



UN PRODUCTO



www.corpoica.org.co



**ENEMIGOS NATURALES Y MANEJO INTEGRADO
DEL GUSANO CACHÓN (*Erinnyis ello*) EN
EL CULTIVO DEL CAUCHO (*Hevea brasiliensis*)**



22788

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

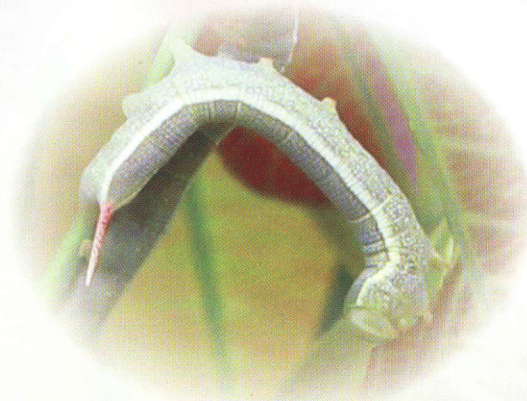
26 ENE. 2011 56623



Ministerio de Agricultura
y Desarrollo Rural



ENEMIGOS NATURALES Y MANEJO INTEGRADO DEL
GUSANO CACHÓN (*Erinnyis ello*)
EN EL CULTIVO DEL CAUCHO
(*Hevea brasiliensis*)



Guillermo A. León M.¹
Jorge A. Beltrán R.²
Juan C. Campos P.³

1 I.A. Esp. Entomología. Investigador CORPOICA, C.I. La Libertad. Villavicencio, Meta. gleon@corpoica.org.co

2 Ingeniero Agrónomo, Auxiliar de investigación C.I. La Libertad. Villavicencio, Meta. ingjorgeal@hotmail.com

3 Técnico Profesional en Gestión de Recursos Naturales. C.I. La Libertad. Villavicencio, Meta. jcampos@corpoica.org.co

León M., Guillermo A.; Beltrán R., Jorge A.; Campos P., Juan C. / Enemigos naturales y manejo integrado del gusano cachón (*Erinnyis ello*) en el cultivo del caucho (*Hevea brasiliensis*). Colombia. Corpoica. 2010. 24 p.

Palabras clave: CONTROL NATURAL, CONTROL BIOLÓGICO, CONTROL MICROBIOLÓGICO, CAUCHO, GUSANO CACHÓN, HEVEA BRASILIENSIS.



Esta publicación es resultado del proyecto "Desarrollo de modelos de producción y utilización de insumos biológicos para el control del gusano cachón *Erinnyis ello* en caucho" cofinanciado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural MADR y ejecutado por CORPOICA en el período del 15 de julio de 2008 al 14 de julio del 2010



© Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA

ISBN: 978-958-740-036-6
CA: 7772
CUI: 1190
Primera edición: Noviembre de 2010
Tiraje: 300 ejemplares
Edición: César Augusto Jaramillo Salazar
Transferencia de Tecnología, Corpoica, La Libertad
Fotografías: Guillermo León M.; Juan C. Campos

Línea de atención al cliente: 018000121515
atencionalcliente@corpoica.org.co
www.corpoica.org.co

Producción editorial:
Diagramación, impresión y encuadernación



www.produmédios.org

Corrección de estilo: Salmón D.C.

Diseño: Dannhite

Impreso en Colombia
Printed in Colombia

BIBLIOTECA DE LA CORPORACIÓN AGROPECUARIA DE COLOMBIA - BAC	
Compra <input type="checkbox"/>	Donación <input type="checkbox"/>
Canje <input type="checkbox"/>	Deposito legal <input checked="" type="checkbox"/>
Procedencia: Corpoica	
Fecha: 6 ENE. 2011 Costo: \$7.000 ⁰⁰	

PRESENTACIÓN

De acuerdo con FEDECAUCHO, Colombia requiere sembrar cerca de 30.000 hectáreas para suplir la demanda interna del país y disminuir las importaciones de látex y artículos terminados de caucho natural para procesos industriales. Por ello, el Gobierno Nacional ubica al caucho como una prioridad dentro de sus programas de desarrollo agropecuario y ha proyectado la siembra de 150.000 hectáreas de esta especie durante los próximos 10 años.

Con el crecimiento del área sembrada, los problemas fitosanitarios causados por insectos dañinos que se asocian a estos nuevos agroecosistemas se vienen incrementando y actualmente se constituyen en amenazas importantes para la producción de caucho en el país. El gusano cachón *Erinnyis ello* se destaca entre los insectos como una plaga de gran importancia económica, ya que causa defoliaciones totales a los árboles de caucho, disminuye su producción y origina pérdidas económicas.

