de *Anagrus* spp. respectivamente) (Figura 23). No se sabe muy bien el por qué de este hecho. Seguramente ambas especies, que son citadas como parasitoides de huevos de cicadélicos separan su nicho de forma muy clara, para evitar la competencia directa entre especies. Este hecho ha sido citado muchas veces en ecología y es uno de los principios básicos de esta ciencia (Smith y Smith, 2007). Más adelante comprobaremos si esta diferencia tan marcada está correlacionada con diferencias en el tipo de presa.

La única especie vegetal que presenta niveles medios de los dos géneros de mimáridos es el romero, donde las poblaciones de ambas especies son similares. Tal y como se comentó anteriormente, esto podría deberse a la proximidad entre los setos de romero y salvia y no a la presencia real de mimáridos en estas especies vegetales (Anexo 4).



**Figura 23:** Correlación de los porcentajes de *Anagrus* spp y *Gonatocerus* spp en los distintos setos de estudio capturados semanalmente y por trampa amarilla en un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia, romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia).

En cuanto a *Stethynium triclavatum* Enock ( $F= 2,01$ ; g.l. =7, 219;  $P= 0,0562$ ) y *Mymar taprobanicum* ( $F= 1,36$ ; g.l. =7, 219;  $P= 0,2237$ ) no existen diferencias significativas entre especies vegetales. Por el contrario, *Polynema* spp mostró una mayor presencia en achilea que en el resto de especies, aunque su abundancia en general fue baja ( $F= 23,02$ ; g.l. =7, 219;  $P< 0,0001$ ) (Figura 22).

*Stethynium triclavatum* fue la especie de mimárido que mayor abundancia presentó en ambas variedades de vid (Figura 21), aunque sin diferencias significativas entre éstas ( $F= 0,01$ ; g.l. =1, 104;  $P= 0,9265$ ). Tampoco se observaron diferencias significativas entre variedades en el género *Gonatocerus*, siendo éste el segundo más abundante ( $F= 0,37$ ; g.l. =1, 104;  $P= 0,5445$ ). *Polynema* spp. ( $F= 0$ ; g.l. =1, 104;  $P= 0,9687$ ) y la especie *Mymar taprobanicum* ( $F= 0,34$ ; g.l. =1, 104;  $P= 0,5611$ ) fueron poco representativas. Las capturas de estos mimáridos fueron escasas, siendo *Gonatocerus* spp. el más abundante.

*Stethynium triclavatum* fue citado por primera vez como parasitoide de huevos de *E. vitis* en Suiza, aunque su papel de controlador fue considerado secundario (Cerutti *et al.*, 1989). De acuerdo con estos autores *S. triclavatum* no ha sido encontrado fuera de los viñedos.

*Anagrus* spp. aparece sobretodo en salvia, donde la especie mayoritaria de cicadélido es *Eupteryx* spp. Como se ha indicado anteriormente, este cicadélido puede servir como refugio de los parasitoides en otros momentos del año. Kido *et al.* (1983) citaron un parasitismo de cicadélidos al comienzo de la estación en viñas próximas a cultivos de ciruela (*prunus francés*) y revelaron un huésped alternativo para la hibernación de *Anagrus*, el cicadélido de la ciruela *Edwardsiana prunicola* (Edwards), el cual se reproduce en especies de *Prunus* spp. próximas al viñedo. Los estudios mostraron que las poblaciones de *Anagrus* spp. se mantenían activas en los árboles de ciruelos durante todo el crecimiento de la viña y que se dispersaban a las viñas próximas para en primavera parasitar los huevos de cicadélidos. Kido *et al.*, (1984) concluyeron que este seto podía utilizarse para favorecer el hábitat de hibernación de los *Anagrus* y así incrementar el control biológicos de los cicadélidos.

Sin embargo otros estudios indican que a veces esta hibernación no se da. Así al estudiar *Anagrus* spp., en el cicadélido *Erythroneura* sp. se vió que aunque *Anagrus* spp. puede completar múltiples generaciones parasitando huevos de *Erythroneura* sp. durante la primavera y el verano, esta plaga hiberna como adulto cuando los *Anagrus* spp. hibernan como larva (Miles, 2013). El hábitat de hibernación es muy importante debido a que si existe mucha distancia de hibernación para *Anagrus* spp. puede provocar un retraso de la colonización primaveral de éste en la viña, permitiendo que las poblaciones de cicadélidos de las uvas tempranas se desarrolle sin ser detectadas. Esto puede producir un daño de los brotes jóvenes por parte de los cicadélidos y/o una elevada población de la plaga al final de la época de crecimiento, lo cual interfiere en las actividades de cosecha (Miles, 2013).

Por lo que respecta a los mimáridos parasitoides de huevos de cicadélidos en el cultivo de la vid, el genero *Anagrus* presentó un número de capturas muy bajo y no se obtuvieron diferencias significativas entre variedades ( $F= 1,7$ ;  $g.l. = 1, 104$ ;  $P= 0,1954$ ). Las capturas por trampa y semana fueron muy bajas, lo que nos da que pensar que este mimárido está presente en salvia pero no pasa al cultivo por lo que habrá que forzar a que éste pase de la salvia al cultivo.

La dispersión de los parasitoides desde los setos a la viña, así como el efecto de la dirección de los vientos dominantes (Doutt y Nakata, 1973), ha sido un tema ya estudiado en otras zonas, con resultados varios. Así por ejemplo, algunos estudios han mostrado que las poblaciones de *Anagrus* spp. se mantenían activas en ciertos márgenes durante todo el crecimiento de la viña y que se dispersaban a las viñas próximas para en primavera parasitar los huevos de cicadélidos (Doutt y Nakata, 1973; Kido *et al.*, 1983). A pesar de este aumento de *Anagrus* spp. en ciertos márgenes, en algunos estudios se ha visto que no aumentaban significativamente el control biológico de los cicadélidos (Flaherty *et al.*, 1985).

Por este motivo, es interesante conocer tanto la abundancia y diversidad de especies de parasitoides, así como el parasitismo encontrado.

En otro estudio de Altieri *et al.* (2005) se mostró que aunque *Anagrus* spp. consiguió una abundancia importante en las cubiertas vegetales y una notable mortalidad de huevos de cicadélidos, no se consiguió una migración del parasitoide al cultivo, quizás debido a la abundancia de recursos alimenticios en la cobertura y a la falta de huevos de cicadélidos en el cultivo.

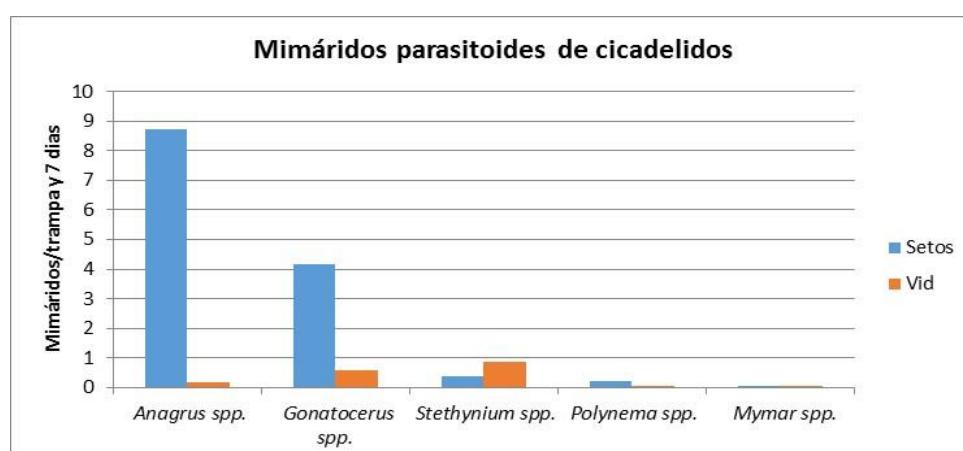
La siega de la cubierta puede servir como una metodología adecuada de actuación para forzar a *Anagrus* y a otros depredadores desde las bandas florales hacia el cultivo para disminuir el número de cicadélidos en el viñedo adyacente (Altieri *et al.* 2005).

Además de los mimáridos existe otro parasitoide de cicadélidos, *Aphelopus* spp. (Chrysidoidea: Drynidae) (<http://ponent.atspace.org/fauna/ins/index.htm>). La presencia de éste parasitoide fue menos importante que los mimáridos, obteniéndose un promedio de capturas de 0,15 aphelopus/trampa y 7 días en setos, y 0,004 aphelopus /trampa y 7 días en vid, observándose diferencias significativas entre ambos ( $F= 13,85$ ; g.l. =1, 335;  $P= 0,0002$ ). En los diferentes setos se observó diferencias en abundancia de este parasitoide con el resto de setos, y se obtuvieron diferencias significativas de *Aphelopus* spp. en hierbabuena ( $F= 4,06$ ; g.l. =7, 212;  $P= 0,0003$ ). Mientras que ambas variedades de vid no mostraron diferencias significativas ( $F= 1$ ; g.l. =1, 104;  $P= 0,3196$ ).

Una vez vistas las dinámicas de los cicadélidos, se procede a correlacionarlas con la presencia y abundancia de parasitoides.

En la Figura 24 se observa la mayor diferencia de abundancia de los géneros *Anagrus* y *Gonatocerus* en setos en comparación con el viñedo, mientras que *Stethynium triclavatum* es más importante en el cultivo que en los setos. El resto de mimáridos fueron poco relevantes.

*Anagrus* spp. concentra su presencia en los meses de verano, de mayo a septiembre (de la semana 22 a la 37) presentando un pico en julio (semana 27-29) (Figura 25).

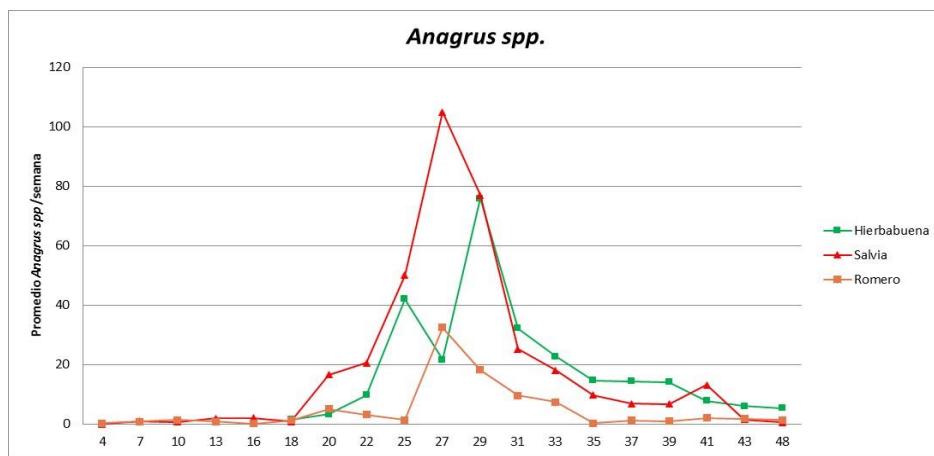


**Figura 24:** Promedio de mimáridos parasitoides de huevos de cicadelidos pertenecientes a la familia Mymaridae (Hymenoptera) capturados cada 7 días y por trampa amarilla en 107 trampas en el cultivo de vid (Marssanne y Marselan) con manejo ecológico y en un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia, romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia).

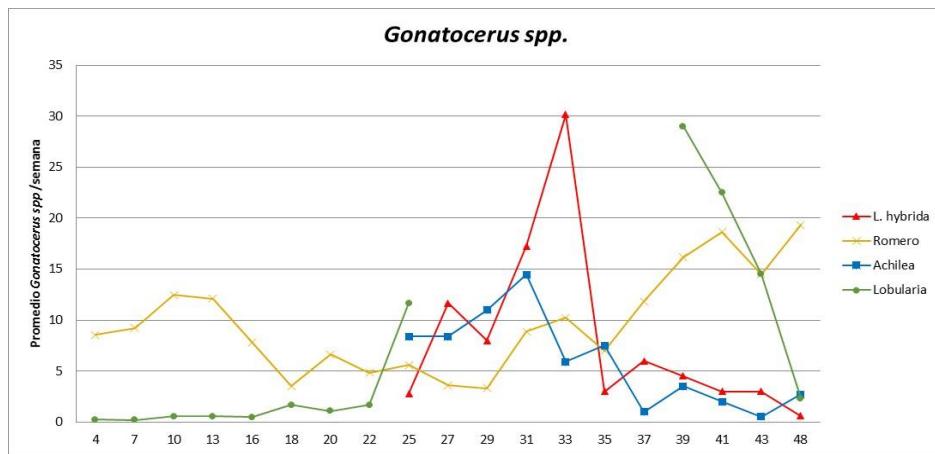
## Resultados y Discusión

---

El periodo en que *Anagrus spp.* está activo se da a principios de mayo (semana 18) hasta principios de octubre (semana 41), que coincide con las semanas que está activo el mosquito verde desde mitad de mayo a finales de septiembre (de la semana 22 a la 39). Si conseguimos que el *Anagrus spp.* entre en el cultivo sería positivo porque el primer máximo de éste mimárido coincide con el primer máximo del mosquito verde. A priori el *Anagrus spp.* es un muy buen candidato.



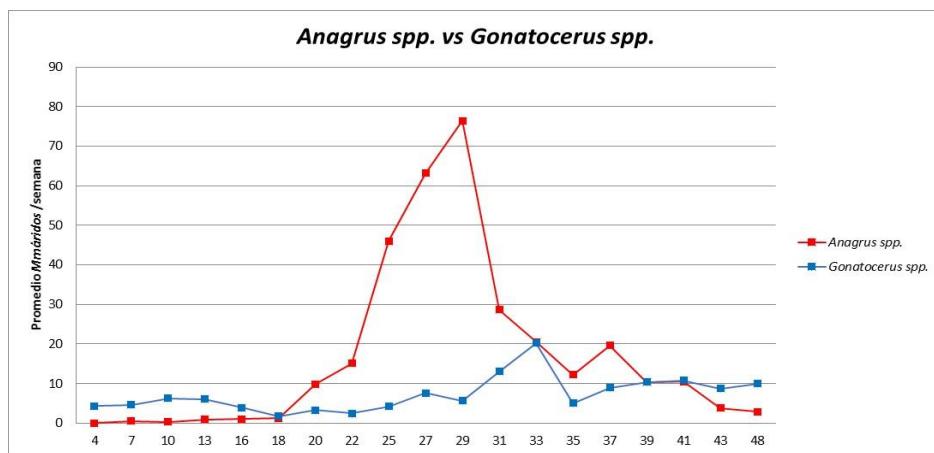
**Figura 25:** Promedio de *Anagrus spp.* en las infraestructuras florales que presentan mayores capturas (hierbabuena, salvia y romero) cada 7 días y por trampa amarilla en un total de 233 trampas en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia).



**Figura 26:** Promedio de *Gonatocerus spp.* en las infraestructuras florales que presentan mayores capturas (L. hybrida, romero, achilea y lobularia) cada 7 días y por trampa amarilla en un total de 233 trampas en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia).

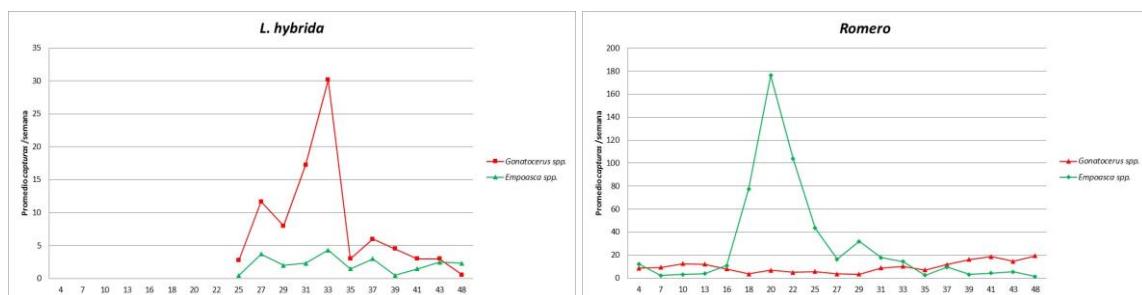
Por su parte, *Gonatocerus spp.*, parece estar repartido a lo largo del periodo vegetativo presentando menor abundancia de capturas que *Anagrus spp.*, aunque las dinámicas han sido distintas según la especie vegetal (Figura 26). Se observa un pico de *Gonatocerus spp.* en *L. hybrida* a principios de agosto y en lobularia a mitad de septiembre (semana 33 y 39, respectivamente), mientras que en el resto de setos no presentan picos claros siguiendo una dinámica más homogénea en el tiempo.

Por lo tanto los géneros *Anagrus* y *Gonatocerus* presentan dinámicas distintas (Figura 27), apareciendo cada género en distintas especies de las bandas florales.



**Figura 27:** Promedio de *Anagrus* spp. (En salvia y hierbabuena) y *Gonatocerus* spp. (*L. hybrida* y romero) en las infraestructuras florales que presentan mayores capturas en estos géneros cada 7 y por trampa amarilla en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia)

A continuación en la Figura 28 se muestran las dinámicas poblacionales de *Gonatocerus* spp. en los setos donde se ha observado mayor abundancia de esta especie de mimárido, comparada con la evolución estacional del mosquito verde en el mismo estrato.



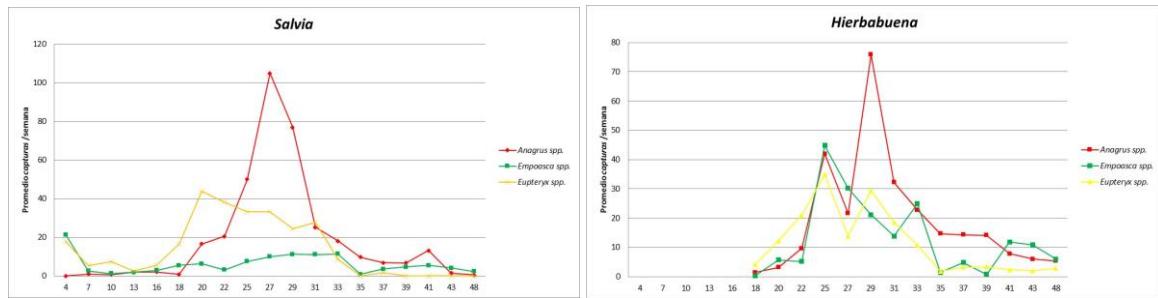
**Figura 28:** Comparación de la evolución estacional de *Gonatocerus* spp. en *L. hybrida* y romero en las infraestructuras florales que presentan mayores capturas semanales y por trampa en estos géneros en trampas amarillas pegajosas en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia)

Estas dinámicas muestran que *Gonatocerus* spp. en *Lavanda hybrida* tiene una dinámica similar al mosquito verde, aunque con una abundancia mucho mayor. Por el contrario en romero se observa que aunque los niveles son muy elevados de mosquito verde, *Gonatocerus* spp. no tiene una dinámica similar.

A igual que con *Gonatocerus* spp., en la Figura 29 se muestra la evolución estacional del mimárido *Anagrus* spp. en salvia y hierbabuena, las especies vegetales donde mayor abundancia se ha observado de este parasitoide. Junto a *Anagrus* spp. se representa también la dinámica poblacional de *Eupteryx* spp., cicadélido del cual es parasitoide. Los resultados muestran que en salvia, en cuanto aumenta la presencia de *Eupteryx* spp. en esta especie vegetal, aumenta la

## Resultados y Discusión

abundancia de *Anagrus* spp. De manera similar, en hierbabuena los géneros *Anagrus* y *Eupteryx* tienen dinámicas muy similares por lo que como se ha mencionado anteriormente, *Eupteryx* spp. podría ser una presa alternativa para *Anagrus* spp y favorecer la presencia y abundancia de estos sobretodo al principio del periodo de actividad de los parasitoides.



