



Informe Técnico Nº1. Ensayo Trips.

Evaluación del uso combinado de *Neoseiulus cucumeris* y *Chrysoperla carnea* para el control de *Hercinothrips femoralis* en platanera





alsemac

ICIA Instituto Canario de Investigaciones Agrarias

Gobierno de Canarias

ASPROCAN Asociación de Organizaciones de Productores de Plátanos de Canarias

Interreg MAC

MAC 2021-2027 Territorial Cooperation



Y. Calderón [1]
A. Gómez[1]
A. Mouratidis[2]
M.A. Dionisio [2]
Hernández-Suárez, E.[2]

1 Asociación de Organizaciones de Productores de Plátanos de Canarias (ASPROCAN), Santa Cruz de Tenerife, Spain
2 Unidad de Protección Vegetal, Instituto Canario de Investigaciones Agrarias (ICIA), Santa Cruz de Tenerife, Spain

Evaluación del uso combinado de Neoseiulus cucumeris y Chrysoperla carnea para el control de Hercinothrips femoralis en platanera © 2026 by Instituto Canario de Investigaciones Agrarias ICIA is licensed under CC BY-SA 4.0

Se autoriza la reproducción sin fines comerciales de este trabajo citándolo como:

Calderón, Y; Gómez, A; Mouratidis, A; Dionisio, M. A; Hernández-Suárez, E.; (2026)Evaluación del uso combinado de *Neoseiulus cucumeris* y *Chrysoperla carnea* para el control de *Hercinothrips femoralis* en platanera. Informe Técnico N°1 . ASPROCAN e Instituto Canario de Investigaciones Agrarias. 26 p.

INFORME TÉCNICO Nº 1
Autores: Dpto. Técnico ASPROCAN (Yeray Calderon Hernández, Arely Giovanna Gómez Jara), Miguel Ángel Dionisio Fernández, Angelos Mouratidis y Estrella Hernández Suárez.
Edita: Sara Quintana para ASPROCAN e ICIA
© del texto: Los autores
© de las imágenes: Autores de la publicación y autores citados
Depósito Legal: TF 431-2026
Julio 2026

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN.....04

2 MATERIALES Y MÉTODOS.....07

3 RESULTADOS.....15

4 DISCUSIÓN.....18

5 CONCLUSIONES.....21

6 AGRADECIMIENTOS.....21

7 BIBLIOGRAFÍA.....22

01 INTRODUCCIÓN

Hercinothrips femoralis (Thysanoptera: Thripidae: Panchaetothripinae) se encuentra entre las plagas principales que afectan al cultivo de la platanera en Canarias (Figura 1A). Es una especie polífaga con distribución mundial y con preferencia a tejido foliar maduro o frutos desarrollados. Las picaduras de alimentación de esta especie originan manchas de color plateado que producen una completa devaluación de la fruta, afectando frecuentemente a la totalidad del racimo (Roditakis *et al*., 2006) (Figura 1B). En los últimos años, su incidencia se ha intensificado en ciertas localizaciones, requiriendo el desarrollo de nuevas estrategias de control.

Los enemigos naturales comercialmente disponibles utilizados contra esta especie son los ácaros depredadores de la familia Phytoseiidae. Sin embargo, los datos empíricos que existen indican que la eficacia de los fitoseídos frente a *H. femoralis* depende en gran medida de la estrategia de liberación empleada (Roditakis *et al*., 2006). En estudios previos realizados por ICIA y ASPROCAN, la liberación preventiva de sobres de los depredadores fitoséidos *Neoseiulus cucumeris* y *Amblyseius swirskii* no tuvo efecto supresor sobre una infestación controlada de *H. femoralis* en campo (Dionisio *et al*., 2024a).