Un programa de manejo integrado del gusano cachón debe aprovechar sus enemigos naturales y debe mantener el equilibrio ecológico, además de ser económico y sostenible. Para estructurar programas de manejo integrado con dichas características, se hace necesario el uso de productos biológicos y microbiológicos que garanticen el control selectivo de esta plaga y la sostenibilidad del cultivo.

Este documento hace parte de los resultados de investigación del proyecto “Desarrollo de modelos de producción y utilización de insumos biológicos para el control del gusano cachón *Erinnyis ello* en caucho”, cofinanciado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, y hace énfasis en el manejo integrado del gusano cachón, así como en la importancia de los enemigos naturales de la plaga. Propone el uso de alternativas de control eficaces, económicas y ecológicamente sostenibles para contribuir a la rentabilidad del cultivo del caucho.

JAIME TRIANA RESTREPO
Director C.I. La Libertad
CORPOICA



CONTENIDO

¿QUÉ ES EL GUSANO CACHÓN <i>ERINNYIS ELLO</i> Y CUÁL ES EL DAÑO QUE PROVOCA AL CULTIVO DEL CAUCHO?	6
Daños del gusano cachón en cultivos de caucho	7
Daños del gusano cachón en cultivos de caucho	8
ENEMIGOS NATURALES DEL GUSANO CACHÓN <i>Erinnyis ello</i>	9
Avispitas parasitoides de huevos	9
Avispas parasitoides de larvas	10
Moscas parasitoides de larvas o pupas	11
Avispas depredadoras de larvas	11
Avispas depredadoras ocasionales de larvas	12
Chinchas depredadores de larvas	13
Otros depredadores de larvas	13
Depredadores de larvas y prepupas del suelo	14
Aves depredadoras	14
Entomopatógenos	15
MANEJO DEL GUSANO CACHÓN <i>Erinnyis ello</i>	17
TRICHOGRAMMA	18
- Métodos de liberación de <i>Trichogramma</i> en campo	18
- Resultados de la liberación de <i>Trichogramma</i> en campo	20
BACULOVIRUS ERINNYIS	
- Obtención y preparación del <i>Baculovirus erinnyis</i>	21
- Métodos de aplicación del <i>Baculovirus erinnyis</i> en campo	22
- Resultados de las aplicaciones del <i>Baculovirus erinnyis</i> en campo	23
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	24
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	24

¿QUÉ ES EL GUSANO CACHÓN *Erinnyis ello* Y CUÁL ES EL DAÑO QUE PROVOCA AL CULTIVO DEL CAUCHO?

El gusano cachón *Erinnyis ello* (L.) (Lepidoptera: Sphingidae) es la principal plaga del cultivo del caucho. Se caracteriza por su alta capacidad de consumir rebrotes y hojas jóvenes, razón por la cual al presentarse en altas poblaciones puede defoliar totalmente la planta y causar importantes pérdidas en la producción.

Huevos. Son esféricos, de 1 a 1.5 mm de diámetro, superficie lisa y coloración verde recien depositados y amarillos cuando están próximos a eclosionar; son colocados individualmente principalmente en el haz de las hojas más jóvenes. Este estado tiene una duración aproximada de tres días.



Figura 1. Huevo de *Erinnyis ello*

Larvas. Causan daño al alimentarse de las hojas. Pasan por 5 instares (o estados de desarrollo larval) y tienen una duración aproximada de quince días; pueden medir desde 6 mm en el primer instar hasta 120 mm en el último instar. Presentan una estructura a manera de cuerno en el último segmento abdominal, por lo cual reciben el nombre de 'gusano cachón'. Los gusanos presentan gran variedad de colores, desde marrón, amarillo, gris oscuro, rojizo, negro y hasta diversas tonalidades de verde.



Figura 2. Larva de *Erinnyis ello*



Figura 3. Pupas de *Erinnyis ello*



Figura 4. Adultos de *Erinnyis ello*. Arriba: Hembra / Abajo: Macho

Pupas. Cuando las larvas llegan a su madurez, buscan el suelo para empupar, entre la tierra y la hojarasca. Las pupas tienen coloración marrón oscuro y pueden medir alrededor de 55 mm. Este estado tiene una duración aproximada de quince días.