**Figura 29:** Comparación de la evolución estacional de *Gonatocerus* spp. en *L. hybrida* y romero en las infraestructuras florales que presentan mayores capturas semanales y por trampa en estos géneros en trampas amarillas pegajosas en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia)

## 4. Propuestas de mejora de la gestión de la plaga del mosquito verde en viticultura mediterránea.

Este estudio marca la importancia de realizar investigación en infraestructuras ecológicas para mejorar el control de plagas. Tras el estudio y discusión de los resultados, se pasa a sintetizar las propuestas para mejorar el control biológico del mosquito verde en viña:

1. Seguir al menos un año mas este estudio para confirmar los resultados obtenidos.
2. Estudiar también los niveles de parasitismo en el viñedo, para analizar la eficacia de estos parasitoides.
3. Profundizar en el papel ecológico de *Gonatocerus* spp. en el control del mosquito verde. Hay setos que tienen altos niveles de este parasitoide, pero no se sabe si recomendarlos o no ya que se desconoce su eficacia como controlador de la plaga en nuestra zona.
4. Realizar estudios específicos sobre la dispersión de los enemigos naturales desde los setos al viñedo.
5. Llevar a cabo una experiencia para podar la salvia y la hierbabuena a finales de junio, principios de julio y ver si de esta manera se estimula la dispersión de *Anagrus* spp. a la viña, y con ello se mejora el control biológico de esta plaga.
6. Eliminar el romero, por su posible efecto de reservorio de la plaga.
7. Aumentar la proporción de salvia y hierbabuena en las infraestructuras ecológicas ya que tienen niveles altos de parasitoides.
8. Sembrar, en mitad del viñedo un corredor ecológico de salvia y hierbabuena, y estudiar su efecto en el control de la plaga.
9. Estudiar el efecto de las zonas boscosas cercanas como refugio de entomofauna auxiliar.
10. Probar nuevas especies como setos perimetrales. Estudios en otras zonas citan especies tan distintas como prunus, rubus, alforfón y girasol (Altieri *et al*, 2005, 2010).

---

## **CONCLUSIONES**



1. En este estudio el viñedo presenta bajo nivel de entomofauna auxiliar, siendo los hemípteros el grupo mayoritario. Los enemigos naturales estuvieron compuestos principalmente por himenópteros de las familias Mymaridae y Aphelinidae (Chalcidoidea) y los depredadores, muy escasos, fueron los arácnidos los más comunes.
2. La diversidad y abundancia de entomofauna auxiliar en las bandas florales es mucho mayor que en el cultivo. Hay mayor presencia de depredadores y de parasitoides.
3. Los Mimáridos son 4 veces más comunes en setos que en viñedo, donde son escasos. Los géneros de mayor interés por ser parasitoides de huevos de cicadélidos fueron *Anagrus*, *Gonatocerus*, *Polynema* y las especies *Stethynium triclavatum*, y *Mymar taprobanicum*, de los cuales los géneros *Anagrus* y *Gonatocerus* fueron los más abundantes en los setos.
4. El mosquito verde fue abundante tanto en el cultivo como en los setos. Presenta 3 generaciones bien marcadas en vid y en las especies vegetales estudiadas (a excepción del romero), mediados junio, principios agosto y mediados septiembre, siendo las dos primeras más importantes.
5. Se ha observado que el romero puede ser refugio de la plaga, por lo que se descarta como banda floral en el viñedo, mientras que en el resto de especies que componen las bandas florales el mosquito sigue la misma dinámica que en el cultivo.
6. El cicadélido *Eupteryx* spp aparece de forma abundante en salvia y hierbabuena, y nunca en el viñedo, coincidiendo estos dos setos con las bandas florales que mayor presencia de *Anagrus* spp. han obtenido. Esta especie podría ser una presa alternativa para *Anagrus* spp. y favorecer la presencia y abundancia de estos, sobretodo al principio del periodo de actividad de los parasitoides. Hacen falta realizar estudios específicos para confirmar esta suposición.
7. Dependiendo de la especie vegetal introducida en las bandas florales, la presencia de parasitoides de mosquito verde varía. Por lo tanto, es imprescindible, hacer estudios a medio plazo, para determinar cuales son las mejores especies a introducir en el agroecosistema vinícola mediterráneo.
8. *Anagrus* spp. presentó mayor abundancia en hierbabuena y en salvia, mientras que *Gonatocerus* spp. presentó mayor abundancia en *L. hybrida* y romero. Además parece observarse que cuanto mayor es la abundancia de *Gonatocerus* spp., menor es la presencia de *Anagrus* spp. y viceversa.
9. *Anagrus* spp. está activo de mayo a principios de octubre en salvia y hierbabuena, coincidiendo con el periodo de máxima actividad del mosquito verde. A pesar de ser muy abundante en estos setos no aparece en la vid. Sería interesante realizar estudios específicos de poda para intentar conseguir la migración al cultivo y posteriormente comprobar el parasitismo *Anagrus* spp. sobre huevos de mosquito verde en vid.
10. Se presentan asimismo otras propuestas de mejora para profundizar en el conocimiento del control biológico del mosquito verde en el viñedo.



---

## **BIBLIOGRAFÍA**



- Altieri, M., Nicholls, C., Pontl, L. & York A.**, 2005. Designing biodiverse, pest-resilient vineyards through habitat management. ESPM-Division of Insect Biology University of California, Berkeley
- Altieri, M., Nicholls, C., Wilson H. & Albie M.**, 2010. Habitat Management in Vineyards. A growers manual for enhancing natural enemies of pests. Laboratory of Agroecology. College of Natural Resources University of California.
- Alvarado, M.; Villalgordo, E.; Berlanga, M.; González, E.; Serrano, A. & Delarosa, A.** 1994: Contribución al conocimiento del mosquito verde (*Empoasca decedens* Paoli) en melocotonero en el Valle del Guadalquivir. Bol. San. Veg. Plagas, 20(3): 771-783.
- Ambrosino, M.D.; Luna, J.M.; Jepson, P.C. & Wratten, S.D.** 2006. Relative frequencies of visits to selected insectary plants by predatory hoverflies (Diptera: Hoverflies), other beneficial insects and herbivores. Environ Entomol 35: 394- 400. <http://dx.doi.org/10.1603/0046-225X-35.2.394>
- Arzone, A.; Vidano, C. & Arno, C.** 1988. Predators and parasitoids of *Empoasca vitis* and *Zygina rhamni* (Rhynchota Auchenorrhyncha). In: Vidano C, Arzone A (eds) Proc. 6th Auchen. Meeting, Turin, Italy, 7–11 September 1987, pp 623–629.
- Asplanato, G. & García-Marí, F.** 2002. Parasitismo de la cochinilla roja californiana *Aonidiella aurantii* (Homoptera: Diaspididae) en la zona citrícola sur de Uruguay. Boletín Sanidad Vegetal. Plagas 28: 5-20.
- Aspöck, H.; Aspöck, U. & Hözel, H.** 1980a. Die Neuropteren Europas. Goecke & Evers. Krefeld. Vol I.
- Aspöck, H.; Aspöck, U. & Hözel, H.** 1980b. Die Neuropteren Europas. Goecke & Evers. Krefeld. Vol II.
- Aubertot, J.N.; Barbier, J.M.; Carpentier, A.; Gril, J.J.; Guichard, L.; Lucas, P.; Savary, S.; Voltz, M. & Savini, I.** 2005. Pesticides, agriculture et environnement: Réduire l'utilisation des pesticides et en limiter les impacts environnementaux. In: Sabbagh, C., de Menthière, N. (Eds), INRA/Cemagref Report, 68 p. (accessed 5.07.15, <http://www.observatoire-pesticides.fr/upload/bibliotheque/70462426125289393517453066156/pesticides synthese inra cemagref.pdf>).
- Bagliolini, M.; Canevascini, V.; Tencalla, Y.; Caccia, R.; Sobrio, G. & Cavalli, S.** 1968. La cicadelle verte *Empoasca flavescens* F. (Homopt., Typhlocybidae), agent d'alté'ations foliaires sur vigne. Rech agron Suisse 7(1):43–69.
- Baillod, M.; Jermini, M.; Antonin, Ph.; Linder, C.; Mittaz, Ch.; Carrera, E. Udry, V, & Schmid, A.** 1993. Strategies de lutte contre la cicadelle verte de la vigne, *Empoasca vitis* (Gothe). Efficacité des insecticides et problématique liée à la nuisibilité. Rev suisse Vitic Arboric Hortic 25(2): 133–141.
- Bakkendorf, O.** 1926. Recherches sur la biologie de l'*Anagrus incarnatus* Haliday microhymenoptere parasite des oeufs de divers Agrionides. Ann. Biol. Lacustre, 14: 249-270.
- Baquero, E.** 1997. Tesis Doctoral. Himenópteros parásitos de la serie Parasitica (Chalcidoidea, Mymaridae), relacionados con insectos plaga en el maíz de Navarra. Universidad de Navarra.
- Baquero, E. & Jordana, R.** 2002. Contribution to the knowledge of the family Mymaridae Haliday (Hymenoptera: Chalcidoidea) in Navarra, North of Iberian Peninsula. Boletín de la Asociación Española de Entomología 26 (3-4):75-91.
- Bàrberi, P.; Burgio, G.; Dinelli, G.; Moonen, A.C.; Otto, S.; Vazzana, C. & Zanin, G.** 2010. Functional biodiversity in the agricultural landscape: relationships between weeds and arthropod fauna. Weed Res 50 (5): 388-401. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-3180.2010.00798.x>

## Bibliografía

---

- Bell, J.R.; Wheater, P.C. & Cullen, R.W.** 2001. The implications of grassland and heathland management for the conservation of spider communities: a review. *J. Zool.* 255, 377–387. <http://dx.doi.org/10.1017/S0952836901001479>.
- Bengtsson, J.; Ahnström, J. & Weibull, A.C.** 2005. The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a meta-analysis. *J. Appl. Ecol.* 42, 261–269.
- Bentley, W.J.; Varela, L. & Daane, K.M.** 2005. Grapes, insects ecology and control. In: Pimentel D (ed.) Encyclopedia of pest management. Taylor & Francis, New York, pp 1–8. doi: 10.1081/E-EPM-120041132
- Benton, T.G.; Vickery, J.A. & Wilson, J.D.** 2003. Farmland biodiversity: is habitat heterogeneity the key? *Trends Ecol. Evol.* 18, 182–188.
- Bianchi, F.J.J.A.; Booij, C.J.H. & Tscharntke, T.** 2006. Sustainable pest regulation in agricultural landscapes: a review on landscape composition, biodiversity and natural pest control. *Proc. R. Soc. London B Biol. Sci.* 273, 1715–1727. doi: <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2006.3530>.
- Bisson, L.F.; Waterhouse, A.L.; Ebeler, S.E.; Walker, M.A. & Lapsley, J.T.** 2002. The present and future of the international wine industry. *Nature* 418, 696–699.
- Blaauw, B.R. & Isaacs, R.** 2012. Larger wildflower planting increase natural enemy density, diversity, and biological control of sentinel prey, without herbivore density. *Ecol Entomol* 37 (5): 386–394. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2311.2012.01376.x>
- Böll, S. & Hermann, J.V.** 2004. A long-term study on the population dynamics of the grape leafhopper (*Empoasca vitis*) and antagonistic mymarid species. *J. Pestic. Sci.* 77, 33–42.
- Boller, E.F.; Häni, F. & Poehling, H.M.** 2004. Ecological infrastructures: ideabook on functional biodiversity at the farm level, 1st editio. ed. Swiss Centre for Agricultural Extension and Rural Development (LBL), Switzerland.
- Bosco, D.; Alma, A.; Bonelli, S. & Arzone, A.** 1996. Phenology and withinvineyard distribution of *Empoasca vitis* Goethe adults (Cicadellidae Typlocybinae). *Redia LXXIX* (1), 1–9.
- Bouillant S., Mittaz C., Cottagnoud A., Branco N., Carlen Ch.**, 2004. Premier inventaire des populations de ravageurs et auxiliaires sur plantes aromatiques et médicinales de la famille des Lamiaceae. *Revue Suisse Vitic. Arboric. Hortic.* 36(2): 113-119.
- Brooks, S.J. & Barnard, P.C.** 1990. The green lacewings of the world: a generic review (Neuroptera: Chrysopidae). *Bull. Br. Nat. Hist. Ent.*, 59:117-286.
- Burks, R.A.** 2003. Key to Nearctic genera of Eulophidae, subfamilies Entedoninae, Euderinae and Eulophinae (Hymenoptera: Chalcidoidea). World Wide Web electronic publication. <http://cache.ucer.edu/%7Eheraty/Eulophidae/>.
- Candolfi, M.P.; Jermini, M.; Carrera, E. & Candolfi-Vasconcelos, M.C.** 1993. Grapevine leaf gas exchange, plant growth, yield, fruit quality and carbohydrate reserves influenced by the grape leafhopper *Empoasca vitis*. *Entomol. Exp. Appl.* 69, 289–296.
- Cardoso, R.A.A. & Gomes, A.M.L.** 1986. Revisão dos coccinelídeos de Portugal. Universidade de Évora.
- Carayon, J.** 1972. Caractères systématiques et classification des Anthocoridae [Hemip.]. *Ann. Soc. ent. France*, 8(2):309-349.
- Carvell, C.; Meek, W.R.; Pywell, R.F.; Goulson, D. & Nowakowski, M.** 2007. Comparing the efficacy of agri-environment schemes to enhance bumble bee abundance and diversity on arable field margins. *J. Appl. Ecol.* 44, 29–40.

- Cerutti, F., Baumgartner, J. & Deluchi, V.** 1989. Richerche sull'agroecosistema. La colonizzazione dei vigneti da parte della cicalina *Empoasca vitis* Goethe 8Hom., Cicadellidae, Typhlocibinae) e del suo parassitoide *Anagrus atomus* Haliday (Hym., Mymaridae), e importanza della flora circonstante. – Mitt. Schweiz. Entomol. Gesell. 62: 253-267.
- Cerutti, F.; Baumgartner, J. & Delucchi, V.** 1991. The dynamics of Grape Leafhopper *Empoasca vitis* Göthe populations in Southern Switzerland and the implications for habitat management. Biocontrol Sci Technol 1:177–194.
- Chamberlain, D.E.; Fuller, R.J.; Bunce, R.G.H.; Duckworth, J.C. & Shrubb, M.** 2000. Changes in the abundance of farmland birds in relation to the timing of agricultural intensification in England and Wales. J. Appl. Ecol. 37, 771–788.
- Chancellor, T.C.B.; Cook, A.G. & Heong, K.L.** 1996. The within-field dynamics of rice tungro disease in relation to the abundance of its major leafhopper vectors. Crop Prot. 15 (5), 439–449.
- Chaplin-Kramer, R.; O'Rourke, M.E.; Blitzer, E.J. & Kremen, C.** 2011. A meta-analysis of crop pest and natural enemy response to landscape complexity. Ecol. Lett. 14, 922–932. doi:<http://dx.doi.org/10.1111/j.1461-0248.2011.01642.x>.
- Chiappini, E.** 1989. Review of the European species of the genus *Anagrus* Haliday (Hymenoptera: Coccoidea). Boll. Zool. Agr. Bachic., Ser. II, 21: 85-119.
- Chiappini, E., Triapitsyn, S. V. & Donev, A.,** 1996. Key to the Holarctic species of *Anagrus* Haliday (Hymenoptera: Mymaridae) with a review of the Nearctic and Palearctic (other than European) species and descriptions of new taxa. J. Nat. Hist., 30: 551-595.
- Childers, C.C.,** 1997. Feeding and oviposition injuries to plants. In: Lewis, T. (Ed.), Thrips as Crops Pests. CABI International, Oxon, New York, pp. 505–537
- Ciampolini, M., Perrini, S., Tumino, S.,** 1990. Severe damage by thrips to table grapes in southern Italy. Inf. Agrar. 47, 127–131
- Clough, Y.; Kruess, A. & Tscharntke, T. 2007.** Local and landscape factors in differently managed arable fields affect the insect herbivore community of a non-crop plant species. J Appl Ecol 44: 22-28. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2664.2006.01239.x>
- Costello, M. J., and K. M. Daane.** 1995. Spider (Araneae) species composition and seasonal abundance in San Joaquin Valley grape vineyards. Environ. Entomol. 24: 823-831.
- Costello, M.J. & Daane, K.M.** 1998. Influence of ground cover on spider populations in a table grape vineyard. Ecol. Entomol. 23, 33–40. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2311.1998.00108.x>.
- Costello, M. J., and K. M. Daane.** 1999. Abundance of spiders and insect predators on grapes in central California. J. Arachnol. 27: 531-538.
- Coutin, R.** 2002. Acariens et insectes de la vigne. Insectes 126, 19–22.
- Cravedi, P.; Guarino, F. % Tocci, A.** 1995. Phytosanitary situation of peach tree in Calabria (South Italy). IOBC/WPRS Bulletin, 18(2): 51-54.
- Daniel, A.; Emmen, S.; Fleischer, J. & Hower, A.** 2004. Temporal and spatial dynamics of *Empoasca fabae* (Harris) (Homoptera: Cicadellidae) in Alfalfa. Environ. Entomol. 33 (4), 890–899.
- Delière, L.; Cartolaro, P.; Léger, B. & Naud, O.** 2014. Field evaluation of an expertise-based formal decision system for fungicide management of grapevine downy and powdery mildews. Pest Manag. Sci. 71, 1247–1257.
- Della Giustina, W. 2002a.** Les cicadelles nuisibles à l'agriculture 1e partie. Insectes 126, 3–6.
- Della Giustina, W. 2002b.** Les cicadelles nuisibles à l'agriculture 2e partie. Insectes 127, 25–28.

