

# PROYECTO DE ESTUDIO DE LUCHA SOSTENIBLE CONTRA LA MOSCA DEL OLIVO EN EL AMBITO DE LA DENOMINACIÓN DE ORIGEN DE “SIERRA MÁGINA”\*

*Manuel Jesús Sutil García, Coordinador*

## RESUMEN

El olivar de la comarca es en la práctica totalidad de la variedad Picual, existiendo en algunos términos municipales, pequeñas parcelas de Manzanillo de Jaén. Es un monocultivo de olivar de sierra, altamente parcelado, con poca producción y altos costes de manejo, por lo que su rentabilidad es baja y es en la mayoría de los casos el aporte principal de renta para las familias de los municipios de Sierra Mágina. La situación agroclimática de la comarca es la ideal para la implantación y la propagación de una de las plagas mas importantes en cuanto a los daños que ocasiona en el olivar, la Mosca del Olivo, convirtiéndose en un endemismo fuertemente arraigado en la zona. El objetivo de este proyecto es mejorar o encontrar una o varias alternativas de técnicas de control de mosca, en olivar, que sean eficaces y viables económicamente, enmarcadas en criterios de racionalidad y sostenibilidad.

## SUMMARY

The olive groves of the region is in almost all of the variety Picual, exist in some municipalities, small plots of Manzanillo of Jaen. It is a monoculture of olive saw, highly fragmented, with low production and high operating costs, so that their profitability is low and is in most cases the main contribution of income for families in the municipalities of Sierra Magina. The agro-climatic situation of the region is ideal for the implementation and spread of one of the most important pests in terms of the damage caused in the olive, the olive fly, becoming deeply rooted in an endemic area. The objective of this project is to improve or find one or more alternative control techniques fly in olives, which are effective and economically viable, framed in rationality and sustainability criteria.

## OBJETIVO

Optimizar métodos y encontrar alternativas en el control de mosca del olivo, que sean eficaces y viables económicamente, enmarcadas en criterios de racionalidad y sostenibilidad.

## INTRODUCCIÓN

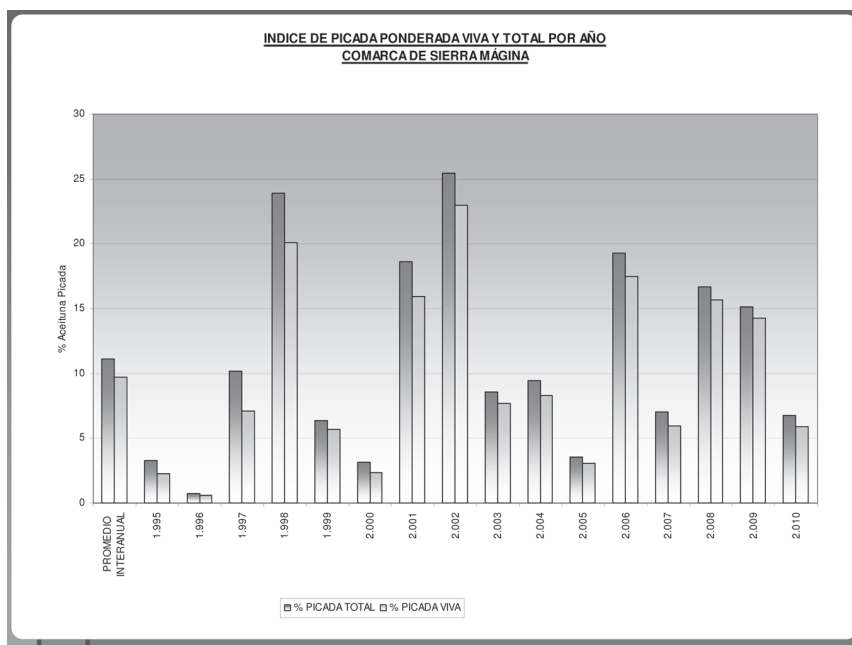
La mosca del olivo (*Bactrocera oleae* (Gmel.)) está considerada como la principal plaga en el cultivo del olivo, en toda la cuenca mediterránea. Igualmente, tiene esta consideración en la comarca de Sierra Mágina, donde produce

---

\* Consejo Regulador de la Denominación de Origen de Sierra Mágina en colaboración con la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía  
RESPONSABLE TÉCNICO: Hermenegildo Cruz Expósito  
ESTUDIO ESTADÍSTICO: Alfonso Miguel Márquez García.  
TECNICOS PARTICIPANTES: Pilar Colmenero Vargas, Bernardo García Díaz, Antonia García Sánchez, Miguel Ángel Guirao Moral, Antonio Jesús Mena Toro, María Dolores Raya Hervás

daños de consideración. Este díptero, del grupo de los Tephritidae, tiene carácter de endémico en esta comarca.

Los daños que produce esta plaga son directos por disminución de la producción, debidos a pérdida de peso y/o caída prematura del fruto, que por diversos autores se cifra en un intervalo comprendido entre el 10 y el 30 % del peso de los frutos afectados por la mosca. Igualmente, produce daños indirectos, que se consideran los más importantes, por pérdida de la calidad de los aceites producidos a partir de frutos afectados, incrementando la proporción de aceites de mala calidad. Así pues, parece evidente que para la obtención de aceites de calidad, se deba siempre de partir de aceitunas exentas de picada de mosca del olivo.



De acuerdo a lo expuesto, que las poblaciones de mosca en zonas endémicas deben ser controladas es una obviedad, y adquiere una especial relevancia en una comarca como la de Sierra Mágina, donde las producciones y las políticas de las almazaras están orientadas hacia la consecución de aceites de calidad susceptibles de ser amparados por el sello de calidad que otorga el Consejo Regulador de la Denominación de Origen de “Sierra Mágina”.