Adultos. Son polillas nocturnas con cuerpo entre los 40 y 45 mm de largo y expansión alar de 70 a 90 mm. Las alas anteriores en las hembras son de color ceniza, de bordes dentados, y en los machos son de color ceniciento, con manchas marrón oscuro. Las alas posteriores tienen coloración anaranjada con un borde o franja negra; en la hembra son más pequeñas que en los machos, y en estos últimos el color es más intenso. Son de hábitos nocturnos y pueden ser atraídas por la luz, por lo que se recomienda su monitoreo mediante el uso de trampas de luz. Este estado tiene una duración aproximada de siete días.

DAÑOS DEL GUSANO CACHÓN EN CULTIVOS DE CAUCHO

Los daños causados por el gusano cachón *E. ello* pueden llegar al 100% de defoliación, especialmente durante los meses de enero a finales de marzo (precisamente después del ciclo natural de defoliación-refoliación del caucho).

Un daño del 100% de defoliación producido por el gusano cachón en plantaciones de caucho en producción, causa una baja del 30 al 50% en el rendimiento de látex.

Daños del gusano cachón en cultivos de caucho



Figura 6. Plantación de caucho con 80% de daño causado por gusano cachón

Figura 5. Árboles con 100% de daño causado por gusano cachón .

Figura 7. Daños causados por gusano cachón. Izquierda: Lote sin ataque / Derecha: Lote de caucho con ataque.



ENEMIGOS NATURALES DEL GUSANO CACHÓN *Erinnyis ello*

El gusano cachón tiene diversos enemigos naturales que se clasifican en: parasitoides, depredadores y entomopatógenos. Los enemigos naturales actúan como controladores de huevos, larvas, pupas y adultos del cachón *E. ello* y contribuyen a disminuir las poblaciones de esta plaga. Para que los enemigos naturales tengan mejor efecto sobre las poblaciones de los insectos plagas en el cultivo, es necesario que el ambiente sea adecuado y libre de plaguicidas.

AVISPITAS PARASITOIDES DE HUEVOS

Los parasitoides son insectos que viven a expensas de su hospedante, en este caso el gusano cachón. Existen parasitoides de huevos y de larvas. Los de huevos son avispitas que colocan sus huevecillos dentro de los huevos de la plaga; de esta manera, se desarrollan nuevas avispitas benéficas dentro de los huevos de la plaga y así evitan la proliferación de los gusanos dañinos.

Los principales parasitoides de huevos del cachón *Erinnyis ello* son: *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) y *Telenomus* sp. (Hymenoptera: Scelionidae).



Figura 8. Avispita *Trichogramma* sp. parasitando un huevo de *E. ello*.



Figura 9. Avispita *Telenomus* sp. parasitando un huevo de *E. ello*.

Trichogramma sp. es una avispiña miniatura de 0.03 mm de longitud, cuerpo y abdomen generalmente amarillo, algunas partes del tórax oscuras y ojos rojos.

Telenomus sp. es una avispa de 0.07 mm de longitud, de color negro, tórax abultado, antenas negras segmentadas y alas transparentes.

De acuerdo a los resultados de investigación, el parasitismo natural ejercido por estas dos avispidas benéficas sobre los huevos del gusano cachón es mayor al 42% en los Llanos Orientales y en el cinturón cauchero de Córdoba

AVISPAS PARASITOIDES DE LARVAS

Cotesia congregata (Say) (Hymenoptera: Braconidae) es el principal parasitoide de larvas de *E. ello*. Es una pequeña avispa de 2 mm de longitud, con cuerpo negro y patas amarillas castaño pálido. Esta avispa coloca sus huevos en el interior de la larva. Cada hembra puede colocar alrededor de 300 huevos dentro del cuerpo del cachón; posteriormente los huevos nacen y se desarrollan dentro del gusano plaga.

Los parasitoides de larvas viven y se desarrollan sobre o dentro de los gusanos cachones hasta causarles la muerte.

Las larvas de la avispa *C. congregata* se desarrollan dentro del gusano cachón y se alimentan de su contenido interno aproximadamente durante 10 días. Cuando están próximas a empupar, salen del cuerpo del gusano y forman una aglomeración de cocones color blanco de apariencia algodonosa.

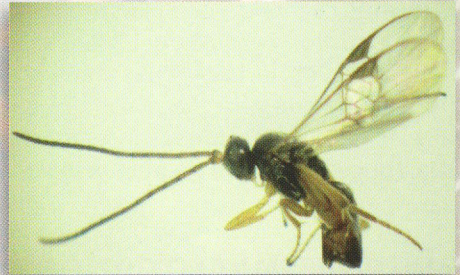


Figura 10. Avispa adulta de *C. congregata*



Figura 11. Larvas de *C. congregata* saliendo del interior de un gusano cachón.

Figura 12. Larva de gusano cachón cubierta con cocones de *C. congregata*.



