

GESTIÓN INTEGRADA DE *CHRYSODEIXIS CHALCITES* EN PLATANERA

Ernesto Gabriel Fuentes Barrera, Estrella Hernández Suárez,
Ana Piedra-Buena Díaz



GESTIÓN INTEGRADA DE *CHRYSODEIXIS CHALCITES* EN PLATANERA



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

Fuentes Barrera, E.; Hernández Suárez, E.; Piedra-Buena Díaz, A.2018. Gestión Integrada de *Chrysodeixis chalcites* en platanera. Manual Técnico Nº 1. Instituto Canario de Investigaciones Agrarias. 50 p.

Este trabajo ha sido desarrollado gracias a la financiación proveniente de los proyectos INIA “Incidencia de *Chrysodeixis chalcites* en Canarias y su control con un bioinsecticida basado en un baculovirus” (ref. RTA2010-00016-C02-01) y “El Alphabaculovirus de *Chrysodeixis chalcites* un nuevo agente de control biológico: su integración en programas de Gestión Integrada de Plagas (GIP)” (ref. RTA2013-00114-C02), y a la beca predoctoral del INIA de la cual es beneficiario Ernesto Gabriel Fuentes Barrera.

Colección Manual técnico de gestión integrada Nº 1

**Autores: Ernesto Gabriel Fuentes Barrera, Estrella Hernández Suárez,
Ana Piedra-Buena Díaz**

Edita: Instituto Canario de Investigaciones Agrarias ICIA. San Cristóbal de La Laguna

Maquetación y diseño: Ana Piedra-Buena Díaz, Fermín Correa Rodríguez (ICIA)®

Impresión: Imprenta Bonnet S.L.

Deposito Legal: TF 262-2018

ISSN: 2603-8447 ISSN: 2603-882X

Prólogo

Una línea básica y fundamental de investigación de la unidad de Entomología Aplicada del Departamento de Protección Vegetal del ICIA es la puesta en práctica, mediante una metodología científica contrastada, del uso de medidas respetuosas con el medio ambiente, la fauna auxiliar y la salud humana, frente al control convencional de las plagas de los diferentes cultivos de las islas. Este enfoque consiste en la implementación y aplicación racional de agentes de control biológico y otras herramientas de manejo integrado para dichas plagas. El objetivo final es reducir al máximo el impacto de los fitosanitarios sobre el medio ambiente y la salud humana, y hacerlo compatible con el uso de enemigos naturales, manteniendo un rendimiento y calidad del cultivo acorde a las demandas actuales de la sociedad, sin menoscabo del beneficio legítimo del agricultor.

El trabajo que aquí se presenta se basa en este enfoque, siendo la primera monografía dedicada a *Chrysodeixis chalcites* donde se unen aspectos concretos del cultivo de la platanera con los resultados obtenidos por sus autores tras años de investigación sobre esta plaga. Estos trabajos han permitido avanzar en la resolución, -nunca definitiva, pues en el mundo de la ciencia todo es siempre provisional-, de los problemas planteados por el manejo de *C. chalcites* en un cultivo con características tan particulares como es la platanera en Canarias.

El libro incluye numerosas fotografías de calidad y datos matemáticos probabilísticos y estadísticos detallados, reflejados en gráficos y tablas que exhiben un planteamiento racional en cuanto a su contenido, utilizando una redacción clara y sencilla, accesible tanto para estudiosos e investigadores, como para cualquier persona interesada en el tema. Se han definido tres grandes capítulos, que se desgranán a su vez en una serie de apartados que describen y detallan los posibles caminos para lograr un manejo racional y satisfactorio de esta plaga, siempre marcados por la búsqueda de soluciones alejadas de las controvertidas medidas de control convencional que han demostrado ser poco eficaces y sostenibles.

En el primer capítulo se explica el concepto de la GIP (Gestión Integrada de Plagas), actualmente de obligado cumplimiento ya por legislación, la cual guía y da las pautas para los siguientes apartados, derivados de la investigación desarrollada por los autores, y acompañados por una exhaustiva revisión bibliográfica. Se debe destacar que la GIP tiene su origen en las antiguas ATRIAS, que constituyeron un paso decisivo para introducir el control integrado y biológico dentro de las técnicas agrícolas aplicadas, aspecto en el cual el ICIA jugó un papel fundamental.

En el capítulo siguiente se describe la biología y estadios de *C. chalcites*, así como los daños y pérdidas económicas que se estima que ocasiona este insecto en el cultivo de platanera de las islas.

Finalmente, en el último capítulo se detallan los pasos dados para abordar la gestión integrada de esta plaga, comenzando por la identificación del insecto y -como aspecto clave para el manejo de esta especie- la identificación, clasificación y taxonomía de sus enemigos naturales. En este apartado se suministra una información muy amplia de los distintos géneros y especies que pueden ejercer control sobre el insecto, tanto depredadores como parasitoides, incluyendo organismos entomófagos y entomopatógenos. En los siguientes apartados de este capítulo se aborda el monitoreo en campo (dónde, cómo y cuándo actuar para detectar oportunamente la presencia de *C. chalcites* en el cultivo), y la toma de decisiones de manejo (qué medidas son las más adecuadas en cada momento, dependiendo de la fenología del cultivo, las condiciones climáticas, la zona geográfica de plantación, las variedades y cultivares, y las pérdidas económicas potenciales que puede producir la plaga).

Se destaca el uso por primera vez de un nucleopoliedrovirus descubierto en Canarias como avance en el control biológico de *C. chalcites*, inédito hasta ahora, y que constituye el aspecto central de la tesis doctoral de Ernesto Gabriel Fuentes Barrera.

Como investigador que ha dedicado su vida a la Entomología y al manejo de diferentes plagas en Canarias, considero que este trabajo constituye un modelo y ejemplo para trabajos similares, pero principalmente creo que es una herramienta muy útil para conocer cómo se controla una plaga y cómo ésta se interrelaciona con su hábitat, por lo cual recomiendo vivamente su lectura a todos aquellos interesados en estos temas.

Dr. Aurelio Carnero Hernández

ÍNDICE

Introducción	5
1. Gestión Integrada de Plagas (G.I.P.)	7
2. La lagarta de la platanera: <i>Chrysodeixis chalcites</i>	8
2.1. Biología	9
2.2. Estadios	10
2.3. Daños	11
2.3.1. Incidencia y daños	12
2.3.2. Daños según vertientes	13
2.3.3. Daños por época del año	14
2.4. Pérdidas económicas ocasionadas por <i>C. chalcites</i>	15
3. Gestión Integrada de <i>C. chalcites</i>	16
3.1. Identificación	17
3.1.1. ¿Cómo identificar a <i>C. chalcites</i> ?	17
3.1.2. Identificación de sus enemigos naturales	19
3.2. Monitoreo	24
3.2.1. ¿Dónde podemos encontrar a <i>C. chalcites</i> ?	24
3.2.2. ¿Cómo detectar la presencia de la plaga?	25
3.2.3. ¿Cuándo realizar el monitoreo?	26
3.3. Toma de decisiones	29
3.4. Medidas de control	32
3.4.1. Preventivas o culturales	32
3.4.2. Físico-mecánicas	35
3.4.3. Agentes de control biológico	37
3.4.4. Control biotécnico	39
3.4.5. Control químico	40
Referencias	43

Introducción

La lagarta de la platanera (*Chrysodeixis chalcites* Esper, 1789), es una especie del orden Lepidoptera, Familia Noctuidae, subfamilia Plusiinae conocida en Canarias como lagarta, rosca o bicho camello. Desde hace unos 15 años, esta plaga causa importantes daños en platanera, principalmente en cultivos de las zonas sur de las islas y bajo invernadero. Estos ocasionan mermas en la producción, que dan lugar en muchos casos a importantes pérdidas económicas, por lo cual es necesario buscar un control efectivo de esta plaga que consiga reducirlas.

El objetivo de este libro es compilar toda la información existente sobre la Gestión Integrada de *C. chalcites* en el cultivo de platanera en Canarias. Esta información proviene principalmente de trabajos de fin de carrera, trabajos de fin de grado y tesis doctorales realizados en el Departamento de Protección Vegetal del Instituto Canario de Investigaciones Agrarias (ICIA), además de trabajos realizados principalmente en la Universidad de La Laguna y en el Cabildo Insular de Tenerife, que en su mayor parte se encontraban poco accesibles para la mayoría del sector platanero. Así, este libro pone a disposición de técnicos, asesores, agricultores y público en general el conocimiento generado hasta la fecha en cuanto a la gestión integrada de esta importante plaga en el cultivo de platanera.



