

PROTECCIÓN CULTIVOS

# Sostenibilidad medioambiental en el control de plagas de frutales

Ricardo Biurrún Aramayo, Carmen Goñi Górriz, Carlos Marzo Cidoncha. INTIA

En los últimos años, la agricultura está logrando una mejora importante en el manejo combinado de los cultivos con presencia de especies vegetales naturales, lo que ayuda a la preservación del medio ambiente pero también a la propia sostenibilidad de los cultivos.

En fruticultura, estos avances tienen una importancia alta en el manejo del suelo de las parcelas, en lo referente a las cubiertas vegetales. Se han estudiado los beneficios de especies afines que podemos tener en la calle de las parcelas y contribuyen positivamente en el desarrollo del cultivo. Especialmente relevante es la ayuda que estas especies ofrecen en el control de plagas y favoreciendo el manejo de las enfermedades de hoja. Esto supone un cambio en el manejo de la parcela y por tanto la adaptación y uso de la maquinaria al momento de la campaña.

En plena campaña, con los datos de la experimentación de INTIA, ofrecemos una pequeña revisión sobre las diferentes posibilidades de manejo de los frutales enfocado hacia el control de las plagas que pueden ocasionar problemas en las plantaciones. Se trata de implementar acciones encami-

nadas a minimizar el empleo de productos fitosanitarios con el objetivo de conseguir ecosistemas equilibrados, de cara a la obtención de productos acordes a los momentos actuales y futuros.

En este artículo se presenta un conjunto de técnicas o herramientas gracias a las cuales vamos a poder determinar el nivel de plaga, así como el momento de desarrollo en el que se encuentra. Son técnicas también encaminadas a controlar la presión de plaga sin necesidad de tratamientos, bien disminuyendo la población presente mediante métodos no químicos o bien impidiendo el acoplamiento y el desarrollo de las poblaciones. Finalmente, y junto con estas herramientas, el empleo de cubiertas vegetales que favorezcan la presencia de polinizadores y de fauna auxiliar beneficiosa contribuirá también a conseguir plantaciones equilibradas y sanas. Con el mismo objetivo de las cubiertas se pueden implantar también setos en torno a las parcelas. En la web de Navarra Agraria se pueden consultar artículos ya publicados sobre la implantación de setos floridos para control de plagas.

En el control de los patógenos de los frutales se pueden contemplar diferentes sistemas y métodos válidos para el control de plagas y que por separado pueden tener su importancia, pero en muchos casos deben contemplarse en conjunto para obtener los mejores resultados. **Para que los resultados obtenidos sean satisfactorios es necesario manejar correctamente cada una de las diferentes técnicas o métodos.**

## CUBIERTAS VEGETALES

Las parcelas de frutales, en general, mantienen una cubierta vegetal entre las líneas de árboles para, en primer término, ayudar al paso por la parcela cuando las condiciones meteorológicas son adversas. Estas cubiertas vegetales son en muchos casos de origen natural y de vegetación local. Su manejo en casos concretos es una siega de porte bajo que haga que los cortes sean muy escalonados. **Pero a día de hoy se debe plantear una aportación de unas semillas/plantas frente a otras, más interesantes desde el objetivo del control biológico.**

Los **factores clave para la implantación de cubiertas vegetales** tanto en parcelas con riego como sin riego han sido la búsqueda de un uso más eficiente y razonado de los productos fitosanitarios y el enfoque medioambiental del control de plagas basado en el control biológico, la huella de carbono-CO<sub>2</sub> y evitar la pérdida de suelo. **Las ventajas que estas cubiertas aportan a los cultivos de frutales son entre otras:**

- **Refugio de fauna auxiliar y cultivo trampa** para las diferentes plagas.
- **Amortiguador** para los micro y macro organismos frente a las derivas de los productos fitosanitarios.
- **Sumidero de carbono.**

- **Fijadores de suelo** en zonas con pendientes donde la pérdida de suelo puede ser mayor.

En este sentido, INTIA lleva varios años trabajando en la **experimentación sobre las cubiertas vegetales, realizando siembras y manejándolas desde una visión del conjunto del sistema frutal.** También se puede ver más información de este tema publicada en la web: [www.navarraagraria.com](http://www.navarraagraria.com) (Consultar Navarra Agraria nº 203 de marzo-abril 2014, artículo sobre “Setos de bandas floridas: Un método alternativo para el control de plagas”).