MOSCAS PARASITOIDES DE LARVAS O PUPAS

Otros parasitoides de larvas de cachón son algunas moscas que colocan sus huevos cerca o sobre el cuerpo de los gusanos. Al nacer, las larvas de la mosca penetran en el cuerpo del gusano plaga y se alimentan internamente de él hasta matarlo.

La mosca *Belvosia* sp. (Diptera: Tachinidae) es un parasitoide larva-pupa, esto significa que pone sus huevos sobre las larvas de la plaga; cuando las larvas de la mosca nacen, penetran en el gusano cachón y se alimentan de él. El cachón alcanza a empupar, pero lleva en su interior de 2 a 3 larvas de la mosca. En el proceso, el parasitoide se desarrolla por completo e impide la emergencia de las polillas de la plaga; en cambio, nacen de 1 a 3 moscas benéficas por cada larva o pupa parasitada.

Algunas moscas pertenecientes a la familia Sarcophagidae, ponen sus huevos encima de la larva del cachón. De los huevos posteriormente nacen larvas de la mosca, las cuales penetran dentro de la larva plaga para desarrollarse en su interior hasta provocarle la muerte.



Figura 13. Moscas *Belvosia* sp. que salieron de una pupa de cachón.

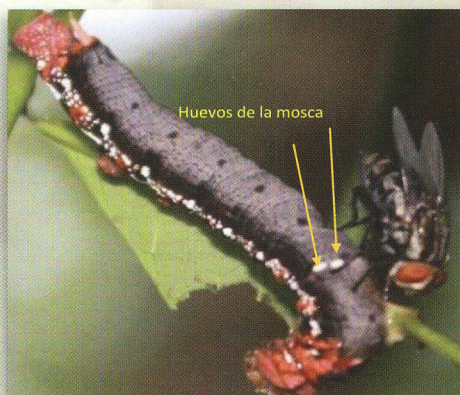


Figura 14. Mosca de la familia Sarcophagidae colocando huevos sobre larva de cachón.

AVISPAS DEPREDADORAS DE LARVAS

Los depredadores de larvas atacan a sus presas, se alimentan de estas y les causan la muerte. Entre los depredadores más importantes del gusano cachón se encuentra la avispa *Polistes canadensis* (Hymenoptera: Vespidae), conocida también como 'avispa chinata'. Su cuerpo mide aproximadamente 2.5 cm y es de color café rojizo. El adulto se alimenta de larvas pequeñas y lleva gran cantidad de ellas hasta sus nidos para alimentar a sus crías.

Algunas recomendaciones para aumentar las poblaciones de *P. canadensis* en el campo y así incrementar su acción sobre larvas de gusano cachón son:

1. Localizar sus nidos, que generalmente se encuentran en los techos de las construcciones rurales.

2. En las primeras horas de la mañana recolectar sus nidos dentro en una bolsa plástica
3. Trasladar los nidos en la bolsa plástica cerca al cultivo de caucho, en un sitio donde haya vegetación o donde previamente se haya construido una caseta de forma artesanal con hojas o paja. El sitio escogido debe estar preferiblemente cerca a una fuente de agua.



Figura 15. (Izq.) La avispa *Polistes canadensis* es una importante depredadora de larvas de cachón. **Figura 16.** (Centro) Nido de la avispa *Polistes canadensis* en bolsa plástica para ser trasladado hacia los lotes de caucho. **Figura 17.** (Der.) Nido de la avispa *Polistes canadensis* reubicado cerca al cultivo.

AVISPAS DEPREADORAS OCASIONALES DE LARVAS

Existen varias avispas depredadoras del gusano cachón. Estas avispas se alimentan de larvas de la plaga y, aunque se presentan de manera ocasional, contribuyen en gran parte a la regulación natural de las poblaciones de dicha plaga. A continuación se mencionan las más frecuentes.

La avispa *Polybia liliacea* (Hymenoptera: Vespidae) mide 1.5 cm. Su cuerpo es negro con líneas amarillas en su tórax y abdomen. Se alimenta de larvas pequeñas y las lleva a sus nidos para alimentar a sus crías.



Figura 18. Avispa *Polybia liliacea*

La avispa *Polybia sericea* (Hymenoptera: Vespidae) es más pequeña que la *P. canadensis*, mide 1.7cm. Su cabeza, abdomen y alas son de color negro, y el tórax y patas son café rojizo. Se alimenta de larvas pequeñas y lleva parte de ellas a sus nidos para alimentar sus crías.