1. Gestión Integrada de Plagas (G.I.P.)

1. Gestión Integrada de Plagas (G.I.P.)

Desde 2014 se encuentra en vigor el **R.D. 1311/2012**, una **normativa de obligado cumplimiento** que establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios y reducir así los riesgos y efectos de la utilización de los plaguicidas en la salud humana y el medio ambiente. Esta normativa promueve la implantación en los cultivos de la gestión integrada de plagas (GIP).

La **GIP** consiste en 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. Este enfoque pone énfasis en conseguir el desarrollo de cultivos sanos con la mínima alteración posible de los agroecosistemas y en la promoción de los mecanismos naturales de control de plagas.

Componentes de la GIP:

- ❖ **Identificación:** conocer la plaga y sus enemigos naturales.
- ❖ **Monitoreo:** saber cuántos insectos están presentes.
- ❖ **Toma de decisiones:** establecer umbrales de actuación.
- ❖ **Actuaciones:** considerar todas las opciones.





2. La lagarta de la platanera: *Chrysodeixis chalcites*

2. La lagarta de la platanera: *C. chalcites*

2.1. Biología de *C. chalcites*

El lepidóptero noctuido *C. chalcites* se encuentra ampliamente distribuido por el mundo (Europa, Asia, África y desde 2008 en Canadá). En Canarias es conocido como “lagarta” o “bicho camello” y desde el año 2000 es una importante plaga del cultivo de platanera principalmente bajo invernadero, en las islas de El Hierro, La Palma y Tenerife, donde puede presentar hasta 6 generaciones al año (Del Pino, 2011).

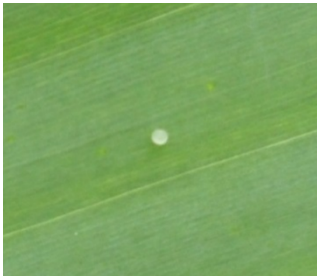
Presenta **4** estadios de desarrollo:

- **Huevo:** translúcido, blanquecino-verdoso estriado y con forma de cúpula. Tamaño: 0,8 mm. Su eclosión se produce aproximadamente a los 4 días de la puesta (Del Pino, 2011).
- **Larva:** cuerpo cilíndrico de color verde con 6 líneas blancas laterales, 3 pares de falsas patas y 3 pares de patas abdominales que les confiere su característica forma de moverse (tipo “oruga medidora”). Aparato bucal masticador. Presenta **6 estadios** larvarios y un periodo de prepupa. Los 3 primeros estadios son inferiores a 1 cm y el último estadio alcanza un tamaño de unos 3,8 cm. El periodo larvario dura unos 20 días a 25 °C (Del Pino, 2011).
- **Pupa o crisálida:** envuelta en un capullo de seda blanquecino, con un tamaño de 2-2,5 cm. Color verde pálido al formarse y marrón oscuro al final del desarrollo. Este estadio dura 8-9 días a 25°C (Del Pino, 2011).
- **Adulto:** polilla con aparato bucal succionador y alas de color pardo con dos características manchas centrales plateadas. El macho se diferencia de la hembra por la presencia de 2 penachos de pelos laterales al final del abdomen (Ríos Mesa, 1989).

El **ciclo biológico completo** dura unas 4-5 semanas a 25°C (Del Pino, 2011).

2. La lagarta de la platanera: *C. chalcites*

2.2. Estadios



1. Huevo



2. Huevo joven



3. Huevo maduro



4. Larva L1



5. Larva L2



6. Larva L3



7. Larva L4



8. Larva L5



9. Larva L6



10. Prepupa



11. Pupa



12. Adulto

2. La lagarta de la platanera: *C. chalcites*

2.3. Daños

Es una **plaga altamente polífaga** que se alimenta tanto de hojas como de frutos de multitud de cultivos hortícolas y frutales, así como plantas ornamentales y espontáneas. Ataca entre otros cultivos a tomate, pepino, platanera, papa, girasol, repollo, alfalfa, nabos, tabaco y cacao (De Liñan, 1998).

Daños en platanera:

- Hojas:** principalmente en plantas jóvenes, que son cortadas y perforadas por larvas de diferentes estadios.
- Fruta:** las larvas producen mordeduras en la epidermis del plátano, que deprecian su valor comercial y generan pérdidas económicas.



13. Daños en hojas



14. Larvas de *C. chalcites* en hojas



15. Daños en parición del racimo

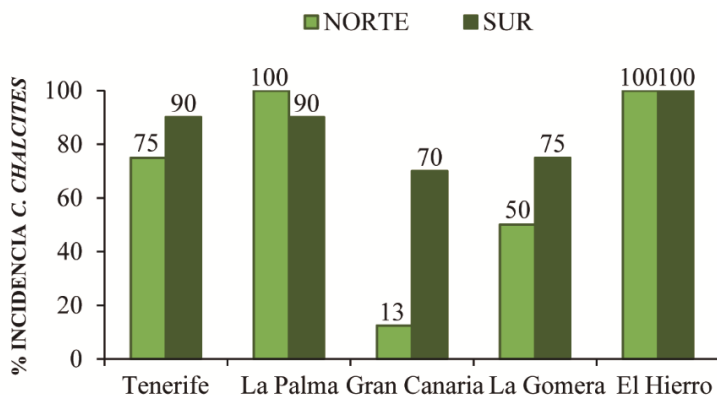


16. Larva de *C. chalcites* en plátanos

2. La lagarta de la platanera: *C. chalcites*

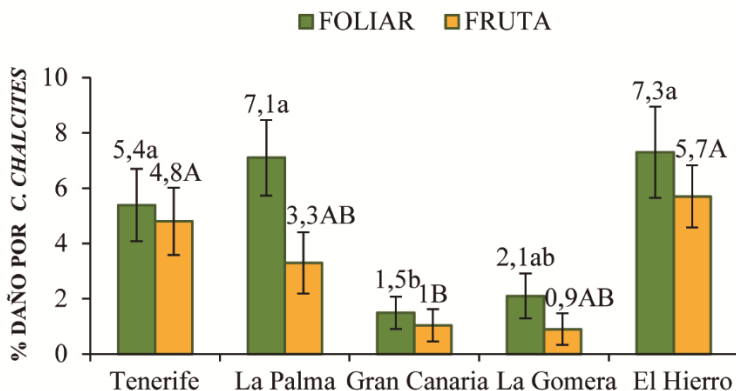
2.3.1. Incidencia y daños

Muestreos realizados durante dos años en platanera (Fuentes, 2016b) mostraron una mayor incidencia de *C. chalcites* en las islas de El Hierro, La Palma y Tenerife, con mayor prevalencia en la vertiente sur de la mayor parte de ellas (Gráfica 1).



Gráfica 1: Incidencia de *C. chalcites* por islas

En cuanto a los **daños** producidos por *C. chalcites*, siempre fueron **mayores en las hojas que en la fruta** para todas las islas muestreadas. Los más importantes se observaron en El Hierro, y los menores en Gran Canaria (Fuentes, 2016b).



Gráfica 2: Daños producidos por *C. chalcites* en las islas. Valores con letras iguales no presentan diferencias significativas. Las letras minúsculas se refieren al daño foliar y las mayúsculas al daño en fruta.

2. La lagarta de la platanera: *C. chalcites*

2.3.2. Daños según vertientes

En general, *C. chalcites* produce los mayores daños en el sur de las islas, tanto en hoja como en fruta. Las mayores diferencias entre vertientes en el daño foliar observado se encontraron en la isla de Gran Canaria, mientras que en el caso del daño en fruta, las diferencias más marcadas se encontraron en Gran Canaria y en Tenerife (Fuentes, 2016b).

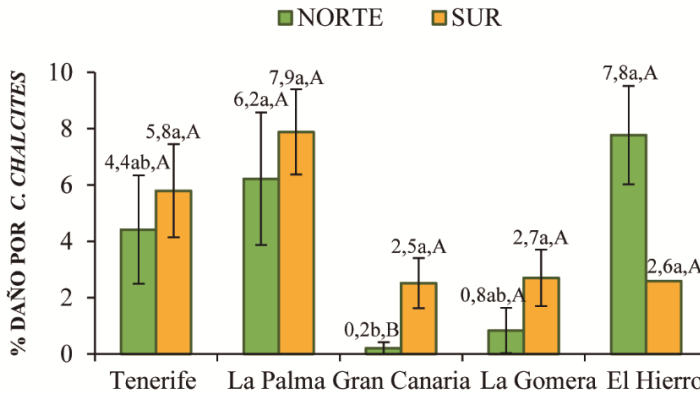


Gráfico 3: Daño foliar producido por *C. chalcites* según vertientes. Valores con letras iguales no presentan diferencias significativas. Las letras minúsculas se refieren a comparación de valores entre islas y las mayúsculas a comparaciones de valores dentro de cada isla.