El **manejo de la cubierta es el eje principal** cuando se trata de gestionar una parcela, ya que desarrollos excesivos en determinados momentos pueden provocar mermas productivas en el cultivo en el cual están instaladas. Y las especies vegetales mejoran unas características frente a otras.

**Para manejar la cubierta se deben conocer factores como:**

- La parcela, si dispone de sistema de riego o no y el tipo de sistema de riego a los árboles.
- El momento de floración por el interés de incrementar los polinizadores.
- Analizar las fases de crecimiento de la cubierta frente a las del cultivo y cómo manejarla.

**Las cubiertas pueden ser de dos tipos principalmente, espontáneas y cultivadas.**

- Las espontáneas, son propias del terreno y de la zona. Serán diferentes en función del tipo de suelo, las adventicias que existan en el entorno y de su llegada a la parcela por acción de los animales o del viento. Estas cubiertas espontáneas tienen un interés por el ahorro económico, por la diversidad de especies



vegetales y por la biodiversidad asociada a la misma. Por el contrario, suele suceder que las especies más invasoras llegan primero, dominan sobre otras y no siempre son las ideales.

■ **Las cultivadas son aquellas en las cuales se eligen diferentes especies con el objeto de proporcionar una serie de ventajas al cultivo.** Deben tener floraciones prolongadas en el tiempo, ser especies interesantes para atraer determinados enemigos naturales y que realicen la función de ser "cultivo trampa" de las plagas, o especies que aporten otro tipo de características como la de sumidero de CO<sub>2</sub>, sustancias "detox" para el suelo, aporte de determinados nutrientes que serán aprovechados por los cultivos. En estas situaciones se pueden seleccionar las especies dominantes por el interés de los auxiliares, al tipo de plagas del frutal. Para ello, es interesante contar con diferentes familias y especies, al menos deben coexistir entre 5 y 8 especies distintas. La elección se hará en función del tipo de frutal, el suelo, el momento de floración interactuando con la del frutal, y los posibles enemigos naturales que puedan ser atraídos por las cubiertas.

Finalmente, la implantación de cubiertas vegetales tiene también interés en relación a los requerimientos de la distancia de empleo de algunos productos fitosanitarios, la distancia que se debe mantener a los cauces de agua (SPe 3). Esta distancia hace referencia a la banda de seguridad que hay que respetar sin tratar hasta la zona no cultivada o a las masas de agua superficial, con el objetivo de proteger los organismos acuáticos, las plantas no objetivo, los artrópodos no objetivo y los insectos (REGLAMENTO (UE) No 547/2011). Ver: <https://www.boe.es/doue/2011/155/L00176-00205.pdf>. Estos requerimientos de

muchos de los productos fitosanitarios hacen conveniente mantener cubiertas vegetales desde la parcela hasta los cauces de agua.

## CONTROL BIOLÓGICO

En la actualidad muchas de las certificaciones (como Global GAP) de producción imponen la obligación de la verificación visual de la puesta en campo de al menos una medida de lucha biológica y los porcentajes de superficie en lucha biológica.

**Se define como lucha o control biológico la utilización de seres vivos (enemigos naturales de las plagas) con el fin de reducir la densidad de otro (plagas, patógenos y malas hierbas) por debajo del umbral económico de daños.**

Al tratarse de cultivos perennes, los frutales son medios favorables para poder aplicar el control biológico. Su ciclo anual actúa favoreciendo la capacidad de incrementar la biodiversidad y facilitando a los enemigos naturales de las plagas y polinizadores la localización de ecosistemas para su desarrollo. Por el contrario, los tratamientos fitosanitarios reducen estas variables positivas. La implantación de cubiertas vegetales va a favorecer aún más la llegada de nuevas especies, al ofrecer alimentación y un medio adecuado para el desarrollo de algunos géneros. Ayudan a la presencia de especies que habitan en el suelo y que son grandes depredadores de huevos y pupas de diversas plagas, ascendiendo al tronco en búsqueda de alimento.