## Bibliografía

---

- Dietrich, C.H.** 2001. Leafhoppers. [http://www.inhs.uiuc.edu/\\_dietrich/Leafhome.html](http://www.inhs.uiuc.edu/_dietrich/Leafhome.html)
- Doutt, R. L., and Nakata J.** 1973. The Rubus leafhopper and its egg parasitoid: an endemic biotic system useful in grape-pest management. *Environ. Entomol.* 2: 381-386
- Duelli, P. & Obrist, M.K.** 2003. Biodiversity indicators: the choice of values and measures. *Agr Ecosyst Environ* 98: 87-98. [http://dx.doi.org/10.1016/S0167-8809\(03\)00072-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0167-8809(03)00072-0)
- Duffy, J.E.** 2009. Why biodiversity is important to the functioning of real-world ecosystems. *Front. Ecol. Environ.* 7, 437–444. <http://dx.doi.org/10.1890/070195>.
- Espacio, J.; Martínez-Culebras, P.; Jordá, C. & Hermonos de Mendoza, A.** 2001: Prospección de la Flavescencia dorada y de sus vectores (Hemiptera, Cicadellidae) en la zona de viñedo de Requena (Valencia). *Bol. San. Veg. Plagas*, 27(4): 519-526.
- Eurostat,** 2016. Organic farming statistics. [http://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php/Organic\\_farming\\_statistics](http://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php/Organic_farming_statistics) (Accessed 25 January 2017).
- Flaherty, D., Wilson L., Stern V., and Kido H.** 1985. Biological control in San Joaquin valley vineyards, pp. 501-520. In M. A. Hoy and D. C. Herzog, (eds.), *Biological Control in Agricultural IPM Systems*, Academic Press, New York, NY.
- FiBL. Reserach Institute of Organic Agriculture.** 2017- Organic Viticulture Worlwide 2015. Frick, Switzerland, [www.fibl.org](http://www.fibl.org)
- Firbank, L.G.; Petit, S.; Smart, S.; Blain, A. & Fuller, R.J.** 2008. Assessing the impacts of agricultural intensification on biodiversity: a British perspective. *Philos. T. Roy. Soc. B* 363, 777–787.
- Frainin, K.; Barić, B. & Kuštera, G.** 2016. The role of ecological infrastructure on beneficial arthropods in vineyards. *Span. J. Agric. Res.* 14, 1–10. <http://dx.doi.org/10.5424/sjar/2016141-7371>.
- Froidevaux, J.S.P.; Louboutin, B. & Jones, G.** 2017. Does organic farming enhance biodiversity in Mediterranean vineyards? A case study with bats and arachnids. *Agric. Ecosyst. Environ.* 249, 112–122. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2017.08.012>.
- Fuller, R.J.; Norton, L.R.; Feber, R.E.; Johnson, P.J.; Chamberlain, D.E.; Joys, A.C.; Mathews, F.; Stuart, R.C.; Townsend, M.C.; Manley, W.J.; Wolfe, M.S.; Macdonald, D.W. & Firbank, L.G.** 2005. Benefits of organic farming to biodiversity vary among taxa. *Biol. Lett.* 1, 431–434.
- Garbach, K.; Milder, J.C.; Montenegro, M.; Karp, D.S. & DeClerck, F.A.J.** 2014. Biodiversity and ecosystem services in agroecosystems. In: Elsevier Inc (Ed.), *Encyclopedia of Agriculture and Food Systems*, pp. 21–40.
- García-Marí, F.** 2009. Guía de campo. Plagas de cítricos y sus enemigos naturales. Phytoma-España. ISBN: 978-84-935247-4-6. 176 pp.
- García- Mercet, R.** 1912- Mimáridos nuevos de España. *Bol.Soc. Esp. Hist. Nat.*, 12: 331-337.
- Gardiner, M.M.; Landis, D.L.; Gratton, C.; DiFonzo, C.D.; O'Neal, M.; Chacon, J.M.; Wayo, M.T.; Schmidt, N.P.; Mueller, E.E. & Heimpel, G.E.** 2009. Landscape diversity enhances biological control of an introduced crop pest in the North-Central USA. *Ecol Appl* 19: 143-154. <http://dx.doi.org/10.1890/07-1265.1>
- Gibson, G.A.P.** 2001. The Australian species of *Pachyneuron* Walker (Hymenoptera: Chalcidoidea: Pteromalidae). *Journal of Hymenoptera Research* 10(1): 29-54.
- Gibson, R.H.; Pearce, S.; Morris, R.J., Symondson, W.O.C. & Memmott, J.** 2007. Plant diversity and land use under organic and conventional agriculture: a whole-farm approach. *J. Appl. Ecol.* 44, 792–803.

- Gibson, G.A.P. & Vikberg, V.** 1998. The species of *Asaphes* Walker from America north of Mexico, with remarks on extralimital distributions of taxa (Hymenoptera: Chalcidoidea: Pteromalidae). *Journal of Hymenoptera Research* 7(2): 209-256.
- Gilbert, F.S.** 1993. Hoverflies. Naturalists' Handbooks 5. Revised Second Edition. The company of Biologists Ltd. The Richmond Publishing Co. Ltd. Slough.
- Gómez-Menor, J.M.** 1956. Antocóridos de España y Marruecos. Instituto de Estudios Africanos. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid.
- Grafton-Cardwell, E.E.; Carroll, E., Haviland, D.R.; Walton, V. & Adaskayeg, J.E.** 2013. UC IPM Pest Management Guidelines: Pomegranate. UC ANR Publication 3474. <http://ipm.ucanr.edu/PMG/selectnewpest.pomegranate.html> (acceso 20 julio de 2018).
- Green, R.E.; Cornell, S.J.; Scharlemann, J.P.W. & Balmford, A.** 2005. Farming and the fate of wild nature. *Science* 307, 550–555.
- Gremo, F.; Arbrile, G.; Bourlot, G. & Scarpelli, F.** 1994. Cicada verde della vite (*Empoasca vitis* Goethe) in Piemonte. *L'Informatore agrario* 50(47):51–56.
- Guario, A., Laccone, G.,** 1996. The defence of table grapes from pests. *Inf. Agrar. Suppl.* 52, 31–40.
- Guerrieri, E. & Noyes, J.S.** 2000. Revision of European species of genus *Methaphycus* Mercet (Hymenoptera: Chalcidoidea: Encyrtidae), parasitoids of scale insects. *Systematic Entomology* 25: 147-222.
- Hajek, A. 2004.** Natural enemies. An introduction to Biological Control. Cambridge University Press, Cambridge. ISBN 0 521 65295 2(hb)- ISBN 0 521 65385 1(pbk.) 378 pp.
- Haney, P.B., Luck, R.F., Moreno, D. S.** 1987. Increases in densities of the citrus red mite, *Panonychus citri* (Acarina: Tetranychidae) in association with the Argentine ant, *Iridomyrmex humilis* (Hymenoptera: Formicidae), in southern California citrus. *Entomophaga*, 32(1): 49-57.
- Hayat, M.** 1983. The genera of Aphelinidae (Hymenoptera) of the World. *Systematic Entomology* 8: 63-102.
- Hayat, M.** 1998. Aphelinidae of India (Hymenoptera: Chalcidoidea): a taxonomic revision. *Memoirs on Entomology. International* 13: 416pp.
- Henle, K.; Alard, D.; Clitherow, J.; Cobb, P.; Firbank, L.; Kull, T.; McCracken, D.; Moritz, R.F.A.; Niemelae, J.; Rebane, M.; Wascher, D.; Watt, A. & Young, J.** 2008. Identifying and managing the conflicts between agriculture and biodiversity conservation in Europe—a review. *Agric. Ecosyst. Environ.* 124, 60–71.
- Herrera, J.M.** 1965. Investigaciones sobre las chinches del género *Rhinacloa* (Hemiptera: Miridae) controladores importantes del *Heliothis virescens* en el algodón. *Rev. Peru. Entomol.* 8:44-60.
- Hole, D.G.; Perkins, A.J.; Wilson, J.D.; Alexander, I.H.; Grice, P.V. & Evans, A.D.** 2005. Does organic farming benefit biodiversity? *Biol. Cons.* 122, 113–130.
- Holt, J.; Chancellor, T.C.B.; Reynolds, D.R., & Tiongco, E.R.** 1996. Risk assessment for rice planthopper and tungro disease outbreaks. *Crop Prot.* 15 (4), 359–368.
- Huber, J. T.** 1986. Systematics, biology and hosts of the Mymaridae and Mymarommatidae (Insecta: Hymenoptera): 1.758-1.984. *Entomography*, 4: 185-243).
- Huber, J.T.** 1988. The species groups of *Gonatocerus* Nees in North America with a revision of the sulphuripes and ater groups (Hymenoptera: Mymaridae). *Memoirs of the Entomological Society of Canada* 141: 1-109.
- Huber, J.T., y Lin, N.Q.** 1999. World review of the *Camptoptera* group of genera (Hymenoptera: Mymaridae). *Proceedings of the Entomological Society of Ontario* 130: 21-65

## Bibliografía

---

- Huber, J.T.** 2006. Introducción a los Hymenoptera de La Región Neotropical. Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C. En: F. Fernández; M.J. Sharkey (Eds.) pp.765-767
- Huber, J.T., Viggiani, G. & Jesu, R.** 2009. Order Hymenoptera, family Mymaridae. Arthropod fauna of the UAE 2: 290-297.
- Inclán, D.J.; Cerretti, P.; Gabriel, D.; Benton, T.G.; Sait, S.M.; Kunin, W.E.; Gillespie, M.A.K. & Marini, L.** 2015. Organic farming enhances parasitoid diversity at the local and landscape scales. *J. Appl. Ecol.* 52, 1102–1109.
- Jacas, J.; Hermoso de Mendoza, A.; Cambra, M. & Balduque, R.** 1997: *Asymmetrasca decedens* (Homoptera: Cicadellidae), a new pest of almond trees in Spain. EPPO Bull/Bull OEPP, 27(4): 523-524.
- Jerez-Valle, C.; García, P.A.; Campos, M. & Pascual, F.** 2014. A simple bioindication method to discriminate olive orchard management types using the soil arthropod fauna. *Appl. Soil Ecol.* 76, 42–51.
- Kido, H.; Flaherty, D.; Bosch, D. & Valero, K.** 1983. Biological control of grape leafhopper. *Calif. Agric.* 37: 4-6.
- Kido, H.; Flaherty, D.; Bosch, D. & Valero, K.** 1984. French prune trees as overwintering sites for the grape leafhopper egg parasite. *Am. J. Enol. Vitic.* 35: 156.
- Killington, F.J.** 1936. A monograph of the British Neuroptera. The Ray Society. Vol I.
- Killington, F.J.** 1937. A monograph of the British Neuroptera. The Ray Society. Vol II.
- Kullenberg, B.** 1944. Studien über die Biologie der Capsiden. *Zool. Bidr. Upps.* 23:1-522.
- Laborda, R.** 2012. Comparación de la abundancia y biodiversidad de artrópodos auxiliares entre parcelas de cultivo ecológico y convencional, en plantaciones de cítricos, caqui y nectarina. Tesis Doctoral de la Universidad Politécnica de Valencia.
- Lacasa, A. & Llorens, J.M.** 1998. Trips y su control biológico. Vol. II. Ed. Pisa Ediciones. Alicante. 312 pp
- Laccone, G. & Guarro, A.** 2000. Plant health balance for dessert grapes in the year 2000. *Inf. Agrar. Suppl.* 56, 46–49.
- La Spina, M., Hermoso de Mendoza, A.; Toledo, J.; Alabujer, E.; Gilabert, J.; Badia, V. & Fayos, V.** 2005. Prospección y estudio de la dinámica poblacional de cicadélidos (Hemiptera, Cicadellidae) en viñedos de las comarcas meridionales valencianas. *Bol. San. Veg. Plagas*, 31: 397-406, 2005
- Lamp, W.O. & Zhao, L.** 1993. Prediction and manipulation of movement by polyphagous, highly mobile pests. *J. Agric. Entomol.* 10 (4), 267–281.
- Lampkin, N.** 1999. Organic Farming. Farming Press, Tonbridge.
- Landis, D.A.; Wratten, S.D. & Gurr, G.M. 2000.** Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture. *Annu. Rev. Entomol.* 45, 175– 201. doi:<http://dx.doi.org/10.1146/annurev.ento.45.1.175>.
- Letourneau, D.K.; Jedlicka, J.A.; Bothwell, S.G. & Moreno, C.R.** 2009. Effects of Natural Enemy Biodiversity on the Suppression of Arthropod Herbivores in Terrestrial Ecosystems. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 40, 573–592. doi:<http://dx.doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.110308.120320>.
- Liang, W.; Spooner-Hart, R.; Jiang, L.; Meats, A. & Beattie, G.A.C.** 2010. Conservation of natural enemy fauna in citrus canopies by horticultural mineral oil: Comparison with effects of carbaryl and methidathion treatments for control of armored scales. *Insect Science* 17: 414-426.

- Libutan, G.M. & Bernardo, E.N.** 1995. The host preference of the capsid bug, *Cyrtopeltis tenuis* [sic] Reuter (Hemiptera: Miridae). Philipp. Entomol. 9:567-586.
- Losey, J.E. & Vaughan, M.** 2006. The Economic Value of Ecological Services Provided by Insects. BioScience 56, 311–323. doi:[http://dx.doi.org/10.1641/0006-3568\(2006\)56\[311:TEVOES\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1641/0006-3568(2006)56[311:TEVOES]2.0.CO;2).
- Loomans, A.J.M.** 2006. Exploration for hymenopterous parasitoids of thrips. Bulletin of Insectology 59: 69-83.
- Loukas, M. & Drosopoulos, S.** 1992: Population genetic studies of leafhopper (*Empoasca*) species. Entomologia Experimentalis et Applicata, 63: 71-79.
- MacFadyen, S.; Gibson, R.; Polaszek, A.; Morris, R.J.; Craze, P.G.; Planqué, R.; Symondson, W.O.C. & Memmott, J.** 2009. Do differences in food web structure between organic and conventional farms affect the ecosystem service of pest control? Ecol. Lett. 12, 229–238.
- Matthews, M. J.** 1986. The British species of *Gonatocerus* Nees (Hymenoptera: Mymaridae), egg parasitoids of Homoptera. Systematic Entomology 11: 213-229.
- Mazzoni, V., Conti B.** 2006- Eupteryx decemnotata Rey (Hemiptera Cicadomorpha Typhlocybinae), Important Pest of *Salvia officinalis* (Lamiaceae). Conference Paper in Acta horticulturae. November 2006.
- McGourty, G.T.; Ohmart, J. & Chaney, D.** 2011. Organic Winegrowing Manual Paperback. University of California, Richmond.
- Meehan, T.D.; Werling, B.P.; Landis, D.A. & Gratton, C.** 2011. Agricultural landscape simplification and insecticide use in the Midwestern United States. Proc. Natl. Acad. Sci. 108, 11500–11505. doi:<http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1100751108>.
- Miles, A.** 2013. Evaluating the Influence of Floral Resource Provisioning on Biological Control of *Erythroneura* Leafhoppers (Hemiptera: Cicadellidae) and *Planococcus* Mealybug (Hemiptera: Pseudococcidae) in California Vineyards. Tesis Doctoral Berkeley, California (USA).
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAAMA).** 2016. Agricultura Ecológica Estadísticas 2015.<http://publicacionesoficiales.boe.es/>
- Moleas, T., Baldacchino, F., Addante, R.**, 1996. Integrated control of *Frankliniella occidentalis* (Pergande) on table grapes in 1992–94. Difesa Piante 19, 41–48
- Moreno, D. S.; Haney, P. B. & Luck, R. F.** 1987. Chlorpyrifos and diazinon as barriers to Argentine ant (Hymenoptera: Formicidae) foraging on citrus trees. J. Econ. Entomol. 80(1): 208-214.
- Moutous, G. & Fos, A.** 1971. Essais de lutte chimique contre la Cicadelle de la Vigne *Empoasca flavescens* Fabr. Résultats 1970. Rev Zool Agric et Pathol Vég 70(1):48–56.
- Nestel, D. & Klein, M.** 1995. Geostatistical analysis of leafhopper (Homoptera: Cicadellidae) colonization and spread in deciduous orchards. Environmental Entomology, 24: 1.032-1.039.
- Nicholls, C.I. & Altieri, M.A.** 2012. Plant biodiversity enhances bees and other insect pollinators in agroecosystems. A review. Agron Sustain Dev 33 (2): 257-274. <http://dx.doi.org/10.1007/s13593-012-0092>
- Nicholls, C.; Parrella, M. & Altieri, M.** 2001. The effects of a vegetational corridor on the abundance and dispersal of insect biodiversity within a northern California organic vineyard. Landscape Ecology 16: 133-146.
- Nickel H.**, 2003. The leafhoppers and planthoppers of Germany (Hemiptera, Auchenorrhyncha): patterns and strategies in a highly diverse group of phytophagous insects. Pensoft Pub., Sofia, X + 460 pp

## Bibliografía

---

- Nicotina, M. & De Florio, N.** 1995. Presenza e diffusione di cicaline in zone peschicole della Campania. L'Informatore Agrario, 30: 65-68
- Norris, R.F. & Kogan, M.** 2005. Ecology of interactions between weeds and arthropods. Annu Rev Entomol 50: 479-503. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.ento.49.061802.123218>.
- Noyes, J.S.** 2011. Universal Chalcidoidea Database. World Wide Web electronic publication. <http://www.nhm.ac.uk/chalcidoids>
- Nusillard B.**, 2001. Les cicadelles Typhlocibines des Labiéés aromatiques. Des ravageurs méconnus. Phytoma 538 (May 2001): 37-40.
- Observatorio español de Mercado del vino (OeMv).** 2017. Número de bodegas en España. 12/01/2018.
- Ocete, R.; López, A.; Quartau, J. & Pérez, A.** 1999. La problemática actual de los Mosquitos Verdes (Homoptera, Cicadellidae) en diversas zonas vitícolas españolas. Viticultura/ Enología profesional 63: 16-20.
- Ottonetti, L.; Tucci, L. & Santini, G.** 2006. Recolonization patterns of ants in a rehabilitated lignite mine in central Italy: potential for the use of Mediterranean ants as indicators of restoration processes. Restor. Ecol. 14, 60–66.
- Pavan, F.; Stefanelli, G.; Villani, A.; Gasparinetti, P.; Colussi, G.; Mucignat, D.; Del Cont Bernard, D. & Mutton, P.** 2000. Danni da *Empoasca vitis* (Göthe) (Homoptera: Cicadellidae) in vigneti dell'Italia nord-orientale e soglie d'intervento. Frustula Entomol 21:109–124
- Pe'er, G.; Dicks, L.V.; Visconti, P.; Arlettaz, R.; Baldi, A.; Benton, T.G.; Collins, S.; Dieterich, M.; Gregory, R.D.; Hartig, F.; Henle, K.; Hobson, P.R.; Kleijn, D.; Neumann, R.K.; Robijns, T.; Schmidt, J.; Shwartz, A.; Sutherland, W.J.; Turbe, A.; Wulf, F. & Scott, A.V.** 2014. EU agricultural reform fails on biodiversity. Science 344, 1090–1092.
- Penagos, D.I.; Magallanes, R.; Valle, J.; Cisneros, J.; Martínez, A.M.; Goulson, D.; Champan, J.W.; Caballero, P.; Cave, R.D. & Williams, T.** 2003. Effect of weeds on insect pest of maize and their natural enemies in Southern Mexico. Int J Pest Manage 49(2): 155-161. <http://dx.doi.org/10.1080/0967087021000043111>
- Péricart, J.** 1972. Hemipteres. Anthocoridae, Cimicidae, Microphysidae de l'Ouest Paléartique. Ed. Masson et Cie. Paris.
- Picotti, P. & Pavan, F.** 1993. Studi su *Anagrus atomus* (Linnaeus) (Hymenoptera, Mymaridae) parassitoide oofago di *Empoasca vitis* (Göthe) (Homoptera, Cicadellidae) su vite. 1. Dinamica di popolazione in assenza di trattamenti insetticidi. Boll Lab Entomol Agr Filippo Silvestri 48: 105–115.
- Piñol, J.; Espadaler, X.; Cañellas, N.; Barrientos, J. A.; Muñoz, J.; Pérez, N.; Ribesm E. & Ribes, J.** 2008. Artrópodos de un campo ecológico de mandarinos. Ses. Entom. ICHN-SCL, 13-14 (2003-2007): 57-72.
- Plant, C.W.** 1997. A key to the adults of British Lacewings and their allies. Aids to identification in difficult groups of animals and plants. Field Studies Council. Reprinted from Field Studies, 9(1):179-269.
- Plaza Infante, E.** 1977. Claves para la identificación de los Géneros Paleárticos Occidentales de la Familia Coccinellidae (Coleoptera). Universidad Complutense de Madrid. 31 pp.
- Plaza Infante, E.** 1986. Claves para la identificación de los géneros y catálogo de las especies españolas peninsulares y baleáricas de Coccinellidae. Graellsia, 42:19-45.
- Pollard, D.G.,** 1968. Stylet penetration and feeding damage of *Eupteryx melissae* Curtis (Hemiptera, Cicadellidae) on sage. Bulletin of Entomological Research 58(1): 55-71.