Figura 19. Avispa *Polybia sericea*

CHINCHES DEPREDADORES DE LARVAS



Figura 20. (Izq.) Chinche *Montina* sp. alimentándose de una larva de cachón. **Figura 21.** (Der.) Chinche *Zelus* sp. depredador de larvas de cachón.

Los chinches depredadores tienen un aparato bucal en forma de aguja hipodérmica, el cual introducen dentro de sus presas para poder alimentarse succionando todo el contenido interno de las larvas hasta desocuparlas completamente y, por consiguiente, causarles la muerte.

El chinche *Montina* sp. (Hemiptera: Reduviidae) es un importante depredador de larvas del cachón en los Llanos Orientales. Es un chinche grande, de 3 cm de longitud, color anaranjado, cuerpo alargado y abdomen ancho de color negro a gris. Se alimenta de larvas pequeñas y medianas en viveros, jardines clonales y plantaciones de caucho.

OTROS DEPREDADORES DE LARVAS

Existen varias especies de insectos y arañas que son enemigos naturales del gusano cachón y que se alimentan especialmente de larvas. Entre las arañas se destacan las de la familia Salticidae, las cuales ejercen buen control sobre larvas de primeros instares del gusano cachón.

El chinche *Zelus* sp. (Hemiptera: Reduviidae) se alimenta de larvas pequeñas de cachón. Su cuerpo mide 25 mm de longitud, su cabeza es elongada con cuello largo, con aparato bucal corto y curvo, antenas largas y abdomen ancho.

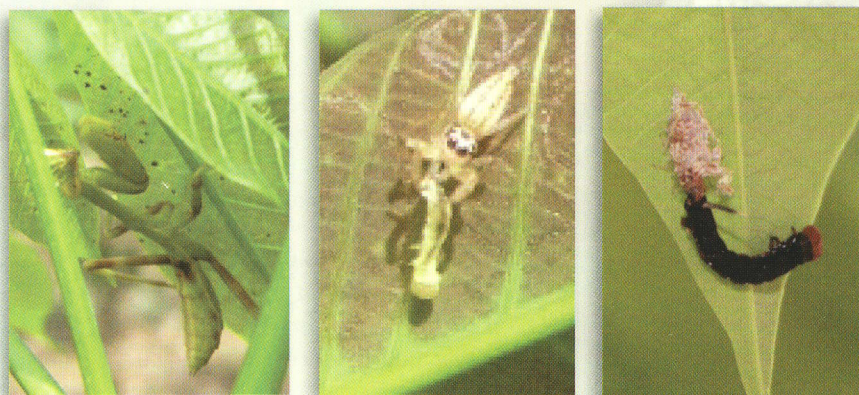


Figura 22. (Izq.) La *Mantis* sp. es un importante enemigo del cachón. **Figura 23.** (Centro) Larva de *Chrysopa* sp. alimentándose de una larva de cachón. **Figura 24.** (Der.) Araña de la familia Salticidae atacando una larva de cachón.

Un depredador muy fácil de reconocer es la *Mantis* sp. (Mantodea: Mantidae). Es característico su cuello bastante alargado y sus patas delanteras a modo de pinza que están dobladas de manera característica y provistas de fuertes espinas. Se camufla muy bien gracias a su color y postura, motivo por el cual las larvas se acercan y la *Mantis* sp. puede capturarlas para alimentarse de ellas.

La *Chrysopa* sp. (Neuroptera: Chrysopidae) es un depredador de larvas que se presenta de manera ocasional. Además de consumir larvas es un buen depredador de huevos; para ello, introduce su aparato bucal en el huevo del gusano cachón y se alimenta de todo su contenido, dejando únicamente el cascarón, el cual queda transparente.

DEPREDADORES DE LARVAS Y PREPUPAS DEL SUELO

Existen varios enemigos naturales de cachón que son depredadores de larvas y pupas en el suelo, entre ellos varios cucarrones o escarabajos como el *Calosoma* sp. (Coleoptera: Carabidae), el cual se alimenta de larvas en el suelo y prepupas de gusano cachón. El *Calosoma* sp. se presenta de manera muy ocasional; es un insecto de tamaño grande (25 a 30 mm), su cuerpo es de color negro brillante y su cabeza es más estrecha que el tórax, la cual está armada con un par de mandíbulas muy bien desarrolladas. Vive en el suelo y por ello es capaz de alimentarse de larvas del cachón próximas a empupar.



Figura 25. *Calosoma* sp., depredador de larvas y prepupas de cachón en el suelo.

AVES DEPREDADORAS



Figura 26. Toche - *Icterus nigrogularis*

Además de insectos y arañas benéficas, el gusano cachón tiene otros enemigos naturales, entre los cuales podemos destacar varias aves y pájaros que se alimentan de larvas y adultos de la plaga.

