



GENERALITAT
VALENCIANA

ivia
Instituto Valenciano
de Investigaciones Agrarias

APLICACIONES DE LA INVESTIGACIÓN DEL IVIA PARA LA INNOVACIÓN EN EL CULTIVO Y POSCOSECHA DEL CAQUI
IVIA, Miércoles, 14 de marzo de 2018

Bases para el desarrollo de un programa de gestión integrada de plagas en caqui

Francisco J. Beitia

[Entomología. Centro de Protección Vegetal y Biotecnología. IVIA]

E-mail: beitia_fra@gva.es

<http://www.ivia.es>

Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA)

Equipo participante en esta investigación:

Dr. Alberto Urbaneja

Dra. Meritxell Pérez-Hedo

Dra. Elena Llácer

Dr. Francisco J. Beitia

Omar García Martínez (doctorando)

José Catalán (Ingeniero Técnico)

Miquel Alonso (Ingeniero Técnico)

M^a Carmen Laurín (Ingeniero Técnico)

Azucena Gallardo (Técnico laboratorio)

Isabel Hernández de la Fuente (TFG)

*** Colaboración de técnicos de cooperativas del Grupo Persimon (ANECOOP)**



Problemas fitosanitarios: PLAGAS

➤ 1976. Ministerio de Agricultura

“El cultivo de caqui no presenta problemas relevantes de plagas”

➤ 2015. El cultivo del caqui. Generalitat Valenciana / IVIA

Incremento en el número e importancia de plagas en caqui



➤ Pero no existía **información precisa sobre la situación de las plagas de caqui**: especies de fitófagos y enemigos naturales, dinámica poblacional, impacto sobre el cultivo y medidas específicas de control

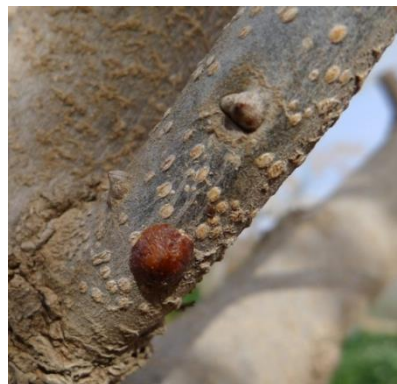
GIP en cultivo de caqui



Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios (BOE, 15 septiembre de 2012)



“El examen cuidadoso de todos los métodos de protección vegetal disponibles y posterior integración de medidas adecuadas para evitar el desarrollo de poblaciones de organismos nocivos y mantener el uso de productos fitosanitarios y otras formas de intervención en niveles que estén económica y ecológicamente justificados y que reduzcan o minimicen los riesgos para la salud humana y el medio ambiente.”





OBJETIVO

Desarrollo de un programa de GIP en caqui en la Comunidad Valenciana



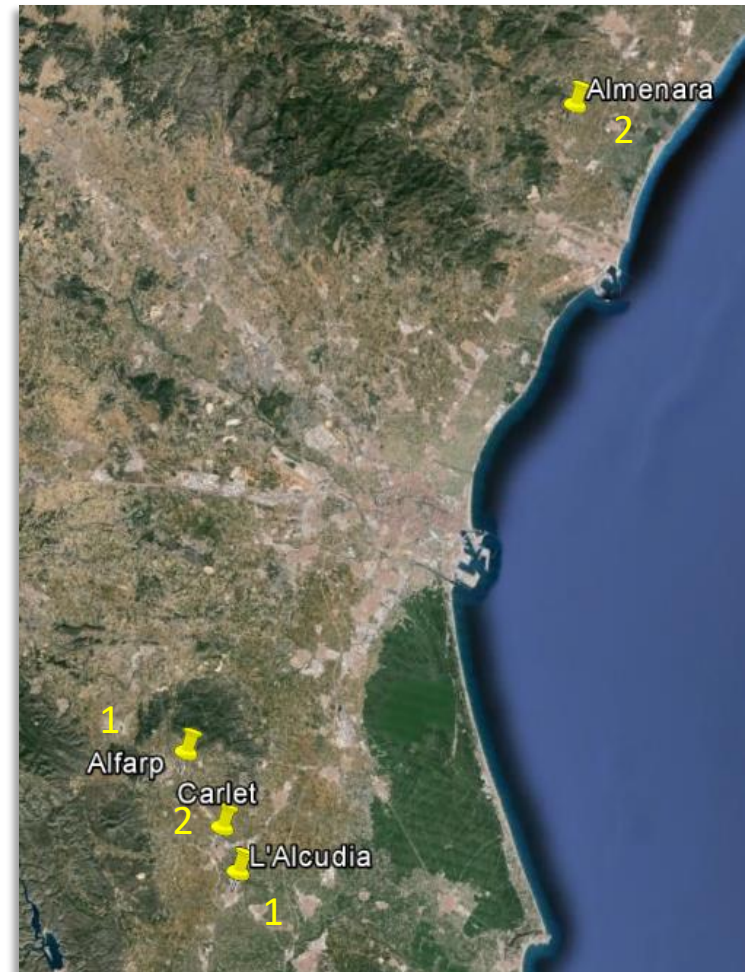
REQUERIMIENTOS

- ✓ Conocer el complejo de fitófagos y enemigos naturales en el cultivo: su localización en el árbol y su dinámica poblacional
- ✓ Evaluar las plagas potenciales: implementar los métodos de control con arreglo a los umbrales económicos de daño



☐ Metodología:

- Desde marzo 2014
- 6 campos sin tratamientos
- Muestreos quincenales
- Muestreo durante 3 años
 - Pseudocóccidos
 - Cócidos
 - Lepidópteros
 - Tisanópteros
 - Dípteros
 - Etc...



GIP en cultivo de caqui

- **25 muestras por parcela**
 - **Muestra: 1 Rama (20 cm aprox), 5 Hojas, 2 Flores, 1 Fruto**