Sin embargo, en liberaciones inundativas/curativos de formato bote, ambas especies lograron a reducir tanto la población del trips plaga, como su daño (Dionisio *et al*., 2024b). Por otro lado, en ensayos previos se obtuvieron resultados prometedores con el uso curativo del depredador *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae) (Dionisio *et a*l., 2024b, 2024c). Las larvas de crisopa son depredadoras generalistas que destacan por su voracidad, empleándose frecuentemente en programas de control biológico para el manejo de trips (Hoddle & Robinson, 2004; Pijnakker *et al*., 2017) y otras plagas.

Estos resultados previos abren la puerta de optimizar la estrategia de control de *H. femoralis*, combinando estos dos grupos de agentes de control biológico. Por ello, Se planteó la hipótesis de que la combinación de liberaciones inundativas de *Chrysoperla carnea* y *Neoseiulus cucumeris*, seguida de refuerzos mediante sobres de *N. cucumeris*, permitiría una mayor reducción de las poblaciones de *Hercinothrips femoralis* que la obtenida previamente mediante la utilización independiente de cada agente de control biológico.





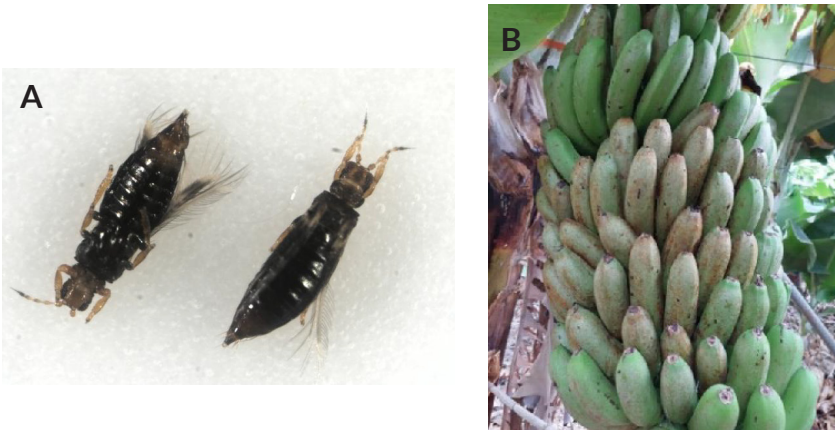


Figura 1. Adultos de *H. femoralis* (A) y daño en racimo (B).

Palabras clave

Plátano de Canarias, control biológico, Thysanoptera, trips

Objetivo

El objetivo del presente ensayo fue **evaluar**, en condiciones de campo, **la eficacia** de una estrategia de **liberaciones inundativas** de los **agentes de control biológico** *C. carnea* y *N. cucumeris* para el **control curativo** de *H. femoralis* en el cultivo de la platanera.



Tratamientos

1. Control: Sin liberación de agentes de control biológico (ACBs).
2. Liberaciones de *C. carnea* y *N. cucumeris*.

Diseño experimental

El ensayo se llevó a cabo desde noviembre de 2025 hasta febrero de 2026 en un invernadero experimental de platanera perteneciente al Instituto Canario de Investigaciones Agrarias (ICIA, Finca Pajalillos, Valle de Guerra; 28°31'38.51" N; 16°23'9.26" W). La variedad del cultivo fue Gran Enana, con una edad de 9 años. En este invernadero se seleccionaron un total de 30 racimos en estado fenológico de "medio grano", que presentaban ausencia de plagas (especialmente trips y cochinilla) y una altura que facilitara las labores. Los racimos se seleccionaron de manera homogénea por toda la parcela para evitar variaciones microclimáticas, marcándose con cinta de distintos colores para cada tratamiento (Figura 2). También se numeraron con un código según tratamiento para su localización, anotando su posición exacta mediante un código de pasillo y número de planta. En total, se realizaron 15 repeticiones de cada tratamiento (Figura 3).



En cada racimo, se seleccionaron y rotularon con rotulador permanente (numerados del 1 al 10) un total de 10 plátanos distribuidos de forma concéntrica alrededor del punto de inoculación de la plaga. Estos plátanos constituyeron las unidades de observación para el seguimiento de la plaga, los depredadores y los daños.