La Unión Europea, ha estado financiando hasta la campaña de mosca de 2005, dentro del Programa de Mejora de la Calidad de la Producción del Aceite

de Oliva en España, el Subprograma I, denominado como Control, Alerta y Evaluación de los Niveles de Población de la “Mosca del Olivo”. Este sistema se basa en dos líneas fundamentales:

- Establecimiento de una red de control de alerta y evaluación de los niveles de población de la mosca, mediante dos sistemas de trapeo diferentes (capturas de imagos con mosqueros cebados con atrayente alimenticio y trampas cromotrópico-sexuales engomadas, cebadas con cápsula de feromona específica de esta especie de díptero).
- Realización de tratamientos-cebo terrestres y aéreos en bandas, con mezcla de insecticidas (dimetoato, triclorfón) y atrayentes alimenticios para moscas (proteína hidrolizada). Los tratamientos aéreos-cebo se realizan en bandas de 25 metros, dejando otras 75 sin cubrir. Este sistema conseguía una importante reducción en el consumo de productos fitosanitarios y una importante reducción del impacto al medio. En cultivo ecológico se utiliza en esta comarca un “trapeo masivo” con la denominada “trampa Olike”, consistente en una botella de plástico, con agujeros en la parte superior, cebada con fosfato biamónico al 4% y feromona microencapsulada, que se coloca en olivos alternos.

A pesar de las indudables ventajas que este sistema de control ha aportado a la sostenibilidad, en cuanto al control de las poblaciones de la plaga, en la comarca de Sierra Mágina, una sociedad cada vez más exigente, nos está demandando un paso más en la investigación y desarrollo de un sistema más respetuoso con el medio, especialmente en las zonas más serranas, donde parte del olivar se encuentra enclavado dentro de los límites de un Parque Natural, el de Sierra Mágina, que imprima una imagen de calidad diferenciada y adicional al producto final amparado por el Consejo Regulador del mismo nombre.

La eficacia de los tratamientos, hasta ahora realizados, se ha ido viendo con el paso del tiempo, ostensiblemente mermada. No es por casualidad, ya que en cada nueva campaña de control, hemos tenido que ir restringiendo zonas de tratamiento, que previsiblemente, se han convertido en focos de desarrollo y expansión de la plaga. De hecho, y para evitar efectos secundarios, siempre indeseables, hemos ido incrementando las zonas de “no tratamiento” en olivares próximos a cursos de agua y balsas de riego (comunes en esta comarca), alrededores de masas forestales, que tan importantes son en las zonas de Parque Natural y otras numerosísimas extendidas por toda la comarca, zonas de difícil acceso para la entrada de aeronaves de tratamientos y otras de difícil acceso para equipos terrestres por la orografía de la zona, alrededores de núcleos habitados, alrededores de granjas de producción animal, alrededores de carreteras principa-

les, alrededores de parcelas de producción ecológica, de producciones apícolas y de frutales y hortícolas, etc.

Así las cosas, nos vemos obligados técnica y socialmente, a buscar y desarrollar alternativas fitosanitarias, que puedan ser incorporadas a cualquier programa de manejo integrado de esta plaga, es decir, uno o varios métodos que satisfagan las necesidades del agricultor de proteger sus cosechas, y que por otro lado, quede garantizada la protección sostenible de un medio agrario que debe cumplir más con las exigencias de la sociedad en cuanto a respeto al medio ambiente y dé las garantías de seguridad alimentaria que esta misma demanda de un producto final de altísima calidad como lo es el Aceite de Oliva Virgen Extra con Denominación de Origen “Sierra Mágina”.

Como es natural, y ya que hablamos dentro del marco de la producción integrada, los métodos que se pretenden ensayar no están todos basados necesariamente en métodos de lucha química contra la plaga, sino más bien al contrario en medidas de tipo barrera, atracción y confusión sexual, capturas masivas de adultos, etc., teniendo en cuenta que algunos de estos métodos ya han sido previamente ensayados con resultados aceptables (p.e. Trampeo masivo con trampa tipo Olipe - Daño de la Mosca del Olivo y exploración de sus parasitoides en olivares con manejo ecológico y convencional en Los Pedroches -Córdoba- de J. Sánchez Escudero; G. Guzmán Casado y E. Vargás Osuna).

Así pues, ante la posibilidad de poder adentrarnos un poco más en el conocimiento sobre el comportamiento de la mosca del olivo en nuestra comarca, recopilamos toda la información disponible sobre los datos tomados en el control y seguimiento de esta plaga desde las ATRIAS de Sierra Mágina, entre los años 1995 – 2006, centrándonos para el presente proyecto en este estudio climático de la comarca en consonancia con la evolución de la plaga en un largo periodo de tiempo, y habiendo detectado y estudiado la estrecha relación entre ambos parámetros bioclimáticos, e interrelacionando capturas con daños, en la propia comarca de Sierra Mágina, por lo que siendo consciente que el tratamiento aéreo, es hasta hoy el método de control más eficiente, por su rapidez, eficacia, economía y posiblemente dentro de los procedimientos en los que se utilizan insecticidas, el más sostenible, se pretende minimizar en lo posible el impacto ambiental que supone el realizar hasta tres e incluso cuatro tratamientos aéreos para el control de la mosca del olivo, en algunas de las zonas de “Sierra Mágina”. Siguiendo el protocolo establecido, la media de pases para las zonas más problemáticas es de tres y la media de la comarca es de 1.7, por lo que con los datos y conclusiones obtenidos en este estudio, se busca el control de la plaga y por consiguiente el control del daño, dando un solo tratamiento en el momento más idóneo para la

zona.; todo ello acompañado y suplementado con cuatro ensayos de campo a gran escala utilizando dos métodos o sistemas de control biológico y monitorización ya existentes, adaptados y aplicados en grandes superficies.

## CONTROL DE MOSCA DEL OLIVO MEDIANTE UN ÚNICO TRATAMIENTO AÉREO DIRIGIDO



### *CAMPO DE CONTROL:*

Se seleccionan 4 campos de la comarca de Sierra Mágina, coincidentes con iguales zonas de observación y tratamiento establecidas en el Programa de Control, dentro del Plan de Evaluación, Alerta y Control de Mosca del Olivo que se desarrolla en toda la comarca de Sierra Mágina. Como criterio de elección de zonas hemos considerado zonas de una alta uniformidad de cultivo, y donde la incidencia de la plaga sea claramente visible todos los años.