El pájaro *Icterus nigrogularis*, llamado comúnmente Toche, posee alas, cola y cabeza color negro; el resto de su cuerpo es de color amarillo. Consume de manera esporádica larvas de gusano cachón que se encuentran en las ramas o aquellas caídas al suelo en las plantaciones de caucho infestadas con la plaga.

El caricare encrestado o carraco (*Polyborus plancus*) es un excelente depredador de larvas, prepupas y pupas de cachón que se encuentran en el suelo. Es un ave de rapiña muy común en los Llanos Orientales, que tiene el cuello de color blanco y pico rojo a naranja, con el resto de su cuerpo color negro. Para alimentarse de las larvas y pupas del suelo escarba la hojarasca y el suelo hasta encontrar su presa. Cuando las poblaciones de la plaga se incrementan, estas aves se pueden observar en gran cantidad dentro de las plantaciones de caucho.

El Jiriguelo (*Crotophaga ani*) es completamente negro, con una protuberancia en el pico. Es un predador ocasional de larvas de gusano cachón, que se presenta cuando las poblaciones de la plaga se incrementan.



Figura 27. (Izq.) Carracos *Polyborus plancus* en el suelo de una plantación de caucho buscando pupas de cachón. para alimentarse. **Figura 28.** (Der.) Jiriguelos *Crotophaga ani*

ENTOMOPATÓGENOS

Los entomopatógenos son organismos que causan enfermedades a los insectos. Generalmente estas enfermedades conllevan a la muerte de los insectos afectados. Para el caso del gusano cachón, se presentan comúnmente los virus, hongos y bacterias.

El entomopatógeno más importante del gusano cachón en Colombia es el virus de la granulosis nuclear, llamado *Baculovirus erinnyis*. Este virus tiene un excelente control sobre larvas de cachón y puede causar la muerte de poblaciones enteras de la plaga. Cuando una larva es afectada por el *Baculovirus erinnyis*, los síntomas son:

Pérdida inicial de su capacidad de movimiento y de alimentación, su cuerpo queda descolorido y con una tonalidad brillante. Después se vuelven muy flácidas y quedan colgadas de las pseudopatas traseras. Las larvas se revientan diseminando el virus por el cultivo, lo cual logra producir epidemias que pueden aniquilar completamente la población de la plaga.



Figura 29. Larva de cachón *E. ello* afectada por *B. erinnyis*.



Figura 30. Larva afectada por *Bacillus*

Bacillus thuringiensis es un entomopatógeno de importancia que afecta las larvas de gusano cachón, especialmente en los dos primeros instares. Esta bacteria produce una infección interna al gusano, la cual le provoca la muerte.

MANEJO DEL GUSANO CACHÓN

Erinnyis ello

Un programa de manejo integrado del gusano cachón debe mantener el equilibrio ecológico, ser económico, sostenible y así mismo tener en cuenta la gran diversidad de enemigos naturales que tiene la plaga.

Para estructurar el programa de manejo integrado con dichas características, es necesario el uso de controladores biológicos y microbiológicos que garanticen el control selectivo de la plaga y la sostenibilidad del cultivo.

El Manejo integrado del gusano cachón debe fundamentarse en dos grandes componentes: el control biológico y el control microbiológico.

- El control biológico se basa en el uso del *Trichogramma* sp. para el control de huevos de la plaga
- El control microbiológico se basa en el uso del *Baculovirus erinnyis*, para el control de larvas de la plaga



Figura 31. Avispa *Trichogramma* parasitando un huevo de cachón.



Figura 32. Larva afectada por *Baculovirus erinnyis*.

TRICHOGRAMMA

El *Trichogramma* es el principal agente de control biológico de huevos del cachón y se encuentra disponible comercialmente en el mercado de insumos agrícolas. Es producido por varias empresas especializadas en productos biológicos, comercializándose en pulgadas cuadradas que se empaican en papeletas, como se observa en la Figura 33. Las papeletas se llevan al campo y se distribuyen dentro de los cultivos para que las avispas salgan de su interior y parasiten los huevos de la plaga.



Figura 33. *Trichogramma* empacado en una papeleta lista para liberar en campo.



Figura 34. Huevo de cachón parasitado por *Trichogramma*.

Métodos de la liberación de *Trichogramma* en campo

Durante los meses de enero a marzo es cuando hay mayor presencia de huevos de la plaga.