GIP en cultivo de caqui



Hemiptera:Pseudococcidae



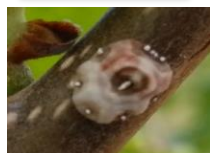
Thysanoptera:Thripidae



Lepidoptera:Pyralidae



Hemiptera:Aphididae



Hemiptera:Coccidae

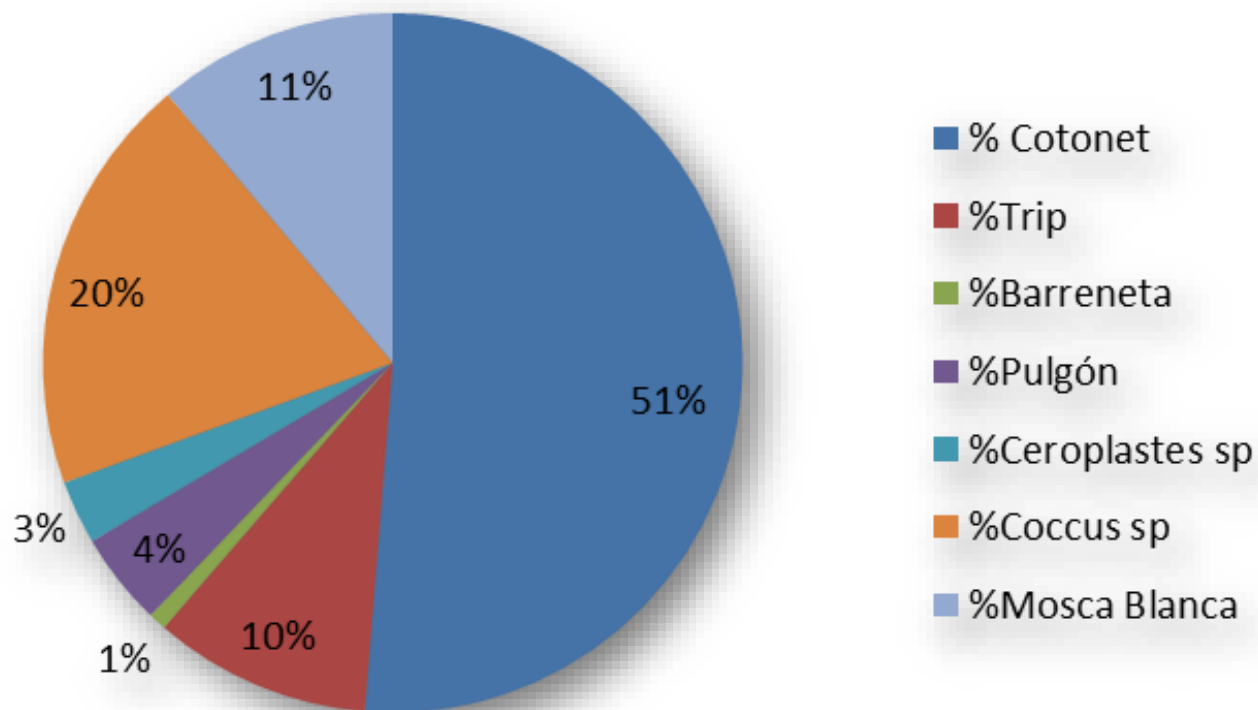


Hemiptera:Coccidae



Hemiptera:Aleyrodidae

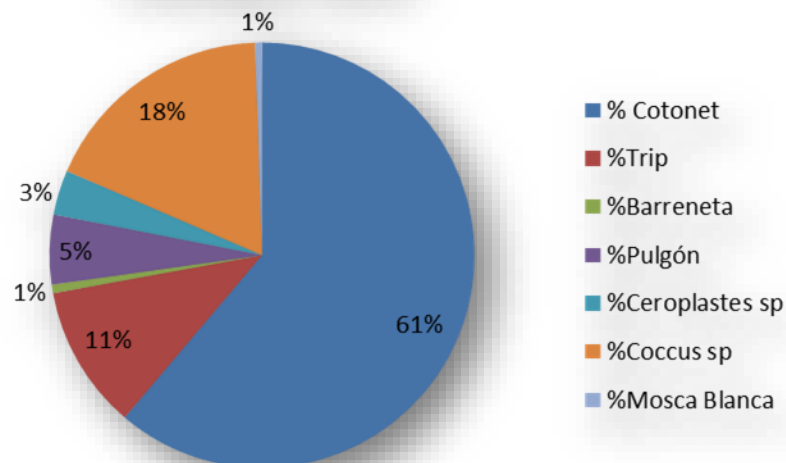
Grupos de Fitófagos



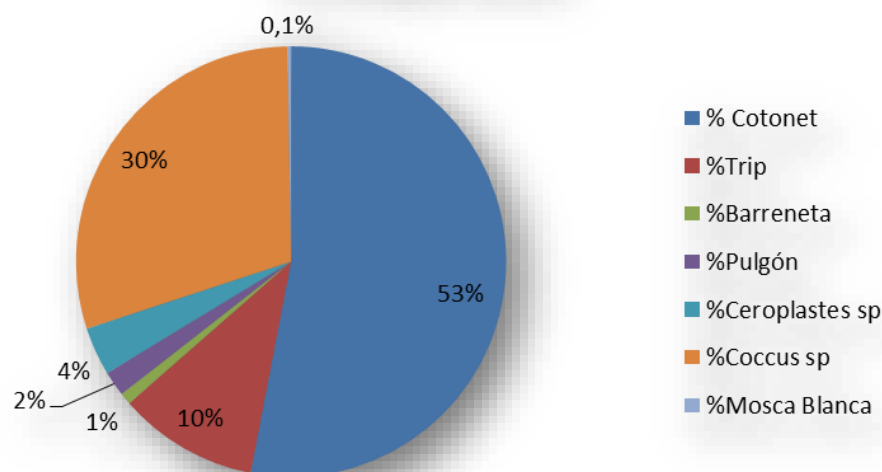
n = 53842

GIP en cultivo de caqui

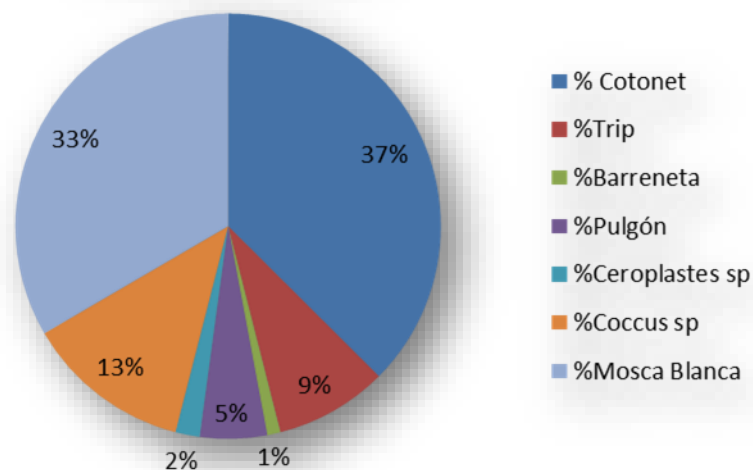
Fitófagos 2014



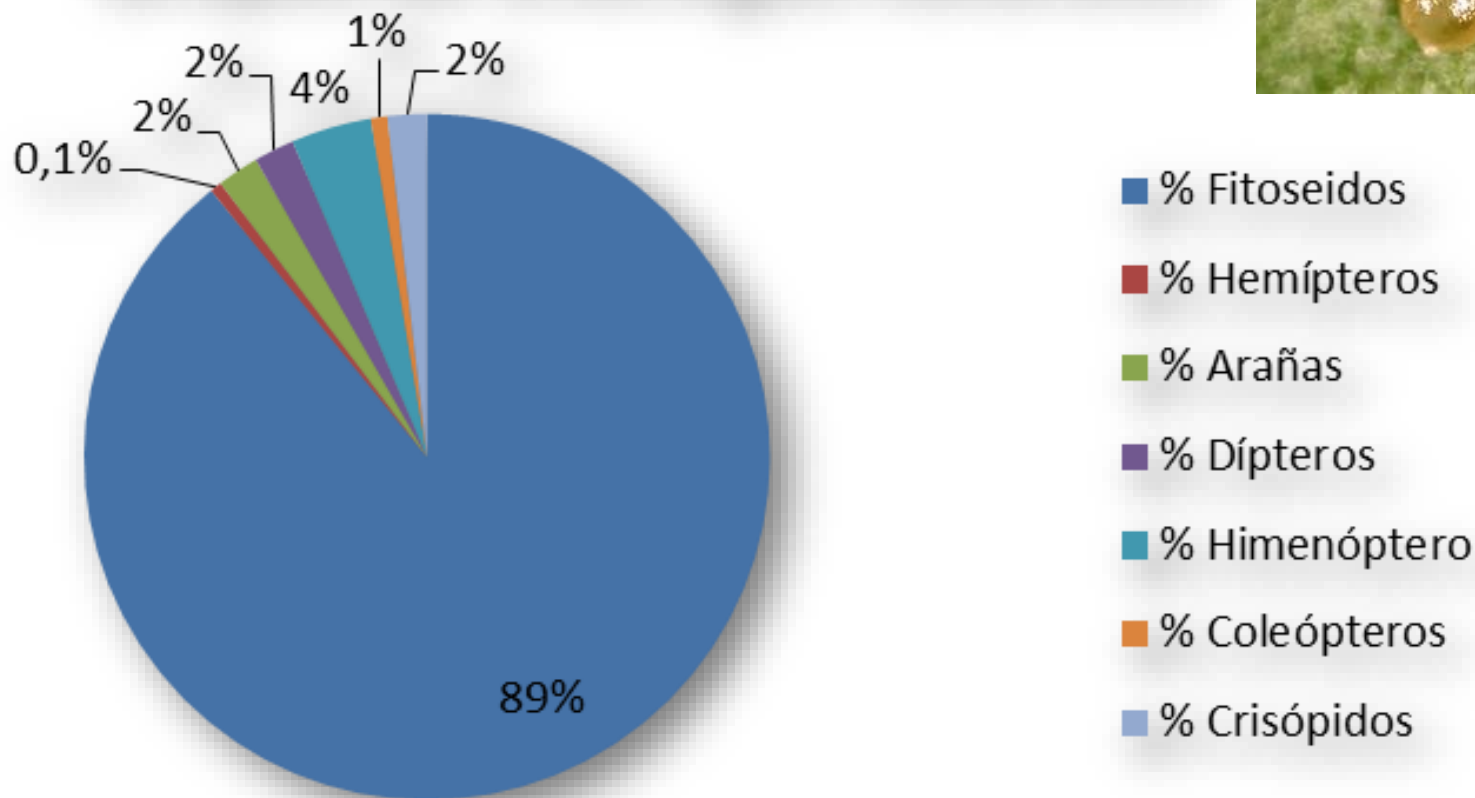
Fitófagos 2015



Fitófagos 2016



Grupos de Enemigos naturales



n = 19401

➤ Principales fitófagos plaga:

Cotonets, barrenetas, moscas blancas



➤ Principales enemigos naturales:

Ácaros fitoseidos



Cotonets en cultivo de caqui

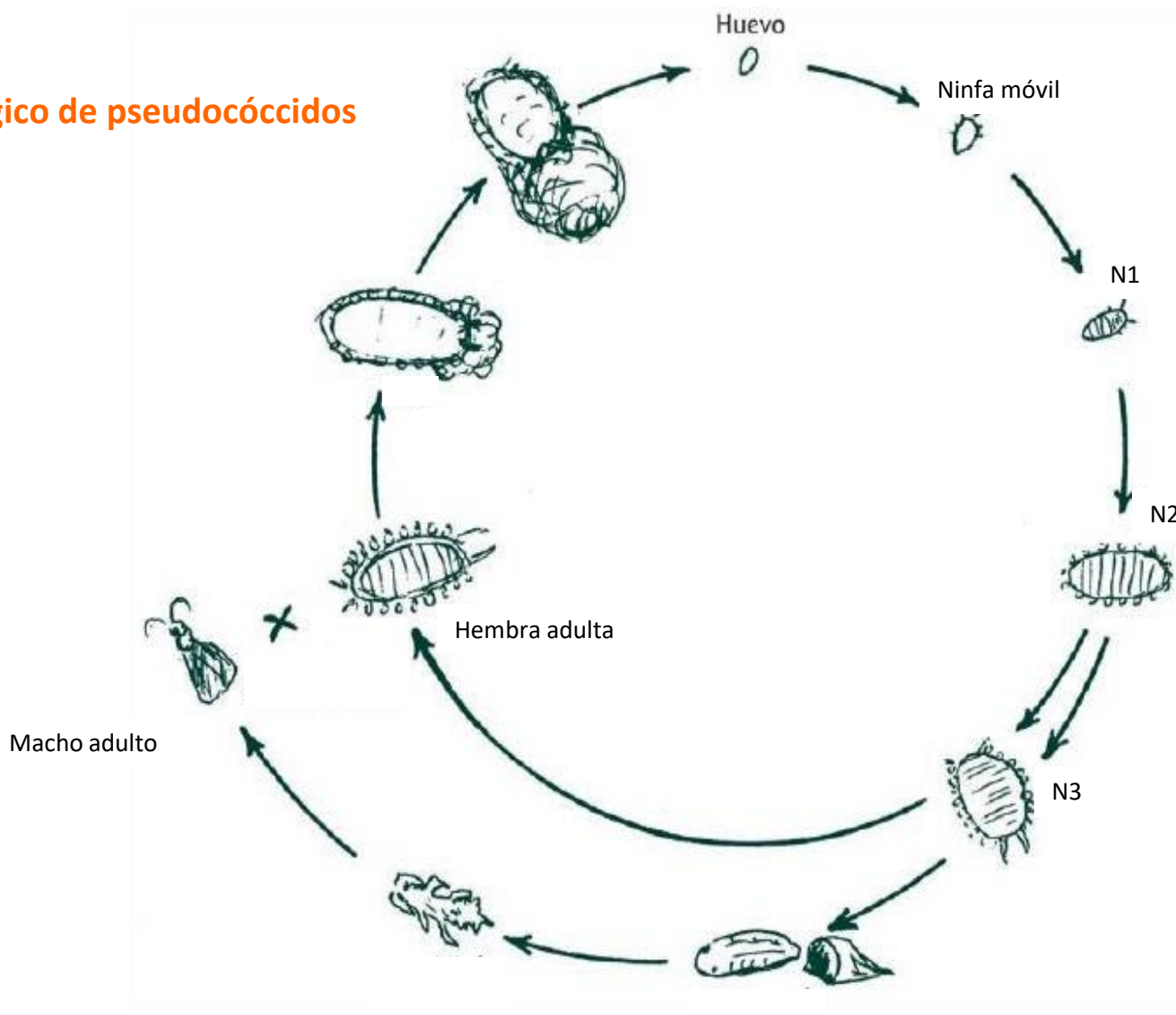
Orden Hemiptera, **Familia** Pseudococcidae