Por ello, hemos considerado los siguientes puntos de control:

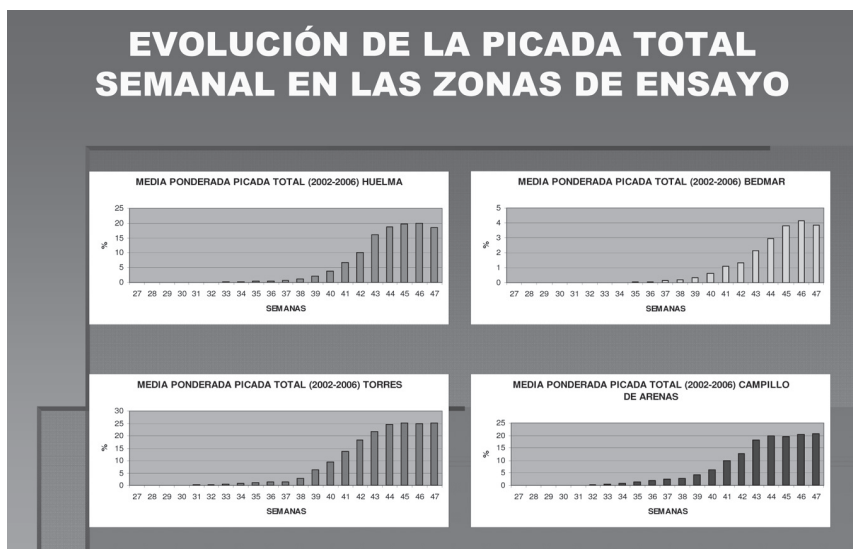
Parcela de control o zona de observación denominada “Cuadros” del término municipal de Bedmar-Garcéz, con una superficie de olivar asociada de 766 Has., situado en la zona centro-norte de la comarca, a aproximadamente 600

metros de altitud; En la zona de observación la parcela de referencia donde se realizan los correspondientes muestreos y monitorización de la plaga corresponde al polígono 14, parcela 77.

Parcela de control o zona de observación denominada “El Castillo” del término municipal de Campillo de Arenas, con una superficie de olivar asociada de 1.103 Has., situado en la zona suroeste de la comarca, a aproximadamente 970 metros de altitud; En la zona de observación la parcela de referencia donde se realizan los correspondientes muestreos y monitorización de la plaga corresponde al polígono 6, parcela 529.

Parcela de control o zona de observación denominada “Solera” del término municipal de Huelma-Solera, con una superficie de olivar asociada de 2.013 Has., situado en la zona sur de la comarca, a aproximadamente 930 metros de altitud; En la zona de observación la parcela de referencia donde se realizan los correspondientes muestreos y monitorización de la plaga corresponde al polígono 28, parcela 30.

Parcela de control o zona de observación denominada “Suerte de los Santos” del término municipal de Torres, con una superficie de olivar asociada de 1.149 Has., situado en la zona norte de la comarca, a aproximadamente 820 metros de altitud; En la zona de observación la parcela de referencia donde se realizan los correspondientes muestreos y monitorización de la plaga corresponde al polígono 2, parcela 59.



## *MONITORIZACIÓN*

El protocolo de trabajo es el mismo seguido para el resto de la comarca y en base al manual de campo y protocolo de la RED DE ALERTAS (RED DACUS) por el que se establece un Sistema de Control, Alerta y Evaluación con objeto de medir el nivel de población de Mosca del Olivo y alertar sobre las posibles actuaciones de control de la plaga.

Se realiza la monitorización de la plaga para controlar la evolución biológica y los momentos de tratamiento en base a los umbrales establecidos en el protocolo anteriormente citado. Igualmente se tienen en cuenta para los campos del ensayo las condiciones climáticas (principalmente humedad relativa media y temperatura media) para condicionar la única aplicación dirigida en las fechas previstas de aproximadamente a partir de la semana 36 del año, según condiciones de curvas de vuelo, picada total y climáticas anteriormente citadas.

## *METODOLOGÍA*

El sistema de monitorización y muestreo mantiene los mismos criterios que los establecidos en el Programa de Control y durante toda la campaña de muestreo. En las zonas de observación o campos de control se tiene previsto, mediante el control de datos climáticos en tiempo real y los índices biológicos de la plaga, la ejecución de un único tratamiento cebo, con medios aéreos, y donde se modifica e introduce también el cambio del insecticida normalmente utilizado (Dimetoato 40%) por otro autorizado en el Registro Oficial de Productos Fitosanitarios para la plaga pero de una acción de choque más rápida (Deltametrin 2,5%), siendo éste último de menor impacto medioambiental y con un plazo de seguridad más reducido.

A resultados de los muestreos se establece el porcentaje total de frutos infestados (frutos que tienen algún estado evolutivo de la plaga vivo o muerto), para cada uno de las zonas de observación y las conclusiones obtenidas con referencia a las zonas de observación del Programa de Control cercanas y de la zona de influencia de las estaciones climáticas.

## *CONCLUSIONES AL ESTUDIO GRÁFICO Y ESTADÍSTICO DE LA RELACIÓN ENTRE CAPTURAS Y PICADA Y TIPO DE TRATAMIENTO (CONVENCIONAL VS VUELO ÚNICO)*

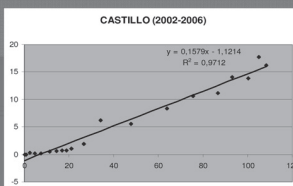
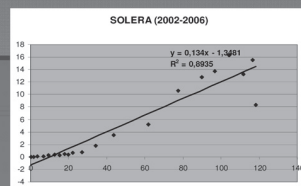
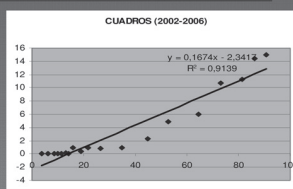
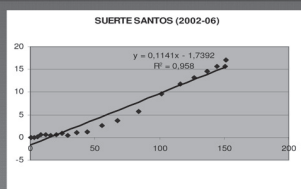
Comprobamos la evolución de las capturas y de la picada con el tratamiento convencional frente al tratamiento de vuelo único en cuatro fincas de ensayo: Suerte de los Santos, Cuadros, Solera y El Castillo. Para probar si existen diferencias estadísticamente significativas en la captura y picada a lo largo de las se-

manas 30 a 48 comparamos los datos registrados en las anteriores fincas durante estas semanas en los siguientes periodos:

- Las capturas durante el periodo 1995-2006, en el que se aplica un tratamiento convencional, con las capturas durante el periodo 2007-2009, en el que se aplica un tratamiento de vuelo único (no se dispone de datos de picada hasta 2001), considerando el conjunto de las 4 zonas de ensayo y los resultados para cada una de las zonas independientemente.
- Las capturas y picadas durante el periodo 2001-2006, en el que se aplica un tratamiento convencional, con las capturas y picadas durante el periodo 2007-2009, en el que se aplica un tratamiento de vuelo único, considerando el conjunto de las 4 zonas de ensayo y los resultados para cada una de las zonas independientemente.
- Las capturas y picadas durante el periodo 2004-2006, en el que se aplica un tratamiento convencional, con las capturas y picadas durante el periodo 2007-2009, en el que se aplica un tratamiento de vuelo único, considerando el conjunto de las 4 zonas de ensayo y los resultados para cada una de las zonas independientemente.