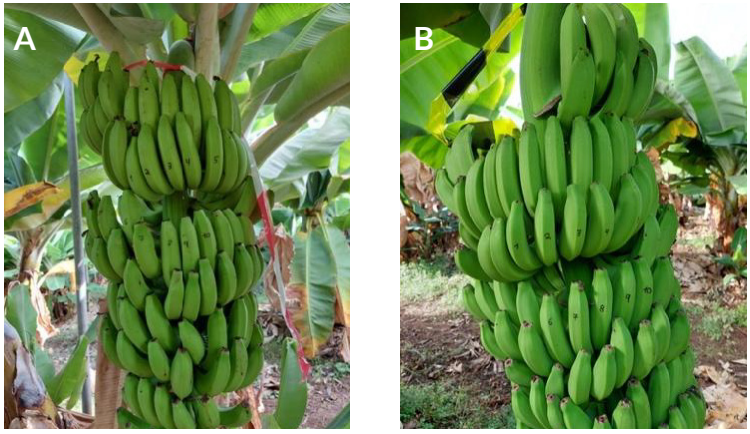


Figura 2. Racimos de ensayos control (A) y con liberaciones de ACBs (B).

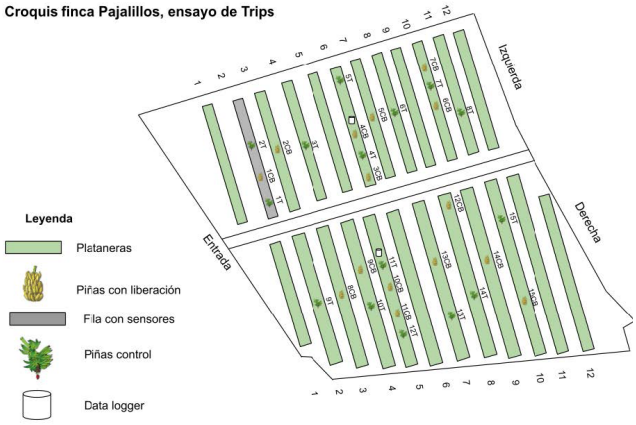


Figura 3. Croquis de la ubicación de cada racimo seleccionado con su correspondiente código de identificación.

Cría de *H. femoralis* e inoculación de los racimos

Previo al inicio del ensayo, se estableció una cría de *H. femoralis* en el laboratorio del ICIA, con individuos procedentes de parcelas de platanera en la región de Valle Guerra. La cría de *H. femoralis* formada en su totalidad por hembras partenogenéticas, se realiza en envases plásticos cerrados herméticamente, en los que se coloca un papel de filtro en el fondo y sobre este se disponen entre 4 y 5 plátanos verdes cercanos a la maduración. La cría se mantuvo en condiciones de laboratorio (20 ± 2 ºC, 70 ± 20 % HR).

Los racimos en campo se inocularon con adultos y estadios inmaduros de la plaga. La semana 46, previa a la infestación, se inocularon individualmente 30 plátanos verdes en recipientes de plástico con 50 adultos (edad desconocida) de *H. femoralis* cada uno. Estos se mantuvieron en una cámara climática durante 48 horas para su puesta (25º ± 1 ºC, 70 ± 10 % HR, 16:8h L:O). Transcurrido este tiempo, se retiraron los adultos y los plátanos con los huevos se incubaron durante 7 días más, bajo las mismas condiciones. Entonces, la semana 47, se transportaron los 30 plátanos con huevos a punto de su emergencia al invernadero en neveras refrigeradas. Simultáneamente, se transportaron 30 viales con 50 adultos (edad desconocida) de *H. femoralis* cada uno (aspirados de la cría el mismo día). En cada uno de los 30 racimos, se introdujo un plátano infestado y el contenido de un vial con 50 adultos en el centro de la unidad de observación, estableciendo así el foco de plaga (Figura 4).



Figura 4. Foco de la infestación.