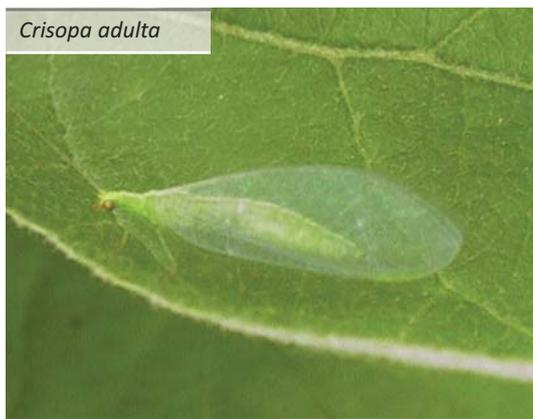
El incremento de la vegetación se ha visto que debe ir acompañado de estructuras que favorezcan a los vertebrados. Es el caso de nidos, cajas y refugios que van a favorecer la presencia de macrofauna como aves y murciélagos que



En las fotos se pueden ver ejemplos de Banda florida en plantación de frutales y calle de frutales con cultivo monoespecífico de hierbas.



*Anthocoris nemoralis*



*Crisopa adulta*



Larva de mariquita (*Coccinella septempunctata*)

mejoran también el equilibrio del ecosistema consiguiendo un mejor estado de las plantaciones de frutales.

**Los enemigos naturales de los patógenos de las plantas pueden ser: depredadores y parásitos.**

Los **depredadores** atacan y se alimentan de varias presas a lo largo de su vida. Dentro de ellos hay especies generalistas y especies especialistas. La ventaja de los generalistas radica en que aun en ausencia de plaga pueden sobrevivir con otras presas.

Los **parásitos** suelen atacar a las presas u hospedantes más específicamente. Normalmente suelen atacar a una sola fase del hospedante que no suele ser el adulto. Cuando el parasitismo acaba con la muerte del hospedante se denomina parasitoide.

## ENEMIGOS NATURALES DE LAS PLAGAS



Adulto de sírfido

Las principales familias de enemigos naturales de las plagas son las siguientes:

### Coleópteros

**Los Coleópteros son un grupo muy importante y abundante de depredadores de plagas** entre las que destacan las siguientes familias:

- **Los Staphylinidos son especies que se encuentran en la vegetación y llegan a volar a la vegetación** alimentándose de ácaros (araña roja) o larvas de mosca, pulgones y otros invertebrados. Las larvas en el suelo también de alimentan de crisálidas u otros insectos. *Ocypus olens*, *Tachyporus nitidulus*, *T. obtusus*.

- **Carábidos: los adultos de esta familia son de alimentación muy variada**, algunos ejemplares son depredadores y otros son vegetarianos (*Zabrus tenebioides*). Sobre los frutales se pueden alimentar de pulgones, orugas pequeñas, gorgojos o moscas. Otras especies pueden alimentarse de limacos y otros caracoles. Los medios herbáceos son los más propicios para el desarrollo de los Carábidos. *Anchomenus dorsalis*, *Harpalus affinis*, *Poecilus cupreus*.

- **Carábidos, Cicindélidos son depredadores del suelo**, su presencia en diversos ecosistemas, así como su abundancia les confiere un gran valor biológico.

- **Coccinélidos: es un grupo importante en el control biológico, ya que muchos de ellos se alimentan en estado larvario y de adulto de plagas de los frutales.** Dentro de esta familia son las mariquitas de siete puntos una de las mayormente representadas, pero hay otras especies importantes en el control de plagas. Son depredadores de pulgones y ácaros, cochinillas y en muchos casos se pueden encontrar en grupos numerosos. Destacan *Adalia bipunctata* y *Coccinella septempunctata*, *Propylea quatuordecimpunctata*.

### Dermápteros y neurópteros

Los **Neurópteros es un grupo importante en la depredación de las plagas de frutales. Se alimentan de plagas tanto en estado larvario como de adulto.** Tienen una acción importante sobre pulgones, ácaros, huevos de psila y sus máximos de actividad se dan en los meses de verano. *Chrysoperla carnea* es la especie más frecuente, pero hay otros grupos como los Coniopterigidos que tienen una importancia grande en el control de ácaros es el caso de *Conwentzia psociformis*.