En el conjunto de las zonas en las que se compara el tratamiento convencional durante el periodo 1995-2006, frente al tratamiento de vuelo único durante el periodo 2007-2009, no encontramos evidencia de que existan diferencias significativas entre capturas en ambos casos. Cuando comparamos por zonas el

## CORRELACIÓN ENTRE PICADA Y CAPTURAS



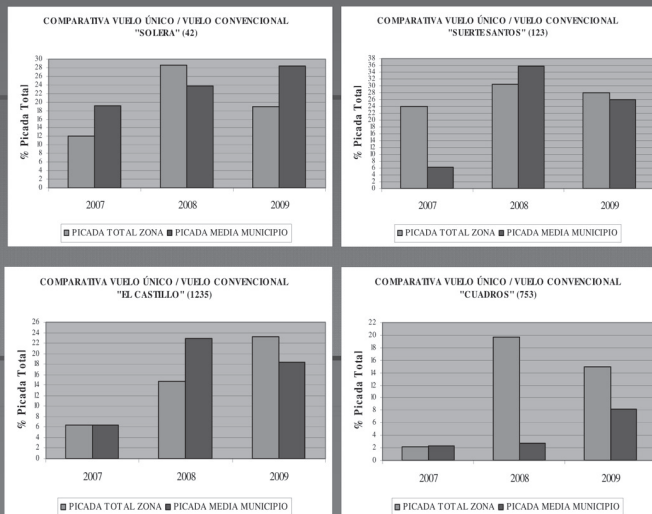
tratamiento convencional, frente al tratamiento de vuelo único durante dichos periodos, existen diferencias significativas (nivel 0,05) entre capturas en Suerte de los Santos y Solera, dando mejores resultados el tratamiento convencional. En la zona de Castillo habría diferencias significativas en las capturas, pero sólo a nivel 0,1.

Cuando comparamos globalmente todas las zonas a las que se aplicó el tratamiento convencional durante el periodo 2001-2006, frente al tratamiento de vuelo único durante el periodo 2007-2009, no encontramos diferencias significativas ni entre capturas ni entre picadas. Cuando comparamos por zonas el tratamiento convencional, frente al tratamiento de vuelo único para estos periodos, existen diferencias significativas (nivel 0,05) entre capturas en Castillo, dando mejores resultados el tratamiento de vuelo único. En la zona de Castillo también habría diferencias significativas en la picada, pero sólo a nivel 0,1, dando también mejor resultado el vuelo único. En Suerte de los Santos, también se registran diferencias significativas a nivel 0,1 en la picada, con un mejor resultado del tratamiento convencional.

Cuando comparamos globalmente todas las zonas a las que se aplicó el tratamiento convencional durante el periodo 2004-2006, frente al tratamiento de vuelo único durante el periodo 2007-2009, no encontramos diferencias significativas ni entre capturas ni entre picadas. Cuando comparamos por zonas el tratamiento convencional, frente al tratamiento de vuelo único durante los periodos reseñados, sólo existen diferencias significativas a nivel 0,1 entre picada en Suerte de los Santos, con mejores resultados en el tratamiento convencional. En la zona de Castillo también habría diferencias significativas tanto en captura como en picada, pero sólo a nivel 0,1, dando también mejor resultado el vuelo único.

Por tanto, como conclusión general podemos indicar que no existen diferencias significativas, ni en captura, ni en picada, en función del tipo de tratamiento, independientemente de la amplitud temporal considerada. Únicamente se observan algunas diferencias cuando se desciende a un nivel de análisis por fincas, y con niveles de significatividad bajos, en las que los resultados no son concluyentes, dado que en general dos de ellas (Cuadros y Solera) no presentan diferencias significativas en los resultados de captura y picada en función del tratamiento.

## RESULTADOS ENSAYO VUELO ÚNICO



## CONTROL DE MOSCA DEL OLIVO MEDIANTE CONFUSIÓN SEXUAL



### CONTROL MEDIANTE TRAMPEO TIPO SEX-CROMOTROPICO

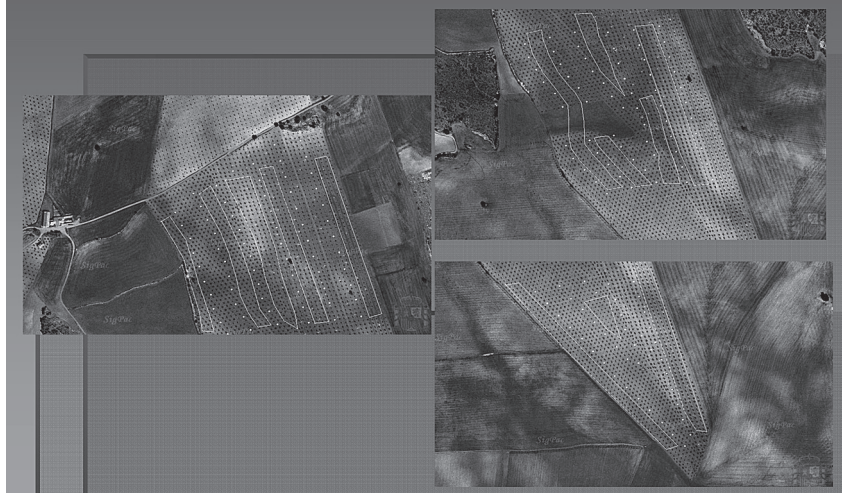
- ZONA DE OLIVAR AISLADO DE 49.25 Has.
- COLOCACIÓN DE TRAMPAS EN CONTORNOS CONCENTRICOS (4 trampas/Ha).
- UNA TRAMPA EN AGOSTO, CON REFUERZO EN OCTUBRE.
- CUATRO CAMPOS DE MUESTREO ENTRE LINEAS DE TRAMPEO, EN CUATRO ÉPOCAS CON DOS REPETICIONES POR ÉPOCA.
- SE MIDEN DAÑOS EN % DE PICADA TOTAL.