- Pollini, A. & Bariselli, M.** 1995. Diffuse infestazioni di cicaline sul pesco e orientamenti di difesa. Informatore Fitopatologico, 1: 15-18.
- Pritchard Earl, A.** 1953. The gall midges of California. Diptera: Itonididae (Cecidomyiidae). Bulletin of the California Insect Survey, Vol. 2, No. 2. University of California Press. Berkeley & Los Angeles.
- Rabiet, M.; Margoum, C.; Gouy, V.; Carluer, N. & Coquery, M.** 2010. Assessing pesticide concentrations and fluxes in the stream of a small vineyard catchment e effect of sampling frequency. Environ. Pollut. 158, 737e748.
- Rebek, E.J.; Sadof, C.S. & Hanks, L.M.** 2005. Manipulating the abundance of natural enemies in ornamental landscapes with floral resource plants. Biol Control 33: 203-216. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bioccontrol.2005.02.011>
- Rigo, G. & MoriÍ, N.** 1997. II contenimento delle popolazioni di cicalina verde del pesco. Supplemento a l'Informatore Agrario, 11: 21-23.
- Rodríguez, B.** 2005. Phylogenetic analysis of tribe Habrolepidini and revision of Homalopoda and *Ceraptroceroideus* (Hymenoptera: Encyrtidae). Ph D Dissertation. Texas A&M University
- Roltsch, W., R. Hanna, F. Zalom, H. Shorey, and M. Mayse.** 1998. Spiders and vineyard habitat relationships in central California, pp. 311-318. In C. H. Pickett and R. L. Bugg (eds.), Enhancing Biological Control: Habitat Management to Promote Natural Enemies of Agricultural Pests. University of California Press, Berkeley, CA.
- Roschewitz, I.; Hucker, M.; Tscharntke, T. & Thies, C.** 2005. The influence of landscape context and farming practices on parasitism of cereal aphids. Agr Ecosyst Environ 108: 218-227. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2005.02.005>
- Rosen, D. & DeBach, P.** 1979. Species of *Aphytis* of the World (Hymenoptera: Aphelinidae). Series Entomologica 17:801pp.
- Rusch, A.; Valantin-Morison, M.; Sarthou, J. & Roger-Estrade, J.** 2010. Biological control of insect pests in agroecosystems: effects of crop management, farming systems and semi-natural habitats at the landscape scale. A review. Adv. Agron. 109, 219–259.
- Rusch, A.; Bommarco, R.; Jonsson, M.; Smith, H.G. & Ekbom, B.** 2013. Flow and stability of natural pest control services depend on complexity and crop rotation at the landscape scale. J. Appl. Ecol. 50, 345–354. doi:<http://dx.doi.org/10.1111/1365-2664.12055>.
- Rypstra, A.L.; Carter, P.E.; Balfour, R.A. & Marshall, S.D.** 1999. Architectural features of agricultural habitats. J. Arachnol. 27, 371–377.
- Samways, M. J.; Nel, M. & Prins A. J.** 1982. Ants (Hymenoptera: Formicidae) foraging in citrus trees and attending honeydew-producing Homoptera. Phytophylactica, 14: 155-157
- Sarthou, J.-P.; Badoz, A.; Vaissière, B.; Chevallier, A. & Rusch, A.** 2014. Local more than landscape parameters structure natural enemy communities during their overwintering in semi-natural habitats. Agric. Ecosyst. Environ. 194, 17–28. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2014.04.018>.
- Schauff, M. E.** 1984. The holarctic genera of Mymaridae (Hymenoptera: Chalcidoidea). Memoirs of the Entomological Society of Washington 12:1-67.
- Schvester, D.; Moutous, G.; Bonfils, J. & Carle, P.** 1962. Etude biologique des cicadelles de la vigne dans le sud-ouest de la France. Ann Epiphyties 13(3):205–237
- Secretaría General Técnica, Subdirección General de Estadística.** 2017. Encuesta sobre superficies y rendimientos de cultivo (ESYRCE) [WWW Document]. Minist. Agric. Y Pesca, Aliment. y Medio

## Bibliografía

---

- Ambient. Secr. Gen. Técnica. Cent. Publicaciones. Catálogo Publicaciones la Adm. Gen. del Estado  
<http://publicacionesoficiales.boe.es/> <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.
- Sharley, D.J.; Hoffmann, A.A. & Thomson, L.J.** 2008. The effects of soil tillage on beneficial invertebrates within the vineyard. *Agric. For. Entomol.* 10, 233–243. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1461-9563.2008.00376.x>.
- Simon, S.; Bouvier, J.C.; Debras, J.F. & Sauphanor, B.** 2010. Biodiversity and pest management in orchard systems. A review. *Agron Sustain Dev* 30: 139–152. <http://dx.doi.org/10.1051/agro/2009013>
- Sivcev, B.V.; Sivčev, I.L. & Rankovic-Vasic, Z.Z.** 2010. Natural process and use of natural matters in organic viticulture. *J. Agric. Sci.* 55, 195–215.
- Smith, T. M., & Smith, R. L.** 2007. Ecología. Ed. Pearson. Sexta Edición.
- Song, B.Z.; Wu, H.Y.; Kong, Y.; Zhang, J.; Du, Y.L.; Hu, J.H. & Yao, C.Y.** 2010. Effects of intercropping with aromatic plants on the diversity and structure of an arthropod community in a pear orchard. *Biocontrol* 55: 741–751. <http://dx.doi.org/10.1007/s10526-010-9301-2>
- Southwood, T.R.E.** 1996. Plant Bugs of the World (Insecta: Heteroptera: Miridae): Systematic Catalog, Distributions, Host List and Bibliography by R.T. Schuh. *Syst. Entomol.* 21:76-77
- Spina M.; Hermoso A.; Mendoza D.; Toledo J.; Albujer E.; Gilabert J.; Badia V. & Fayos V.** 2005. Prospección y estudio de la dinámica poblacional de cicadélidos (Hemiptera, Cicadellidae) en viñedos de las comarcas meridionales valencianas. *Bol. San. Veg. Plagas*, 31: 397-406, 2005
- Stathas, G.J.; Eliopoulos, P.A.; Bouras, S.L.; Economou, L.P. & Kontodimas, D.C.** 2003. The scale *Parthenolecanium persicae* (Fabricius) on grapes in Greece. En Integrated Protection and Production in Viticulture. Volos (Hellas) 18-22 March 2003. IOBC wprs Bulletin 26 (8): 253-257.
- Stubbs, A.E. & Falk, S.J.** 2002. British hoverflies: an illustrated identification guide. The British Entomological and Natural History Society. London.
- Taylor, P.S. & Shields, E.J.** 1995. Phenology of *Empoasca fabae* (Harris) (Homoptera: Cicadellidae) in its overwintering area and proposed seasonal phenology. *Environ. Entomol.* 24 (5), 1096–1108.
- Thies, C.; Steffan-Dewenter, I. & Tscharntke, T.** 2003. Effects of landscape context on herbivory and parasitism at different spatial scales. *Oikos* 101, 18–25.
- Tilman, D.; Fargione, J.; Wolff, B.; D'Antonio, C.; Dobson, A.; Howarth, R.; Schindler, D.; Schlesinger, W.H.; Simberloff, D. & Swackhamer, D.** 2001. Forecasting agriculturally driven global environmental change. *Science* 292, 281–284.
- Toledo, J. 1992.** Mosquitos verdes. Los parásitos de la vid. Estrategias de protección razonada. MAPA-Ediciones Mundi-Prensa. España. Pp. 67-70.
- Torres, J.; Hermoso de Mendoza, A.; Garrido, A. & Jacas, J.** 1998. Dinámica de las poblaciones de cicadélidos (Homoptera: Cicadellidae) en almendros en el Alto Palancia (Prov. Castellón). *Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas* 24: 279-292.
- Torres, J.; Hermoso de Mendoza, A.; Garrido, A. & Jacas, J.** 1999. Problemas de cicadélidos en almendro en la comarca del Alto Palancia (prov. Castellón). *Agrícola Vergel*, 210: 392-397.
- Torres, J.; Hermoso de Mendoza, A.; Garrido, A. & Jacas, J.** 2000. Estudio de los cicadélidos (Homoptera: Cicadellidae) que afectan a diferentes especies de árboles del género *Prunus*. *Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas* 26: 645-656.
- Tscharntke, T.; Bommarco, R.; Clough, Y.; Crist, T.O.; Kleijn, D.; Rand, T.A.; Tylianakis, J. M.; Nouhuys, S. & van Vidal, S.** 2007. Conservation biological control and enemy diversity on a landscape scale. *Biol. Control* 43, 294–309. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.biocontrol.2007.08.006>.

- Tscharntke, T.; Klein, A.M.; Kruess, A.; Steffan-Dewenter, I. & Thies, C.** 2005. Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity – ecosystem service management. *Ecol. Lett.* 8, 857–874.
- Tuck, S.L.; Winqvist, C.; Mota, F.; Ahnström, J.; Turnbull, L.A. & Bengtsson, J.** 2014. Land-use intensity and the effects of organic farming on biodiversity: a hierarchical meta-analysis. *J. Appl. Ecol.* 51, 746–755. doi:<http://dx.doi.org/10.1111/1365-2664.12219>.
- Van Helden, M.,** 2000. La cicadelle verte (*Empoasca vitis* Goethe). In: Stockel, J. (Ed.), *Les ravageurs de la vigne*. Editions Féret, Bordeaux, France, pp. 121–129.
- Vandermeer, J. & Perfecto, I.** 2007. The agricultural matrix and a future paradigm for conservation. *Conserv. Biol.* 21, 274–277.
- Vercher, R.; González-Cavero, S. & Domínguez-Gento, A.** 2017a. Ecological infrastructures in citrus: natural enemies in hedgerows and ground covers. OILB 2017.
- Vercher, R.; González-Cavero, S.; Mañó, P.; Sánchez-Domingo, A.** 2017b. Diversidad y abundancia de entomofauna auxiliar en parcelas de caqui. XII Congreso de Agricultura Ecológica de la SEAE Logroño, 14-17 de noviembre de 2017.
- Vickery, J.A.; Tallowin, J.R.; Feber, R.E.; Asteraki, E.J.; Atkinson, P.W.; Fuller, R.J. & Brown, V.K.** 2001. The management of lowland neutral grasslands in Britain: effects of agricultural practices on birds and their food resources. *J. Appl. Ecol.* 38, 647–664.
- Vidano, C. 1963.** Alterazioni provocate da insetti in Vitis osservate, sperimentate e comparate. Studi del Gruppo del C.N.R. per le virosi: LI. *Ann Fac Sci Agr Univ Torino* 1:513–644.
- Vidano, C. & Arzone, A.** 1976. Tiflocibini infestanti piante officinali coltivate in Piemonte. *Ann. Acc. Agr.* Torino 118: 195–208.
- Vidano, C.; Arnò, C. & Alma, A.** 1988. On the *Empoasca vitis* intervention threshold on vine (Rhynchota Auchenorrhyncha). In: Vidano C, Arzone A (eds.) *Proc. 6th Auchen. Meeting*, Turin, Italy, 7–11 September 1987, pp 525–537
- Viggiani, G. & Guerrieri, E.** 1989. Infestazioni da cicaline al pesco in Campania. *L'Informatore Agrario*, 30: 62–64.
- Viggiani, G. 2003.** Functional biodiversity for the vineyard agroecosystem: aspects of the farm and landscape management in Southern Italy. *Bull OILB/SROP* 26(4): 197–202.
- Viggiani, G., R. Jesu y R. Sasso.** 2003a. Cicaline della vite e loro ooparassitoidi in vigneti el Sud Italia. *Bollettino del Laboratorio di Entomologia Agraria Filippo Silvestri* 59. 3–31
- Walton, N.J. & Isaacs, R.** 2011. Influence of native flowering plant strips on natural enemies and herbivores in adjacent blueberry fields. *Environ Entomol* 40 (3):697-705. [http:// dx.doi.org/10.1603/EN10288](http://dx.doi.org/10.1603/EN10288)
- Whittingham, M.J.** 2007. Will agri-environment schemes deliver substantial biodiversity gain, and if not why not? *J. Appl. Ecol.* 44, 1–5.
- Winkler, K. 2005.** Assesing the risk and benefits of flowering field edges. Strategic use of nectar sources to boost biological control. Ph.D. Tesis, Wageningen University, Holland.
- Woodcock, B.A.; Westbury, D.B.; Tscheulin, T.; Harrison-Cripps, J.; Harris, S.J.; Ramsey, A.J.; Brown, V.K. & Potts, S.G.** 2008. Effects of seed mixture and management on beetle assemblages of arable field margins. *Agr Ecosyst Environ* 125: 246-254. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2008.01.004>
- Wyss, E.** 1996. The effect of artificial weed strips on diversity and abundance of the arthropod fauna in a Swiss experimental apple orchard. *Agr Ecosyst Environ* 60: 47-59. [http://dx.doi.org/10.1016/S0167-8809\(96\)01060-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0167-8809(96)01060-2)

## **Bibliografía**

---

**Yang, P., Lenz, L.; Messing, R.H.; Foote, D. & Alyokhin, A.V.** 2002. Distribution and abundance of mymarid parasitoids (Hymenoptera: Mymaridae) of *Sophonia rufofascia* Kuoh and Kuoh (Homoptera: Cicadellidae) in Hawaii. Biological Control 23: 237-244.

**Himenópteros de ponent:** <http://ponent.atspace.org/fauna/ins/index.htm>

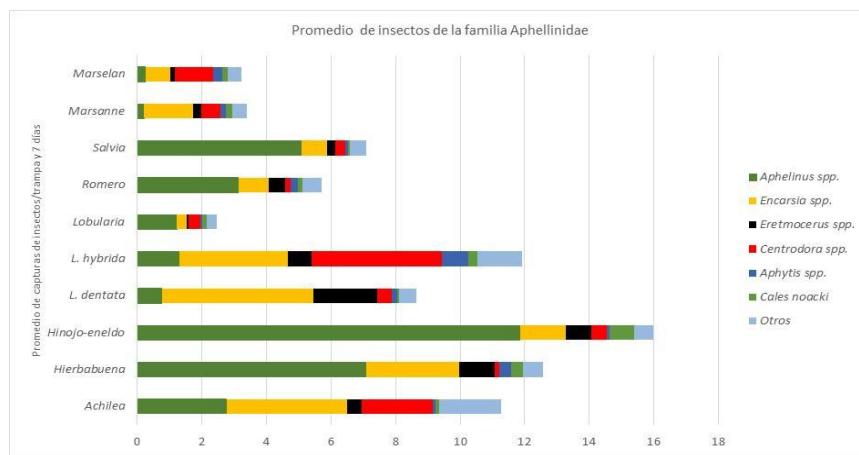
---

**ANEXO 1: Abundancia y diversidad de  
parasitoides y fitófagos**



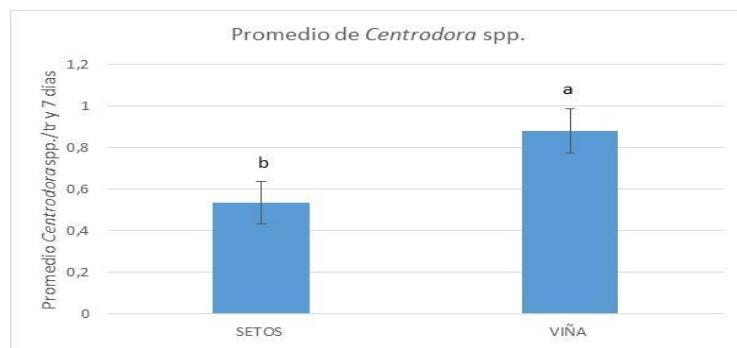
En este anexo se estudian otras familias importantes de la superfamilia Chalcidoidea, que debido a la extensión del trabajo no ha sido posible incluirlas en la memoria. Posteriormente se analizan las capturas de los fitófagos más abundantes en este estudio.

La segunda familia en importancia de los parasitoides tras Mymaridae fue la familia Aphelinidae (Figura 30), significativamente más numerosos en setos que en vid ( $F= 46,06$ ; g.l. =1, 335;  $P< 0,0001$ ). Sin embargo, en el caso de *Centrodora* spp. se observó una mayor abundancia significativa en vid que en setos ( $F= 20,06$ ; g.l. =1, 335;  $P< 0,0001$ ) (Figura 31).



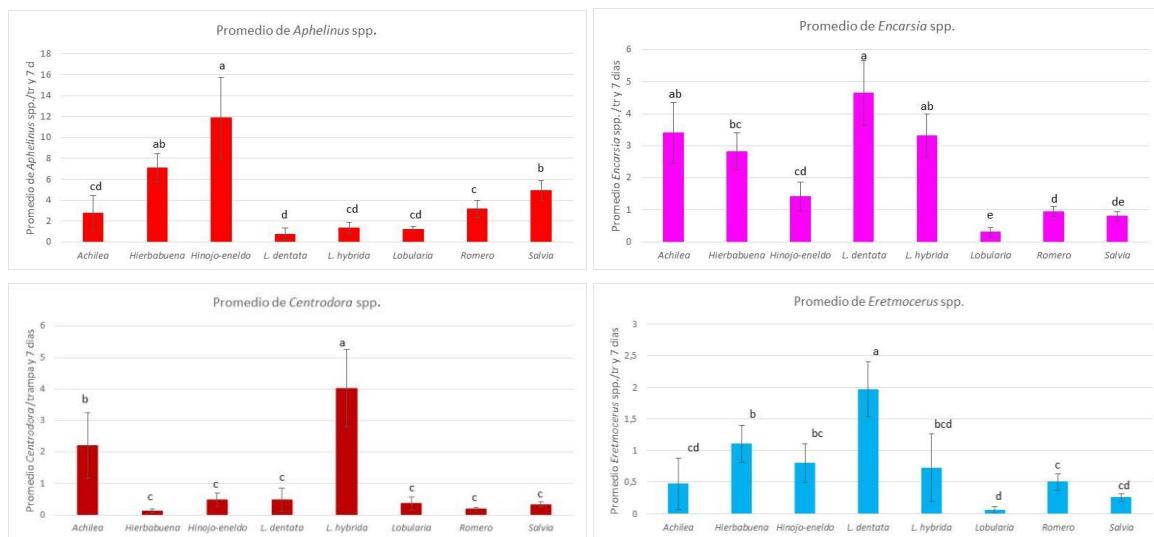
**Figura 30:** Promedio de himenópteros pertenecientes a la familia Aphelinidae (Chalcidoidea; Hymenoptera) capturados semanalmente por trampas amarillas pegajosas en 107 trampas en dos variedades de vid (Marssanne y Marselan) con manejo ecológico y en 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia, romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia).

El afelínido más abundante fue *Aphelinus* spp., el cual fue más numeroso significativamente en hinojo-eneldo y en hierbabuena, siendo menos abundante en *L. dentata* ( $F= 8,9$ ; g.l. =7, 212;  $P< 0,0001$ ) (Figura 32).