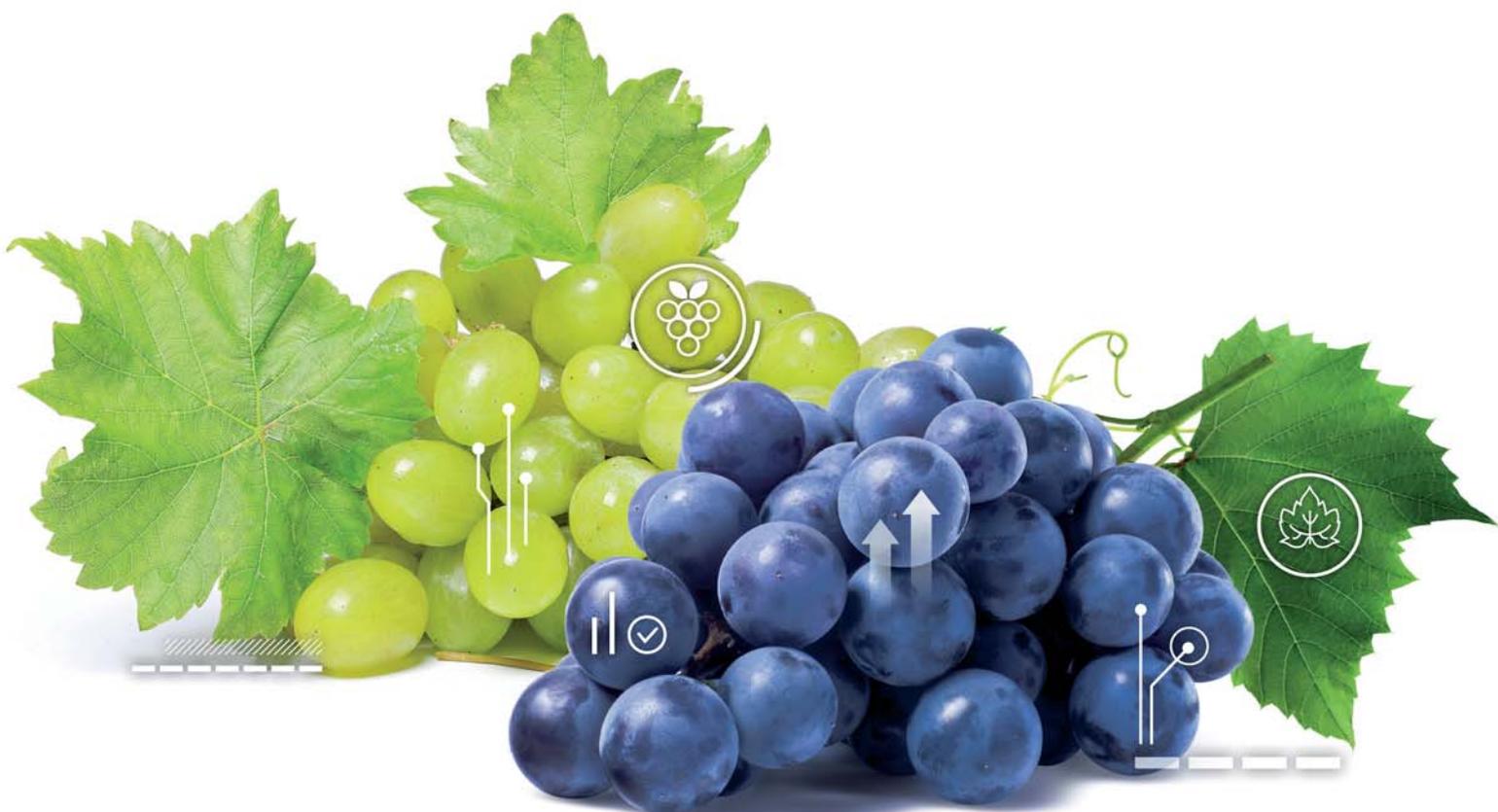
Los **Dermápteros o tijeretas tienen hábitos carroñeros** si bien pueden alimentarse de insectos de cuerpo blando como pulgones, psilas, orugas de frutos. *Forficula auricularia* es la más común y frecuente en los frutales.