- **Debilitan la planta**, con su alimentación sobre hojas, brotes y frutos.
- Buscan refugio en **zonas protegidas** y poco aireadas.
- **Producen secreción de melaza** que induce el ataque de hongos (*negrilla*).
- Se localizan principalmente en el fruto, **debajo de los sépalos**, produciendo su depreciación, **con maduración temprana y caída del fruto**



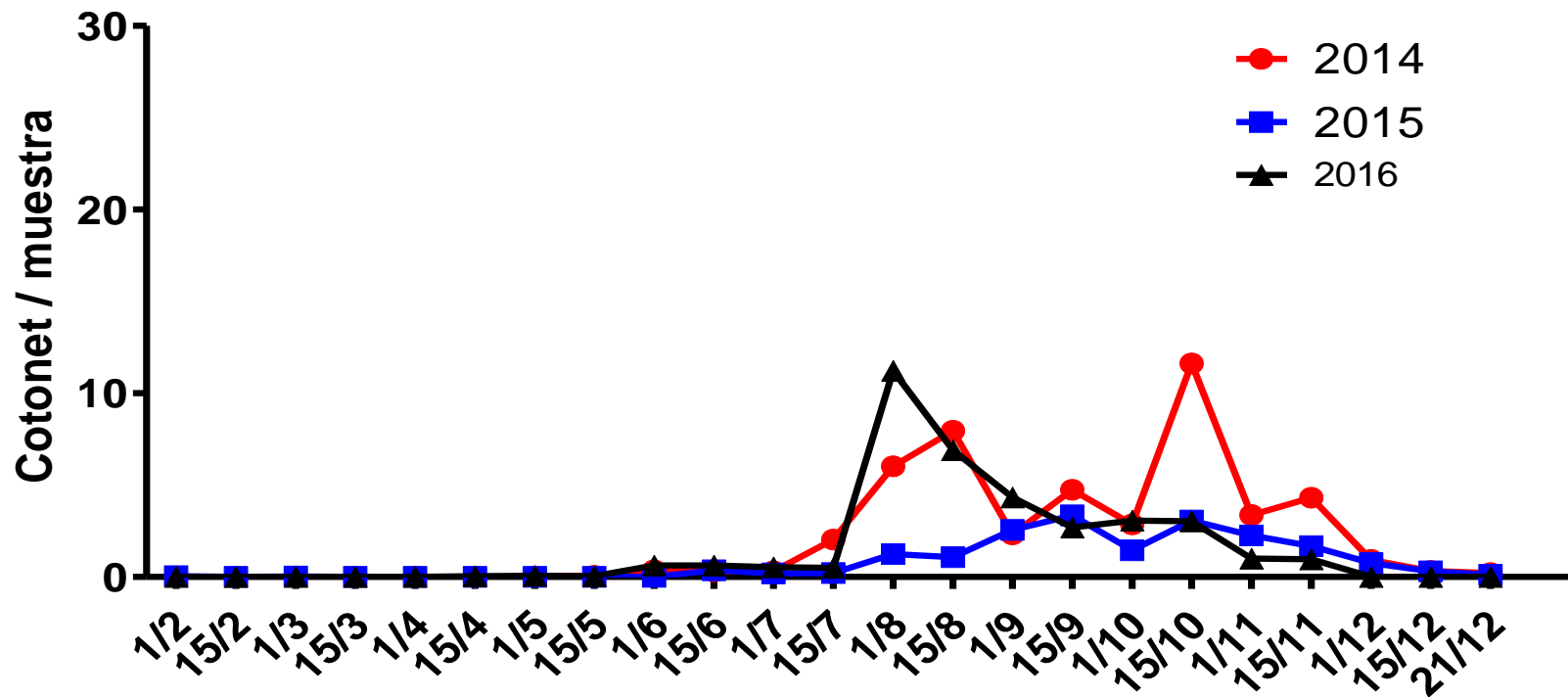
Cotonets en cultivo de caqui

Ciclo biológico de pseudocóccidos



Cotonets en cultivo de caqui

Sur



Evolución poblacional de cotonets

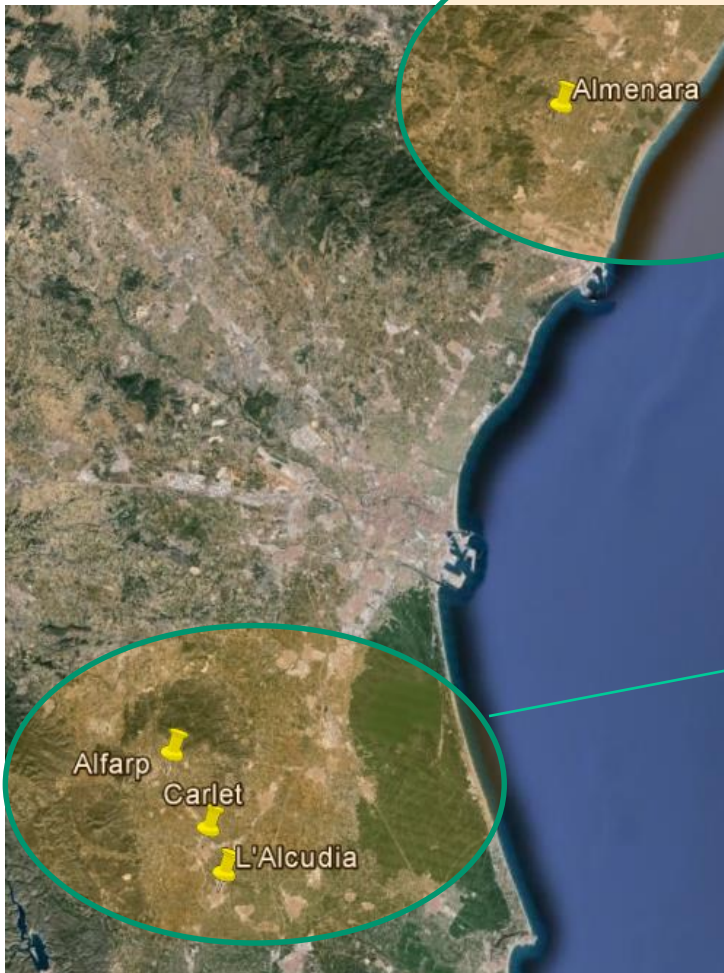
IMPORTANCIA IDENTIFICACIÓN ESPECÍFICA DE COTONETS

- Diferentes especies pueden tener distinta evolución poblacional anual y generar un daño distinto en el cultivo.
- Diferentes especies pueden tener distinta sensibilidad a insecticidas.
- Diferentes especies pueden tener distinta susceptibilidad a la acción de parasitoides: aplicación de control biológico.
- Identificación morfológica, a partir de hembras adultas
- Especies encontradas:
 - ✓ *Planococcus citri*
 - ✓ *Pseudococcus longispinus*
 - ✓ *Pseudococcus viburni*
 - ✓ *Delotococcus aberiae* (identificado en cítricos en 2009)



Cotonets en cultivo de caqui

□ Distribución:



Delotococcus aberiae

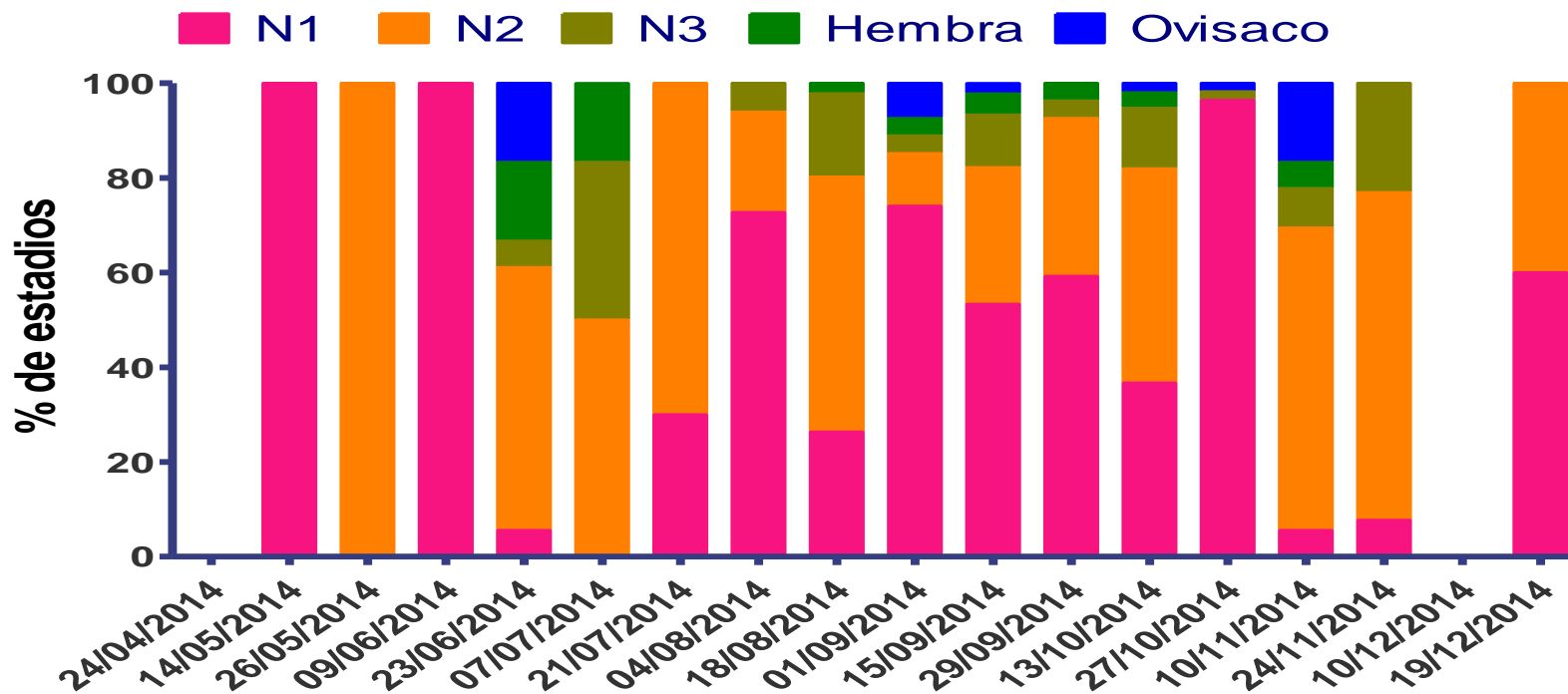
Planococcus citri

Pseudococcus longispinus

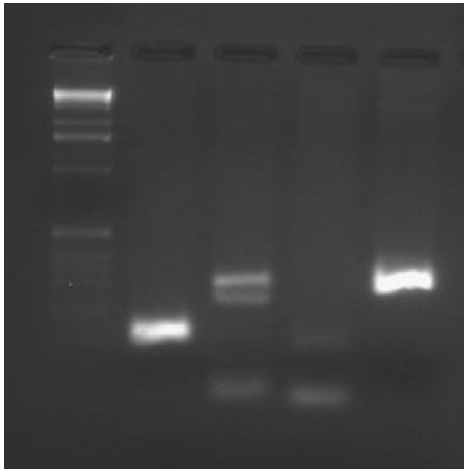
Pseudococcus viburni

Cotonets en cultivo de caqui

% Estadios cotonet L'Alcudia



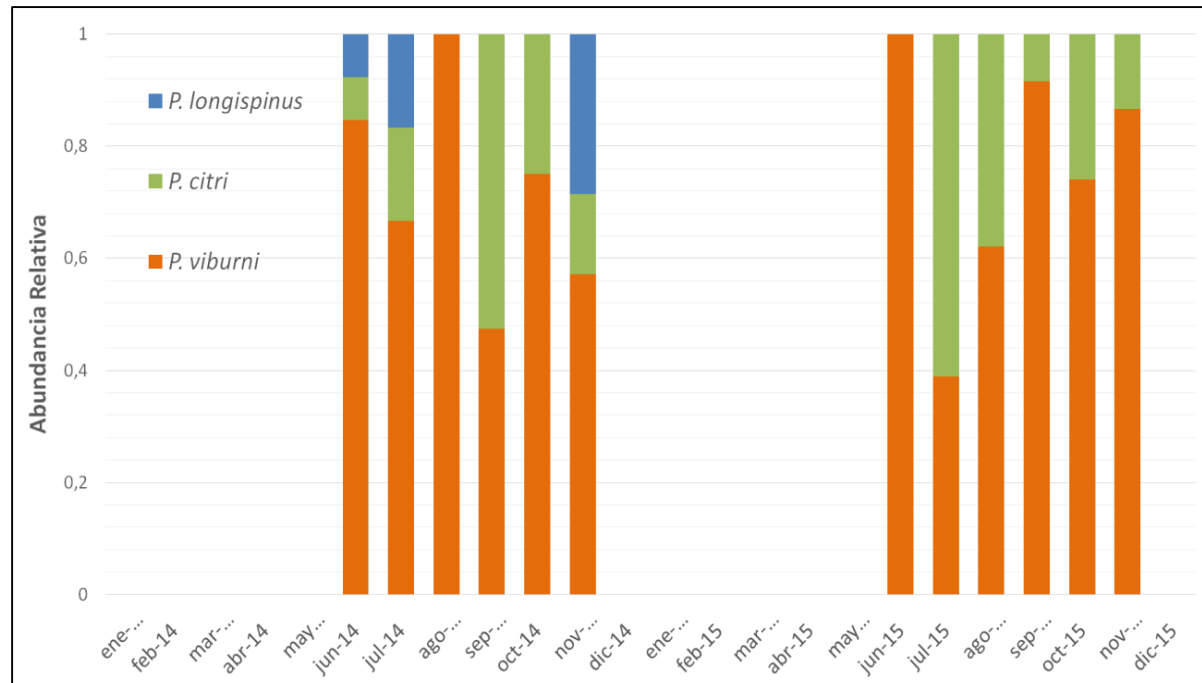
Cotonets en cultivo de caqui



➤ Desarrollo de un método usando análisis molecular (ADN), útil para todos los estados de desarrollo de *cotonets*

Análisis por electroforesis en gel de agarosa al 2% en 1xTAE de la amplificación por PCR del gen parcial COI para:

1. *P. citri* (239 nucleótidos),
2. *P. viburni* (134 nucleótidos),
3. *P. longispinus* (124 nucleótidos),
4. *D. aberiae* (288 nucleótidos)



Barrenetas en cultivo de caqui

Orden Lepidoptera, Familia Pyralidae, Cosmopterigidae



➤ Insectos polífagos, plaga de diferentes cultivos: cítricos, caqui, vid, ...

➤ Su presencia se asocia a la existencia de poblaciones de cotonets

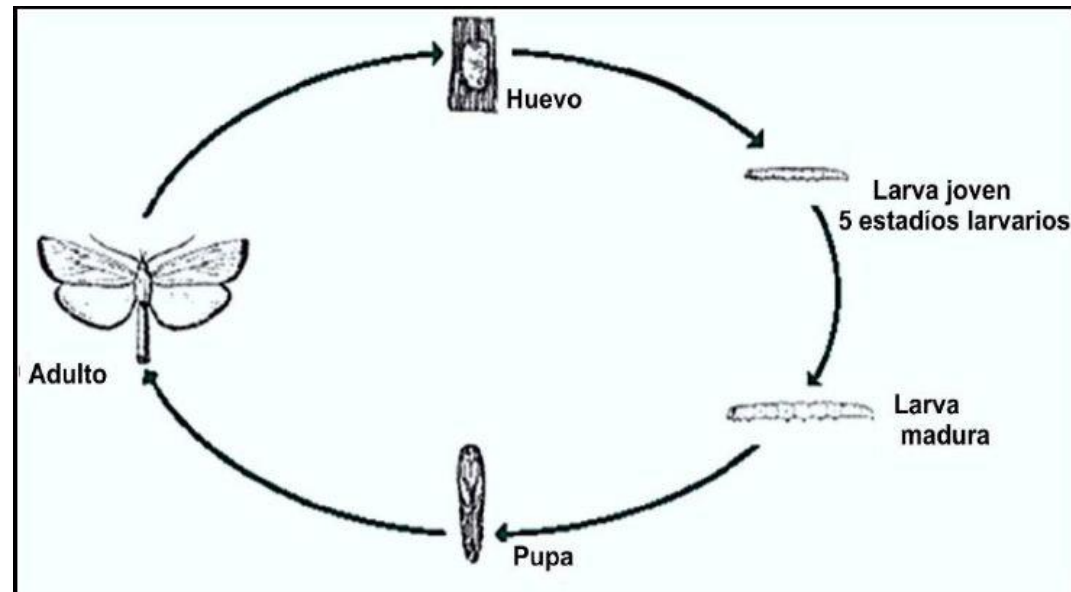
➤ Suelen ser activos por la noche.

➤ Las larvas se alimentan de los frutos:

Depreciación comercial

Maduración temprana y caída

Favorecen otras plagas

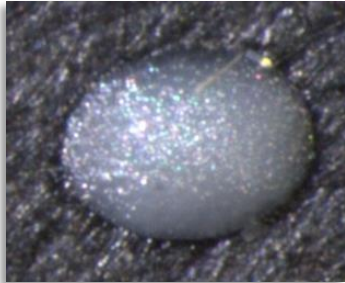


Barrenetas en cultivo de caqui

Barrenetas: 2 especies

Cryptoblabes gnidiella (Pyralidae)

Especie Mediterránea



Anatrachyntis badia (Cosmopterigidae)

Especie Americana



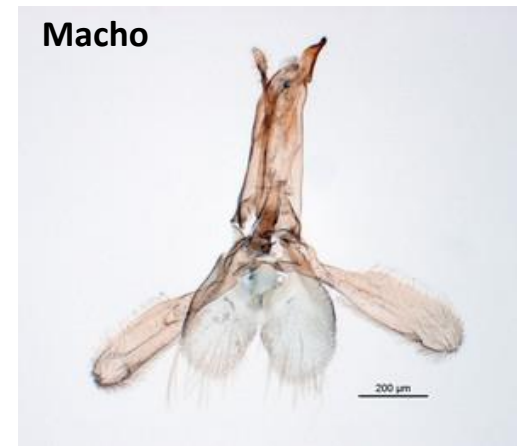
Barrenetas en cultivo de caqui

Barrenetas: 2 especies

Cryptoblabe gnidiella (Pyrilidae)