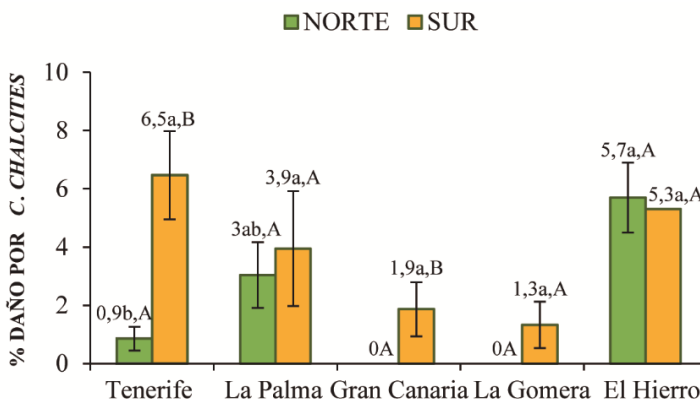


Gráfico 4: Daño en fruta producido por *C. chalcites* según vertientes. Valores con letras iguales no presentan diferencias significativas. Las letras minúsculas se refieren a comparación de valores entre islas y las mayúsculas a comparaciones de valores dentro de cada isla.

2. La lagarta de la platanera: *C. chalcites*

2.3.3. Daños según época del año

En cuanto a la variación en la intensidad del daño a lo largo del año, los mayores porcentajes de defoliación se produjeron sobre todo en verano, mientras que los daños más importantes en fruta se observaron en primavera (Fuentes, 2016b). Esto coincide con la realización de nuevas plantaciones de platanera en el verano, y la ocurrencia de gran parte de las pariciones en primavera. Se recomienda tener especial cuidado en estos dos momentos, sobre todo en el de emisión del racimo, por ser particularmente susceptible a los daños por *C. chalcites*.

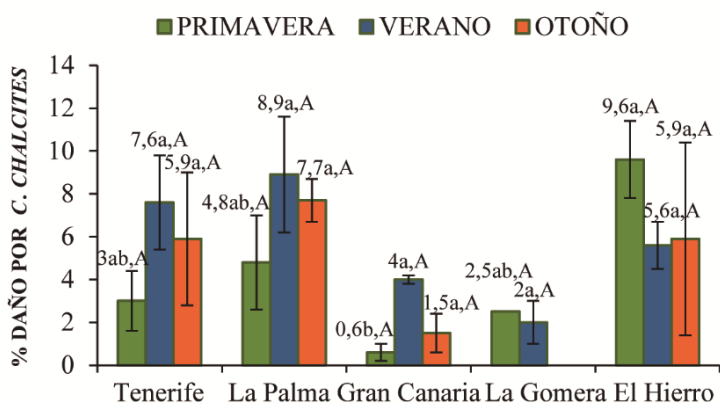


Gráfico 5: Daño foliar producido por *C. chalcites* según época del año. Valores con letras iguales no presentan diferencias significativas. Las letras minúsculas se refieren a comparación de valores entre islas y las mayúsculas a comparaciones de valores dentro de cada isla.

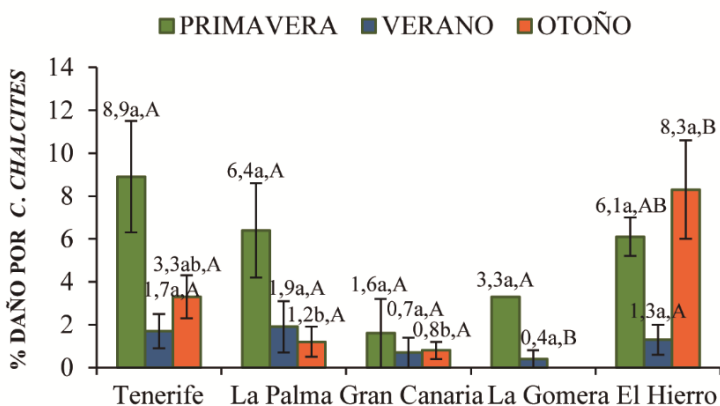


Gráfico 6: Daño en fruta producido por *C. chalcites* según época del año. Valores con letras iguales no presentan diferencias significativas. Las letras minúsculas se refieren a comparación de valores entre islas y las mayúsculas a comparaciones de valores dentro de cada isla.

2. La lagarta de la platanera: *C. chalcites*

2.4. Pérdidas económicas ocasionadas por *C. chalcites*

Las pérdidas debido a *C. chalcites* en el cultivo de platanera en Canarias para el año 2015 fueron de casi 3 millones de euros, según estimaciones realizadas a partir de datos obtenidos durante muestreos en diferentes empaquetados de las islas (Fuentes, 2016a). En estos muestreos se calcularon los porcentajes de desecho de plátanos por daños de lagarta con respecto al total de plátanos comercializados. Las mayores pérdidas se encontraron en El Hierro y La Palma, y las menores en Gran Canaria y en Tenerife.

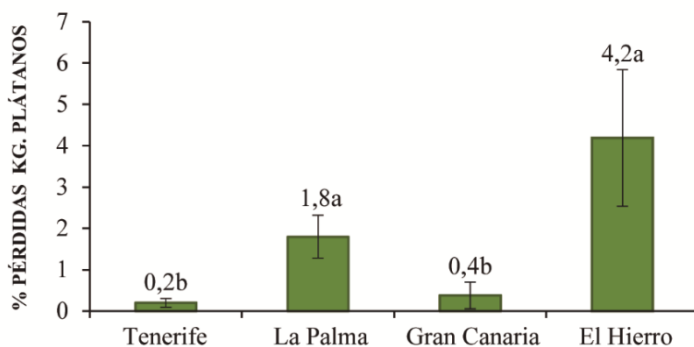


Gráfico 7: Pérdidas de kg de plátanos por *C. chalcites*

El cálculo de las pérdidas económicas producidas por la plaga (en €/ha) se realizó teniendo en cuenta las pérdidas de kg, la producción anual de cada isla, el precio del plátano para cada categoría de calidad, las cuotas de mercado de cada categoría y la superficie de cultivo para cada isla.

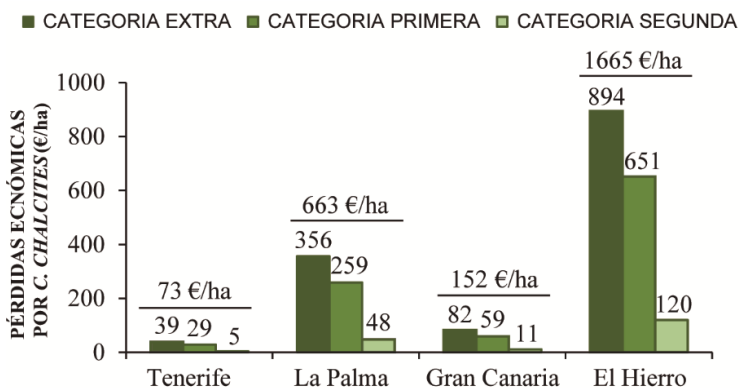


Gráfico 8: Pérdidas económicas por *C. chalcites*

3. Gestión integrada de *C. chalcites*

3. Gestión integrada de *C. chalcites*

Se han realizado numerosos trabajos para implementar la gestión integrada de *C. chalcites* en platanera, abarcando cada uno de los componentes de la GIP, y probando diferentes medidas de control.

3.1. Identificación

3.1.1. ¿Cómo identificar a *C. chalcites*?

En Canarias se han encontrado **varias especies de lepidópteros** plaga en platanera: *Autographa gamma* (Linnaeus, 1758), *Chrysodeixis chalcites* (Esper, 1789), *Cornutiplusia circumflexa* (Linnaeus, 1767), *Paradrina clavipalpis* (Scopoli, 1763) y *Spodoptera littoralis* (Boisduval, 1833) (Camacho, 2006). Por ello, es necesario identificar correctamente la especie plaga de interés entre las diferentes presentes en el cultivo.

A. gamma

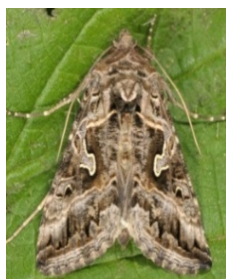


17. Adulto



18. Huevos

C. circumflexa



19. Adulto



20. Huevo

P. clavipalpis



21. Adulto



22. Huevos

3. Gestión integrada de *C. chalcites*

Las dos principales especies de lepidópteros plaga en platanera son *C. chalcites* y *S. littoralis* (Perera y Molina, 2002).