### Dípteros

Dentro de los Dípteros, Sífidos y Cecidómidos son las dos

# Tecnología natural

## para viña



 **Septum®**

 **Radisei™**

 **Glucosei™ nt**

 **Basei™ 2C**

**Bioinsecticidas • Biofungicidas • Bioestimulantes**

  
**seipasa®**  
natural technology

Premio Nacional  
de Innovación 2020  
Pequeña y Mediana Empresa



Encuentra tu distribuidor SEIPASA  
más cercano en  
[seipasa.com/distribuidores](http://seipasa.com/distribuidores)

[www.seipasa.com](http://www.seipasa.com) • f • t • @ • in • y

familias con mayor implicación en el control biológico. Depredan únicamente en estado de larva a pulgones y otras plagas importantes como la psila u orugas jóvenes. Es frecuente encontrarnos a *Episyrrhus balteatus* en las colonias de pulgón del melocotonero o manzano. Como también a *Scaeva pyrastris* o *Spaerophora scripta*. Entre los Cecidómidos nos encontramos con *Aphidoletes aphidimyza* que prefiere colonias de pulgón verde (*Myzus persicae*) que otras especies de pulgones en frutales pepita. Otro grupo menos numeroso en los frutales son los Tachínidos que tienen una importancia media sobre el control de mariposas Noctuidos, o de orugas de polillas de fruto u hojas como el arañuelo.

### Hemípteros

Los Hemípteros es un grupo muy amplio en el que encontramos tanto especies auxiliares como especies plaga. En el de los auxiliares destacan los **Antocóridos y los Míridos** como especies depredadoras. Las ninfas y los adultos son bastante generalistas y, en ausencia de plaga, se pueden alimentar de la planta sin causar excesivos daños.

**Dentro de los Antocóridos se incluyen especies importantes para el control de psila del peral, como *Anthocoris nemoralis*** cuya importancia queda reflejada en el hecho de que es un insecto que se cría y se comercializa para poder realizar sueltas contra la psila. Este grupo, tanto Míridos como Antocóridos en frutales tienen mucha importancia en el control de ácaros, psilas, pulgones y orugas pequeñas de polillas.

Gráfico 1. Esquema de interacción conjunta de microfauna auxiliar, banda florida y caja

**La fauna auxiliar emigra al frutal para el control de las plagas mejorando su control. La banda favorece la presencia de polinizadores que benefician al cultivo**



**Los auxiliares complementan su dieta en la banda mejorando su reproducción con lo que sus poblaciones aumentan.**



Pulgón en melocotón.

### Himenópteros

Los **Himenópteros son en gran medida parasitoides pero algunas familias presentan comportamiento depredador.** Como es el caso de *Scutellista caerulea*, depredadora de cochinilla del olivo (*Saissetia oleae*). Hay especies que parasitan pulgones y también huevos de mariposas. Es un grupo muy amplio que puede parasitar tanto orugas de polillas como pulgones en las colonias de inicio de primavera. El género *Aphidius* o *Praon* son muy habituales en las colonias de pulgones de *Dysaphis pyri* o *D. plantaginea* en peral o manzano o de *Myzus persicae* en melocotonero. Hay otras especies parásitos de huevos que en los frutales tienen una incidencia baja en el control de plagas.

### Ácaros fitoseidos

Los ácaros fitoseidos son también grandes depredadores. El caso *Neoseiulus californicus* y *Amblyseius andersoni* son primordiales para el control del ácaro rojo de los frutales. Son especies que necesitan una cubierta vegetal para sobrevivir durante el invierno y se ven favorecidos cuando la cubierta herbácea es muy diversa.

## MONITOREO DE PLAGAS

**Técnica que permite determinar el nivel de población de una plaga en una zona o parcela, así como el momento del ciclo en el que ésta se encuentra.** El monitoreo aporta la información necesaria para el conocimiento del ciclo de la plaga que permite determinar el nivel de la población **para aplicar técnicas para su control**, así como el momento óptimo para realizarlo.

Este monitoreo se puede realizar empleando diferentes métodos que pueden ser directos o indirectos.

Los **métodos directos** son la observación visual de adultos, larvas, orugas, huevos, daños, etc. Para que las estimaciones de riesgo obtenidas sean correctas es necesario que las observaciones sean periódicas.

Los **métodos indirectos** se basan en el empleo de diferentes sistemas con los que conocer la evolución de las poblaciones (mangas entomológicas, bastones de golpeo, trampas, etc.)