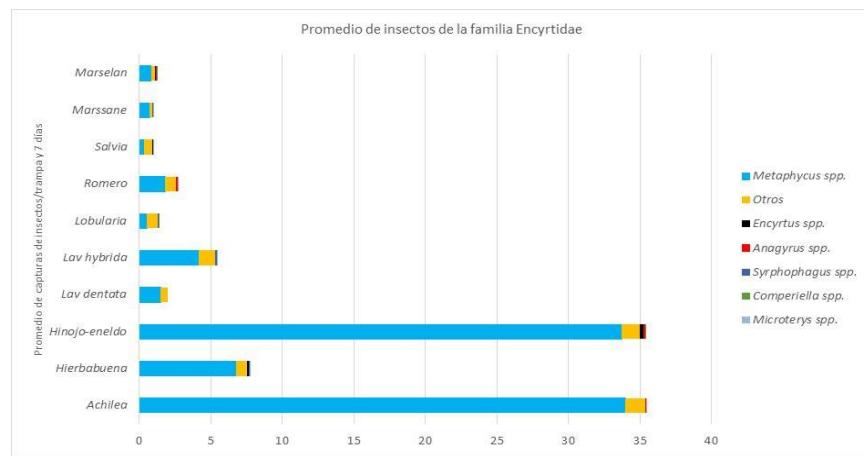


**Figura 31:** Promedio de capturas del himenóptero *Centrodora* spp. (Chalcidoidea: Aphelinidae) en trampas amarillas pegajosas cada 7 días por trampa en dos variedades de vid (Marssanne y Marselan) en un total de 107 trampas y en setos adyacentes en 233 trampas en 8 setos (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia, romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia).

El mayor número de capturas significativas de *Encarsia* spp se produjo en *L. dentata*, aunque no se observaron diferencias en cuanto a su abundancia con los setos de *L. hybrida* y achilea ( $F= 13,23$ ; g.l. =7, 212;  $P< 0,0001$ ). Lobularia mostró una menor presencia de individuos respecto el resto de setos excepto con salvia (Figura 32). El género *Centrodora* mostró significativamente mayor abundancia en *L. hybrida* y achilea ( $F= 13,39$ ; g.l. =7, 212;  $P< 0,0001$ ).



**Figura 32:** Promedio de capturas semanales de los himenópteros pertenecientes a los géneros *Aphelinus*, *Encarsia*, *Centrodora* y *Eretmocerus* (Chalcidoidea: Aphelinidae) en trampas amarillas pegasoas en un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes a un cultivo de vid ecológico (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia, romero y salvia). Muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia).



**Figura 33:** Promedio de himenópteros pertenecientes a la familia Encyrtidae (Chalcidoidea; Hymenoptera) capturados en trampas amarillas pegasoas cada 7 días en un total de 107 trampas en dos variedades de vid 8Marssanne y Marselan) con manejo ecológico y en un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia).

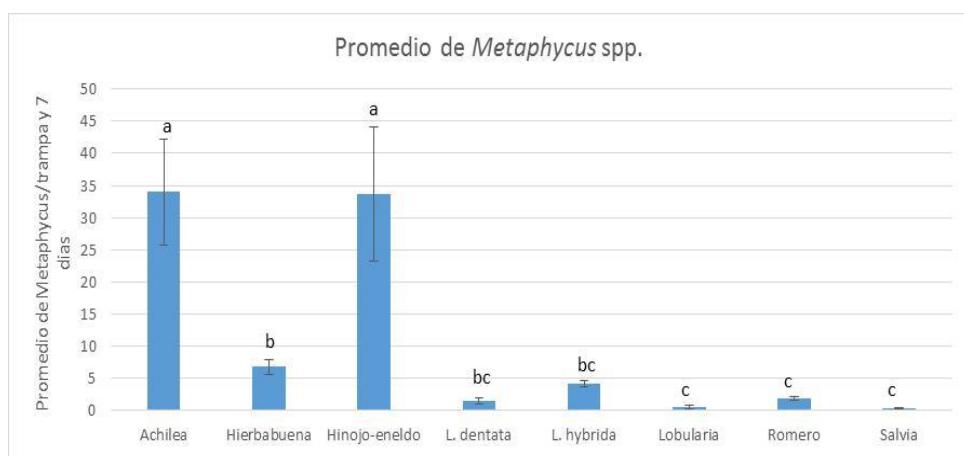
Por su parte, *Eretmocerus* spp. presentó significativamente mayor abundancia en *L. dentata*, siendo lobularia la que mostró significativamente un menor número de capturas ( $F= 6,78$ ; g.l. =7,

212;  $P < 0,0001$ ) (Figura 32). *Aphytis* spp. fue más abundante significativamente en *L. hybrida* ( $F = 5,4$ ; g.l. =7, 212;  $P < 0,0001$ ), mientras que en cuanto a la presencia de *Cales noacki* Howard no se observaron diferencias significativas ( $F = 1,51$ ; g.l. =7, 212;  $P = 0,1661$ ).

Respecto a las diferencias en los afelínidos presentes en las dos variedades del cultivo, se obtuvo significativamente mayor número de *Encarsia* spp. en la variedad de vid de Marssanne que en la de Marselan ( $F = 5,99$ ; g.l. =1, 104;  $P = 0,0161$ ) y mayor abundancia significativa de *Centrodora* spp. en Marselan que en Marssanne ( $F = 9,24$ ; g.l. =1, 104;  $P = 0,003$ ). El resto de afelínidos no mostraron diferencias significativas entre ambas variedades (datos no mostrados).

Tras la familia Aphelinidae, en tercer lugar en importancia apareció la familia Encyrtidae (Figura 33), existiendo significativamente una mayor abundancia de estos parasitoides en setos que en el cultivo de la vid ( $F = 38,23$ ; g.l. =1, 335;  $P < 0,0001$ ).

Prácticamente la totalidad de las capturas de la familia Encyrtidae, tanto en setos como en vid, se deberieron a la presencia de *Metaphycus* spp. Respecto a los diferentes setos, *Metaphycus* spp. fue significativamente más numeroso en achilea e hinojo-eneldo, mientras que salvia fue la especie donde se encontró significativamente en menor cantidad ( $F = 39,72$ ; g.l. =7, 212;  $P < 0,0001$ ) (Figura 34).



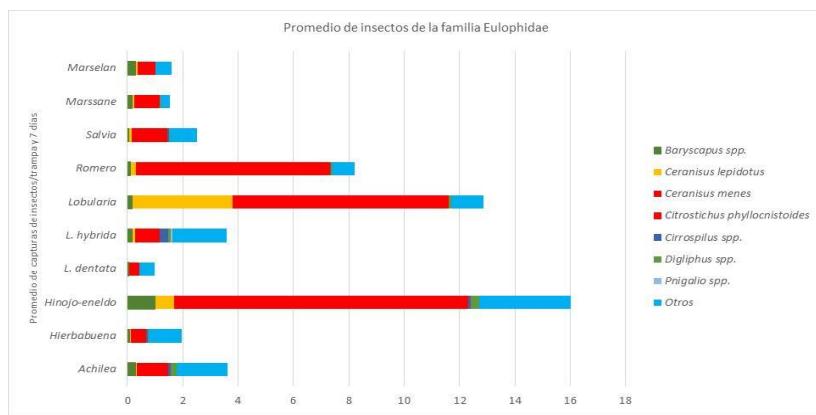
**Figura 34:** Promedio de *Metaphycus* spp. pertenecientes a la familia Encyrtidae (Chalcidoidea;Hymenoptera) capturados semanalmente por trampa amarilla en un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia, romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia).

En cuanto a las dos variedades de vid, no existieron diferencias significativas en la abundancia del género *Metaphycus* ( $F = 0,08$ ; g.l. =1, 104;  $P = 0,7786$ ). El resto de encírtidos capturados tuvieron una presencia muy baja.

Otra familia menos numerosa que la anterior pero importante fue la Eulophidae (Figura 35). Se dieron diferencias significativas en las capturas de eulófidos en setos y vid, existiendo mayor abundancia significativa en los setos ( $F = 46,31$ ; g.l. =1, 335;  $P < 0,0001$ ).

El género más abundante de entre los eulófidos fue *Ceranisus*, siendo *Ceranisus menes* Walker la especie más identificada. *C. menes* apareció significativamente en mayor número en hinojo-eneldo, romero y lobularia que en el resto de setos ( $F = 18,06$ ; g.l. =7, 212;  $P < 0,0001$ ),

mientras que *Ceranisus lepidotus* Graham fue significativamente más importante en lobularia (48,46; g.l. =7, 212; P< 0,0001) y *Baryscapus* spp. y *Dyglyphus* spp. en hinojo-eneldo (4,34; g.l. =7, 212; P= 0,0002) y (3,3; g.l. =7, 212; P= 0,0024).

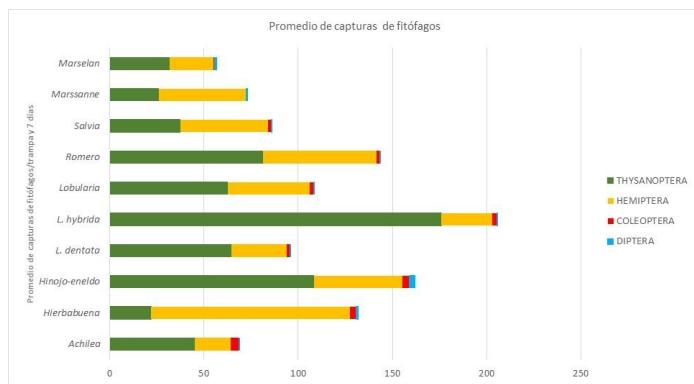


**Figura 35:** Promedio de insectos pertenecientes a la familia Eulophidae (Chalcidoidea;Hymenoptera) capturados semanalmente por trampa amarilla en 107 trampas en dos variedades de vid (Marssanne y Marselan) con manejo ecológico y en un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia).

No existieron diferencias significativas en cuanto a la presencia de eulófidos en las variedades de vid (0,01; g.l. =1, 104; P= 0,9178).

## 1. Abundancia y diversidad de fitófagos

Se observa significativamente un mayor número de fitófagos en los setos que en el cultivo (37,73; g.l. =1, 335; P< 0,0001). Respecto a los distintos setos, *L. hybrida* presenta significativamente mayor número de fitófagos mientras que salvia, y achilea mostraron un menor número de fitófagos (3,15; g.l. =7, 212; P= 0,0035.). Entre las dos variedades de vid no se observaron diferencias significativas de fitófagos (0,02; g.l. =1, 104; P= 0,8861).

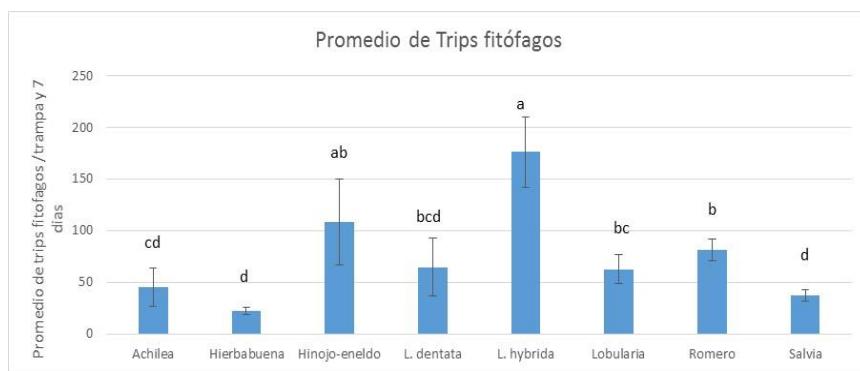


**Figura 36** Promedio de insectos fitófagos capturados semanalmente por trampa amarilla en los diferentes setos (233 trampas) en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia romero y salvia) y en dos variedades de vid (Marssanne y Marselan) (107 trampas) en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia).

De entre todos los fitófagos el más abundante presente en los muestreos realizados fueron los insectos del orden Thysanoptera, seguido de los hemípteros, coleópteros y dipteros (Figura 36).

En los tisanópteros fitófagos se han observado diferencias significativas con mayor número de capturas de éstos en los setos que en el cultivo ( $18,04$ ; g.l. = $1$ , 335;  $P < 0,0001$ ).

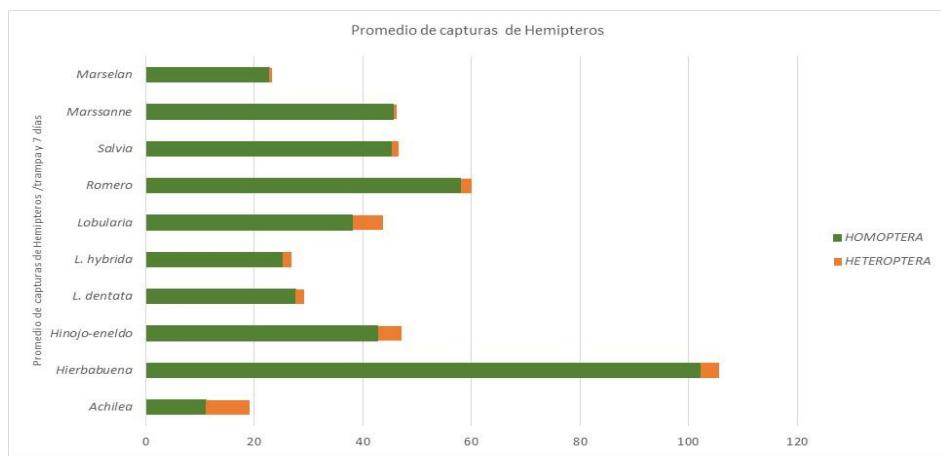
De entre los setos, *L. hybrida* presentó diferencias significativas más numerosas de capturas de trips fitófagos, mientras que salvia y hierbabuena fueron los setos que menores trips fitófagos capturaron ( $7,55$ ; g.l. = $7$ , 212;  $P < 0,0001$ ) (Figura 37).



**Figura 37** Promedio de trips fitófagos capturados cada 7 días y trampa en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia romero y salvia), en un total de 233 trampas en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia).

En el orden Hemiptera existen diferencias significativas entre setos y vid respecto a hemípteros fitófagos. Son más numerosas las capturas en setos ( $F=29,05$ ; g.l. = $1$ , 335;  $P < 0,0001$ ).

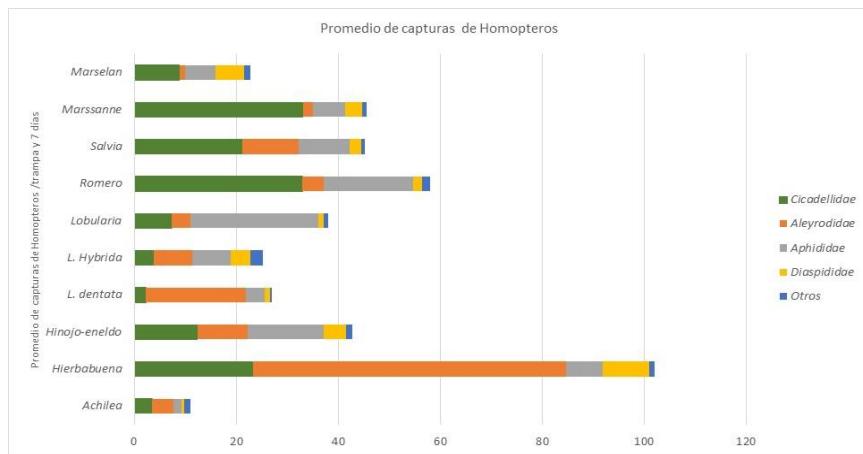
Distinguimos dos subórdenes: Homoptera y Heteroptera. Los homópteros fitófagos son más abundantes significativamente que los heterópteros en setos que en vid ( $23,85$ ; g.l. = $1$ , 335;  $P < 0,0001$ ).



**Figura 38:** Promedio de Hemípteros fitófagos capturados cada 7 días y trampa en el cultivo de vid con manejo ecológico y en un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia).

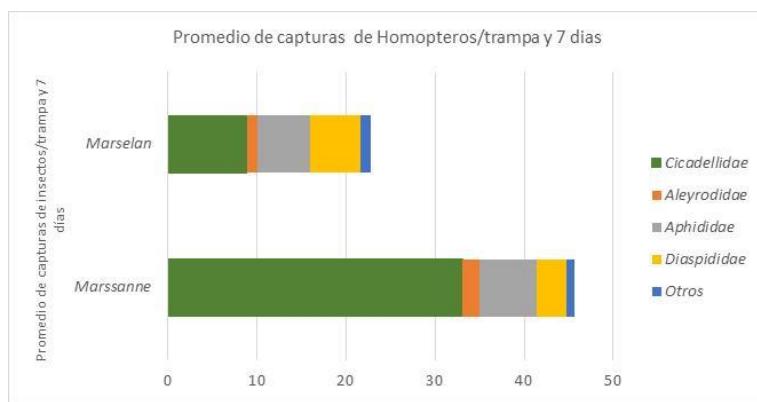
Respecto a los homópteros en los distintos setos (Figura 38) son más abundantes significativamente en hierbabuena, y son menos numerosos en achilea ( $F= 6,95$ ; g.l. =7, 212;  $P< 0,0001$ ).

Dentro de los homópteros se han obtenido diferentes capturas de familias, siendo Cicadelidae, Aleyrodidae y Aphididae las más representativas (Figura 39) en los distintos setos estudiados.



**Figura 39:** Promedio de Homopteros fitófagos catarados semanalmente en trampas amarillas pegajosas en 107 trampas en dos variedades de vid (Marssanne y Marselan) con manejo ecológico y en un total de 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia).

Respecto a las dos variedades de vid, se observa que las diferentes familias de hemípteros tienen abundancias similares, con excepción de los cicadélidos, tal y como se comentó anteriormente (Figura 40).



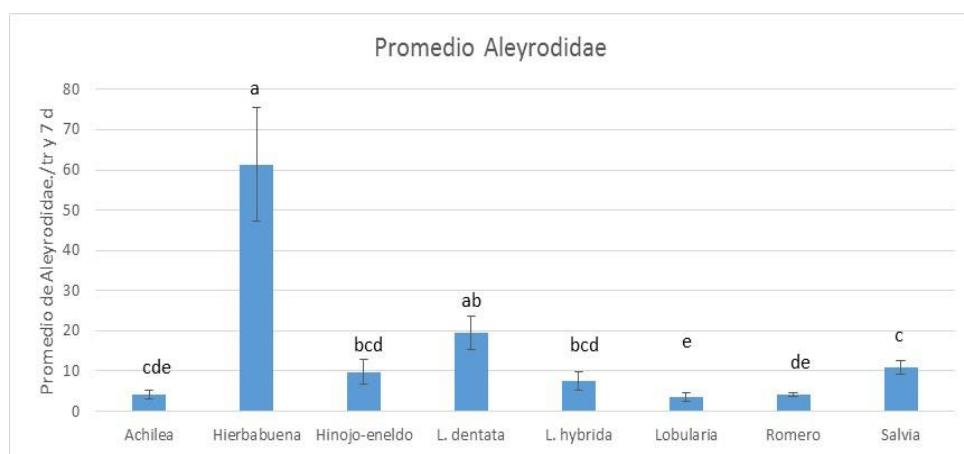
**Figura 40:** Promedio de empoasas capturadas cada 7 días y trampas del resto de fitófagos más abundantes en 107 trampas en dos variedades de vid (Marssanne y Marselan) con manejo ecológico, en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia).