C. chalcites



23. Adulto



24. Huevos

S. littoralis



25. Adulto



26. Huevos



27a. Larvas



27b. Larva



28a. Larvas



28b. Larva



27c. Larva



29. Daños



28c. Larva



30. Daños

3. Gestión integrada de *C. chalcites*

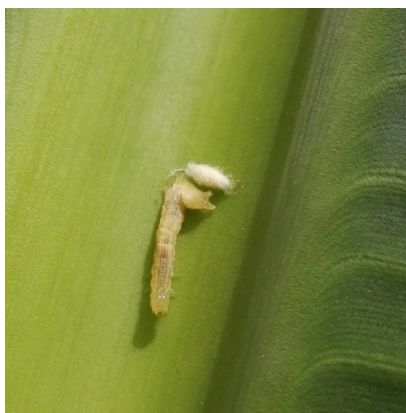
3.1.2. Identificación de sus enemigos naturales

También es necesaria la identificación de los **enemigos naturales** (EENN) de la plaga que se encuentran presentes en el cultivo. Se han encontrado numerosos EENN de *C. chalcites* en los diferentes muestreos realizados en los cultivos de platanera de las islas, especialmente **parásitos**, tanto de larvas como de huevo. Entre ellas destacan especies del género *Cotesia*, *Hyposoter*, *Aplomyia*, *Exorista*, como parásitos de larva, y el parasitoide de huevos *Trichogramma achaeae* (Del Pino, 2011).

Igualmente es conveniente la identificación de los organismos **entomófagos** y **entomopatógenos** de esta plaga. En las prospecciones realizadas se han encontrado especies de entomófagos generalistas como *Chrysoperla* o varias especies de arañas, y organismos entomopatógenos como hongos del género *Aspergillus* (*Aspergillus versicolor*, *A. oryzae* y *A. restrictus*) y un baculovirus denominado ChchNPV (Hernández, 2007).



31. Larva de *C. chalcites* parasitada por *Hyposoter rufiventris*



32. Larva de *C. chalcites* parasitada por *Cotesia* sp.

3. Gestión integrada de *C. chalcites*

PARASITOIDES DE HUEVOS

Trichogramma achaeae (Del Pino, 2011)

T. bourarachae (Del Pino, 2011)

T. canariensis (Del Pino, 2011)

T. euproctidis (Del Pino, 2011)

T. evanescens (Del Pino, 2011)



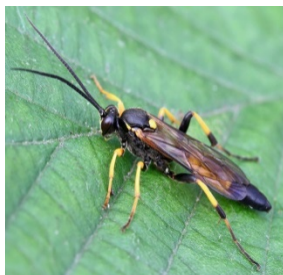
33. Adulto



34. Huevo de *C. chalcites* parasitado por *T. achaeae*

PARASITOIDES DE LARVAS

Amblyteles armatorius
(Camacho, 2006)



35. Adulto

Aplomyia confinis (Del Pino, 2011)



36. Adulto



37. Pupa

3. Gestión integrada de *C. chalcites*

PARASITOIDES DE LARVAS (cont.)

Cotesia sp.
(Hernández, 2007; Del Pino, 2011)



38. Adulto sp. 1



39. Pupa sp. 1

C. glomerata
(Del Pino, 2011)



40. Pupas sp. 2

Ctenochares bicolorus
(Del Pino, 2011)



41. Adulto

Exorista sorbillans
(Hernández, 2007)



42. Adulto



43. Pupa

Hyposoter rufiventris
(Del Pino, 2011)



44. Adulto

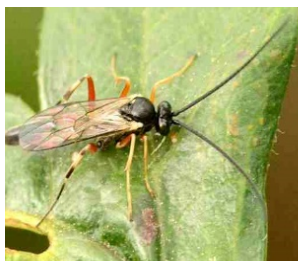


45. Pupa

3. Gestión integrada de *C. chalcites*

PARASITOIDES DE LARVAS (cont.)

H. didymator (Del Pino, 2011)



46. Adulto



47. Pupa

Rogas sp. (Del Pino, 2011)



48. Adulto



49. Pupa

DEPREDADORES

Chrysoperla carnea (Del Pino, 2011)



50. Adulto



51. Larva

3. Gestión integrada de *C. chalcites*

DEPREDADORES (cont.)

Cyrtophora citricola
(Lorenzo, 2005; Camacho, 2006)



52. Adulto

Delta dimidiatipenne
(Camacho, 2006)



53. Adulto

Neoscona crucifera
(Lorenzo, 2005; Camacho, 2006)



54. Adulto

ENTOMOPÁTÓGENOS

Bacillus thuringiensis
(Del Pino, 2011)



55. Larva de *C. chalcites* muerta por *Bacillus thuringiensis*

Nucleopoliedrovirus ChchNPV
(Hernández, 2007)



56. Larva de *C. chalcites* muerta por Nucleopoliedrovirus

3. Gestión integrada de *C. chalcites*

3.2. Monitoreo

El **monitoreo** de los individuos presentes en el cultivo permite determinar la incidencia de la plaga, los daños que produce y conocer su densidad de población, lo cual es básico para decidir el momento de actuación contra la misma.

Se recomienda realizar un seguimiento visual en hojas jóvenes, recorriendo toda la superficie, con especial atención a los bordes del cultivo. Se deben muestrear como mínimo 10 plantas en superficies menores de 0,5 ha, 2% de plantas en superficies entre 0,5 y 5 ha, y 1% de plantas en superficies mayores a 5 ha (Martín Gil et al., 2016).

En los últimos años se han evaluado diferentes estrategias de monitoreo de *C. chalcites*, mediante la colocación de trampas de feromonas de atracción sexual (Camacho, 2006; Hernández, 2007; Del Pino, 2011), y la realización de muestreos para determinar la incidencia y el nivel de daños producidos por la plaga (Fuentes et al., 2016b). Además se ha estudiado la distribución vertical de la plaga dentro de la planta mediante la realización de ensayos para determinar sus lugares de oviposición (Parisi, 2015).

3.2.1. ¿Dónde podemos encontrar a *C. chalcites*?

Los adultos (polillas) de esta plaga suelen realizar las puestas de huevos en las diferentes partes de la planta de platanera, especialmente en las hojas. Por ello, las larvas se encuentran mayormente en las hojas, donde son capaces de completar su ciclo biológico. El paso de larva a pupa o crisálida se realiza normalmente en el envés o axilas de las hojas, a lo largo del nervio central.



57. Larvas de *C. chalcites* en el envés de una hoja de platanera



58. Larva de *C. chalcites* en el haz de una hoja de platanera

3. Gestión integrada de *C. chalcites*

La distribución de la **oviposición** de *C. chalcites* en platanera fue estudiada durante un ensayo realizado en condiciones de semicampo (Parisi, 2015). Se utilizaron 20 plantas de la variedad Gran Enana y se colocaron “jaulas” hechas de malla, cubriendo 2 plantas cada una. En estas “jaulas” se liberaron 10 parejas de adultos de *C. chalcites* por planta. Tras un periodo de 10 días se recogieron las hojas de cada planta, así como las brácteas y los racimos de plátano y se realizó un conteo del número de huevos. Los resultados mostraron que la mayor puesta de huevos se produce en las hojas (98%) y solo una muy pequeña parte en brácteas (1%) y racimos (1%).

En el caso de la puesta en las hojas, se observó un mayor número de huevos en el haz (90,7%) que en el envés (9,3%) (Parisi, 2015). Este último resultado contradice lo que se pensaba hasta el momento, que la puesta de huevos se realiza principalmente en el envés de las hojas. Por lo tanto, el muestreo de huevos para el monitoreo de la plaga se debería realizar también en el haz de las hojas y no limitarse solo al envés, aunque sería necesario reiterar este ensayo para confirmar los datos obtenidos.

3.2.2. ¿Cómo detectar la presencia de la plaga?

Se recomienda la utilización de trampas de tipo **polillero tricolor grande**, cebadas con **feromona sexual** de calidad y con un insecticida -normalmente **vapona (DDPV)**- para detectar la presencia de machos adultos de *C. chalcites* (Del Pino, 2012a). Se deben colocar **3-4 trampas/hectárea**, a una altura por encima del cultivo para tener buena ventilación, por lo que a medida que crecen las plantas hay que subir las trampas. Estas trampas se deben revisar una vez a la semana, y las feromonas y la vapona se deben renovar cada 4 a 6 semanas.



59. Trampa polillero tricolor



60. Trampa con adultos capturados

3. Gestión integrada de *C. chalcites*

Las trampas también pueden colocarse fuera de los invernaderos, donde se ha observado que incluso presentan mayores capturas que las trampas colocadas dentro de los mismos (Camacho, 2006; Hernández, 2007). Esto se ha atribuido a la falta de corrientes de aire que dispersen la feromona en el interior del invernadero.

Tras las primeras capturas de adultos en las trampas es recomendable realizar una inspección visual de huevos y larvas en las plantas de la parcela.

Otra manera de realizar el muestreo es mediante escalas visuales para evaluar el daño tanto en hoja (Del Pino, 2012b) como en fruta, y calcular el porcentaje de daño en un parcela, aplicando la fórmula de Townsend-Heuberger (Townsend, 1943): $(\sum (n * v) / V * N) * 100$



0: Sin daños

1: 5 - 20 %

2: 21 - 40 %

3: 41 - 60 %

4: > 60 %

61. Escala visual de daño foliar (Del Pino, 2012b)

3.2.3. ¿Cuándo realizar el monitoreo?