### **CAMPO EXPERIMENTAL:**

Se seleccionan 1 campo de la comarca de Sierra Mágina, intentando que en el mismo no haya influencia exterior del monocultivo del olivar y que exista una superficie lo suficientemente amplia para que los resultados sean fiables y extrapolables a grandes extensiones de cultivo. Por ello, hemos considerado el siguiente punto de ensayo:

Finca “Pañero” ó “Gabrielmatías” del término municipal de Huelma-Solera, situado en la zona sur de la comarca, a aproximadamente 1.050 metros de altitud; con un total de 49,25 Has., las parcelas de referencia que forman el conjunto de la finca, son las que corresponde al polígono 13, parcelas 36, 37, 38 y 43 cuyas características agronómicas más importantes vendrían dadas por ser un olivar adulto de unos 20-25 años de edad, de pendiente baja y porte medio, con riego de ayuda por goteo.

### **DISTRIBUCIÓN DE TRAMPAS Y ZONAS DE TOMA DE MUESTRAS**



### **MONITORIZACIÓN**

Para la realización del ensayo, se utilizan trampas tipo cromotrópicas engomadas amarillas y cebadas con una cápsula de feromona. Las trampas se colocarán en el exterior del olivo y en la cara sur del mismo.

La colocación de las trampas sigue la formación de tres líneas concéntricas y equidistantes partiendo desde el perímetro del campo de ensayo hacia el interior. Igualmente en cada línea de trampas, éstas se distribuyen equidistantes entre sí. Así, se establece una densidad de trampeo de 4 trampas por hectárea.

El momento en que se instalan las trampas es después del cuajado de frutos y antes del endurecimiento del hueso.

Dado que se prevé que las trampas se vayan saturando de capturas conforme avanza la campaña y perdiendo su eficacia, dos veces a lo largo del periodo de capturas se proyecta reforzar el sistema colocando otra trampa de iguales características en los mismos árboles anteriormente utilizados. Los momentos de refuerzo de trampas se proyectan aproximadamente a finales del mes de agosto y mediados del mes de octubre.

### *METODOLOGÍA*

Cada una de las franjas de cultivo existentes entre las diferentes líneas de trampeo se trata indistintamente como cuatro campos diferenciados para toma de muestras de fruto, haciéndose cuatro muestreos con dos repeticiones para todo el periodo de presencia de la plaga en nuestros olivares, en cada una de las parcelas de muestreo, lo que hace un total de 32 muestras.

Los cuatro campos de muestreo quedan definidos como sigue:

- La primera franja de muestreo que ocupa la zona perimetral exterior (A) donde se recogen cuatro submuestras de 100 frutos a lo largo del perímetro y en las zonas norte y sur, que se reúnen en una única muestra de 400 frutos.
- La segunda franja de muestreo (B), entre la 1ª y 2ª línea de trampeo, donde se recogen dos submuestras de 200 frutos en la zona centro de la franja, que se reúnen en una sola muestra de 400 frutos.
- La tercera franja (C), entre la 2ª y 3ª línea de trampeo, donde se recogen cuatro submuestras de 100 frutos a lo largo del perímetro y en las zonas norte y sur, que se reúnen en una única muestra de 400 frutos.
- La cuarta zona o franja de muestreo (D) que coincide con la zona centro del campo experimental y donde se recogen dos submuestras de 200 frutos, que se reúnen en una sola muestra de 400 frutos.

Las épocas de muestreo se distribuyen en cuatro momentos predefinidos; la primera coincidiendo con la finalización de la primera generación de la plaga ó aproximadamente finales del mes de Agosto; la segunda con la época de máxima explosión demográfica de la plaga o coincidiendo con finales del mes de Septiembre; la tercera a finales del mes de Octubre; y la última con la determinación

del daño total en porcentaje de aceituna dañada y el final de la campaña de control a realizar a finales del mes de Noviembre.

El muestreo tipo se realiza mediante muestreos de daños en frutos, en base al manual de campo y protocolo de la RED DE ALERTAS (RED DACUS) por el que se establece un sistema de control, alerta y evaluación con objeto de medir el nivel de población de mosca del olivo y alertar sobre las posibles actuaciones de control de la plaga.

A resultados de los muestreos se establece el porcentaje total de frutos infestados (frutos que tienen algún estado evolutivo de la plaga vivo o muerto), para cada uno de las franjas experimentales y las conclusiones obtenidas con referencia a la parcela de control.

La parcela control se establece en el punto situado en la parcela 119 del polígono 13, en la zona de control establecida en el Plan de Evaluación, Alerta y Control de la Mosca del Olivo seguido años atrás, y denominada con el nombre de “Calares”.

### *CONCLUSIONES AL ESTUDIO GRÁFICO Y ESTADÍSTICO DE LA RELACIÓN ENTRE CAPTURAS Y PICADA Y TIPO DE TRATAMIENTO (CONVENCIONAL VS CONFUSIÓN SEXUAL)*

Para comparar los resultados de picada con los dos tratamientos debemos recurrir a pruebas no paramétricas.

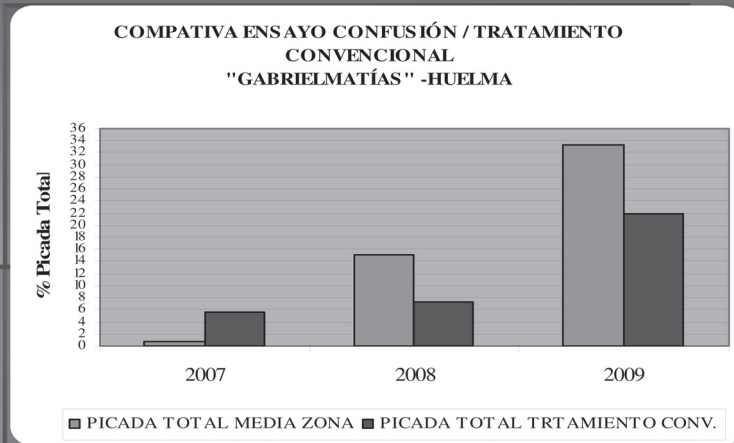
Mediante diagramas de caja, comparamos la distribución de las picadas con ambos tratamientos, observando que en general la mediana es inferior con el nuevo tratamiento de confusión, aunque la dispersión es bastante superior.