El *Trichogramma* se debe liberar cuando se encuentran huevos del cachón en las hojas tiernas de la plantación. En el momento que la plantación está recién establecida y no tiene más de tres metros de altura, el *Trichogramma* se libera colgando las papeletas en las ramas de las plantas.

Cuando los árboles de la plantación tienen una altura mayor a 10 m, el *Trichogramma* sp. se puede liberar de la siguiente manera (como se muestra en las figuras 35 y 36):

1. Se parten dos ramas del mismo tamaño y se amarran con una cuerda de fibra de aproximadamente 30 cm de largo.



Figura 35. (Izq.) Se amarran de dos palos una cuerda que sujete el *Trichogramma* sp.
Figura 36. (Der.) Lanzamiento del *Trichogramma* sp. hacia la parte alta de los árboles de caucho.

2. En la mitad de la cuerda se amarra la papeleta que contiene el *Trichogramma* sp.
3. Se procede a lanzar las ramas con el *Trichogramma* hacia la parte alta de los árboles para que quede enganchado en las ramas y comience a realizar el parasitismo sobre los huevos del gusano cachón.

Para realizar las liberaciones de *Trichogramma* sp. en plantaciones de caucho, se hace un recorrido por los surcos (como se indica en la Figura 37) y se van esparciendo las papeletas de manera homogénea. Es importante buscar siempre una total cobertura y una buena distribución del parasitoide dentro del área o lote a tratar.

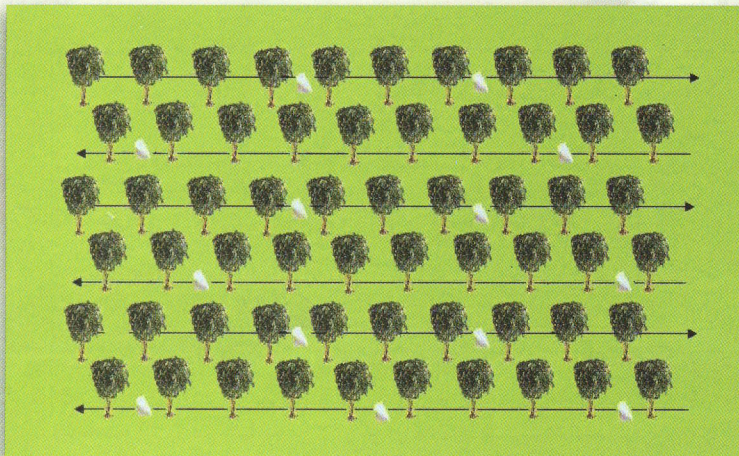


Figura 37. Esquema de distribución uniforme del *Trichogramma* en una plantación de caucho.

La cantidad de *Trichogramma* recomendada para liberar en una hectárea de caucho es de 50 pulgadas. Si cada papeleta contiene 2.5 pulgadas cuadradas de *Trichogramma* sp., en una hectárea se distribuyen 20 papeletas.

Si la infestación de huevos de la plaga es muy alta, se recomienda efectuar una segunda liberación después de ocho días de haber realizado la primera.

Resultados de la liberación de *Trichogramma* en campo

Los resultados obtenidos por CORPOICA en plantaciones de caucho de los Llanos Orientales, demuestran que las liberaciones de *Trichogramma* sp. para el control de huevos de cachón en campo alcanzan porcentajes de parasitismo superiores al 90%.

En la Figura 38 se compara el porcentaje de parasitismo obtenido en un lote con dos liberaciones de *Trichogramma* sp. frente a un lote sin liberaciones. Se observa que en el lote con liberaciones, siete días después de la primera liberación (7 DDL), se logra un control del 60%, y cinco días después de la segunda liberación (5 DDSL) el porcentaje de parasitismo alcanza más del 90%; mientras que en el lote sin liberaciones el porcentaje de parasitismo no sobrepasa el 8%. Con estos resultados se puede concluir que las liberaciones de *Trichogramma* son eficientes para el control biológico de huevos de la plaga.