El estudio de las curvas de vuelo de *C. chalcites* realizado durante varios años en Tenerife y La Palma mediante la colocación de trampas de feromonas dentro y fuera de invernadero (Del Pino, 2012c) demostró que este insecto puede estar presente durante todo el año en el cultivo de platanera de Canarias, con solapamiento de distintas generaciones. Los adultos presentaron 5-6 vuelos al año, con los principales picos en primavera (abril-mayo), y en otoño (septiembre-octubre-noviembre). El número de capturas fue superior al aire libre que en invernadero.

3. Gestión integrada de *C. chalcites*

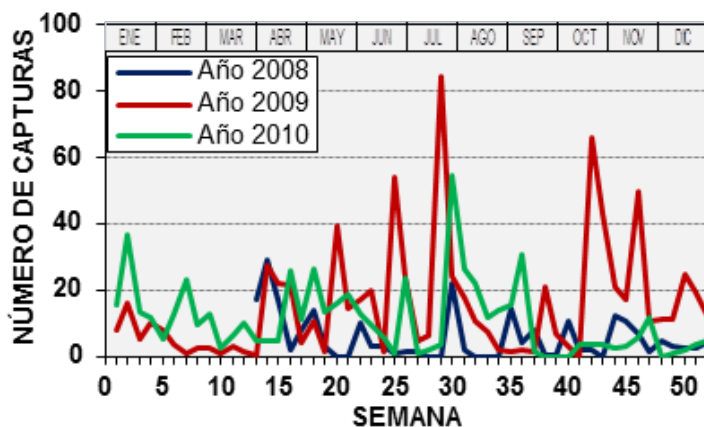


Gráfico 9: Capturas de adultos macho de *C. chalcites* en exterior en Las Galletas (Arona, Tenerife). Fuente: Del Pino, 2012c.

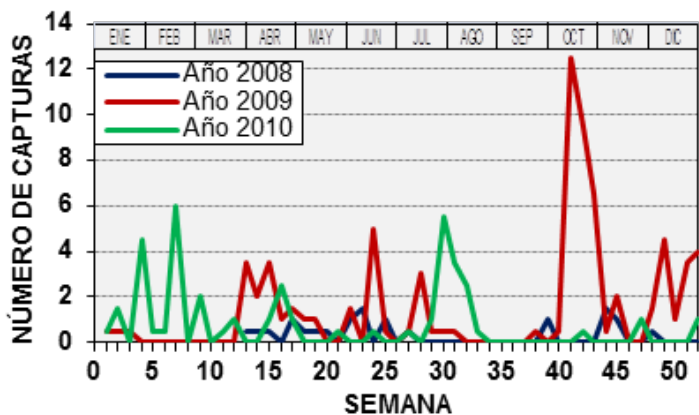


Gráfico 10: Capturas de adultos macho de *C. chalcites* en invernadero en Las Galletas (Arona, Tenerife). Fuente: Del Pino, 2012c.

3. Gestión integrada de *C. chalcites*

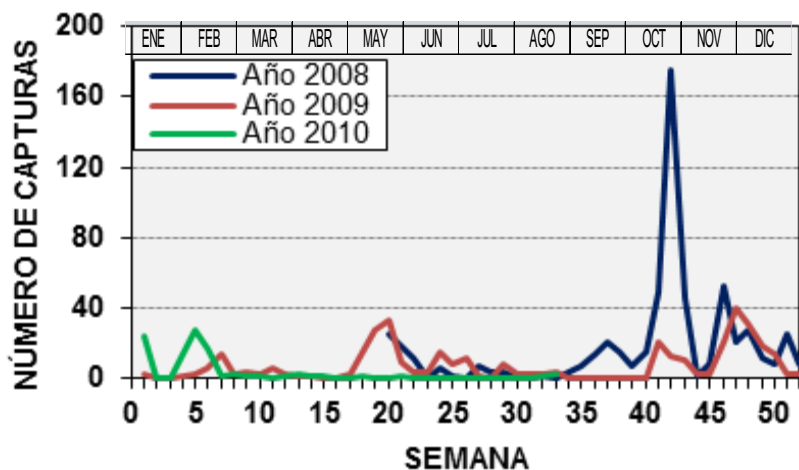


Gráfico 11: Capturas de adultos macho de *C. chalcites* en exterior en El Remo (Los Llanos de Aridane, La Palma). Fuente: Del Pino, 2012c.

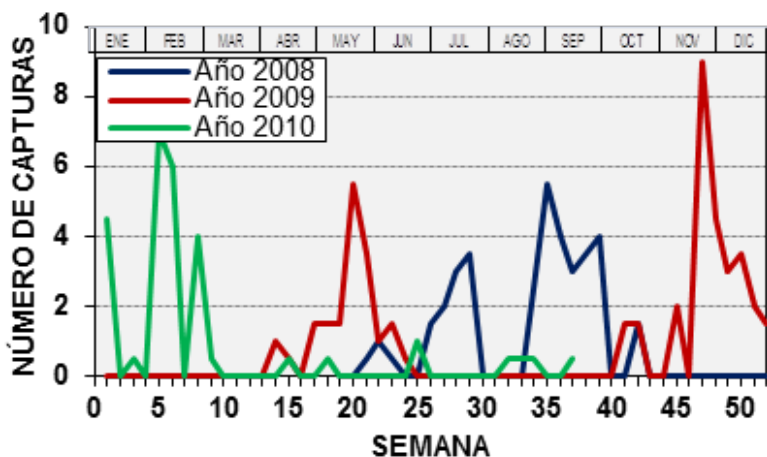


Gráfico 12. Capturas de adultos macho de *C. chalcites* en invernadero en El Remo (Los Llanos de Aridane, La Palma). Fuente: Del Pino, 2012c.

En base a los resultados anteriores, se recomienda intensificar los monitoreos de la plaga en primavera y otoño, que además coincide con los momentos más susceptibles del cultivo al ataque de *C. chalcites*. En primavera normalmente se produce la emisión del racimo de plátanos, y en otoño existen plantas jóvenes procedentes de las plantaciones de verano (Del Pino, 2012c).

3. Gestión integrada de *C. chalcites*

3.3. Toma de decisiones

La toma de decisiones acerca del momento en el que se debe actuar es muy importante en el manejo de plaga. Para ello se debe **conocer el umbral de tratamiento (UT)**, que es la cantidad de insectos a la cual se debe actuar para evitar que la población de la plaga alcance el **nivel económico de daño (NED)**, que se define como la cantidad mínima de insectos que ocasionan daño económico.

$$UT \leq NED = C / V \times I \times D$$

Donde:

C: coste del tratamiento por hectárea (€/ha)

V: valor de mercado (€/kg)

I: unidades de daño físico por insecto (%daño/insecto/ha)

D: daño económico por unidad de daño físico (pérdida kg/ha/ % daño)

Estos criterios tienen beneficios tanto económicos como medioambientales, al realizar los tratamientos sólo cuando son necesarios, evitando así aplicación de materias activas innecesarias, que generan, entre otras cosas, problemas de residuos. Sin embargo, el cálculo del umbral es complejo, ya que algunos parámetros, como las unidades de daño físico por insecto requieren laboriosos ensayos de campo para su determinación. Además, este umbral puede variar para un mismo cultivo y plaga de un año a otro. En platanera, es necesario calcular un umbral para cada estado fenológico en el que *C. chalcites* produce daños: planta joven y planta adulta con fruta. Por todo ello, es el componente de la G.I.P. que se encuentra menos desarrollado hasta el momento.

En trabajos encaminados al cálculo del UT de *C. chalcites* en platanera se han estimado las pérdidas económicas producidas por esta plaga (Fuentes et al., 2016a) y los costes de tratamiento por hectárea, así como el daño foliar producido por diferentes densidades de insectos en condiciones de semicampo (Lorenzo, 2016). Actualmente, se están realizando trabajos para determinar los daños en fruta producidos por *C. chalcites* en condiciones de campo.

3. Gestión integrada de *C. chalcites*

A falta de umbrales o momentos de intervención exactos, la recomendación actual es realizar los tratamientos al encontrar más de 5 adultos por trampa de feromona, al contabilizar más del 10% de plantas jóvenes afectadas o cuando se detectan daños en alguna piña de plátanos (Martín Gil et al., 2016).