En el test de Kolmogorov-Smirnov, el nivel crítico es mayor que 0,05, por lo que no podemos rechazar la hipótesis de igualdad de promedios y concluir que los grupos de observaciones con el tratamiento convencional y el de confusión proceden de poblaciones con el mismo promedio.

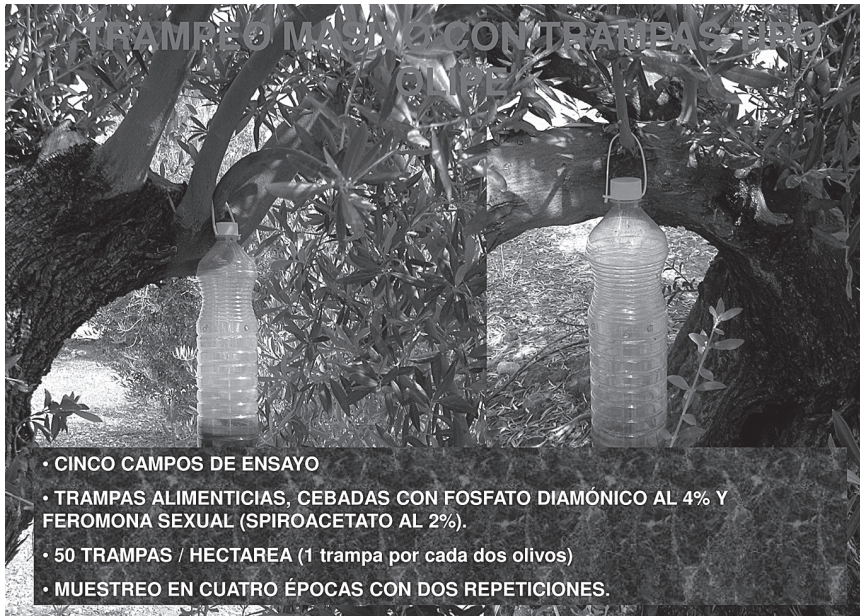
No obstante, aunque las pruebas estadísticas no nos permiten rechazar la hipótesis de igualdad de promedios, ya que los valores de la mediana están bastante próximos en ambos de tratamiento, la mayor dispersión que se constata en el caso de tratamiento por confusión nos produce valores de picada extremos más frecuentes que en el caso del tratamiento convencional, tanto a nivel global como se deriva del análisis conjunto de los cuatro campos de observación, como cuando se diferencia por zonas.

En el análisis de regresión lineal entre picada media y capturas acumuladas para cada uno de los dos tratamientos, la pendiente refleja una mayor incidencia de la picada en el tratamiento de confusión que en el convencional para los mismos valores de vuelo acumulado.

## RESULTADOS DEL CONTROL MEDIANTE TRAMPEO TIPO SEX-CROMOTROPICO



CONTROL DE DAÑOS DE MOSCA DEL OLIVO EN ZONAS DE TRAMPEO MASIVO DE MOSQUEROS TIPO OLIPE



### *CAMPO EXPERIMENTAL:*

Se seleccionan 5 campos distintos de la comarca de Sierra Mágina, intentando que cada uno de los campos sea representativo de la variabilidad agroclimática de la zona. Por lo que hemos considerado que una distribución válida puede ser la conformada por los siguientes puntos de ensayo:

Finca “El Picón” del término municipal de Albánchez de Mágina, situado en la zona norte de la comarca, a aproximadamente 720 metros de altitud; con un total de 16.28 Has., la parcela de referencia del conjunto de la finca, es la que corresponde al polígono 14, parcela 350, cuyas características agronómicas más importantes vendrían dadas por ser un olivar adulto, con orientación norte, de pendiente media y porte medio, con riego de ayuda por goteo.

Finca “Llano Hidalgo” del término municipal de Cabra de Santo Cristo, situado en la zona sureste de la comarca, a aproximadamente 1030 metros de altitud; con un total de 15.10 Has., la parcela de referencia del conjunto de la finca, es la que corresponde al polígono 60, parcela 43, cuyas características agronómicas más importantes vendrían dadas por ser un olivar adulto, olivar llano, de porte medio, con riego de ayuda por goteo.

Finca “Doña Escobosa” del término municipal de Cambil, situado en la zona suroeste de la comarca, a aproximadamente 1150 metros de altitud; con un total de 40 Has., la parcela de referencia del conjunto de la finca, es la que corresponde al polígono 18, parcela 4, cuyas características agronómicas más importantes vendrían dadas por ser un olivar adulto, con orientación sur, de pendiente media y porte medio-bajo, de secano.

Finca “El Puerto” del término municipal de Pegalajar, situado en la zona oeste de la comarca, a 1000 metros de altitud; con un total de 41.20 Has., la parcela de referencia del conjunto de la explotación, es la que corresponde al polígono 23, parcela 7, cuyas características agronómicas más importantes vendrían dadas por ser olivar adulto, con orientación suroeste, con pendientes medias-altas y portes medios-bajos, de secano.

Finca “Loma la Casería” del término municipal de Torres, situado en la zona noroeste de la comarca, a aproximadamente 750 metros de altitud; con un total de 9.41 Has., la parcela de referencia del conjunto de la finca, es la que corresponde al polígono 2, parcela 26, cuyas características agronómicas más importantes vendrían dadas por ser un olivar adulto, con orientación suroeste, de pendiente media y porte medio, con riego de ayuda por goteo.

### *MONITORIZACIÓN*

Para la realización del trampeo masivo, se utilizan trampas cebo, tipo (olipe), cebadas con una disolución de fosfato diamónico técnico al 4 % y feromona

sexual (Espiroacetato al 0.2 %) la trampa consiste en una botella de plástico de 1.5 litros, tapada y colgada en la zona sombreada del olivo, en la parte sur preferiblemente, a cada botella se le practican varios orificios en la parte alta del envase, al objeto de que sirvan de entrada al insecto para alimentarse.