Después de los cicadélidos, otra familia con hábito fitófago con importantes capturas fue Aleyrodidae. Se obtuvieron significativamente mas capturas de moscas blancas en los setos que en la vid ( $70,96$ ; g.l. =1, 335;  $P< 0,0001$ ). En cuanto a los distintos setos, hierbabuena fue la especie

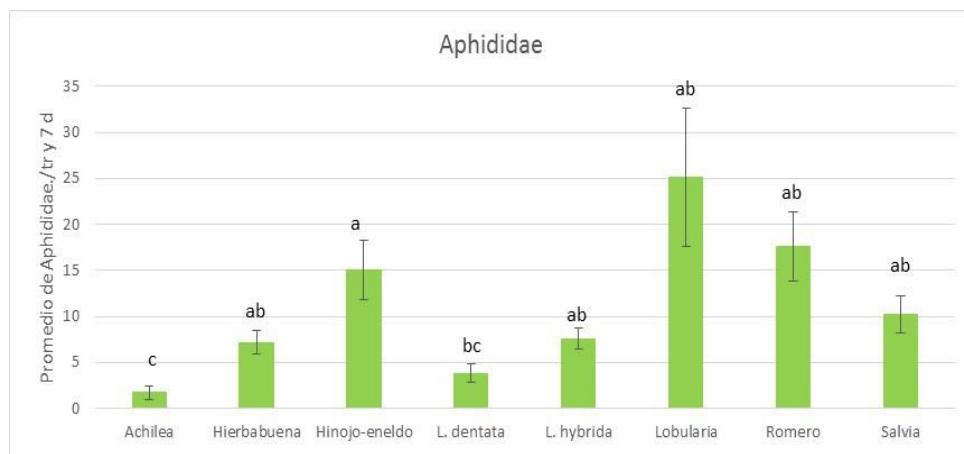
arvense que significativamente más moscas blancas albergó, mientras que lobularia fue la que menor número de moscas blancas presentó (11,4; g.l. =7, 212; P< 0,0001) (Figura 41).

Mientras que entre variedades de vid no aparecieron diferencias significativas (1,53; g.l. =1, 104; P= 0,2193).

La siguiente familia en importancia fitófaga fue Aphididae. Se obtuvo significativamente mayor número de capturas en setos que en vid (9,42; g.l. =1, 335; P= 0,0023). Hinojo-eneldo fue significativamente el seto con mayor abundancia de pulgones, mientras que achilea el que menor abundancia de capturas presentó (F= 2,65; g.l. =7, 212; P= 0,012) (Figura 42).



**Figura 41:** Promedio de moscas blancas capturadas en trampas amarillas pegajosas cada 7 días en 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia).



**Figura 42:** Promedio de moscas pulgones capturados en trampas amarillas pegajosas cada 7 días en 233 trampas en 8 setos adyacentes (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia).

En cuanto a los pulgones, tanto en la variedad de Marssanne como en la de Marselan, no se observaron diferencias significativas entre ambas (F= 0,25; g.l. =1, 104; P= 0,6171).



---

## **ANEXO 2: Tablas de datos**



**Anexo 1 a:** Abundancia total de artrópodos identificados en 233 trampas amarillas colocadas en las bandas florales y 107 trampas amarillas colocadas en el cultivo de vid en parcelas ecológicas de Enguera (Valencia) desde junio de 2017 a mayo de 2018.

CLASE INSECTA	Nicho	Insectos		
		CULTIVO	SETO	TOTAL
<b>HYMENOPTERA</b>	P	<b>5.199</b>	<b>41.719</b>	<b>46.918</b>
CHALCIDOIDEA	P	<b>2.473</b>	<b>20.154</b>	<b>22.627</b>
Chalcididae	P	<b>6</b>	<b>81</b>	<b>87</b>
Otros Chalcididae	P	<b>6</b>	<b>81</b>	<b>87</b>
Aphelinidae	P	<b>780</b>	<b>3.969</b>	<b>4.749</b>
<i>Ablerus</i> spp.	P	21	13	34
<i>Centrodora</i> spp.	P	203	260	463
<i>Aphelinus</i> spp.	P	316	2.107	2.160
<i>Aphytis</i> spp.	P	53	102	159
<i>Cales noacki</i>	P	61	110	171
<i>Coccophagus</i> spp.	P	0	7	7
<i>Marietta</i> spp.	P	2	4	6
<i>Eretmocerus</i> spp.	P	46	292	338
<i>Encarsia</i> spp.	P	261	785	1046
Otros Aphelinidae	P	76	289	365
Encyrtidae	P	<b>253</b>	<b>3.552</b>	<b>3.805</b>
<i>Anagyrus pseudococci</i>	P	4	5	9
<i>Anagyrus fusciventris</i>	P	2	2	4
<i>Anagyrus</i> spp.	P	2	9	11
<i>Comperiella</i> spp.	P	6	10	16
<i>Encyrtus</i> spp.	P	5	29	34
<i>Metaphycus</i> spp.	P	175	3.086	3.261
<i>Microterys</i> spp.	P	1	8	9
<i>Syrphophagus</i> spp.	P	6	14	20
Otros Encyrtidae	P	52	389	441
Eulophidae	P	<b>370</b>	<b>2.922</b>	<b>3.292</b>
<i>Baryscapus</i> spp.	P	53	86	139
<i>Ceranisus lepidosus</i>	P	16	341	357
<i>Ceranisus menes</i>	P	190	1.825	2.015
<i>Citrostichus phylloconistoides</i>	P	3	15	18
<i>Cirrospilus</i> spp.	P	1	27	28
<i>Digliphus</i> spp.	P	4	33	37
<i>Pnigalio</i> spp.	P	0	8	8
Otros Eulophidae	P	103	587	690
Mymaridae	P	<b>904</b>	<b>8.187</b>	<b>9.091</b>
<i>Alaptus</i> spp.	P	372	317	689
<i>Anagrus</i> spp.	P	39	4.219	4.258
<i>Anaphes</i> spp.	P	2	156	158
<i>Camptoptera</i> spp.	P	51	275	326
<i>Dycopus</i> spp.	P	0	4	4
<i>Gonatocerus</i> spp.	P	143	2.307	2.450
<i>Litus cynipseus</i>	P	1	3	4
<i>Mymar taprobanicum</i>	P	3	18	21
<i>Polynema</i> spp.	P	15	121	136
<i>Stethynium triclavatum</i>	P	184	178	362
Otros Mymaridae	P	94	589	683
Pteromalidae	P	<b>63</b>	<b>316</b>	<b>379</b>
<i>Dibrachys</i> spp.	P	1	20	21
<i>Pachyneuron</i> spp.	P	5	60	65
Otros Pteromalidae	P	57	236	293
Agaonidae	P	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
Signiphoridae	P	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>11</b>
Torymidae	P	<b>1</b>	<b>13</b>	<b>14</b>
<i>Megastigmus</i> spp.	P	0	1	1
Otros Torymidae	P	1	12	13
Trichogrammatidae	P	<b>72</b>	<b>940</b>	<b>1.012</b>
Otros Chalcidoidea	P	<b>21</b>	<b>163</b>	<b>184</b>
ICHNEUMONOIDEA	P	<b>534</b>	<b>2.193</b>	<b>2.727</b>
Ichneumonidae	P	<b>7</b>	<b>142</b>	<b>149</b>
Braconidae	P	<b>517</b>	<b>1.936</b>	<b>2.453</b>
Agathidinae	P	0	45	45
Microgastrinae	P	8	50	58
Microgastrinae: Apanthelinii	P	0	2	2
Aphidinae: <i>Aphidius</i> spp	P	0	6	6
Aphidinae: <i>Ephedrus</i> spp	P	0	2	2
Aphidinae: <i>Lysiphlebus</i> spp	P	0	91	91
Aphidinae: <i>Lipolexis</i> spp.	P	0	3	3

## Anexo 2

Aphidinae: <i>Praon</i> spp	P	0	1	1
Aphidinae: <i>Trioxyx</i> spp.	P	0	11	11
Aphidinae: Otros	P	435	918	1.467
Alisinae: Alisinii	P	1	262	263
Alisinae: Dacnusinii	P	0	1	1
Alisinae: Otros	P	0	277	14
Opinae	P	0	3	3
Otros Braconidae	P	73	527	600
Otros ICHNEUMONOIDEA	P	10	115	125
CERAPHRONOIDEA	P	<b>64</b>	<b>681</b>	<b>745</b>
Ceraphronidae	P	54	<b>532</b>	<b>586</b>
Megaspilidae	P	10	<b>149</b>	<b>159</b>
CHRYSIDOIDEA	P	<b>57</b>	<b>180</b>	<b>237</b>
Bethylidae	P	55	<b>95</b>	<b>150</b>
Chrysidiidae: <i>Chrisis ignita</i>	P	1	12	13
Drinidae: <i>Aphelopus</i> spp.	P	1	71	72
Otros Chrysidoidea	P	1	2	2
CYNIPOIDEA	P	<b>23</b>	<b>646</b>	<b>669</b>
PLATYGASTROIDEA	P	<b>960</b>	<b>6.621</b>	<b>7.581</b>
Scelionidae	P	905	<b>6.318</b>	<b>7.223</b>
Otros PLATYGASTROIDEA	P	<b>55</b>	<b>303</b>	<b>358</b>
PROCTOTRUPOIDEA	P	0	2	2
VESPOIDEA	D	<b>198</b>	<b>654</b>	<b>852</b>
Abeja	D	33	108	141
Avispa	D	123	467	590
Otros VESPOIDEA	D	<b>42</b>	<b>79</b>	<b>121</b>
<i>Arge rosae</i>	F	4	32	36
FORMICIDAE		<b>875</b>	<b>10.133</b>	<b>11.008</b>
Otros Hymenoptera	P	<b>11</b>	<b>423</b>	<b>434</b>
<b>HEMIPTERA</b>		<b>7.815</b>	<b>29.319</b>	<b>37.134</b>
<b>HETEROPTERA</b>		<b>172</b>	<b>3.144</b>	<b>3.286</b>
Anthocoridae	D	<b>30</b>	<b>938</b>	<b>968</b>
<i>Cardiastethus</i> spp.	D	11	265	276
<i>Orius</i> spp.	D	19	630	649
Otros Anthocoridae	D	0	43	43
Miridae	D	<b>9</b>	<b>824</b>	<b>833</b>
<i>Deraeocoris</i> spp.	D	4	73	77
<i>Macrolophus</i> spp.	D	0	359	359
<i>Lygus</i> spp.	F	1	49	50
Otros Miridae	F	4	343	347
Berytidae	D	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
Lygaeidae	F	<b>116</b>	<b>1.210</b>	<b>1.326</b>
<i>Geocoris</i> spp.	D	2	205	207
<i>Lygaeus</i> spp.	F	4	29	33
<i>Nysius</i> spp.	F	106	876	982
Otros Lygaeidae	F	4	100	104
Reduviidae	D	<b>2</b>	<b>18</b>	<b>20</b>
<i>Empicoris</i> spp.	D	2	17	19
Otros Reduviidae	D	0	1	1
Pirrhocoridae	F	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Nabidae	D	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
Tingidae	F	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>10</b>
Pentatomidae	F	<b>1</b>	<b>30</b>	<b>31</b>
Otros Heteroptera		8	66	74
<b>HOMOPTERA</b>		<b>F 7.643</b>	<b>26.205</b>	<b>33.848</b>
Aleyrodidae	F	<b>331</b>	<b>8.028</b>	<b>8.359</b>
Aphididae	F	<b>1.451</b>	<b>6.693</b>	<b>8.144</b>
Cercopidae	F	<b>5</b>	<b>135</b>	<b>140</b>
Cicadellidae	F	<b>4.622</b>	<b>9.427</b>	<b>14.049</b>
<i>Eupteryx</i> spp.	F	1	2.837	2.838
<i>Empoasca</i> : spp.	F	4.598	5.704	10.302
Otros Cicadellidae	F	23	886	909
Fulgoridae	F	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
Psyllidae	F	<b>243</b>	<b>394</b>	<b>637</b>
Diaspididae	F	<b>990</b>	<b>1.494</b>	<b>2.484</b>
<i>Aonidiella aurantii</i>	F	58	71	129
Otros Diaspididae	F	932	1.423	2.355
Otros HOMOPTERA	F	<b>0</b>	<b>23</b>	<b>23</b>
<b>ORTHOPTERA</b>		<b>1</b>	<b>12</b>	<b>13</b>
<b>ODONATA</b>		<b>0</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>DERMPAPTERA</b>		<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>PSOCOPTERA</b>		<b>423</b>	<b>1.144</b>	<b>1.567</b>
<b>THYSANOPTERA</b>		<b>6.902</b>	<b>37.278</b>	<b>44.180</b>
<i>Aeolothrips</i> .	D	113	1.985	2.098

Otros THYSANOPTERA	F	6.789	35.293	42.082
<b>NEUROPTERA</b>	<b>D</b>	<b>19</b>	<b>38</b>	<b>57</b>
Chrysopidae	D	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>10</b>
<i>Chrysoperla carnea.</i>	D	6	4	10
Coniopterygidae	D	<b>12</b>	<b>28</b>	<b>40</b>
<i>Conwentzia psociformis.</i>	D	4	2	6
<i>Semidalis aleurodiformis</i>	D	8	22	30
Otros Coniopterygidae	D	0	4	4
Hemeerobiidae	D	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<i>Westmaelius</i> spp.	D	1	6	7
<b>COLEOPTERA</b>		<b>188</b>	<b>1.495</b>	<b>1.683</b>
Coccinellidae	D	<b>46</b>	<b>273</b>	<b>319</b>
<i>Clitostethus arcuatus.</i>	D	0	2	2
<i>Coccinella septempunctata.</i>	D	3	8	11
<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>	D	0	3	3
<i>Delphastus catalinae</i>	D	0	1	1
<i>Hypodamia variegata</i>	D	0	11	11
<i>Propylea quatuordecimpunctata.</i>	D	17	74	91
<i>Rhyzobius lophantae</i>	D	0	2	2
<i>Rodolia cardinalis</i>	D	5	6	11
<i>Sc. interruptus</i>	D	5	41	46
<i>Scymnus mediterraneus</i>	D	0	1	1
<i>Scymnus rupipes.</i>	D	0	7	7
<i>Sc. subvillosum</i>	D	1	12	13
Otros <i>Scymnus</i>	D	0	13	13
<i>Stethorus punctillum</i>	D	15	73	88
Otros Coccinellidae	D	0	19	19
Bostrichidae	F	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Buprestidae	F	<b>1</b>	<b>17</b>	<b>18</b>
Cantharidae	F	<b>3</b>	<b>86</b>	<b>89</b>
<i>Malthinus</i> spp.	F	0	1	1
Otros Cantharidae	F	3	85	88
Chrysomelidae	F	<b>18</b>	<b>44</b>	<b>62</b>
<i>Chaetocnema</i> spp.	F	0	4	4
Otros Chrysomelidae	F	18	40	58
Cerambicidae	F	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
Mordellidae	F	<b>0</b>	<b>90</b>	<b>90</b>
Corylophidae	F	<b>15</b>	<b>226</b>	<b>241</b>
Curculionidae	F	<b>4</b>	<b>32</b>	<b>36</b>
Elateridae	F	<b>8</b>	<b>44</b>	<b>52</b>
Oedemeridae	F	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
Staphylinidae	D	<b>38</b>	<b>88</b>	<b>126</b>
Otros COLEOPTERA	F	<b>55</b>	<b>578</b>	<b>633</b>
<b>DIPTERA</b>		<b>2.630</b>	<b>9.658</b>	<b>12.288</b>
Cecidomyiidae	D	<b>34</b>	<b>412</b>	<b>446</b>
Syrphidae	D	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
<i>Sphaerophoria</i> spp.	D	0	2	2
<i>Syrphus</i> spp.	D	0	1	1
Otros Syrphidae	D	0	3	3
Tephritidae	F	<b>199</b>	<b>197</b>	<b>396</b>
<i>Ceratitis capitata</i>	F	199	190	389
Otros Tephritidae	F	0	7	7
Chironomidae		<b>26</b>	<b>96</b>	<b>122</b>
Psychodidae		<b>0</b>	<b>25</b>	<b>25</b>
Hybotidae	D	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
<i>Platypalpus</i> spp..	D	0	5	5
Chloropidae	D	<b>0</b>	<b>95</b>	<b>95</b>
<i>Thaumatomyiia notata</i>	D	0	95	95
Otras moscas		<b>1.688</b>	<b>6.568</b>	<b>8.256</b>
Otros DIPTERA		<b>683</b>	<b>2.254</b>	<b>2.937</b>
<b>LEPIDOPTERA</b>		<b>1</b>	<b>94</b>	<b>95</b>
<b>CLASE ARACHNIDA</b>		<b>197</b>	<b>956</b>	<b>779</b>
<b>ARANEAE</b>	<b>D</b>	<b>197</b>	<b>956</b>	<b>779</b>
<b>TOTAL</b>		<b>23.375</b>	<b>121.341</b>	<b>144.716</b>

## Anexo 2

**Anexo 1 b:** Promedio de artrópodos capturados semanalmente por trampa amarilla en 8 setos adyacentes (233 trampas) (achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia romero y salvia), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia).