El **daño económico (kg/ha)** producido por *C. chalcites* en el cultivo de platanera ha sido estimado a partir de las pérdidas de plátanos obtenidas en muestreos realizados en empaquetados de diferentes islas (Fuentes, 2016a). Teniendo en cuenta la producción y superficie total por isla en el año 2015 se han estimado pérdidas medias de 85,5 kg/ha para Tenerife, 781,1 kg/ha para La Palma, 178,9 kg/ha para Gran Canaria y 1.960,8 kg/ha para El Hierro. Las pérdidas medias estimadas para Canarias fueron de 361,3 kg/ha. Este valor de daño económico (kg/ha) se debe relacionar con el daño físico (%) producido en campo (valor **D** de la fórmula).

El **coste de tratamiento (€/ha)** para el control de *C. chalcites* en platanera también ha sido estimado, utilizando los datos obtenidos mediante 40 encuestas realizadas a técnicos y agricultores en diferentes islas (Tabla 1; Fuentes, en prensa). El coste del tratamiento depende principalmente del precio de la materia activa (insecticida) y de la aplicación (mano de obra). En función del producto más utilizado para el control de la plaga, indoxacarb (Steward), con tratamiento más frecuente a la planta entera y una media de 3 aplicaciones por ciclo de cultivo, se obtuvo un coste de tratamiento medio de unos 240€/ha.

La superficie foliar dañada por diferentes cantidades de larvas de *C. chalcites* fue determinada en plantas jóvenes de platanera en maceta de las variedades Gruesa Palmera y Gran Enana bajo invernadero de malla (Lorenzo, 2016). Según los resultados obtenidos, como era de esperar, a mayor cantidad de larvas se produjeron mayores daños, encontrándose más superficie dañada en la variedad Gran Enana que en Gruesa Palmera. Con estos datos se obtiene una primera aproximación a otro de los parámetros necesarios para el cálculo del UT, que son las unidades de daño físico por insecto (% daño/insecto/ha = valor **I** de la fórmula).

3. Gestión integrada de *C. chalcites*

Tabla 1. Costes de tratamiento de *C. chalcites* en cultivos de platanera de Canarias

PRODUCTOS FITOSANITARIOS PARA EL CONTROL <i>C. CHALCITES</i>	FRECUENCIA DE USO	DOSIS	PRECIO (€)	COSTE INSECTICIDA(€/ha)*		COSTE TOTAL DE TRATAMIENTO (€/ha)**	
				JOVEN ENTERA	RACIMO	JOVEN ENTERA	RACIMO
<i>Indoxacarb</i> 30% wg 250g.	72.5%)	4g/100l	68 ± 6	41	27	133	80 44
<i>Corpirifos</i> 48% ec 1 l.	13 (32.5%)	150–200cc/100l	13 ± 0,6	95	62	187	115 55
<i>Bacillus thuringiensis kurstaki</i> 32% wg 1kg	8 (20%)	50 g/100l	27 ± 0,9	50	33	142	86 46
<i>Lambda cihalotrin</i> 2.5% wg 1kg	2 (5%)	40–80g/100l	33 ± 5	99	65	191	118 56
<i>Azadirachtin</i> 1l.	1 (2.5%)	150cc/100l	101 ± 9	572	375	664	428 152
<i>Spinosad</i> 250 cc	0 (0%)	25cc/100l	137 ± 7	515	318	607	391 141

* Volumen de caldo (l/ha) Planta joven: 3.773 ± 1114, Planta Entera: 2.474 ± 246, Racimo: 765 ± 54

** Coste mano de obra (€/ha) Planta joven: 92 ± 10, Planta Entera: 53 ± 13, Racimo: 36 ± 2

3. Gestión integrada de *C. chalcites*

3.4. Medidas de control

Finalmente, una vez que se ha identificado a la plaga y a sus enemigos naturales, se ha realizado el monitoreo de la misma y se ha decidido el momento en el que actuar, se debe elegir entre las diferentes medidas de control existentes. La G.I.P. las agrupa en 5 categorías, las cuales en orden de mayor a menor prioridad de uso son las siguientes: preventivas o culturales, físico-mecánicas, biológicas, biotécnicas y químicas.

3.4.1. Preventivas o culturales

Éstas son las medidas que se pueden adoptar para evitar la entrada e instalación de la plaga en invernaderos y para controlarla de forma natural.

- Controlar **roturas de las cubiertas** de invernaderos para evitar la entrada de adultos de *C. chalcites*.



62-63. Invernaderos de malla con roturas en su cubierta

3. Gestión integrada de *C. chalcites*

• Manejo de las **cubiertas vegetales**, tanto dentro como fuera de los invernaderos:

- Se puede utilizar “**mulching**” o abono verde para evitar la aparición de malas hierbas y la consecuente aplicación de herbicidas. Generalmente, la práctica de dejar la “farulla” (hojas secas) de la misma planta de platanera sobre el terreno ejerce una acción de mulching natural.



64 y 65. Cubierta vegetal espontánea en cultivo de platanera



66. “Mulching” de pinocha



67. “Mulching” natural de farulla

3. Gestión integrada de *C. chalcites*

- Manejo de las **cubiertas vegetales** (cont):

- Según las especies presentes, las cubiertas vegetales pueden ejercer un efecto positivo o negativo sobre el manejo de plagas.
- La cubierta ideal es la que sirve como reservorio de enemigos naturales de la lagarta, puede ser hospedera de la plaga actuando como plantas trampa, y no favorece la proliferación de las poblaciones de lagarta ni otras plagas (como pueden ser la araña roja y la mosca blanca). En un ensayo para evaluar el uso de **plantas trampa** en el control de *C. chalcites* (Cabrera, 2009) se utilizaron varias plantas hospederas de esta plaga: geranio, tomatillo, tabaco moro, col, millo, tomate, pimiento y tabaco. La platanera resultó ser un alimento de mala calidad para la lagarta comparado con las otras plantas, por lo que los ataques en el cultivo se darían cuando no hay otras plantas disponibles. Se encontró que la col, el millo y el geranio eran las más adecuadas para utilizarse como plantas trampa. Hasta el momento, sin embargo, no existen trabajos de campo que estudien el papel de cubiertas vegetales con diferentes especies en fincas de platanera de plantas como refugio para enemigos naturales, así como en la regulación de poblaciones de diversas plagas.



68-69. Coles utilizadas como plantas trampa para lagarta

- Es importante **inspeccionar** regularmente el cultivo, para ver si la lagarta se mantiene en la cubierta (efecto positivo) o se traslada a la platanera, ya sea por incrementar sus poblaciones, o por muerte/eliminación de la cubierta, que obliga a la plaga a buscar nuevas fuentes de alimento.

3. Gestión integrada de *C. chalcites*

• Habitualmente se recomienda la **eliminación de la última hoja** emitida antes de la parición (garepa superior) y de las **brácteas** que protegen al racimo, para evitar que la lagarta pase al fruto y llegar mejor con los tratamientos. También se suele recomendar eliminar las hojas viejas donde la lagarta puede realizar las puestas. Actualmente, el ICIA está desarrollando estudios para determinar la localización de las puestas de huevos de lagarta sobre la planta de platanera, de manera de optimizar el monitoreo de la plaga, y confirmar o no las recomendaciones actuales de manejo cultural.



70. Bráctea de racimo de plátanos con daños de lagarta



71. Garepa superior con daño de lagarta

3.4.2. Físico- mecánicas

También existen una serie de medidas de carácter físico y mecánico que sirven para controlar la plaga.

- Colocación de **trampas de luz** dentro del invernadero que atraigan a las polillas por la noche.
- Utilización de **doble puerta** en los accesos al invernadero, para evitar la entrada de individuos adultos.

3. Gestión integrada de *C. chalcites*

- La práctica del **embolsado** del racimo de plátanos puede actuar como una barrera que evita la entrada de larvas de lagarta. Para ello, previamente se debe estar seguro de que la fruta se encuentra libre de larvas para que no puedan desarrollarse dentro de la bolsa. En caso necesario, se aplicará un tratamiento antes de colocar la bolsa.



72-73. Racimos de plátanos embolsados

- Los tratamientos de la planta con **agua a presión** para eliminar a la lagarta también pueden resultar eficaces para disminuir sus poblaciones.



74. Lavado de las plantas con agua a presión

3. Gestión integrada de *C. chalcites*

3.4.3. Agentes de control biológico

Existen varias estrategias de control biológico que pueden resultar eficaces en el control de la lagarta de la platanera. Entre ellas se encuentra el uso de enemigos naturales como el caso del parasitoide de huevos *T. achaeae* y de organismos entomopatógenos como el nucleopoliedrovirus de esta especie (ChchNPV).

• Uso de *T. achaeae*

El parasitoide *T. achaeae* suele aparecer de forma espontánea en las fincas. Para detectar su presencia se deben buscar las puestas de huevos de la lagarta y observar si se encuentran huevos parasitados.