Liberaciones de Agentes de Control Biológico (ACBs)

La semana 48, despues de la inoculación de la plaga, se realizó la suelta curativa de ACBs. Ella se hizo a través de botes de productos comerciales de AgroBio (CHRYSOcontrol, AMBLYcontrol). Consistió en liberación de 35 L2 de *C. carnea* y de 2.400 individuos móviles de *N. cucumeris*. Para obtener dichas dosis de ACBs, primero se homogenizó el producto, y después se evaluó el número de individuos móviles en 5 muestras de 1g de cada producto. Según la media de este dato, se calculó la cantidad de producto necesaria para llegar a la dosis deseada. Además, se reforzó el tratamiento de control biológico con liberación de sobres de liberación lenta *N. cucumeris* la semana 50, la semana 52 y la semana 2 colocándose dos sobres de 1.000 individuos por racimo (Figura 5).

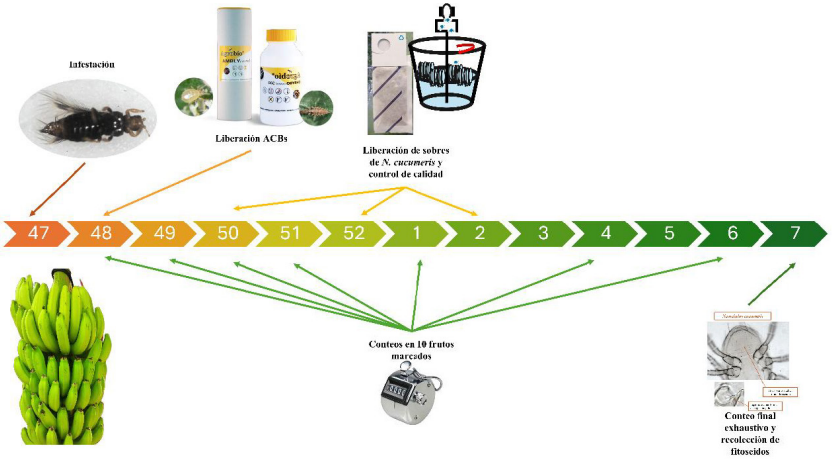


Figura 5. Cronograma del ensayo por semanas para el periodo 2025-2026.

Para cada lote de sobres se evaluó el número de *N. cucumeris* liberados. Antes de cada liberación se seleccionaron aleatoriamente 4 sobres y se colocaron sobre recipientes con agua jabonosa para recoger los ácaros emergidos (Figura 6) (Dionisio *et al*., 2024a). Los recipientes se mantuvieron en la finca experimental, en sombra y bajo condiciones ambientales similares al resto del ensayo. Los sobres permanecieron en campo durante dos semanas. En laboratorio, el número total de fitoséidos se determinó mediante filtrado y conteo bajo microscopio estereoscópico.

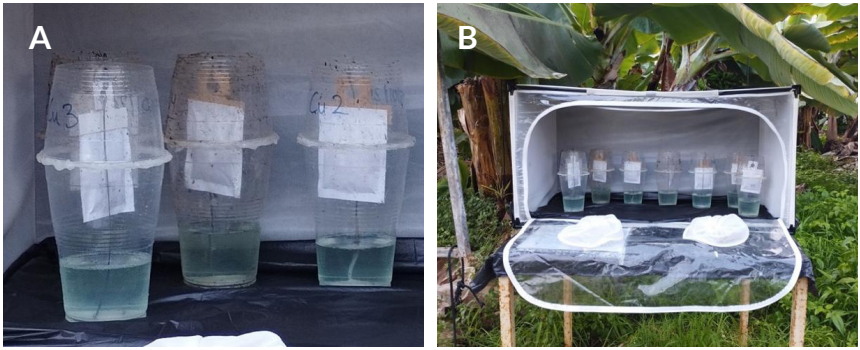


Figura 6. Recipientes para control de calidad de *N. cucumeris* (A), y protector de los recipientes de la lluvia (B).