	Ach	Hb	H-E	L. dent.	L. hyb.	Lob.	Rom	Salv.
<b>CLASE INSECTA</b>								
<b>HYMENOPTERA</b>	<b>139,4</b>	<b>99,3</b>	<b>173,6</b>	<b>81,4</b>	<b>126,4</b>	<b>41,6</b>	<b>67,8</b>	<b>80,6</b>
CHALCIDOIDEA	<b>75,9</b>	<b>46,3</b>	<b>80,7</b>	<b>20,7</b>	<b>37,8</b>	<b>24,5</b>	<b>37</b>	<b>35,5</b>
Chalcididae	<b>1,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,5</b>	<b>0,4</b>	<b>0,1</b>	<b>0</b>	<b>0,1</b>
Otros Chalcididae	1,1	0,1	0,2	0,5	0,4	0,1	0	0,1
Aphelinidae	<b>11,3</b>	<b>12,6</b>	<b>16</b>	<b>8,7</b>	<b>11,9</b>	<b>2,4</b>	<b>5,7</b>	<b>7,1</b>
<i>Ablerus</i> spp.	0,2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Centrodora</i> spp.	2,2	0,1	0,5	0,5	4	0,4	0,2	0,3
<i>Aphelinus</i> spp.	2,8	7,1	11,9	0,8	1,3	1,2	3,1	5,1
<i>Aphytis</i> spp.	0,1	0,4	0,1	0,2	0,8	0,1	0,2	0,1
<i>Cales noacki</i>	0,1	0,4	0,8	0,1	0,3	0,1	0,2	0,1
<i>Coccophagus</i> spp.	0	0	0	0	0,1	0	0	0
<i>Marietta</i> spp.	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eretmocerus</i> spp.	0,5	1,1	0,8	2	0,7	0,1	0,5	0,2
<i>Encarsia</i> spp.	3,7	2,9	1,4	4,7	3,3	0,3	0,9	0,8
Otros Aphelinidae	1,6	0,6	0,6	0,6	1,2	0,3	0,5	0,5
Encyrtidae	<b>35,5</b>	<b>7,7</b>	<b>35,4</b>	<b>2</b>	<b>5,5</b>	<b>1,3</b>	<b>2,7</b>	<b>1</b>
<i>Anagyrus pseudococci</i>	0	0	0,1	0	0	0	0	0
<i>Anagyrus fusciventris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Anagyrus</i> spp.	0	0	0	0	0	0	0,1	0
<i>Comperiella</i> spp.	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Encyrtus</i> spp.	0	0,1	0,3	0	0	0	0,1	0
<i>Metaphycus</i> spp.	34	6,7	33,7	1,5	4,2	0,5	1,8	0,3
<i>Microterys</i> spp.	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Syrophaghus</i> spp.	0	0	0	0	0,2	0	0	0
Otros Encyrtidae	1,4	0,8	1,3	0,5	1,1	0,7	0,7	0,6
Eulophidae	<b>3,6</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	<b>1</b>	<b>3,6</b>	<b>12,9</b>	<b>8,2</b>	<b>2,5</b>
<i>Baryscapus</i> spp.	0,3	0,1	1	0	0,2	0,2	0,1	0,1
<i>Ceranisus lepidotus</i>	0	0	0,7	0	0,1	3,6	0,2	0,1
<i>Ceranisus menes</i>	1,1	0,5	10,6	0,2	0,9	7,8	7	1,2
<i>Citrostichus phyllocnistoides</i>	0	0	0	0,2	0	0	0	0
<i>Cirrospilus</i> spp	0,1	0,1	0,1	0	0,3	0	0	0,1
<i>Diglypus</i> spp.	0,2	0	0,3	0	0,1	0,1	0,1	0
<i>Pnigalio</i> spp.	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros Eulophidae	1,9	1,2	3,3	0,5	2	1,2	0,8	1
Mymaridae	<b>13,5</b>	<b>22</b>	<b>7,5</b>	<b>6,9</b>	<b>13,6</b>	<b>6</b>	<b>17,7</b>	<b>22,3</b>
<i>Alaptus</i> spp.	0,4	0,4	0,5	0,7	0,7	0,5	0,6	0,9
<i>Anagrus</i> spp.	0,5	18,2	0,2	1,2	0,6	0,5	4,8	18
<i>Anaphes</i> spp.	0,3	0,2	0,2	0,8	0,2	0,2	0,4	0,3
<i>Camptoptera</i> spp.	0,7	0,5	0,8	1,1	1,7	0,6	0,3	0,4
<i>Dycopus</i> spp.	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gonatocerus</i> spp.	5,9	0,8	4,2	1,3	8,2	3,4	9,8	0,8
<i>Litus cynipseus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mymar taprobanicum</i>	0,1	0	0	0,1	0	0	0	0
<i>Polynema</i> spp.	2,3	0,1	0,1	0,2	0	0,2	0,1	0,1
<i>Stethynium triclavatum</i>	0,4	0,3	0,6	0,3	0,5	0,2	0,5	0,4
Otros Mymaridae	3	1,2	0,8	1,3	1,8	0,4	1,1	1,2
Pteromalidae	<b>0,7</b>	<b>0,6</b>	<b>3,6</b>	<b>0,1</b>	<b>0,7</b>	<b>0,4</b>	<b>0,4</b>	<b>0,5</b>
<i>Dybrachis</i> spp.	0	0	0	0	0	0	0	0,1
<i>Pachyneuron</i> spp.	0,1	0	1,7	0	0	0	0,1	0
Otros Pteromalidae	0,6	0,5	1,9	0,1	0,7	0,4	0,3	0,4
Agaonidae	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Signiphoridae	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Torymidae	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<i>Megastigmus</i> spp.	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros Torymidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Trichogrammatidae	<b>9,2</b>	<b>1,1</b>	<b>1,4</b>	<b>1,2</b>	<b>1,3</b>	<b>1,1</b>	<b>1,9</b>	<b>1,7</b>
Otros Chalcidoidea	<b>0,9</b>	<b>0,2</b>	<b>0,5</b>	<b>0,3</b>	<b>0,7</b>	<b>0,1</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>
ICHNEUMONOIDEA	<b>1,5</b>	<b>7,2</b>	<b>6</b>	<b>1,5</b>	<b>0,4</b>	<b>5,5</b>	<b>4,5</b>	<b>2,5</b>
Ichneumonidae	<b>0,3</b>	<b>0,4</b>	<b>1,7</b>	<b>0,4</b>	<b>0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>
Braconidae	<b>0,9</b>	<b>6,3</b>	<b>3,7</b>	<b>0,6</b>	<b>0,3</b>	<b>5,3</b>	<b>4,2</b>	<b>2,2</b>
Agathidinae	0	0	0	0	0	0,8	0	0
Microgastrinae	0	0,1	0	0	0	0,3	0,1	0
Microgastrinae: Apanthelinii	0	0	0	0	0	0	0	0
Aphidinae	0	3,5	1,3	0	0	2,3	2,9	1,7
Aphidinae: <i>Aphidius</i> spp.	0	0	0	0	0	0	0	0
Aphidinae: <i>Ephedrus</i> spp.	0	0	0	0	0	0	0	0
Aphidinae: <i>Lysiphlebus</i> spp.	0	0,3	0	0	0	0,2	0,4	0,1
Aphidinae: <i>Lipolexis</i> spp.	0	0	0	0	0	0	0	0

Aphidinae: <i>Praon</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
Aphidinae: <i>Trioxys</i>	0	0	0,3	0	0	0	0	0
Aphidinae: Otros	0	3,2	1	0	0	2	2,5	1,6
Alysinae	0,4	0,8	0,2	0	0,2	0,6	0,4	0
Alysinae: <i>Alisinii</i>	0,3	0,8	0,2	0	0,2	0,6	0,3	0
Alysinae: <i>Dacnusinii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
Alysinae: Otros	0,1	0	0	0	0	0	0,1	0
Opinae	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros Braconidae	0,5	1,9	2,1	0,6	0,2	1,3	0,8	0,5
Otros ICHNEUMONOIDEA	<b>0,3</b>	<b>0,4</b>	<b>0,6</b>	<b>0,5</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>
CERAPHRONOIDEA	<b>1,9</b>	<b>2,2</b>	<b>5</b>	<b>0,5</b>	<b>1,4</b>	<b>1,2</b>	<b>0,6</b>	<b>0,8</b>
Ceraphronidae	1,9	1,5	4	0,4	1,3	1	0,4	0,6
Megaspilidae	0	0,7	1	0,2	0	0,2	0,2	0,2
CHRYSIDOIDEA	<b>0,3</b>	<b>0,6</b>	<b>1</b>	<b>0,3</b>	<b>0,6</b>	<b>0,1</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>
Bethylidae	0,3	0,1	0,9	0,3	0,6	0,1	0,1	0,2
Chrysidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Drynidae: <i>Aphelopus</i> spp.	0	0,4	0	0	0	0	0,2	0,1
Otros CHRYSIDOIDEA	0	0	0	0	0	0	0	0
CYNOPOIDEA	<b>0,3</b>	<b>1,4</b>	<b>15,3</b>	<b>0,2</b>	<b>0</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>
PLATYGASTROIDEA	<b>41,2</b>	<b>13,2</b>	<b>22,8</b>	<b>18,1</b>	<b>24,7</b>	<b>7,7</b>	<b>10,1</b>	<b>10,9</b>
Scelionidae	39,1	12,6	21,6	17,7	24,3	7,4	9,7	10,4
Otros PLATYGASTROIDEA	2,1	0,6	1,2	0,4	0,4	0,3	0,4	0,6
PROCTOTRUPOIDEA	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
VESPOIDEA	<b>0,6</b>	<b>3</b>	<b>1,7</b>	<b>1,1</b>	<b>2,8</b>	<b>0,4</b>	<b>1</b>	<b>0,7</b>
Abeja	0	0,2	0,1	0,2	0,8	0,1	0,3	0,1
Avispa	0,3	2,4	1,6	0,7	2	0,3	0,6	0,5
Otros VESPOIDEA	0,2	0,4	0	0,1	0,1	0	0,1	0,1
<i>Arge rosae</i>	0,2	0,1	0,1	0	0	0,2	0	0
FORMICIDAE	<b>15,5</b>	<b>24,4</b>	<b>39,5</b>	<b>37,7</b>	<b>57,1</b>	<b>1,5</b>	<b>13,2</b>	<b>28,9</b>
Otros HYMENOPTERA	<b>1,9</b>	<b>0,9</b>	<b>1,4</b>	<b>1,2</b>	<b>1,5</b>	<b>0,2</b>	<b>0,7</b>	<b>0,7</b>
<b>HEMIPTERA</b>	<b>21,2</b>	<b>114,5</b>	<b>48</b>	<b>32,1</b>	<b>29,9</b>	<b>45,1</b>	<b>61,6</b>	<b>49,6</b>
<b>HETEROPTERA</b>	<b>10,1</b>	<b>132</b>	<b>5,3</b>	<b>4,5</b>	<b>4,6</b>	<b>7</b>	<b>3,6</b>	<b>4,3</b>
Anthocoridae	<b>0,5</b>	<b>3,8</b>	<b>0,5</b>	<b>1,5</b>	<b>1,9</b>	<b>1,3</b>	<b>1</b>	<b>2,3</b>
<i>Cardiasethus</i> spp.	0	1,6	0	0,7	0,7	0,1	0,3	0,6
<i>Orius</i> spp.	0,3	2,1	0,5	0,6	1,2	1,3	0,5	1,7
Otros Anthocoridae	0,1	0,1	0	0,2	0	0	0,2	0
Miridae	<b>0,1</b>	<b>6,2</b>	<b>2,3</b>	<b>0,7</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>	<b>1,1</b>	<b>0,3</b>
<i>Deraeocoris</i> spp.	0	0,5	0,3	0	0	0,1	0	0
<i>Macrolophus</i> spp.	0	4,4	0	0,1	0	0	0	0
<i>Lygus</i> spp.	0	0,1	1,7	0	0	0	0	0
Otros Miridae	0,1	1,2	0,3	0,6	0,2	0,2	1,1	0,3
Berytidae	<b>0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,1</b>
Lygaeidae	<b>9,1</b>	<b>2</b>	<b>1,8</b>	<b>2,1</b>	<b>2,3</b>	<b>5,2</b>	<b>1,2</b>	<b>1,2</b>
<i>Geocoris</i> spp.	1,5	0,2	0	1,1	1,1	0	0,4	0,5
<i>Lygaeus</i> spp.	0	0,2	0,2	0	0	0,1	0	0
<i>Nysius</i> spp.	7,2	1,4	1,2	0,5	1	5,1	0,7	0,6
Otros Lygaeidae	0,3	0,2	0,4	0,5	0,3	0	0,1	0,2
Reduviidae	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,1</b>
<i>Empicoris</i> spp.	0	0	0	0,1	0	0	0	0,1
Otros Reduviidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Pirrhocoridae	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Nabidae	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Tingidae	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Pentatomidae	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Otros HETEROPTERA	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,3</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>
<b>HOMOPTERA</b>	<b>11,1</b>	<b>102,2</b>	<b>42,8</b>	<b>27,6</b>	<b>25,2</b>	<b>38,1</b>	<b>58</b>	<b>45,3</b>
Aleyrodidae	<b>4,1</b>	<b>61,4</b>	<b>9,8</b>	<b>19,6</b>	<b>7,6</b>	<b>3,6</b>	<b>4,2</b>	<b>10,9</b>
Aphididae	<b>1,7</b>	<b>7,2</b>	<b>15</b>	<b>3,8</b>	<b>7,6</b>	<b>25,1</b>	<b>17,6</b>	<b>10,1</b>
Cercopidae	<b>1,2</b>	<b>0,3</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,3</b>	<b>0,2</b>	<b>0,3</b>	<b>0,2</b>
Cicadellidae	<b>3,5</b>	<b>23,3</b>	<b>12,4</b>	<b>2,3</b>	<b>3,9</b>	<b>7,4</b>	<b>33</b>	<b>21,3</b>
<i>Eupteryx</i> spp.	0	10,3	0,5	0,5	0,7	1	2,4	13,5
<i>Empoasca</i> spp.	1,7	11,4	9,6	1	2,2	5,2	27,8	6,2
Otros Cicadellidae	1,8	1,6	2,3	1,4	1	1,2	2,7	1,6
Fulgoridae	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Psyllidae	<b>0</b>	<b>0,8</b>	<b>1</b>	<b>0,1</b>	<b>2,1</b>	<b>0,8</b>	<b>1,1</b>	<b>0,5</b>
Diaspididae	<b>0,5</b>	<b>9,1</b>	<b>4,4</b>	<b>1,1</b>	<b>3,8</b>	<b>1,1</b>	<b>1,8</b>	<b>2,2</b>
<i>Aonidiella aurantii</i>	0	0,4	0,3	0	0,1	0,1	0,1	0,1
Otros Diaspididae	0,5	8,7	4,1	1,1	3,7	1	1,7	2,1
Otros HOMOPTERA	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>ORTHOPTERA</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,1</b>	<b>0</b>	<b>0,2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>ODONATA</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>DERMAPTERA</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>PSOCOPTERA</b>	<b>0,3</b>	<b>1,4</b>	<b>5,9</b>	<b>0,4</b>	<b>1,5</b>	<b>5,9</b>	<b>1,3</b>	<b>2</b>
<b>THYSANOPTERA</b>	<b>45,1</b>	<b>22,2</b>	<b>108,7</b>	<b>64,9</b>	<b>177,1</b>	<b>67</b>	<b>91,7</b>	<b>40</b>

**Anexo 2**

<i>Aeolothrips</i> . spp.	0	0,4	0,3	0,3	1,1	4,4	10,4	2,5
Otros THYSANOPTERA	45,1	21,8	108,4	64,6	176	62,6	81,3	37,4
<b>NEUROPTERA</b>	<b>0</b>	<b>0,2</b>	<b>0,3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Chrysopidae	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chrysoperla carnea</i> .	0	0	0	0	0	0	0	0
Coniopterygidae	0	0,2	0,1	0	0	0,1	0	0
<i>Conwentzia psociformis</i> .	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Semidalis aleyrodiiformis</i>	0	0,2	0,1	0	0	0,1	0	0
Otros Coniopterygidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Hemeerobiidae	0	0	0,2	0	0	0	0	0
<i>Westmaelius</i> spp.	0	0	0,2	0	0	0	0	0
<b>COLEOPTERA</b>	<b>5,3</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>1,8</b>	<b>3</b>	<b>2,5</b>	<b>2,2</b>	<b>2,2</b>
Coccinellidae	0,7	0,3	3,4	0	0,3	0,2	0,4	0,6
<i>Clitostethus arcuatus</i> .	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coccinella septempunctata</i> .	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>	0	0	0,1	0	0	0	0	0
<i>Delphastus catalinae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hypodamia variegata</i>	0	0	0,1	0	0	0	0	0
<i>Propylea quatuordecimpunctata</i> .	0,3	0,1	0,7	0	0,1	0,1	0,1	0,3
<i>Rhyzobius lophantae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rodolia cardinalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sc. interruptus</i>	0,1	0,1	0,7	0	0	0	0	0,1
<i>Scymnus mediterraneus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Scymnus rufipes</i> .	0	0	0,1	0	0	0	0	0
<i>Sc. subvillosus</i>	0,1	0	0,1	0	0	0	0	0
Otros Scymnus	0	0	0,3	0	0	0	0	0
<i>Stethorus punctillum</i>	0,1	0	1,1	0	0,1	0	0,2	0,1
Otros Coccinellidae	0	0	0,2	0	0	0	0	0
Bostrichidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Buprestidae	0	0	0	0	0	0	0,1	0
Cantharidae	0	0,8	0,8	0	0	0	0	0
<i>Malthinus</i> spp.	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros Cantharidae	0	0,8	0,8	0	0	0	0	0
Chrysomelidae	0,8	0,1	0,6	0,2	0,1	0,5	0,2	0,1
<i>Chaetocnema</i> spp.	0,1	0	0	0	0	0	0	0
Otros Chrysomelidae	0,2	0	0,1	0,1	0	0,1	0,1	0,1
Cerambicidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Mordelliidae	0,4	0	0,4	0,1	0	0,4	0,1	0,1
Corylophidae	0,7	0,6	0,5	0,3	0,4	0,4	0,4	0,6
Curculionidae	0	0	0,1	0	0	0,2	0	0
Elateridae	0,1	0	0	0	0,3	0,2	0	0
Oedemeridae	0,3	0	0	0	0	0	0	0
Staphylinidae	0,3	0,2	0,2	0	0	0,2	0,1	0,1
Otros COLEOPTERA	2,3	1,9	1,2	1,2	1,8	0,7	1	0,7
<b>DIPTERA</b>	<b>15,2</b>	<b>16,1</b>	<b>19,9</b>	<b>4,5</b>	<b>28,3</b>	<b>19,3</b>	<b>13,4</b>	<b>11</b>
Cecidomyiidae	0,3	1,4	0,8	0,4	0,7	1,3	0,6	0,5
Syrphidae	0	0	0	0,1	0	0	0	0
<i>Sphaerophoria</i> spp.	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Syrrhus</i> spp.	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros Syrphidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Tephritidae	0,1	1	3	0,1	0,1	0,1	0,3	0
<i>Ceratitis capitata</i>	0,1	1	3	0	0,1	0,1	0,2	0
Otros Tephritidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Chironomidae	0	0,1	0	0	0,1	0,5	0,2	0,2
Psychodidae	0	0,2	0	0	0	0,1	0	0
Hybotidae	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Platypalpus</i> spp..	0	0	0	0	0	0	0	0
Chloropidae	1	0,1	0	0,1	2,4	0	0	0
<i>Thaumatomyia notata</i>	1	0,1	0	0,1	2,4	0	0	0
Otras moscas	11	13	12,5	3,3	22,9	19,7	10,3	9,6
Otros DIPTERA	2,8	2,4	3,5	0,5	2,1	9,4	4,9	2,5
<b>LEPIDOPTERA</b>	<b>0</b>	<b>0,1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,9</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>
<b>CLASE ARACHNIDA</b>	<b>1,5</b>	<b>1,3</b>	<b>1,5</b>	<b>0,5</b>	<b>1,7</b>	<b>1</b>	<b>1,4</b>	<b>1,1</b>
<b>ARANEAE</b>	<b>1,5</b>	<b>1,3</b>	<b>1,5</b>	<b>0,5</b>	<b>1,7</b>	<b>1</b>	<b>1,4</b>	<b>1,1</b>
<b>TOTAL DEPREDADORES</b>	<b>6,4</b>	<b>15,8</b>	<b>9,1</b>	<b>5,4</b>	<b>12,1</b>	<b>9,2</b>	<b>15,4</b>	<b>8,5</b>
<b>TOTAL PARASITOIDES</b>	<b>123,1</b>	<b>71,8</b>	<b>132,2</b>	<b>42,6</b>	<b>66,5</b>	<b>39,5</b>	<b>53,5</b>	<b>51</b>
<b>TOTAL ENEMIGOS NATURALES</b>	<b>129,5</b>	<b>87,6</b>	<b>141,3</b>	<b>48</b>	<b>78,5</b>	<b>48,7</b>	<b>68,9</b>	<b>59,5</b>
<b>TOTAL FITOFAGOS</b>	<b>68,9</b>	<b>131,9</b>	<b>162,1</b>	<b>95,7</b>	<b>205,9</b>	<b>109,4</b>	<b>143,6</b>	<b>85,7</b>
<b>TOTAL OTROS</b>	<b>29,7</b>	<b>39,4</b>	<b>61,4</b>	<b>41,9</b>	<b>83,8</b>	<b>25,3</b>	<b>27,1</b>	<b>41,4</b>
<b>TOTAL BICHOS</b>	<b>228,1</b>	<b>259</b>	<b>364,8</b>	<b>185,7</b>	<b>368,2</b>	<b>183,4</b>	<b>239,6</b>	<b>186,6</b>

**Anexo 1 c:** Promedio de artrópodos capturados semanalmente por trampa amarilla (107 trampas) en dos variedades de vid (Marssanne y Marselan), en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia).