En Tenerife y La Palma se han realizado sueltas del parasitoide de huevos *T. achaeae* (Del Pino, 2012d) dando buenos resultados con sueltas semanales a dosis de 50-75 ind./m². Se considera que con introducciones semanales de 500.000-750.000 individuos/ha durante las épocas de vuelo de los adultos de *C. chalcites*, en primavera y otoño, se consigue un control exitoso. En caso de introducir *T. achaeae*, se puede adquirir en diferentes casas comerciales.



75. Suelas de *T. achaeae*

3. Gestión integrada de *C. chalcites*

• Uso del nucleopoliedrovirus de *C. chalcites* (ChchNPV)

Se han realizado ensayos en condiciones de semicampo con plantas jóvenes de platanera en maceta bajo invernadero y al aire libre para evaluar la eficacia de este nucleopoliedrovirus en el control de la lagarta de la platanera (Fuentes, datos no publicados).

Se comparó el nucleopoliedrovirus autóctono ChchNPV-TF1 a dos dosis con los dos principales productos utilizados para el control de esta plaga en platanera en Canarias: el químico indoxacarb (Steward) y el biológico *B. thuringiensis* var. *kurstaki* (en este caso, Dipel 32%). Al aire libre, la eficacia del nucleopoliedrovirus fue similar a la de los dos productos convencionales, mientras que en invernadero fue ligeramente inferior.

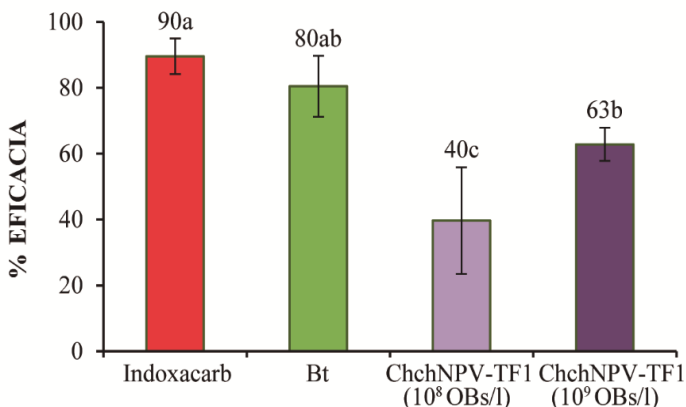


Gráfico 13. Eficacia insecticida de ChchNPV-T1 en invernadero

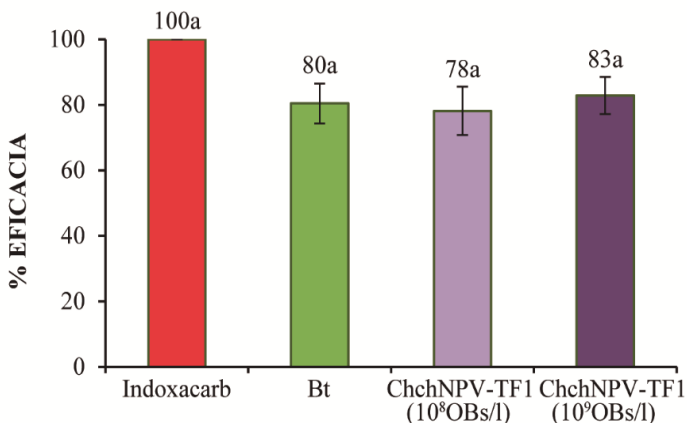


Gráfico 14. Eficacia insecticida de ChchNPV-T1 al aire libre

3. Gestión integrada de *C. chalcítes*

3.4.4. Control biotécnico

Dentro de este grupo existen numerosas estrategias, como son el uso de feromonas de atracción sexual, el uso de productos de origen vegetal, y aplicación de los denominados insecticidas biorracionales.

Las **trampas con feromonas sexuales** se pueden utilizar, como se ha visto anteriormente, para el monitoreo de la plaga, pero también como una medida de control, al disminuir el apareamiento de los adultos. Para ello, una vez que se detectan las primeras capturas en las trampas de monitoreo, se debería realizar un trapeo en toda la superficie de cultivo (trapeo masivo), colocando las trampas a 1 m del suelo, con una densidad mínima de 7 trampas/ha (Martín-Gil et al., 2016).

Dentro de los **insecticidas biorracionales**, cuyo principio activo son extractos vegetales u organismos entomopatógenos, existen varios productos comerciales autorizados para su uso sobre lagarta en platanera.

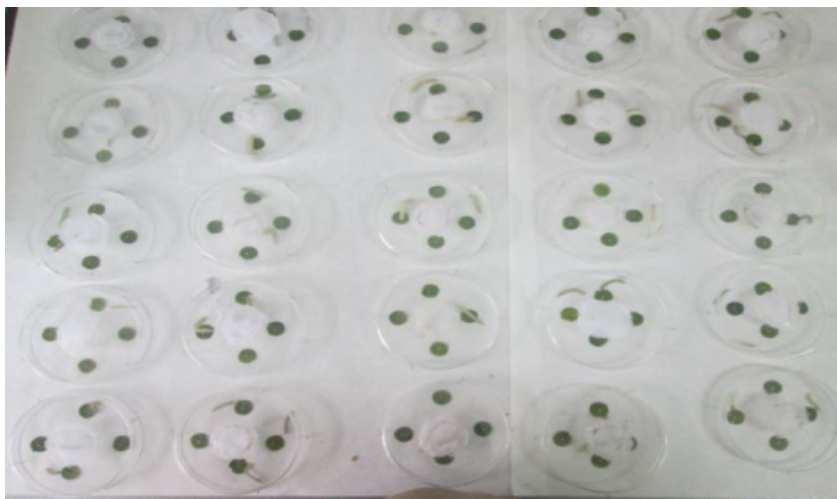
Consultar los productos autorizados en la web del MAPAMA:

<http://www.mapama.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productosfitosanitarios/fitos.asp>

En la búsqueda de nuevos **extractos vegetales** se han realizado ensayos de laboratorio, evaluando la actividad antialimentaria de 61 extractos procedentes de 43 especies distintas de la flora de la laurisilva canaria (García, 2003; Giménez, 2006; Martín, 2007). Se encontró que los extractos etanólicos de *Euphorbia azorica*, *Heberdenia excelsa*, *Lythrum junceum*, *Marcetella moquiniana*, *Pericallis cruenta* y *Senecio palmensis* actuaron como fuertes antialimentarios para la lagarta.

Existen algunos productos fitosanitarios del grupo de los insecticidas biorracionales autorizados para el control de otras plagas de platanera, que al ser aplicados para el control de las mismas pueden llegar a tener cierto efecto regulador sobre las poblaciones de lagarta, aunque no están registrados para controlar esta plaga. Entre estos productos se encuentra el aceite de parafina (registrado para mosca blanca, araña roja y cochinilla) y los jabones potásicos o ácidos grasos vegetales (registrados para el control de moscas blancas).

3. Gestión integrada de *C. chalcites*



76. Bioensayos con discos de hoja tratados con extractos

3.4.5. Control químico

El control químico debe ser la última medida a utilizar, la última opción de control de plagas. En este caso, sólo deben utilizarse los productos que se encuentren autorizados en el momento de la aplicación y siempre respetando las dosis y frecuencias indicadas en las etiquetas y fichas de seguridad de los productos.

Actualmente existen pocas materias activas autorizadas para el control de la lagarta en el cultivo de la platanera. Por tanto, es necesario alternarlas para evitar la aparición de resistencias.

Consultar los productos autorizados en la web del MAPAMA:

<http://www.mapama.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productosfitosanitarios/fitos.asp>

Se realizó un ensayo para comparar la eficacia de diferentes productos fitosanitarios en un invernadero comercial de platanera del sur de Tenerife que presentaba una alta infestación natural de *C. chalcites* (Del Pino, 2012b).

3. Gestión integrada de *C. chalcites*

Se evaluó la eficacia a los 11 días de aplicación, encontrando que el producto más eficaz era Talstar® 10 LE (piretroide), con un 96,5% de mortalidad de larvas. El resto de piretroides alcanzaron un 85,6% (Shark®), y un 82,8% (Karate King®) de eficacia.



77. Aplicación de los tratamientos

Por su parte, Steward® (indoxacarb) superó el 90% de eficacia a los 11 días tras la aplicación (90,9%), mientras que Spintor® 480 SC (spinosad) ya a los 3 días tras la aplicación presentó un 95,9% de eficacia.

El producto Lufox® (lufenuron + fenoxicarb), pasó de una eficacia del 0,4% a los 3 días al 85,5% a los 11 días de la aplicación.

Finalmente, y con eficacias bastante inferiores a los anteriores, se encontraban Dursban® 48 (clorpirifos) y los dos productos con *B. thuringiensis* (Sequra® 32 y Xentari® GD): 65,6%, 64,6% y 58,1% de eficacia, respectivamente.