Evaluaciones

Inicialmente se contabilizó el número total de plátanos de cada racimo. Además, se contabilizó el número de trips, de ACBs, y el número de plátanos dañados (presencia/ausencia de daño) en los 10 plátanos numerados por racimo, empezando el 28 de noviembre 2025 (antes de la liberación de los ACBs), y según el cronograma detallado en la Figura 5. Para evitar sesgos, los observadores se repartieron los racimos de ambos tratamientos de forma equitativa. Se contabilizó, con ayuda de lupa de mano (x10 - x20) y linterna, el número de inmaduros (larvas y pupas) y adultos de *H. femoralis*, el número de fitoséidos por plátano, crisopas y otros depredadores por unidad de observación (10 plátanos marcados).

Al finalizar el ensayo, se realizó una evaluación exhaustiva una semana después (semana 7), para cuantificar la población de *H. femoralis.* En esta ocasión se realizó un conteo más minucioso de la totalidad de los frutos de cada racimo como el número

total de individuos (adultos y larvas) de la plaga presentes en el racimo. Durante este último muestreo, se recolectaron ejemplares de fitoséidos en viales Eppendorf con alcohol 70% para su posterior identificación.

Tratamientos fitosanitarios

A raíz de la abundancia de hormigas que se observaron en el principio del ensayo, el 4 de diciembre de 2025 se optó por aplicar extracto de canela (16 ml/8 L de agua) en el pseudotallo de todas las plantas del ensayo para actuar como repelente de hormigas y evitar su interferencia con los ACBs.

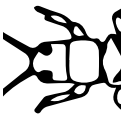
Toma de datos ambientales

Se registró la temperatura y humedad relativa cada 60 minutos mediante un data logger (OM-92 Omega) colocado en una zona sombreada del invernadero, protegido con una carcasa.

Análisis de datos

Para evaluar la dinámica poblacional de *H. femoralis* y de fitoséidos a lo largo del tiempo entre los tratamientos evaluados, se ajustaron modelos lineales generalizados mixtos (GLMM) utilizando el paquete *glmmTMB* en R (R Core Team, 2021). Se compararon distintas familias de distribución y se seleccionó el modelo con distribución binomial negativa, ya que mostró el mejor desempeño en las inspecciones gráficas de residuos. Para analizar la dinámica temporal del daño en frutos y comparar la eficacia de los tratamientos, se ajustó un

GLMM con distribución binomial y enlace logit. En este caso, la respuesta se definió como el número de frutos dañados sobre los 10 frutos evaluados por unidad experimental (repetición) en cada fecha de muestreo. En todos los GLMMs se incluyó como efectos fijos el Tratamiento (con o sin liberación de ACBs), mientras que la repetición y la fecha de muestreo se incluyeron como efectos aleatorios para modelar la estructura de medidas repetidas en el tiempo. El número total de trips por racimo en el último muestreo se comparó entre tratamientos mediante un modelo lineal generalizado (GLM) con distribución Poisson y función de enlace log.



Datos ambientales

Los datos obtenidos muestran la evolución semanal de la temperatura media y la humedad relativa media registradas en la parcela de cultivo durante el ensayo (Figura 7). Durante este periodo, la humedad se mantuvo elevada, sobre el 70% alcanzando el 80% algunas semanas, la temperatura en cambio desciende en la semana 50 y se mantiene en torno a los 16-17 ºC hasta la semana 9. Cabe destacar que este registro térmico es notablemente más bajo en comparación con inviernos anteriores.

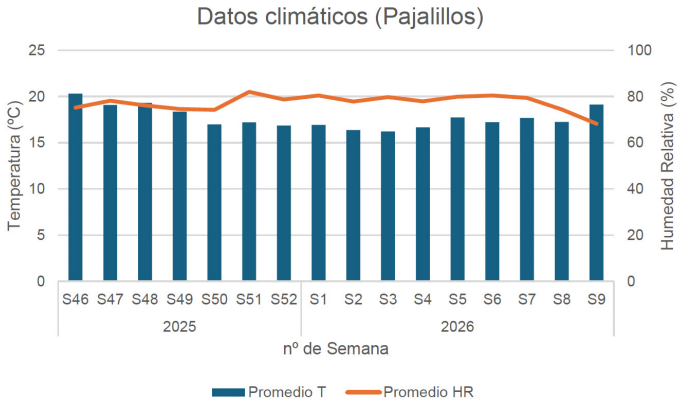


Figura 7. Datos climáticos durante el ensayo.