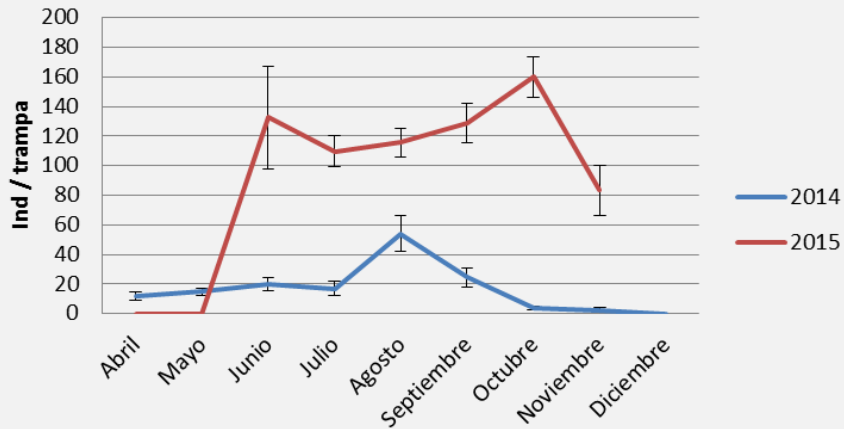


Anatrachyntis badia (Cosmopterigidae)

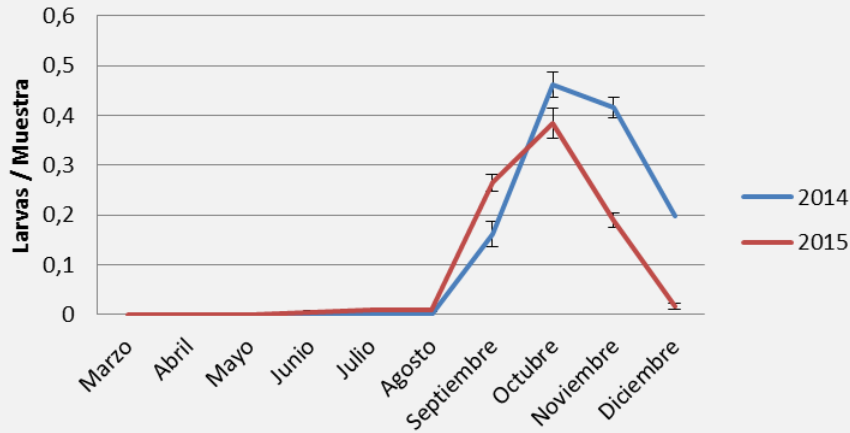


Barrenetas en cultivo de caqui

Curva de vuelo *C. gnidiella*



Dinámica Larvas barreneta

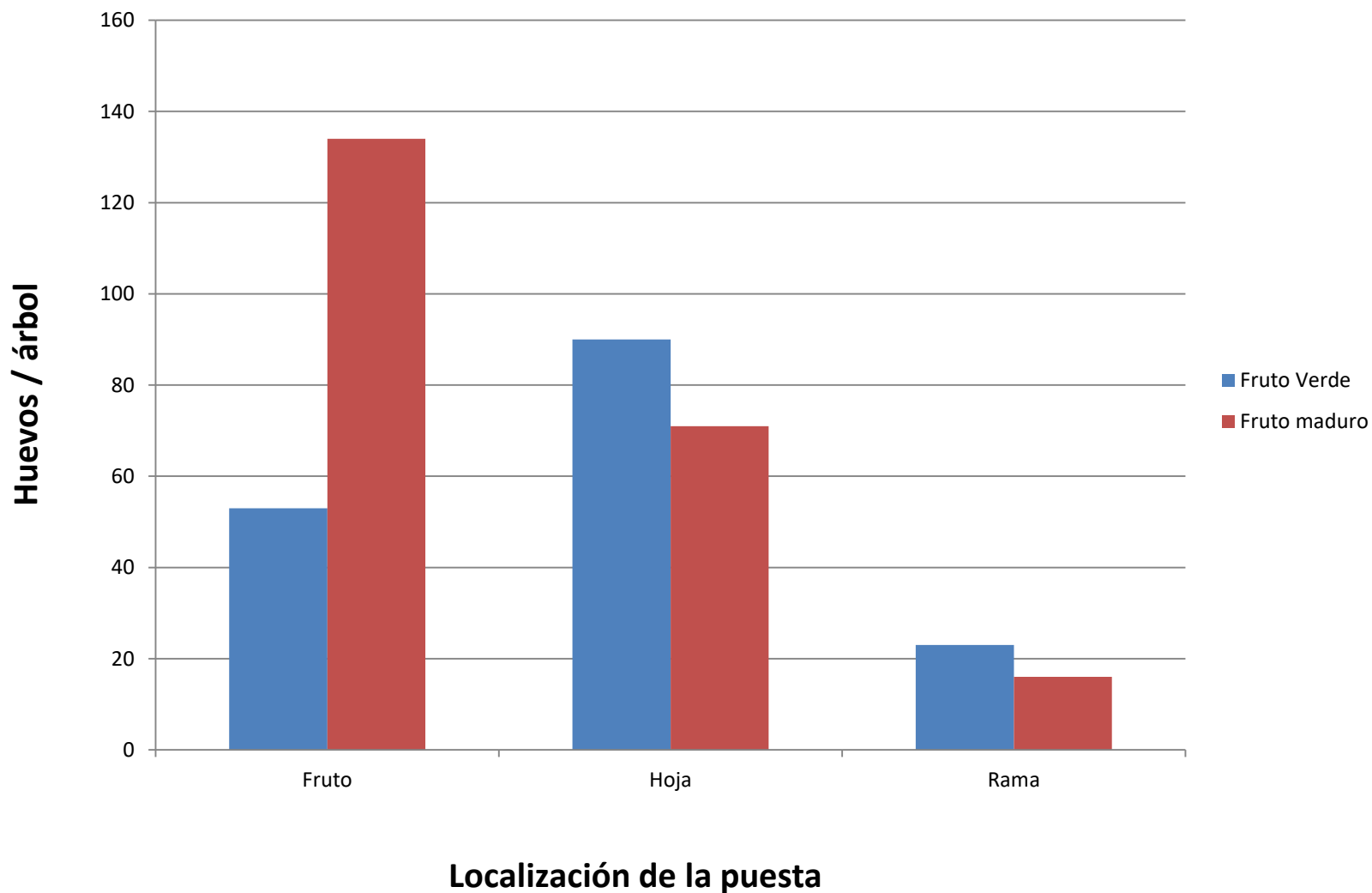


Barrenetas en cultivo de caqui

- Ensayo sobre localización de la puesta de *C. gnidiella*.
 - Cuatro árboles de variedad “Rojo Brillante” (colección IVIA)
 - Embolsando 4 ramas por árbol, con dos hembras por bolsa
 - Determinando localización de puesta y orugas durante 1 mes
 - Dos periodos de tiempo: fruto verde y fruto con color



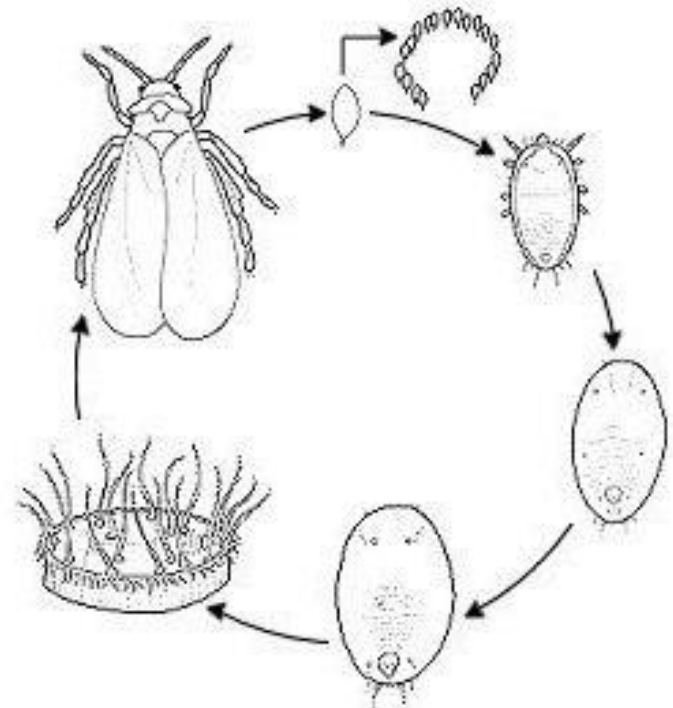
Barrenetas en cultivo de caqui



Moscas blancas en cultivo de caqui

Orden Hemiptera, Familia Aleyrodidae

- Insectos polífagos, plaga de diferentes cultivos: cítricos y caqui
- Se desarrollan en el envés de las hojas, donde se alimentan
- Producen reducción de fotosíntesis en hojas y debilitamiento de planta
- Las ninfas producen secreción de melaza que facilita el desarrollo de hongos (negrilla), que deprecia fruto