En otro ensayo de campo se evaluó la eficacia de metaflumizona 20% (Alverde®), producto no autorizado para su aplicación en platamera, en el control de lagarta y su posible fitotoxicidad en planta joven procedente de cultivo *in vitro* (Perera, 2013). La eficacia de este producto fue del 27,8% a los 2 días de la aplicación, aumentando hasta el 89,5% a los 8 días, no encontrándose fitotoxicidad en las plantas tratadas.

3. Gestión integrada de *C. chalcites*

Un aspecto importante a considerar a la hora de aplicar un insecticida químico es que su uso produce una serie de efectos secundarios sobre los enemigos naturales que se encuentran presentes en los cultivos de plataneras. Por lo tanto, si queremos mantener o aumentar el nivel de enemigos naturales en las parcelas es necesario tener en cuenta la compatibilidad entre los diferentes agentes de control biológico con las materias activas disponibles.

Tabla 4. Efectos del uso de algunas materias activas para lagarta en platanera sobre enemigos naturales

EENN/ Productos	Azadiractin	<i>Bacillus thuringiensis</i>	Clorpirifos	Indoxacarb	Lambda-Cihalotrin	Spinosad
<i>Chrysoperla carnea</i>	Inocuo	Inocuo	Mortal	Inocuo	Mortal	Inocuo larvas Mortal adultos
<i>Trichogramma</i> spp.	?	Inocuo	Mortal	Inocuo	Mortal	Mortal
<i>Amblyseius californicus</i>	Inocuo	Inocuo	Mortal	Inocuo	Mortal	Inocuo
<i>Amblyseius cucumeris</i>	Inocuo	Inocuo	Mortal	Inocuo	Mortal	Mortal
<i>Feltiella acarisuga</i>	Inocuo	Inocuo	Mortal	Alguna toxicidad	Mortal	Inocuo larvas Mortal adultos
<i>Phytoseiulus persimilis</i>	Inocuo	Inocuo	Alguna toxicidad	Inocuo	Mortal	Alguna toxicidad

Fuente: López-Cepero et al., 2014.

Cabrera Pérez, R., 2009. Evaluación de la eficacia de productos naturales contra lagarta y uso de plantas atrayentes para su control en el cultivo de plataneras. Informe Proyecto ASPROCAN. 62 pp.

Camacho Pérez, J., 2006. Estudio del impacto sobre cultivo de platanera, de especies del Orden Lepidóptera. Trabajo Fin de Carrera. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria. Universidad de La Laguna.

De Liñán, C., 1998. Entomología Agroforestal. Insectos y ácaros que dañan montes, cultivos y jardines. Agrotécnicas S.L., Madrid: 1309 pp.

Del Pino, M., 2011. Biología, ecología y control de *Chrysodeixis chalcites* (Esper, 1789) (Lepidoptera: Noctuidae) en cultivos de platanera de Canarias. Tesis Doctoral. Universidad de La Laguna.

Del Pino, M., Carnero, A., Hernández-Suárez, E., 2012a. Optimización del monitoreo de *Chrysodeixis chalcites* mediante el uso de trampas de feromonas en platanera.

<http://biomusa.net/es/documentos/grupos-de-trabajo/canarias/entomologia-aplicada/5-comparacion-de-feromonas-y-trampas/file>

Del Pino, M., Perera, S., Carnero, A., Hernández-Suárez, E., 2012b. Eficacia de productos fitosanitarios para el control químico de la lagarta de la platanera.

<http://biomusa.net/es/documentos/9-hd-eficacia-de-productos-fitosanitarios-para-el-control-quimico-de-la-lagarta-de-la-platanera?path=>.

Del Pino, M., Carnero, A., Hernández-Suárez, E., 2012c. Curvas de vuelo de *Chrysodeixis chalcites* en cultivos de platanera de Canarias.

<http://biomusa.net/es/documentos/8-hd-curvas-de-vuelo-de-chrysodeixis-chalcites-en-cultivos-de-platanera-de-canarias-3>.

Del Pino, M., Perera, S., Carnero, A., Hernández-Suárez, E., 2012d. Control integrado de la lagarta de la platanera.

<http://biomusa.net/es/documentos/grupos-de-trabajo/canarias/entomologia-aplicada/6-control-integrado-de-la-lagarta/file>

Fuentes Barrera, E. G., Cartaya Delgado, N., García Luque, M., Piedra-Buena Díaz, A., Hernández Suárez, E., 2016a. Estimación de las pérdidas económicas producidas por la lagarta de la platanera (*Chrysodeixis chalcites*). Revista Agropalca N° 33, p. 29.

Fuentes Barrera, E. G., Piedra-Buena Díaz, A., Hernández Suárez, E., 2016b. Incidencia y daños de la lagarta de la platanera (*Chrysodeixis chalcites*). Revista Agropalca N° 35, p. 21.

García, O., 2003. Estudio de la actividad antialimentaria de extractos naturales de plantas de Laurisilva sobre *Chrysodeixis chalcites* (E.). Trabajo Fin de Carrera. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria. Universidad de La Laguna.

Giménez Mariño, C., 2006. Productos bioactivos de plantas canarias y sus hongos endófitos: Detección de actividad y utilización en el control de plagas y enfermedades agrícolas. Tesis Doctoral. Universidad de La Laguna.

Hernández Santana, M.P., 2007. Seguimiento de *Chrysodeixis chalcites* y *Spodoptera littoralis* en platanera en la isla de El Hierro, búsqueda de entomófagos y entomopatógenos. Trabajo Fin de Carrera de Ingeniería Técnica Agrícola. Universidad de La Laguna.

López-Cepero, J., Puerta, M., Piedra Buena, A., 2014. Guía para la Gestión Integrada de Plagas en Platanera. Cuadernos Divulgativos COPLACA, 2. 44 pp.

Lorenzo, J.M., 2005. Seguimiento de la dinámica poblacional de *Dysmicoccus grassi* (Leonard) (Homoptera: Pseudococcidae) y *Tetranychus urticae* Koch.(Acari:Tetranychidae) en *Musa acuminata* Colla. Subgrupo Cavendish, cvs. Pequeña Enana y Gran Enana, al aire libre y en invernadero respectivamente. Tesis doctoral. Universidad de La Laguna.

Lorenzo Rodríguez, C. E., 2016. Determinación del nivel de ingesta de *Chrysodeixis chalcites* en platanera como base para la estimación de su Nivel Económico de Daño (NED) y umbral de tratamiento (UT). Trabajo Fin de Grado. Escuela Superior y Técnica de Ingeniería Agraria. Universidad de León.

Martín, T., 2007. *Cosmopolites sordius* (Germar) y *Chrysodeixis chalcites* (Esper), Plagas de platanera: nuevas herramientas para su control. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria. Universidad de La Laguna. Trabajo Fin de Carrera.

Martín Gil, A., González Hernández, A., López Leal, A., Espino De Paz, A., Piedra Buena, A., Taberner Palou, A., Sigüero Montes, A., Ramos Luis, A., Romero Cuadrado, C., Domínguez Palarea, E., Hernández Suárez, E., López-Cepero, J., Reyes Carlos, J.A., Arévalo Jiménez, M.A., Gómez Calmaestra, R., Perera González, S., 2016. Guía de gestión integrada de plagas. Platanera. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA), Madrid, España, 104 pp.

Parisi, I., 2015. Oviposition distribution and damage assessment of *Chrysodeixis chalcites* on *Musa acuminata* plants in Tenerife (Canary Islands). Trabajo Fin de Carrera. Universidad de Perugia.

Perera, S., Molina, M.J., 2002. Plagas y enfermedades de la platanera en Canarias y su control integrado. Coplaca (Cooperativa Platanera de Canarias), Tenerife, España, 64 pp.

Perera González, S. D., Trujillo Díaz, L.B., Calzadilla Hernández, V. E., 2013. Evaluación de la eficacia de metaflumizona 20% (Alverde®) en el control de lagarta (*Chrysodeixis chalcites*) en platanera. Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural, Cabildo Insular de Tenerife. http://www.agrocabildo.org/publica/Publicaciones/subt_475_lagarta.pdf

Rios Mesa, D., 1989. Lepidópteros noctuidae en cultivos hortícolas de Canarias. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria. Trabajo Fin de Carrera. Universidad de La Laguna.

Alexandra Bernal Rodríguez: 2, 3.

Ernesto Gabriel Fuentes Barrera: 1,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,27,28,29,30,31,32,39,40,45,53,54,56,57,58,62,63,64,65,66,68,59,70,71,72,73

Javier López-Cepero, Manuel Puerta, Ana Piedra-Buena: 67,74.

Modesto Del Pino Pérez: 33,34,36,37,47,48,49,55,59,60,61,75,77.

Raimundo Cabrera Pérez: 76.

Páginas web: 17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,35,38,41,42,43,44,46,49,50,51, 52.