Pulgón parasitado por *Praon* (arriba, izquierda). *Allotribium* en frutal de invierno (abajo, izquierda). *Rhagoletis cerasi* atrapadas en trampa (derecha)

✂ **Mangas entomológicas:** sistema de muestreo que consiste en barrer la vegetación y que requiere de conocimientos previos de identificación de las capturas.

✂ **Golpeo mediante bastones:** técnica aplicada para el seguimiento de la Psila del peral (*Cacopsylla pyri*) que consiste en realizar un muestro por toda la parcela golpeando 1 o 2 ramas por árbol y recogiendo en un recipiente los insectos que caen tras el golpe. Este sistema también permite conocer la fauna auxiliar que se encuentra en el árbol.

✂ **Trampas:** la instalación de trampas es una técnica muy empleada en los frutales. Estas trampas pueden ser de interceptación o de atracción. Las trampas de atracción se basan en la respuesta de los insectos a diferentes tipos de atrayentes. Estos atrayentes son de diferentes tipos y se pueden emplear en diferentes formatos de trampas. Dentro de los atrayentes están los cromáticos, alimenticios, sexuales, luminosos, de refugio y combinaciones. Para que los resultados obtenidos sean representativos de la situación es importante la correcta colocación de las trampas.

✂ **Trampas cromáticas:** son trampas que se basan en la atracción que algunos insectos sienten por determinados colores. Son placas con pegamento de color amarillo empleadas para el seguimiento de mosca de la cereza (*Rhagoletis cerasi*) y pulgones (*Myzus cerasi*, *Myzus persicae*,...), y placas blancas para el seguimiento de las poblaciones de hoplocampa en peral (*Hoplocampa brevis*) y en ciruelo-arañón (*Hoplocampa flava*, *Hoplocampa minuta*).

Estos sistemas no son selectivos por lo que además del insecto diana, se recogen todo tipo de insectos. Estas otras capturas pueden ser indicadores de nuevos problemas y nos aportan información sobre otros insectos beneficiosos que pueden estar presentes en la parcela.

✂ **Trampas con atrayentes alimenticios:** son trampas de diferentes formatos (botes, botellas, etc.) en las que se emplean sustancias naturales o en fermentación en estado líquido y que utilizan la capacidad de atracción de las mismas sobre determinados insectos. Se emplean fundamentalmente para el control de moscas como *Drosophila*

*suzukii* y también con algunos lepidópteros como la Sesia del manzano (*Synanthedon myopaeformis*). Para el seguimiento de la mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*) se emplean también trampas tipo polillero pero en este caso son trampas totalmente amarillas con diferentes formas (cilíndricas, cónicas, semiesféricas,...) pero con atrayente alimenticio.

Al tratarse de atrayentes alimenticios, además de la especie que se persigue pueden verse atraídas otras especies de tal manera que tiene especial importancia la dimensión de los orificios por donde van a entrar en la trampa. Existen también atrayentes sólidos de más fácil manejo ya que al no degradarse tan rápido permite más flexibilidad en el manejo de la trampa.

✂ **Trampas con atrayentes sexuales:** estos sistemas se caracterizan por emplear como atrayentes compuestos de síntesis que imitan a los compuestos sexuales emitidos por las hembras de los insectos, de tal manera que el macho se sentirá atraído por dicha sustancia y acudirá a la trampa.

Estas sustancias denominadas **feromonas sexuales son específicas para la especie, por lo que son sistemas altamente empleados para el monitoreo de las diferentes plagas para los que están desarrollados**. Con el empleo de feromonas sexuales se consigue la captura exclusiva de machos. Las feromonas se incorporan a los diferentes tipos de trampas. En los cultivos de frutales, las trampas tipo polilleros (Funnel) están recomendados para la captura de los lepidópteros de mayor tamaño (a partir de 3-4 cm de envergadura alar) entre los que se encuentran la Sesia del manzano (*Synanthedon myopaeformis*) y taladro rojo (*Cossus cossus*). Importantes los colores de la trampa ya que tal y como se ha indicado los insectos sienten atracción por determinados colores.