Ciclo biológico de moscas blancas

Moscas blancas: dos especies

Dialeurodes citri



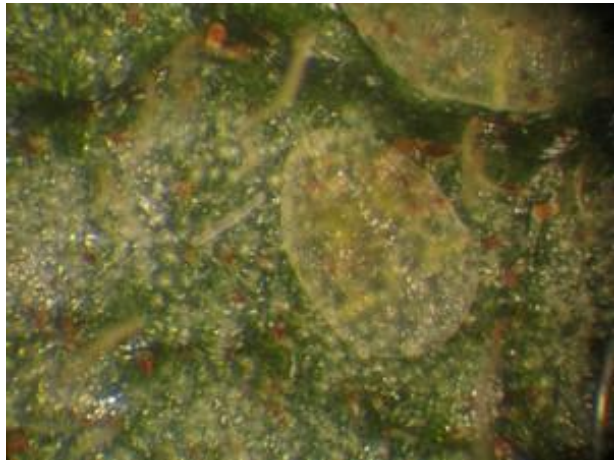
Paraleyrodes minei



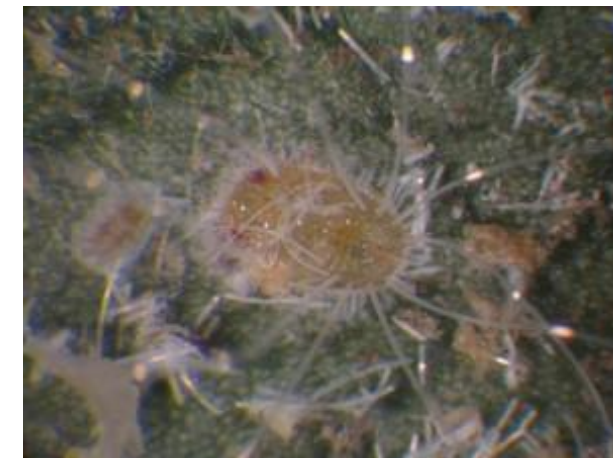
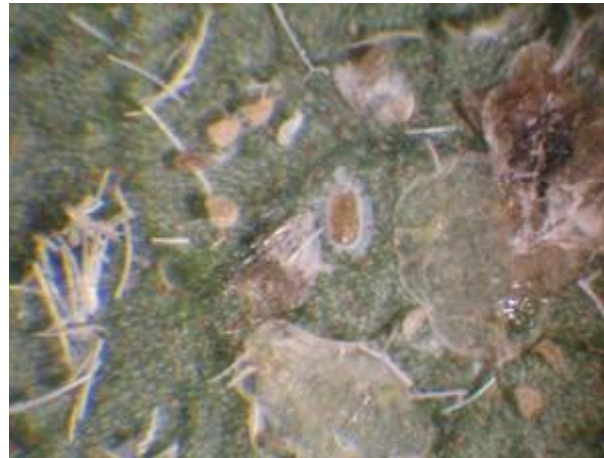
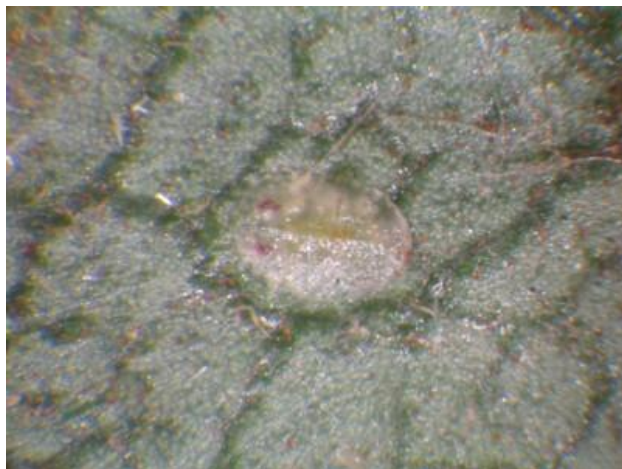
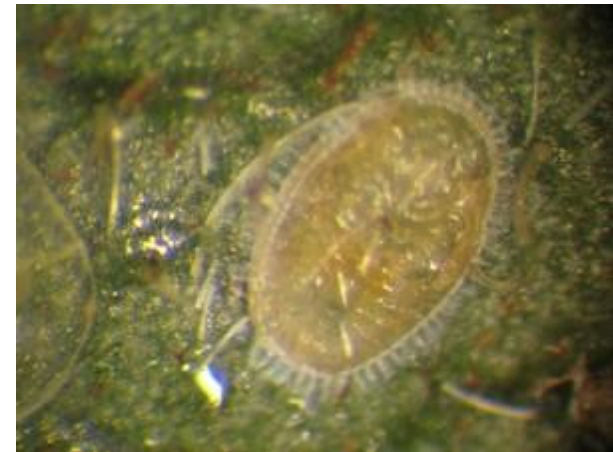
Moscas blancas en cultivo de caqui

Moscas blancas: dos especies

Dialeurodes citri



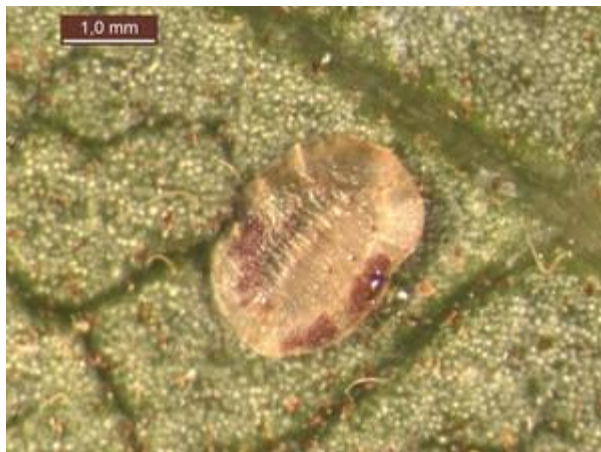
Paraleyrodes minei



Agentes de control biológico

Orden Hymenoptera, Familia Aphelinidae

Encarsia strenua



Fitoseidos en cultivo de caqui

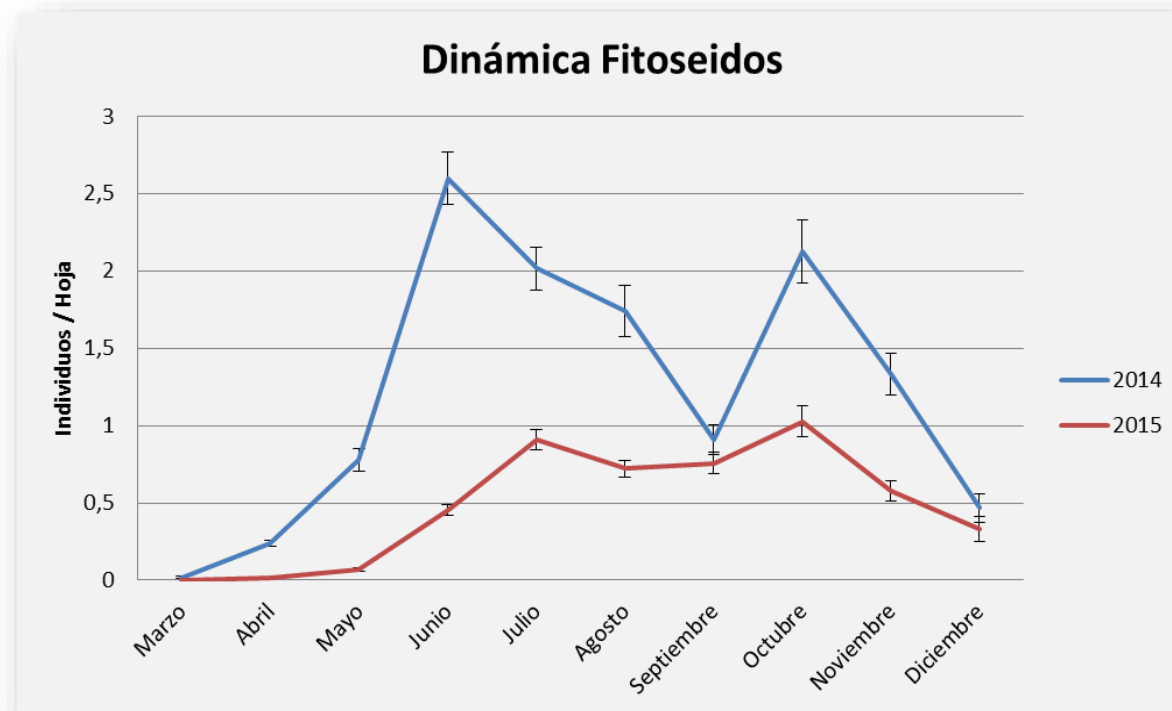
Fitoseidos:

Orden Acarina, Familia Phytoseiidae

Ácaros depredadores

Con amplio espectro de presas

Muy utilizados en control biológico de plagas



Fitoseidos en cultivo de caqui



- ✓ *Euseius stipulatus* (Athias-Henriot)
- ✓ *Amblyseius andersoni* (Chant)
- ✓ *Typhlodromus phialatus* Athias-Henriot
- ✓ *Paraseiulus talbii* (Athias-Henriot)



Tratamientos en cultivo de caqui

Cotonets

Metil-clorpirifos * y spirotetramat *



Barrenetas

Azadiractina y *Bacillus thuringiensis* “Kurstaki”