La densidad de trampeo es para todos los casos de una trampa cada dos árboles, independientemente de la densidad de plantación. Las trampas se ceban dos veces a lo largo del periodo de capturas.

### *METODOLOGÍA*

Cada uno de los campos, se trata indistintamente, se determinan en cada campo las parcelas de toma de muestras, haciéndose cuatro muestreos con dos repeticiones para todo el periodo de presencia de la plaga en nuestros olivares, en cada una de las parcelas de muestreo, lo que hace un total de 40 muestras.

De igual modo, se toman para cada campo, cinco parcelas de referencia, en las que se realizan los mismos muestreos con las mismas repeticiones.

Para la finca “El Picón” la parcela referencia es la situada en la parcela 197 del polígono 14, en la zona de control establecida en el Plan de Evaluación, Alerta y Control de la Mosca del Olivo seguido años atrás, y denominada con el nombre de “Fresneda”.

Para la finca “Llano Hidalgo” la parcela referencia es la situada en la parcela 2 del polígono 23, en la zona de control establecida en el Plan de Evaluación, Alerta y Control de la Mosca del Olivo, y denominada con el nombre de “La Estación”.

Para la finca “Doña Escobosa” la parcela referencia es la situada en la parcela 399 del polígono 22, en la zona de control establecida en el Plan de Evaluación, Alerta y Control de la Mosca del Olivo, y denominada con el nombre de “Cortijo Bornos”.

Para la finca “El Puerto” la parcela referencia es la situada en la parcela 35 del polígono 16, en la zona de control establecida en el Plan de Evaluación, Alerta y Control de la Mosca del Olivo, y denominada con el nombre de “Fuente la Teja”.

Para la finca “Loma la Casería” la parcela referencia es la situada en la parcela 59 del polígono 2, en la zona de control establecida en el Plan de Evaluación, Alerta y Control de la Mosca del Olivo seguido años atrás, y denominada con el nombre de “Suerte Santos”.

Las épocas de muestreo se distribuyen en cuatro momentos predefinidos; la primera coincidiendo con la finalización de la primera generación de la plaga ó aproximadamente finales del mes de Agosto; la segunda con la época de máxima

explosión demográfica de la plaga o coincidiendo con finales del mes de Septiembre; la tercera a finales del mes de Octubre; y la última con la determinación del daño total en porcentaje de aceituna dañada y el final de la campaña de control a realizar a finales del mes de Noviembre.

El muestreo tipo se realizará mediante muestreos de daños en frutos, en base al manual de campo y protocolo de la RED DE ALERTAS (RED DACUS) por el que se establece un sistema de control, alerta y evaluación con objeto de medir el nivel de población de mosca del olivo y alertar sobre las posibles actuaciones de control de la plaga.

A resultados de los muestreos se establece el porcentaje total de frutos infestados (frutos que tienen algún estado evolutivo de la plaga vivo o muerto).

### CONCLUSIONES AL ESTUDIO ESTADÍSTICO DE LA RELACIÓN ENTRE PICADA Y TIPO DE TRATAMIENTO (CONVENCIONAL VS TRAMPEO MASIVO)

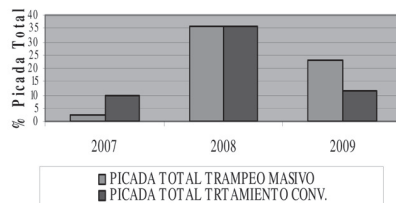
Se plantea un análisis gráfico mediante diagramas de caja para cada variable en el periodo considerado (2007-2009), observándose que tanto los valores de las medianas como los rangos intercuartílicos que representan los extremos superior e inferior de las cajas presentan una gran similitud, por lo que planteamos un contraste no paramétrico (dado que los datos no verifican la hipótesis subyacente de normalidad) para determinar si existen o no diferencias significativas en la variable picada atendiendo al tipo de tratamiento.

**Para la prueba de Mann-Whitney** el nivel crítico es mayor que 0,05, por lo que no podemos rechazar la hipótesis de igualdad de promedios y concluir que los grupos de observaciones con el tratamiento convencional y el de trampeo masivo proceden de poblaciones con el mismo promedio.

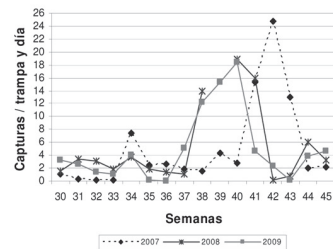
Dado que las observaciones proceden de 5 parcelas de ensayo, planteamos el mismo análisis gráfico y estadístico para cada una de las fincas. Comprobándose que para las fincas de El Picón y Llano Hidalgo el tratamiento de trampeo masivo produce datos de picada con un mayor promedio (medianas mayores) y con una mayor dispersión, incrementándose de forma considerable el recorrido intercuartílico. En el caso de Doña Escobosa, los datos de picada con el trampeo masivo son manifiestamente mejores que con el tratamiento terrestre que se desarrolla en esta parcela (**es la única parcela con este tipo de tratamiento, ya que en el resto el tratamiento previo es el convencional**). Para las dos últimas fincas (El Puerto y Loma La Casería) encontramos que con el tratamiento de trampeo masivo se reduce de forma considerable el recorrido intercuartílico, como consecuencia de una menor dispersión de los datos de picada.

## RESULTADOS TRAMPEO MASIVO CON TRAMPAS TIPO OLIPE

COMPARATIVA TRAMPEO MASIVO OLIPE/ VUELO  
CONVENCIONAL  
"EL PUERTO" - "FUENTE DE LA TEJA"

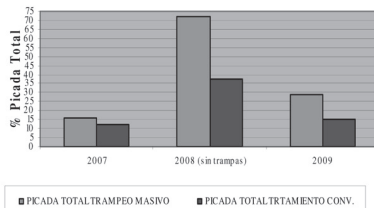


ÍNDICES DE CAPTURAS "CROMOTROPICAS"  
"Fuente la Teja" (Pegalajar)

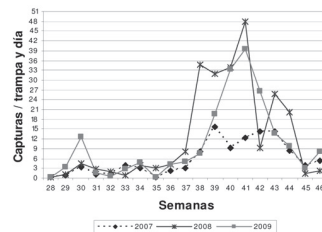


## RESULTADOS TRAMPEO MASIVO CON TRAMPAS TIPO OLIPE

COMPARATIVA TRAMPEO MASIVO OLIPE / VUELO  
CONVENCIONAL  
"EL PICÓN"