Dinámica poblacional de trips, fitoseidos y daño en los frutos

Se observó una mayor abundancia de trips en el tratamiento control sin liberación ACBs (χ^2 = 33.002; gl = 1; p < 0.001), lo que indica que **la**

liberación redujo significativamente la población de la plaga (Figura 8A). Con respecto a la población de los fitoséidos, se observó una mayor abundancia de ellos en el tratamiento con liberación de ACBs ($\chi^2 = 33.002$; gl = 1; $p < 0.001$) (Figura 8B). Además, la proporción de frutos dañados fue superior en los racimos sin liberación a lo largo de la duración de ensayo ($\chi^2 = 90.454$; gl = 1; $p < 0.001$) (Figura 8C).

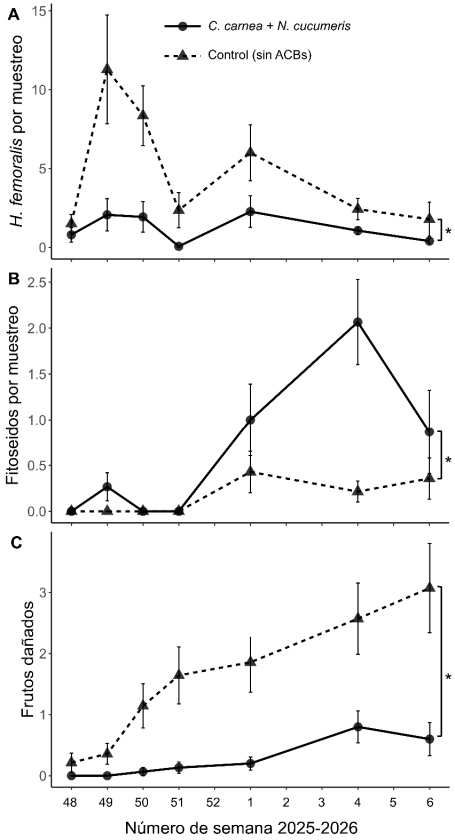


Figura 8. Dinámica poblacional de (A) *H. femoralis* (adultos + inmaduros), (B) fitoseídos y (C) daño en los 10 frutos marcados por racimo a largo del tiempo con liberación de ACBs (*C. carnea* + *N. cucumeris*) y control (sin ACBs). Los puntos representan medias ± EE. Asteriscos indican diferencias significativas entre tratamientos.

Control de calidad de sobres

El número promedio de *N. cucumeris* liberados durante las primeras 2 semanas tras su suelta o incorporación en campo fue 770±288 de formas móviles por sobre, demostrando alta varianza.

Resultados del análisis evaluación final

En el muestreo final en la totalidad del racimo, la abundancia media de trips por racimo fue menor en el tratamiento con liberación de ACBs (2.07 ± 0.57 EE) en comparación con el control (6.86 ± 2.22 EE). Esta diferencia fue estadísticamente significativa (χ^2 = 39.53; gl = 1; p = 0.010), evidenciando una menor abundancia de trips en presencia de los enemigos naturales. En los dos tratamientos, no se observaron daños económicos en los frutos delas piñas fuera del foco inicial, así que no se contabilizó en la evaluación final.