Moscas blancas

Aceite de parafina *, azadiractina y spirotetramat *

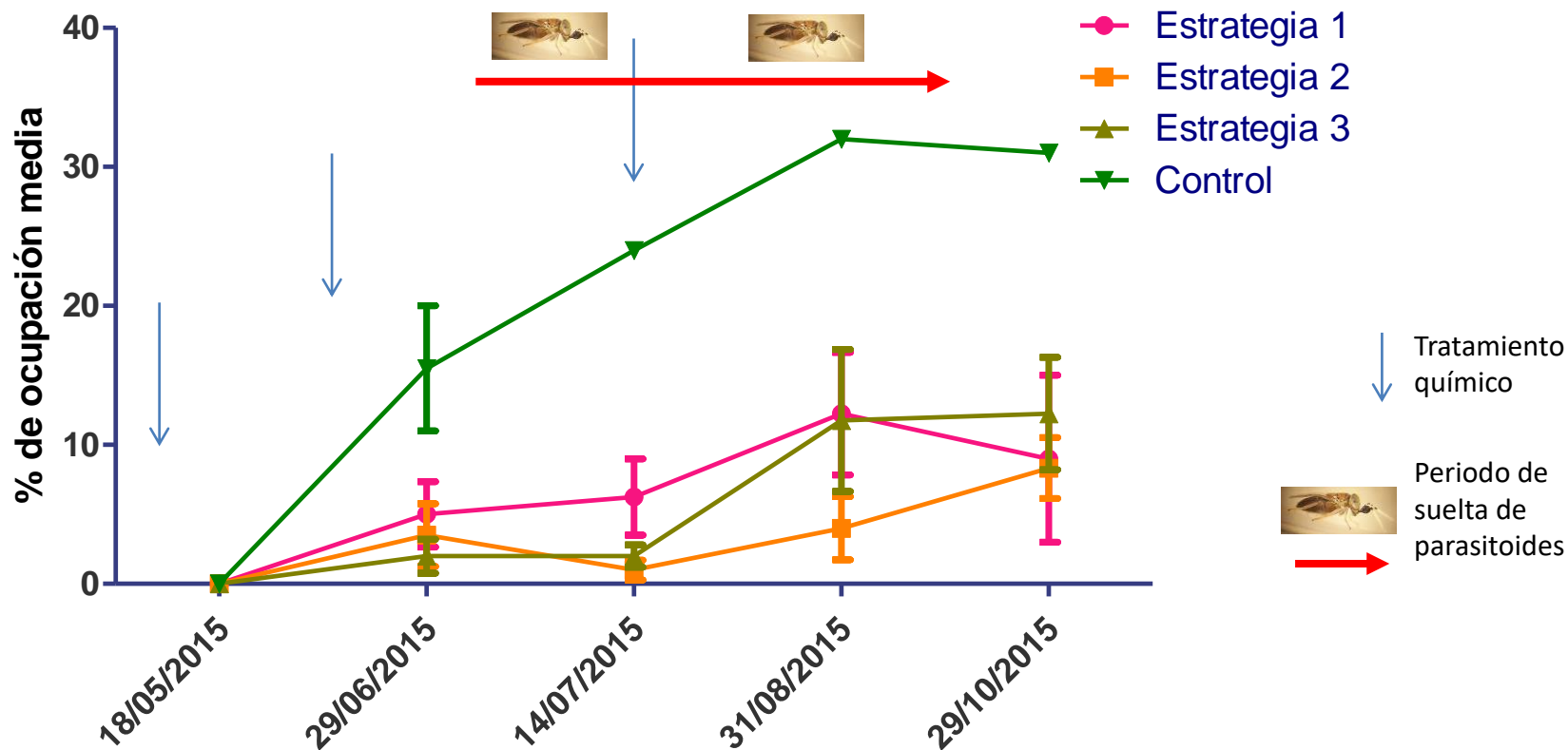


* Autorizaciones excepcionales

Cotonets en cultivo de caqui

- **Estrategia 1:** spirotetramat inicio brotación + sueltas Anagyrus (metilclorpirifos si necesario en julio)
- **Estrategia 2:** metilclorpirifos inicio brotación + sueltas Anagyrus + (spirotetramat si necesario en julio)
- **Estrategia 3:** aceite de invierno + spirotetramat inicio brotación + sueltas Anagyrus (metilclorpirifos si necesario en julio)

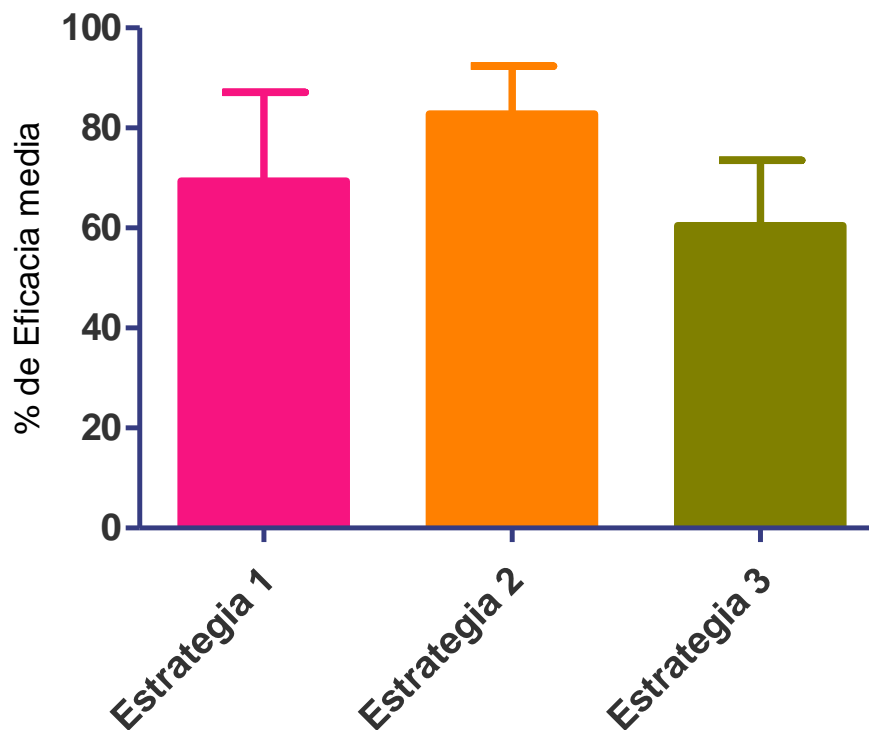
Resultado estrategias químicas contra cotonet



Cotonets en cultivo de caqui

- ❑ **Estrategia 1:** spirotetramat inicio brotación + sueltas *Anagyrus pseudococci* (metilclorpirifos si necesario en julio)
- ❑ **Estrategia 2:** metilclorpirifos inicio brotación + sueltas *Anagyrus pseudococci* + (spirotetramat si necesario en julio)
- ❑ **Estrategia 3:** aceite de invierno + spirotetramat inicio brotación + sueltas *Anagyrus pseudococci* (metilclorpirifos si necesario en julio)

Eficacias tratamientos



Barrenetas en cultivo de caqui

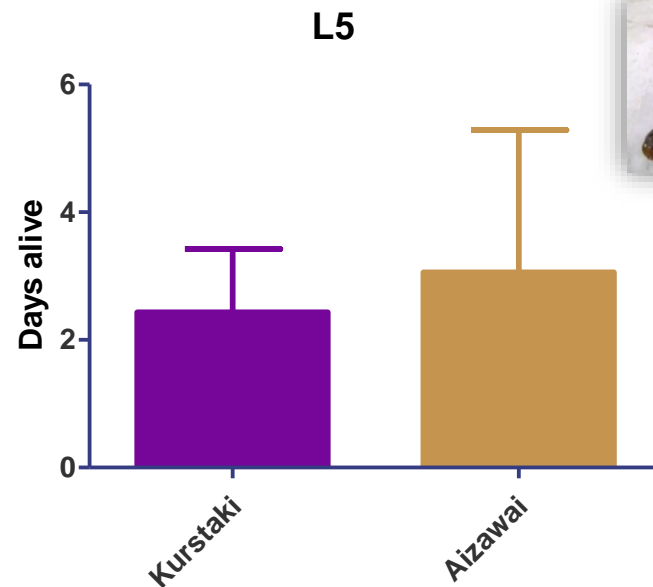
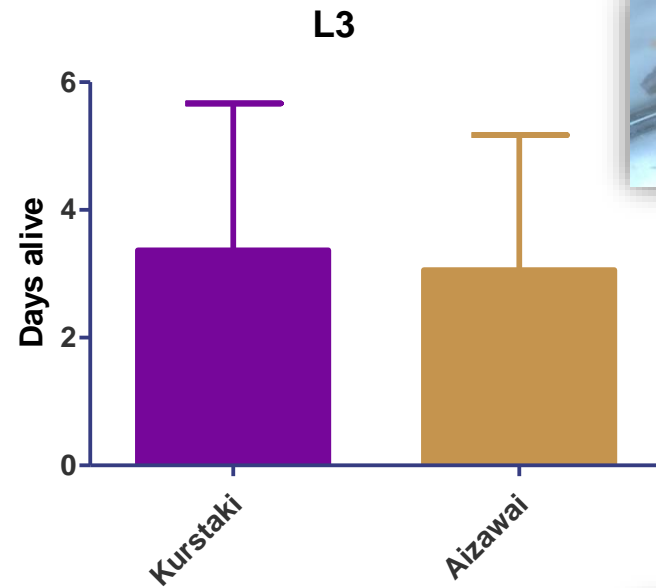
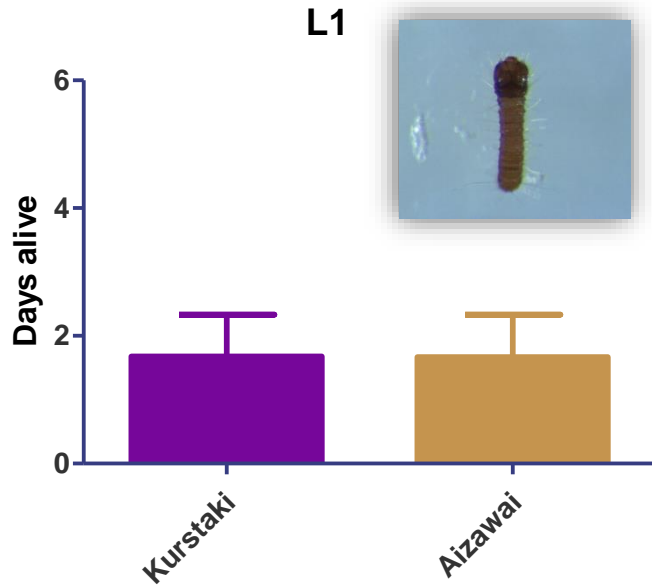
➤ Determinar la eficacia de dos cepas de *Bacillus thuringiensis* sobre los estadios larvarios *C. gnidiella*, en laboratorio

- Dos cepas de Bt: *kurstaki* y *aizawai*
 - Bt. *kurstaki* -> Costar (90.4 millions IU/g)
 - Bt. *aizawai* -> Turex (25 millions IU/g)
- Estadios larvarios testados: L1, L3 y L5
- Condiciones experimentales: 25 °C ± 1°C ; 65% RH ± 5% ; 14:10 L:D

Control	Costar (<i>kurstaki</i>)	Turex (<i>aizawai</i>)	Millions IU
-	0,01	0,035	0,1808
-	0,05	0,18	0,904
-	0,15	0,54	2,712
-	0,4	1,45	7,232
-	0,65	2,35	11,712