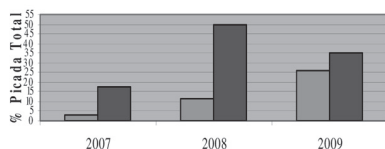


ÍNDICES DE CAPTURAS "CROMOTROPICAS"  
"Fresneda" (Albánchez de Mágina)



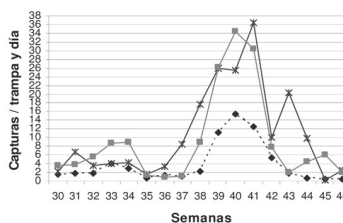
## RESULTADOS TRAMPEO MASIVO CON TRAMPAS TIPO OLIPE

COMPARATIVA TRAMPEO MASIVO OLIPE/VUELO  
CONVENCIONAL  
"DOÑA ESCOBOSA"



■ PICADA TOTAL TRAMPEO MASIVO  
■ PICADA TOTAL TRATAMIENTO CONV.

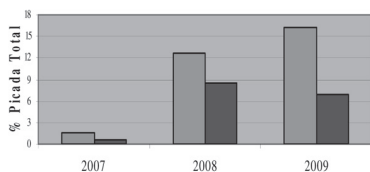
ÍNDICES DE CAPTURAS "CROMOTROPICAS"  
"Bornos" (Cambil)



---●--- 2007    ---■--- 2008    ---▲--- 2009

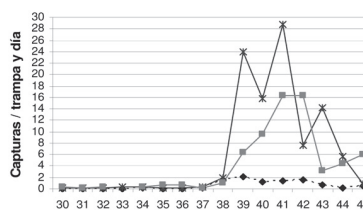
## RESULTADOS TRAMPEO MASIVO CON TRAMPAS TIPO OLIPE

COMPARATIVA TRAMPEO MASIVO OLIPE/VUELO  
CONVENCIONAL  
"LLANO HIDALGO"



■ PICADA TOTAL TRAMPEO MASIVO  
■ PICADA TOTAL TRATAMIENTO CONV.

ÍNDICES DE CAPTURAS "CROMOTROPICAS"  
"La Estación" (Cabra del Santo Cristo)



---●--- 2007    ---■--- 2008    ---▲--- 2009

Para constatar la existencia de diferencias significativas entre los datos de picada en función del tipo de tratamiento aplicado en cada de las parcelas de ensayo, realizamos un contraste no paramétrico que únicamente indica la mejora significativa en los resultados de picada con el nuevo tratamiento de trampeo masivo en la parcela Doña Escobosa. Para el resto de parcelas no encontramos evidencia suficiente para justificar que se producen resultados de picada diferentes atendiendo al tipo de tratamiento empleado.

TABLA Nº 1: COSTES Y COMENTARIO FINAL

| TRATAMIENTO                                                  | COSTE AÑO Euros/Ha |         |         | COSTE MEDIO    |
|--------------------------------------------------------------|--------------------|---------|---------|----------------|
|                                                              | 2007               | 2008    | 2009    |                |
| Vuelo Único                                                  | 2,493              | 2,481   | 2,498   | <b>2,491</b>   |
| Confusión Sexual                                             | 102,550            | 102,550 | 87,570  | <b>97,557</b>  |
| Trampeo Masivo “Olipe”                                       | 109,970            | 109,970 | 110,250 | <b>110,063</b> |
| Agricultor en Tratamiento con Cuba o Pulverizador Hidráulico | 39,230             | 44,520  | 44,930  | <b>42,893</b>  |

Observando la tabla resumen anterior, está claro que con diferencia, el tratamiento aéreo con pase único es el más rentable, y el que tiene una mejor eficacia en el control de la plaga debido a la rapidez del tratamiento, a su gran efecto de choque y a la posibilidad de realizar grandes superficies en poco tiempo, y en su contra; la utilización de productos químicos y el difícil manejo de caldos sobre todo en lo que se refiere a la aplicación.

No obstante, con los nuevos sistemas de aplicación aérea, utilizando DGPS como guía referencia durante el vuelo, se mitigan en gran medida los problemas de deriva de caldos y aplicación de estos en zonas de exclusión o no cultivo, y utilizando la filosofía de estos ensayos, tratando de hacer lo más sostenible posible la lucha tanto química como biológica de la mosca del olivo, al usar en el tratamiento único una materia activa rápidamente degradable, al exponerse a la luz y al calor, con un plazo de seguridad muy bajo y llevando el número de aplicaciones a la mínima expresión posible, un tratamiento como máximo, si se cumplen las condiciones para realizarlo, y si éstas no se dan, ninguno.

También se debe tener en cuenta, los protocolos o sistemas de seguimiento y control técnico de la mosca, puestos a punto y contrastados desde hace ya muchos años, con la creación de las ATRIAS y APIs, utilizando técnicas de control y lucha integrada.

Con todo lo anteriormente expuesto, cabría decir que aunque la aplicación aérea utiliza técnicas integradas, no es un tratamiento cien por cien sostenible, pero si que es, el que mejores resultados obtiene en la actualidad para el control

de mosca del olivo, el de menor coste para el agricultor, y el que requiere la menor cantidad de insumos; lo que sin lugar a duda lo coloca en el primer lugar, atendiendo a criterios de eficiencia.

En la actualidad, el plantearse la supresión de los tratamientos aéreos colectivos, en aquellas zonas de olivar extensivo, supondría un empeoramiento de los daños producidos por esta plaga, atendiendo primero a que las alternativas actuales a la aplicación química son más caras y menos eficaces. Segundo, que el agricultor a título individual en la mayoría de los casos, no va a realizar seguimiento de la plaga, va a realizar tratamientos indiscriminados, a destiempo, con dosificaciones más altas y como es costumbre, con los productos más nocivos o tóxicos posible. Y tercero, que la mosca suele ser endémica, en las zonas de olivar extensivo de montaña, en donde para buscar la rentabilidad, se prioriza la calidad del fruto y del aceite, a la producción.

Concluir y reiterar finalmente que el sistema de control de la mosca del olivo mediante una única aplicación aérea es el método más eficiente de los ensayados.