04 DISCUSIÓN

Durante el ensayo de control biológico realizado entre noviembre de 2025 y febrero de 2026, se observó que, aunque *H. femoralis* se introdujo mediante un foco artificial, los niveles de infestación no alcanzaron valores elevados ni causaron daño comercial significativo en las piñas. A pesar de esta limitación, los datos muestran que la liberación de los ACBs naturales, ejerció un efecto supresor sobre la plaga, especialmente durante las primeras semanas tras la liberación inicial. Posteriormente, se realizaron liberaciones periódicas de *N. cucumeris* cada dos semanas, contribuyendo a mantener cierta presión sobre la población de trips, aunque es dificil decir con seguridad si estas liberaciones han tenido efectivo significativo sobre la plaga, o si la mayoría del efecto ha sido gracias a la intervención curativa inicial.

Los conteos de fitoséidos fueron inicialmente bajos, aunque aumentaron en la segunda mitad del ensayo, con diferencias claras entre tratamientos. De los individuos recolectados y montados para su estudio en el laboratorio, más del 90 % correspondieron a *N. cucumeris* en el tratamiento con liberaciones de ACBs. En el tratamiento control, *N. cucumeris* representó el 20 % de los individuos colectados en el

último muestreo. Estos resultados sugieren que *N. cucumeris* permaneció detectable durante el periodo de evaluación, aunque en baja abundancia, en el tratamiento con ACBs, y que la contaminación hacia el tratamiento control fue mínima.

Por su parte, las larvas de *C. carnea* liberadas por racimo no fueron recuperadas ni mostraron evidencia de establecimiento sin embargo, la ausencia de recuperación no implica necesariamente ausencia de actividad depredadora. En cuanto al daño en frutos, este fue mínimo a lo largo del ensayo, con un máximo de 20–30% de frutos afectados (sobre los 10 frutos marcados) únicamente en el tratamiento control, lo que concuerda con los bajos niveles de trips observados. Los conteos realizados al final del ensayo en la totalidad de la piña indicaron que el número de trips en piñas completas fue mayor que el observado en los frutos marcados, reforzando la recomendación de evaluar tanto plaga como enemigos naturales en toda la piña para futuras evaluaciones. Sin embargo, hay que destacar que los niveles de la plaga no causaron daño económico en ninguno de los dos tratamientos evaluados.

Después de la última evaluación, se seleccionaron cuatro piñas de cada tratamiento y se desmanillaron por completo con el fin de comparar el porcentaje de plaga detectado mediante el conteo no destructivo frente a una evaluación destructiva. Se observó que aproximadamente un 40 % de la plaga es detectable sin cosechar ni abrir toda la piña, un valor coherente con las limitaciones inherentes al muestreo visual.

Esta diferencia entre ambos métodos resulta razonable, ya que el incremento de precisión que aporta el muestreo destructivo no compensa el esfuerzo adicional que requiere.

Los agentes de control biológico liberados en formato de bote incluyen un sustrato portador que facilita la liberación y el transporte de los individuos, proporcionando protección frente al estrés y reduciendo la mortalidad, así como ofreciéndoles alimento durante el transporte. Tras la suelta, los restos de este sustrato que permanecen sobre el racimo pueden ocasionar manchas visibles en la epidermis del fruto. Además, cuando se humedecen, estos restos pueden constituir un microhábitat favorable para el establecimiento de otros organismos, incluyendo ciertas orugas y cochinillas que pueden asociarse con los cultivos, como *Opogona sacchari (Bojer, 1856)* y *Dysmicoccus grassi* (Leonardi, 1911) (Figura 9).



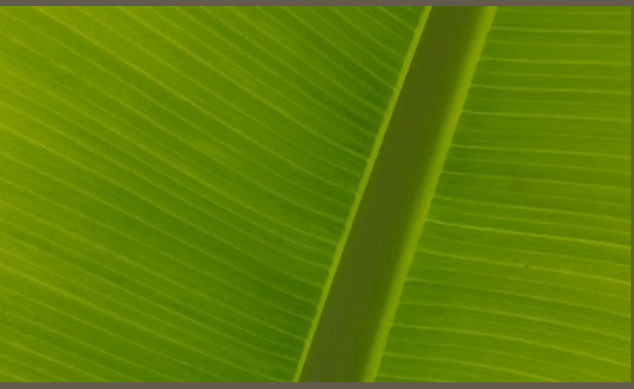
Figura 9. Daños en la epidermis del fruto (A), *Opogona sacchari* (B), y *Dysmicoccus grassi* (C).