CLASE INSECTA	Variedad vid	
	Marssanne	Marselan
<b>HYMENOPTERA</b>	<b>25,5</b>	<b>20</b>
<b>CHALCIDOIDEA</b>	<b>10,5</b>	<b>10,4</b>
Chalcididae	<b>0</b>	<b>0</b>
Otros Chalcididae	0	0
Aphelinidae	<b>3,4</b>	<b>3,2</b>
<i>Ablerus</i> spp.	0,1	0,1
<i>Centrodora</i> spp.	0,6	1,2
<i>Aphelinus</i> spp.	0,2	0,2
<i>Aphytis</i> spp.	0,2	0,3
<i>Cales noacki</i>	0,2	0,2
<i>Coccophagus</i> spp.	0	0
<i>Marietta</i> spp.	0	0
<i>Eremocerus</i> spp.	0,2	0,1
<i>Encarsia</i> spp.	1,5	0,8
Otros Aphelinidae	0,4	0,3
Encyrtidae	<b>0,9</b>	<b>1,3</b>
<i>Anagyrus pseudococci</i>	0	0
<i>Anagyrus fusciventris</i>	0	0
<i>Anagyrus</i> spp.	0	0
<i>Comperiella</i> spp.	0	0,1
<i>Encyrtus</i> spp.	0	0
<i>Metaphycus</i> spp.	0,7	0,8
<i>Microterys</i> spp.	0	0
<i>Syrphophagus</i> sp.	0	0
Otros Encyrtidae	0,2	0,3
Eulophidae	<b>1,5</b>	<b>1,6</b>
<i>Baryscapus</i> sp.	0,2	0,3
<i>Ceranisus lepidotus</i>	0,1	0,1
<i>Ceranisus menes</i>	0,9	0,6
<i>Citrostichus phylloconistoides</i>	0	0
<i>Cirrospilus</i> spp.	0	0
<i>Diglyphus</i> sp.	0	0
<i>Pnigalio</i> spp.	0	0
Otros Eulophidae	0,3	0,5
Mymaridae	<b>3,9</b>	<b>3,7</b>
<i>Alaptus</i> spp.	1,4	1,5
<i>Anagrus</i> spp.	0,2	0,1
<i>Anaphes</i> spp.	0	0
<i>Camptoptera</i> spp.	0,2	0,2
<i>Dicopus</i> spp.	0	0
<i>Gonatocerus</i> spp.	0,6	0,6
<i>Litus cynipseus</i>	0	0
<i>Mymar taprobanicum</i>	0	0
<i>Polyneuma</i> spp.	0,1	0,1
<i>Stethynium triclavatum</i> .	0,9	0,8
Otros Mymaridae	0,5	0,3
Pteromalidae	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>
<i>Dibrachys</i> spp.	0	0
<i>Pachyneuron</i> spp.	0	0
Otros Pteromalidae	0,2	0,2
Agaonidae	<b>0</b>	<b>0</b>
Signiphoridae	<b>0</b>	<b>0</b>
Torymidae	<b>0</b>	<b>0</b>
<i>Megastigmus</i> spp.	0	0
Otros Torymidae	0	0
Trichogrammatidae	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>
Otros Chalcidoidea	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>
ICHNEUMONOIDEA	<b>3,2</b>	<b>1,7</b>
Ichneumonidae	<b>0</b>	<b>0</b>
Braconidae	<b>3,1</b>	<b>1,7</b>
Agathidinae	0	0
Microgastrinae	0	0
Microgastrinae: Apanthelinii	0	0
Aphidinae	2,7	1,4
Aphidinae: <i>Aphidius</i> spp.	0	0
Aphidinae: <i>Ephedrus</i> spp.	0	0
Aphidinae: <i>Lisyphebus</i> spp.	0	0
Aphidinae: <i>Lipolexis</i> spp.	0	0

## Anexo 2

Aphidinae: <i>Praon</i> spp.	0	0
Aphidinae: <i>Trioxyx</i> spp.	0	0
Aphidinae: Otros	2,7	1,4
Alisinae: Alisinii	0	0
Alisinae: Dacnusinii	0	0
Alisinae: Otros	0	0
Opinae	0	0
Otros Braconidae	0,4	0,2
Otros ICHNEUMONOIDEA	<b>0,1</b>	<b>0</b>
CERAPHRONOIDEA	<b>0,2</b>	<b>0,3</b>
Ceraphronidae	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>
Megaspilidae	<b>0</b>	<b>0,1</b>
CHRYSIDOIDEA	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>
Bethylidae	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>
Chrysidae	<b>0</b>	<b>0</b>
Drinidae ( <i>Aphelopus</i> spp.)	<b>0</b>	<b>0</b>
Otros CHRYSIDOIDEA	<b>0</b>	<b>0</b>
CYNIPOIDEA	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>
PLATYGASTROIDEA	<b>4,2</b>	<b>4,2</b>
Scelionidae	<b>4</b>	<b>4</b>
Otros PLATYGASTROIDEA	<b>0,3</b>	<b>0,2</b>
PROCTOTRUPOIDEA	<b>0</b>	<b>0</b>
VESPOIDEA	<b>1,1</b>	<b>0,6</b>
Abeja	0,1	0,1
Avispa	0,8	0,3
Otros VESPOIDEA	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>
<i>Arge rosae</i>	0	0
FORMICIDAE	<b>5,8</b>	<b>2,4</b>
Otros HYMENOPTERA	<b>0,1</b>	<b>0</b>
<b>HEMIPTERA</b>	<b>46,4</b>	<b>23,5</b>
<b>HETEROPTERA</b>	<b>0,8</b>	<b>0,7</b>
Anthocoridae	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>
<i>Cardiastethus</i> spp.	0,1	0
<i>Orius</i> spp.	0,1	0,1
Otros Anthocoridae	0	0
Miridae	<b>0</b>	<b>0,1</b>
<i>Deraeocoris</i> spp.	0	0
<i>Macrolophus</i> spp.	0	0
<i>Lygus</i> spp.	0	0
Otros Miridae	0	0
Berytidae	<b>0</b>	<b>0</b>
Lygaeidae	<b>0,5</b>	<b>0,4</b>
<i>Geocoris</i> spp.	0	0
<i>Lygaeus</i> spp.	0	0
<i>Nysius</i> spp.	0,5	0,4
Otros Lygaeidae	0	0
Reduviidae	<b>0</b>	<b>0</b>
<i>Empicoris</i> spp.	0	0
Otros Reduviidae	0	0
Pirrhocoridae	<b>0</b>	<b>0</b>
Nabidae	<b>0</b>	<b>0</b>
Tingidae	<b>0</b>	<b>0</b>
Pentatomidae	<b>0</b>	<b>0</b>
Otros HETEROPTERA	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>HOMOPTERA</b>	<b>45,6</b>	<b>22,8</b>
Aleyrodidae	<b>1,9</b>	<b>1,1</b>
Aphididae	<b>6,4</b>	<b>5,9</b>
Cercopidae	<b>0</b>	<b>0</b>
Cicadellidae	<b>33,1</b>	<b>8,9</b>
<i>Eupteryx</i> spp.	0	0
<i>Empoasca</i> spp.	33	8,7
Otros Cicadellidae	0,1	0,1
Fulgoridae	<b>0</b>	<b>0</b>
Psyllidae	<b>0,8</b>	<b>1,2</b>
Diaspidae	<b>3,3</b>	<b>5,6</b>
<i>Aonidiella aurantii</i>	0,2	0,3
Otros Diaspididae	3,1	5,3
Otros HOMOPTERA	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>ORTHOPTERA</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>ODONATA</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>DERMAPTERA</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>PSOCOPTERA</b>	<b>2</b>	<b>1,5</b>
<b>THYSANOPTERA</b>	<b>26,5</b>	<b>32,1</b>
<i>Aeolothrips</i> spp.	0,6	0,4

Otros THYSANOPTERA	25,9	31,7
<b>NEUROPTERA</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>
Chrysopidae	0	0
<i>Chrysoperla carnea.</i>	0	0
Coniopterygidae	0	0
<i>Conwentzia psociformis.</i>	0	0
<i>Semidalis aleurodiformis</i>	0	0
Otros Coniopterygidae	0	0
Hemerobiidae	0	0
<i>Westmaelius spp.</i>	0	0
<b>COLEOPTERA</b>	<b>0,6</b>	<b>0,9</b>
Coccinellidae	0,2	0,2
<i>Clitostethus arcuatus.</i>	0	0
<i>Coccinella septempunctata.</i>	0	0
<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>	0	0
<i>Delphastus catalinae</i>	0	0
<i>Hypodamia variegata</i>	0	0
<i>Propylea quatuordecimpunctata.</i>	0,1	0,1
<i>Rhyzobius lophantae</i>	0	0
<i>Rodolia cardinalis</i>	0	0
<i>Sc. interruptus</i>	0	0
<i>Scymnus mediterraneus</i>	0	0
<i>Scymnus ruflipes.</i>	0	0
<i>Sc. subvillosus</i>	0	0
Otros <i>Scymnus</i>	0	0
<i>Stethorus punctillum</i>	0,1	0,1
Otros Coccinellidae	0	0
Bostrichidae	0	0
Buprestidae	0	0
Cantharidae	0	0
<i>Malthinus sp.</i>	0	0
Otros Cantharidae	0	0
Chrysomelidae	0,1	0,1
<i>Chaetocnema sp.</i>	0	0
Otros Chrysomelidae	0,1	0,1
Cerambicidae	0	0
Mordellidae	0	0
Corylophidae	0,1	0,1
Curculionidae	0	0
Elateridae	0	0
Oedemeridae	0	0
Staphylinidae	0,1	0,2
Otros COLEOPTERA	0,2	0,2
<b>DIPTERA</b>	<b>0,8</b>	<b>1,4</b>
Cecidomyiidae	0,2	0,1
Syrphidae	0	0
<i>Sphaerophoria spp.</i>	0	0
<i>Syrphus spp.</i>	0	0
Otros Syrphidae	0	0
Tephritidae	0,5	1,3
<i>Ceratitis capitata</i>	0,5	1,3
Otros Tephritidae	0	0
Chironomidae	0,1	0,1
Psychodidae	0	0
Hybotidae	0	0
<i>Platypalpus spp.</i>	0	0
Chloropidae	0	0
<i>Thaumatomyia notata</i>	0	0
Otras moscas	8,9	5,5
Otros DIPTERA	2,8	2,4
<b>LEPIDOPTERA</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>CLASE ARACHNIDA</b>	<b>0,8</b>	<b>0,9</b>
<b>ARANEAE</b>	<b>0,8</b>	<b>0,9</b>
<b>TOTAL DEPREDADORES</b>	<b>3,2</b>	<b>2,7</b>
<b>TOTAL PARASITOIDES</b>	<b>18,6</b>	<b>17</b>
<b>TOTAL ENEMIGOS NATURALE</b>	<b>21,8</b>	<b>19,7</b>
<b>TOTAL FITÓFAGOS</b>	<b>73</b>	<b>56,8</b>
<b>TOTAL OTROS</b>	<b>7,8</b>	<b>3,9</b>
<b>TOTAL BICHOS</b>	<b>102,6</b>	<b>80,4</b>



---

**ANEXO 3: Croquis**



**Croquis 1:** Croquis de las parcelas de manejo ecológico en muestreos realizados de junio de 2017 a mayo de 2018 en parcelas ecológicas localizadas en Enguera (Valencia). 8 setos adyacentes a parcelas de vid (233 trampas amarillas pegajosas colocadas): achilea, hierbabuena, hinojo-eneldo, *Lavanda dentata*, *L. hybrida*, lobularia romero y salvia. Dos variedades de vid (Marssanne y Marselan) (107 trampas).





---

## **ANEXO 4: Fotografías**



**Fotografía 1:** Vista de la parcela de Marssanne con las bandas florales situadas alrededor del viñedo en las que se observan las trampas amarillas.



**Fotografía 2:** Vista de trampa amarilla colocada en el viñedo.



**Fotografía 3:** Trampa amarilla colocada en hinojo-eneldo. Infraestructuras florales situadas alrededor de dos parcelas de vid en Enguera (Valencia) de junio de 2017 a mayo de 2018.



#### Anexo 4

---

**Fotografía 4:** Trampa amarilla colocada en lobularia. Infraestructuras florales situadas alrededor de dos parcelas de vid en Enguera (Valencia) de junio de 2017 a mayo de 2018.



**Fotografía 5:** Trampa amarilla colocada en achilea. Infraestructuras florales situadas alrededor de dos parcelas de vid en Enguera (Valencia) de junio de 2017 a mayo de 2018.



**Fotografía 6:** Trampa amarilla colocada en romero. Infraestructuras florales situadas alrededor de dos parcelas de vid en Enguera (Valencia) de junio de 2017 a mayo de 2018.



**Fotografía 7:** Trampa amarilla colocada en hierbabuena. Infraestructuras florales situadas alrededor de dos parcelas de vid en Enguera (Valencia) de junio de 2017 a mayo de 2018.



**Fotografía 8:** Trampa amarilla colocada en *Lavanda dentata*. Infraestructuras florales situadas alrededor de dos parcelas de vid en Enguera (Valencia) de junio de 2017 a mayo de 2018.



**Fotografía 9:** Trampa amarilla colocada en salvia. Infraestructuras florales situadas alrededor de dos parcelas de vid en Enguera (Valencia) de junio de 2017 a mayo de 2018.



#### Anexo 4

---

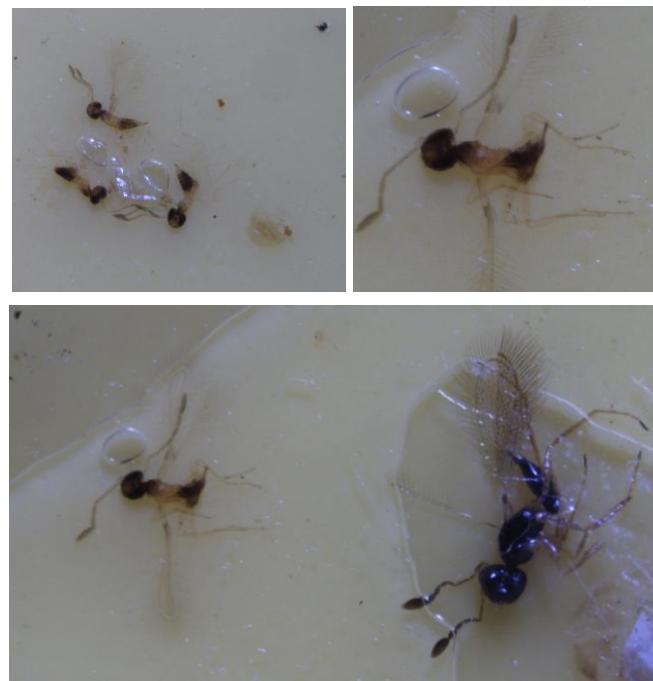
**Fotografía 10:** Detalle de bandas florales ubicadas al lado de la parcela de Marssanne donde se observa la proximidad entre salvia y romero.



**Fotografía 11:** Vista de *Empoasca spp.* en lupa vinocular en hojas de vid



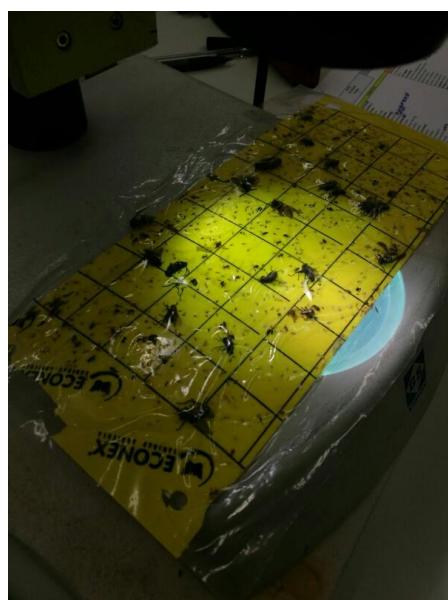
**Fotografía 12:** Vista de *Anagrus spp.* en lupa vinocular en trampa amarilla. Imágenes superiores: mimáridos del género *Anagrus* capturados en trampas amarillas. Imagen inferior: géneros de mimáridos de *Anagrus* (izquierda) y *Polynema* (derecha).



**Fotografía 13:** Vista de *Gonatocerus spp.* en lupa vinocular en trampa amarilla



**Fotografía 14:** Detalle de trampa amarilla en el vinocular.



**Fotografía 15:** Trabajo en el laboratorio de Ecología (ETSIAMN): Lectura de trampas amarillas en lupa vinocular, plantillas de anotación y claves de identificación.





Se ha realizado un estudio para conocer el efecto de la introducción de infraestructuras ecológicas sobre las plagas y la entomofauna auxiliar asociada al cultivo de viñedos ecológicos en la localidad de Enguera (Valencia), durante un año de estudio desde principios de junio de 2017. Estas bandas florales estuvieron compuestas por salvia, hierbabuena, romero, lobularia, achilea, hinojo-eneldo, *Lavandula hybrida* y *Lavandula dentata* y se estudiaron en dos variedades de vid, Marssanne y Marselan. Se colocaron trampas amarillas pegajosas para realizar el seguimiento, tanto de la plaga más importante en la zona, el mosquito verde (Hemiptera: Cicadellidae), como de la entomofauna auxiliar asociada. La periodicidad de los muestreos varió en función de la época del año, fue semanal y quincenal durante los meses de mayores capturas y cada tres semanas durante los meses más fríos. Los estudios muestran que el viñedo presenta bajo nivel de entomofauna auxiliar asociada, mientras que en las bandas florales es mucho mayor. En cuanto a los parasitoides, los miríados fueron más abundantes en las bandas florales que en el viñedo, donde fueron escasos, siendo los géneros *Anagrus* y *Gonatocerus* más abundantes. El mosquito verde (*Empoasca spp.*), muy abundante tanto en vid como en los setos, presentó tres generaciones, a mediados de junio, principios de agosto y mediados de septiembre, siendo las dos primeras más importantes. El romero parece estar sirviendo de refugio al mosquito verde, por lo que se descarta como banda floral. *Eupteryx spp.* (Cicadellidae) y *Anagrus spp.* aparecieron de forma abundante en hierbabuena y salvia, por lo que este cicadélido podría ser un hospedante alternativo de *Anagrus spp.* Cuanto mayor es la abundancia de *Gonatocerus spp.* menor es la presencia de *Anagrus spp.* y viceversa. Esta clara separación de su nicho ecológico podría significar que están atacando a la plaga. El periodo de máxima actividad de *Anagrus spp.* coincide con la del mosquito verde y ya que su presencia es escasa en vid, sería interesante realizar estudios específicos para estimular la migración al cultivo y comprobar la eficacia del parasitismo de *Anagrus spp.*