**Las trampas tipo delta están más orientadas a la captura de insectos más pequeños**, de 2 cm de envergadura alar, como es el caso de Carpocapsa (*Cydia pomonella*), Capua (*Adoxophyes orana*), Polilla oriental del melocotonero (*Grapholita molesta*), Agusanado del ciruelo y del arañón (*Grapholita funebrana*), Taladro del melocotonero (*Anarsia lineatella*), adultos de orugas defoliadoras, etc.



Trampa Funnel (izda.), trampa de *suzukii* (centro) y difusor de confusión sexual (derecha)

**Independientemente del tipo de trampa que se utilice, para la obtención de datos fiables es necesario seguir una serie de pautas en el manejo de las mismas:**

- Conocer la dinámica de la plaga para **colocar las trampas antes del inicio de vuelo** y así poder tener datos desde su inicio.
- Hay que tener en cuenta la altura de colocación de las trampas. Esta altura va a depender de la especie que se quiere capturar. **La disposición de la trampa dependerá también de la altura de los árboles.**
- Las trampas se **colocarán en el centro de la parcela** para intentar obtener datos representativos.
- **Orientación de las trampas.** Con el fin de lograr la mayor difusión posible de los atrayentes se recomienda la colocación en la dirección del viento dominante. En el caso de las trampas para la captura de moscas se recomienda la colocación de las mismas orientadas al sur.
- Colocar las trampas bajo la vegetación para evitar la pérdida excesiva del atrayente como consecuencia de la incidencia directa del sol.
- Dejar libre de ramas y hojas la entrada de las trampas.
- **Tener en cuenta la fecha de validez de la feromona,** cada feromona tiene un periodo de vida útil que hay que respetar. Se cambiarán las feromonas cuando corresponda. En el caso de los atrayentes alimenticios líquidos habrá que reponerlos conforme se van evaporando.

**Esta técnica es altamente eficaz para el control de las plagas siempre que se sigan una serie de premisas:**

- Seguir en todo momento las indicaciones en cuanto a la densidad de difusores.
- Colocar el sistema mínimo 10 días antes del inicio del vuelo de la plaga.
- Importante que la difusión de la feromona sea homogénea. A este respecto existen difusores tipo puffer que son programables con el momento de máxima actividad de la plaga.
- Normalmente se colocarán en el tercio superior del árbol y en zonas con vegetación para protegerlos del efecto directo del sol.
- Tener siempre en cuenta la duración de los difusores que tiene que ser suficiente para toda la campaña.
- Reforzar los márgenes de las parcelas ya que son las zonas por las que los insectos van a acceder a la parcela.
- Conveniente controlar el correcto funcionamiento del sistema mediante la colocación de una trampa de monitoreo y observando presencia de daños en las parcelas.
- Los mejores resultados de la técnica se obtienen en zonas en las que la técnica se emplea de forma masiva o mucha superficie.
- Con su empleo continuado, a lo largo de los años se puede ir disminuyendo el número de difusores empleados.

## CONFUSIÓN SEXUAL

Técnica que consiste en el **empleo de difusores que emiten al ambiente feromonas sexuales sintéticas de la plaga que se desea controlar.** Estos difusores se distribuyen homogéneamente por la parcela y van liberando su contenido de forma gradual, con lo que se consigue saturar el ambiente de feromona y **se dificulta el encuentro del macho con la hembra impidiendo el acoplamiento.**

Con su empleo se pretende **disminuir la presión de la plaga** no su eliminación.

Técnica ampliamente utilizada para *Cydia pomonella*, *Grapholita molesta*, *Grapholita fuenabrana*, *Zeuzera pyrina*, *Anarsia lineatella* y *Lobesia botrana*.

## CAPTURAS MASIVAS

Técnica ampliamente empleada para el control de determinadas plagas de los frutales basada en el empleo de trampas y atrayentes ya comentados en el apartado de trampas.

Consiste en utilizar los atrayentes y las trampas de manera masiva con el objetivo de atraer a las trampas la mayor cantidad de población posible de la plaga objeto de control, eliminarlos y reducir así la población. Las capturas son tanto de machos como de hembras.

Se utiliza para *Drosophila suzukii*, *Ceratitis capitata*, *Synanthedon myopaeformis*, *Cydia pomonella* en parcelas pequeñas y otras plagas. Los atrayentes pueden ser alimenticios de fabricación propia o comerciales y sexuales.