05

CONCLUSIONES

La liberación curativa de *C. carnea* y *N. cucumeris*, complementada con sueltas periódicas de liberación de *N. cucumeris* en formato sobre, disminuyó el nivel de *H. femoralis* en campo en focos creados artificialmente.

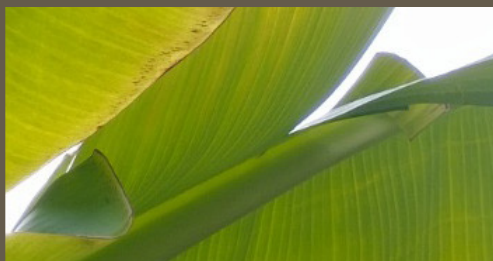




06

AGRADECIMIENTOS

A Bioagrológica por organizar la logística y entrega de los agentes de control biológico. Al personal y colaboradores del ICIA que participaron tanto en labores de campo como de laboratorio, Laura Suárez y Ylenia Medina.



BIBLIOGRAFÍA

Dionisio, M.A., Pérez, R., Mora, M., Sánchez, B., Mouratidis, A. & Hernández, E. (2024a) *Ensayo de campo para el control preventivo de Hercinothrips femoralis en platanera mediante la liberación de fitoseidos comerciales.*

Dionisio, M.A., Pérez, R., Mora, M., Sánchez, B., Mouratidis, A. & Hernández, E. (2024b) *Ensayo de campo para el control de Hercinothrips femoralis en platanera mediante la liberación de larvas de crisopa.*

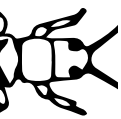
Dionisio, M.A., Pérez, R., Mora, M., Sánchez, B., Mouratidis, A. & Hernández, E. (2024c) *Ensayo de campo para el control de Hercinothrips femoralis en platanera mediante iberaciones inundativas de fitoseidos comerciales o larvas de crisopa.*

Hoddle, M.S. & Robinson, L. (2004) Evaluation of factors influencing augmentative releases of *Chrysoperla carnea* for control of *Scirtothrips perseae* in California avocado orchards. *Biological Control*, **31**, 268–275.

Pijnakker, J., Leman, A., Vangansbeke, D. & Wäckers, F.L. (2017) *Echinothrips americanus*: A bottleneck for integrated pest management in ornamentals? In *Comm. Appl. Biol. Sci*. Ghent University, Ghent, pp. 105–111.

R Core Team. (2021) *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. https://www.r-project.org/.

Roditakis, E., Mound, L.A. & Roditakis, N.E. (2006) NOTE: First record in Crete of *Hercinothrips femoralis* in greenhouse banana plantations. *Phytoparasitica*, **34**, 488–490.





LA REALIZACIÓN DE ESTA PUBLICACIÓN HA SIDO POSIBLE GRACIAS A:

Proyecto 1/MAC/2/2.6/10116 ALSEMAC, Alimentos Seguros, Saludables y Sostenibles, producidos en un marco de economía circular eficiente, que garantice la soberanía alimentaria, para un consumo responsable en la Macaronesia y en el área de Cooperación MAC 2021–2027. Cofinanciado por el FEDER en el marco del Programa INTERREG MAC 2021–2027.

Proyecto CAIA 2024-003-02, optimización del control biológico de plagas en especial interés para Canarias 2024–2026, financiado por la Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca del Gobierno de Canarias, en el marco de Proyectos Agrarios Estratégicos aprobados por el Consejo Asesor de Investigaciones Agrarias.

alsemac

MAC 2021-2027
Territorial Cooperation

Interreg
MAC

Cofinanciado por la Unión Europea
Co-funded by the European Union