Concentración
recomendada

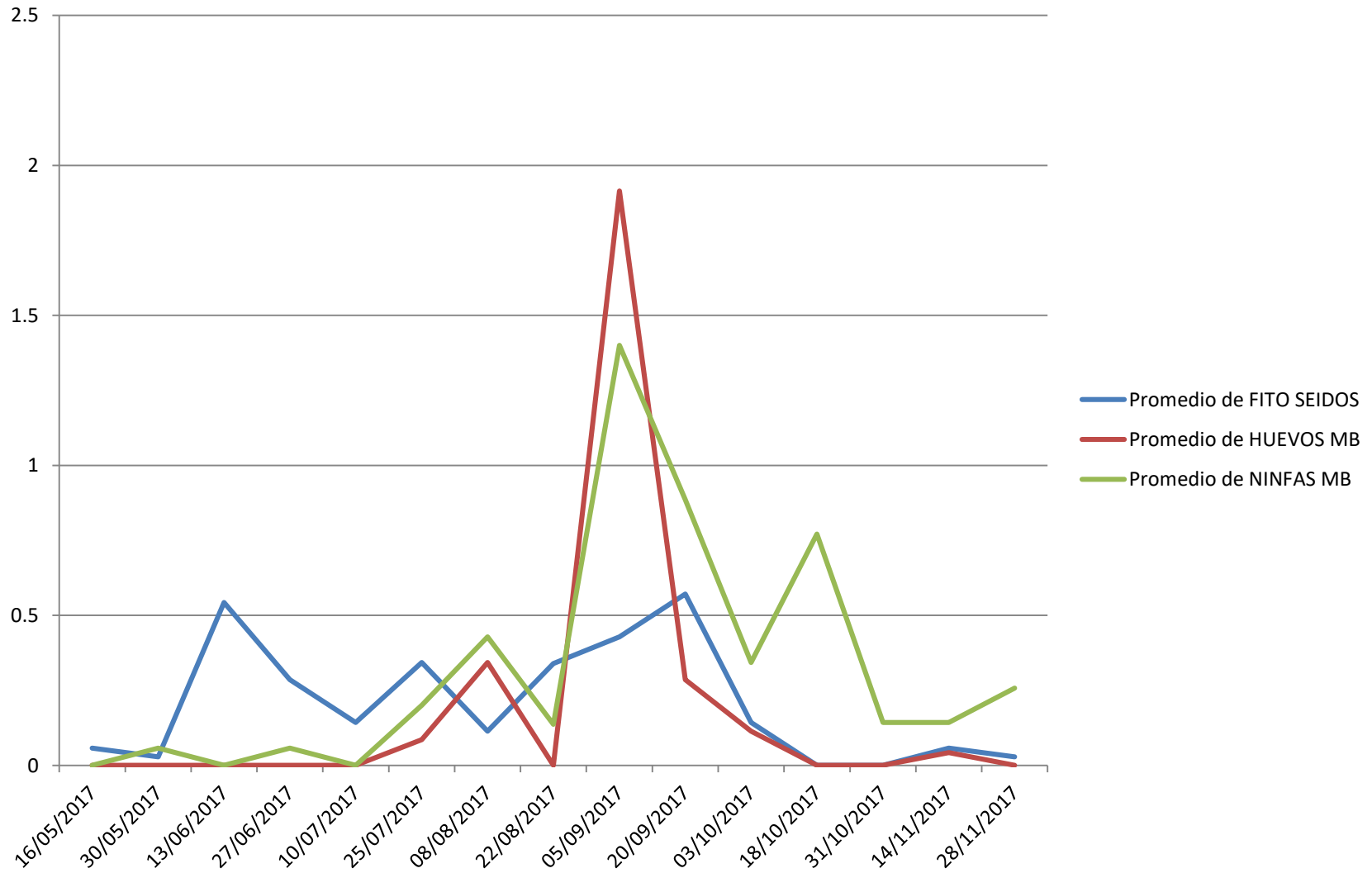
Barrenetas en cultivo de caqui



Mortalidad del 100% con los dos compuestos y con todas las concentraciones y sobre los tres estadios larvarios testados. Las larvas de controles llegaban a adultos, en todos los casos

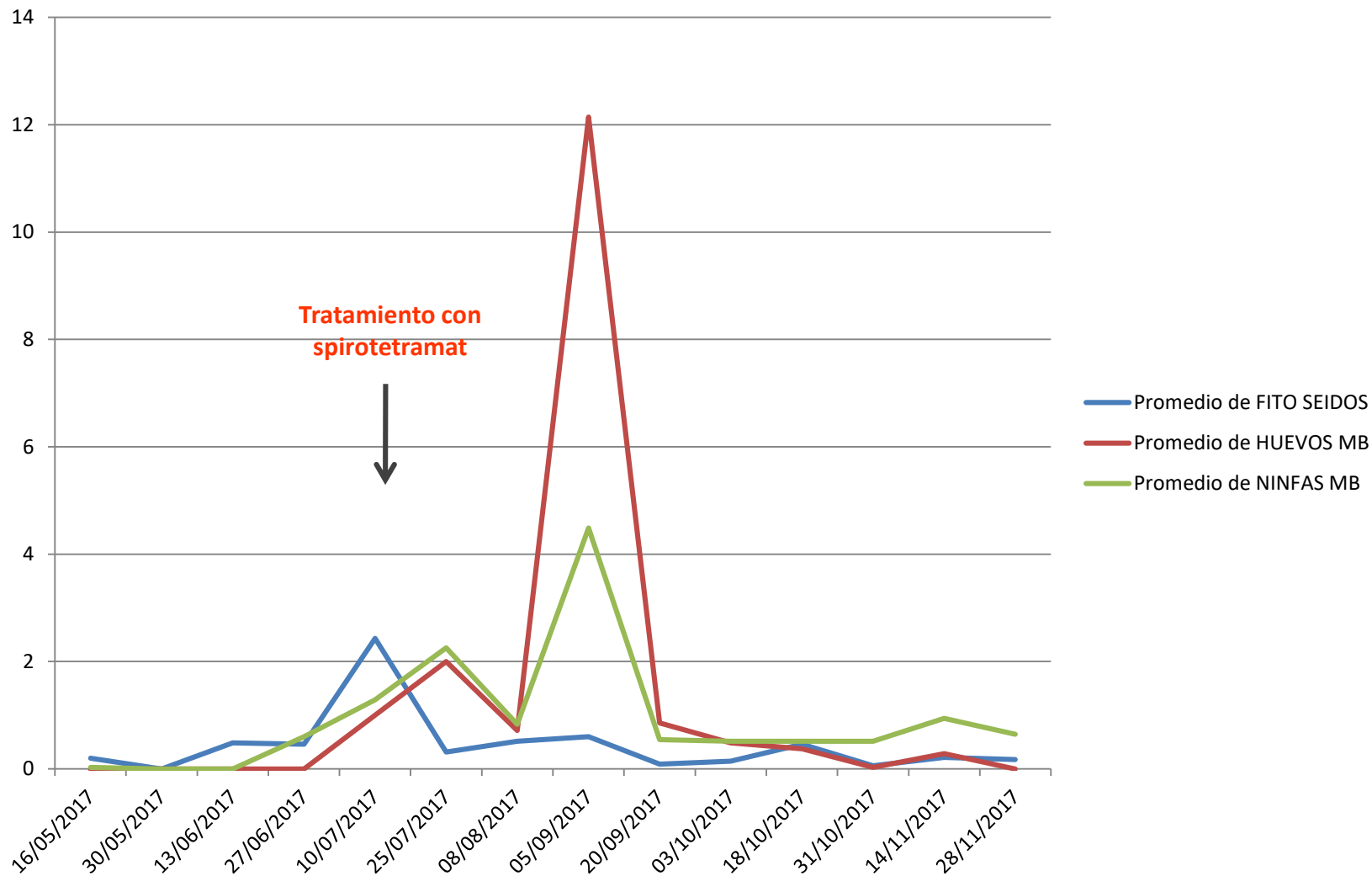
Moscas blancas en cultivo de caqui

Parcela en Carlet. Cultivo ecológico



Moscas blancas en cultivo de caqui

Parcela en Carlet. Cultivo convencional



Otros fitófagos emergentes ?

□ *Metcalfa pruinosa* (Hemiptera: Flatidae)



Otros fitófagos emergentes ?

□ *Ceroplastes floridensis* (Hemiptera: Coccidae)



Otros fitófagos emergentes ?

□ *Apate monachus* (Coleoptera: Botrischidae)



GIP en cultivo de caqui

<http://gipcaqui.ivia.es>

The screenshot shows a web browser window displaying the website <http://gipcaqui.ivia.es>. The browser's address bar shows the URL and the page title "Gestión Integrada de Plagas...". The website header includes the logo for "ivia instituto valenciano de investigaciones agrarias" and "GENERALITAT VALENCIANA". A navigation menu contains links for "INICIO", "CAQUI EN LA COMUNIDAD VALENCIANA", "GESTIÓN INTEGRADA", "NOTICIAS", and "CONTACTO Y CRÉDITOS". A search bar is labeled "Buscar".

The main content area features a large banner image of a persimmon with whiteflies. Overlaid text reads "Seguimiento plagas caqui" in an orange box and "campaña 2016" in a green box. Below the banner is a horizontal menu with the following items: "PLAGAS", "ENFERMEDADES", "GESTIÓN DE PLAGAS", "ENEMIGOS NATURALES", "EFECTOS SECUNDARIOS", "TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS", and "SEGUIMIENTO".

Below the menu is a section titled "ÚLTIMAS NOTICIAS" with the subtitle "Información al día sobre plagas e investigaciones". This section contains four thumbnail images: a persimmon tree in a field, and three close-up images of whiteflies on a leaf. The first two close-up images are labeled "Moscas blancas".

The Windows taskbar at the bottom shows the system tray with the date "06/10/2016" and time "14:41".