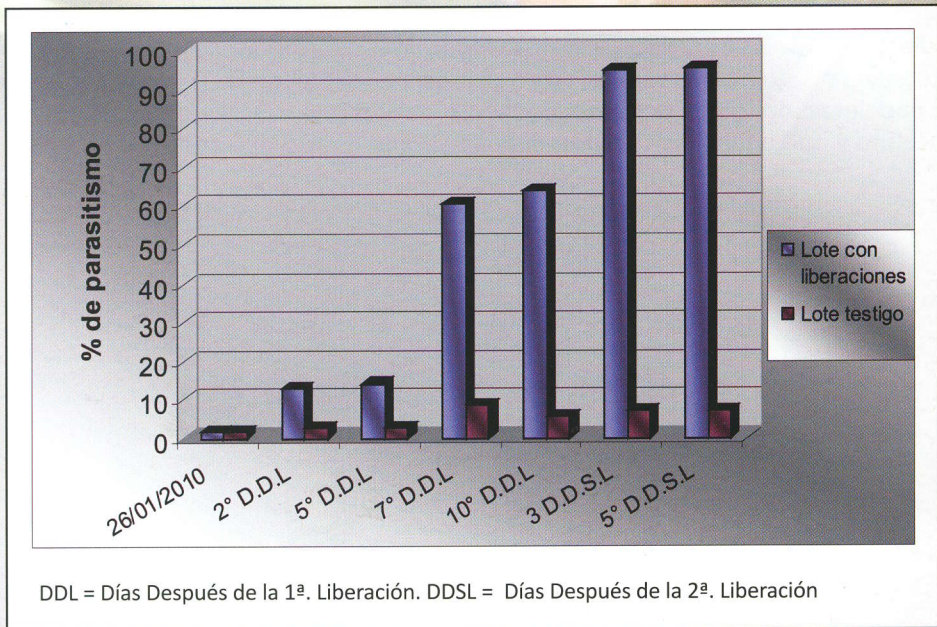


Figura 38. Porcentajes de parasitismo de huevos de cachón obtenidos con dos liberaciones de *Trichogramma* en la plantación de caucho MAVALLE S.A. 2010.

BACULOVIRUS ERINNYIS

El *Baculovirus erinnyis* es el principal entomopatógeno del gusano cachón. El control que ejerce sobre las larvas de cachón es muy eficiente y puede causar la muerte de larvas en diferentes estados de desarrollo, principalmente en las primeras etapas. Su efecto puede causar la muerte total de la población plaga y se puede prolongar hasta 15 días después de aplicado; por lo tanto, es una alternativa que debe ser utilizada en los programas de manejo integrado de la plaga.

Figura 39. Gusano cachón afectado por *Baculovirus erinnyis*



Obtención y preparación de *Baculovirus erinnyis*

Para la obtención del báculo virus en campo se deben recolectar larvas con síntomas de la enfermedad, que son los siguientes: presentan cambios de color, movimientos lentos y falta de alimentación. Cuando el virus se ha desarrollado totalmente dentro del cuerpo de la larva, esta se cuelga de los dos últimos pares de pseudopatas y muere (Figura 40).

Una vez obtenidas las larvas infectadas, se pesan (Figura 41) y se adiciona 1 ml de agua por gramo de larva. Se procede a macerar o licuar con ayuda de un mortero o



Figura 40. Larva de *E. ello* con síntomas de infección con *Baculovirus erinnyis*

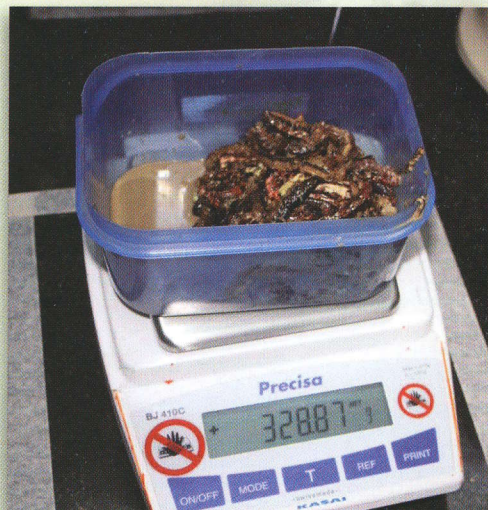


Figura 41. Pesaje de larvas

licuadora (Figura 42). La mezcla obtenida se filtra en un embudo con velo suizo o tul (figura 43) para retirar las partículas grandes que más adelante pueden obstruir el equipo de aplicación. Por último la solución obtenida se envasa y se puede aplicar en dosis de 20ml/ bomba de 20 litros de agua para el control de larvas del gusano cachón *E. ello*. La solución que no se utilice inmediatamente, se debe guardar en congelación para su posterior uso.

Figura 42. Macerado de larvas

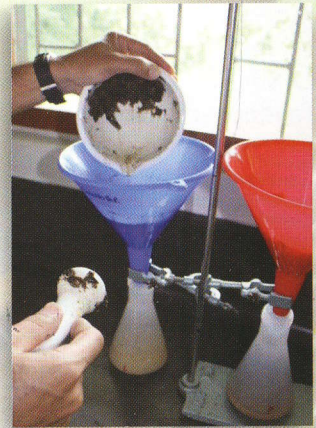
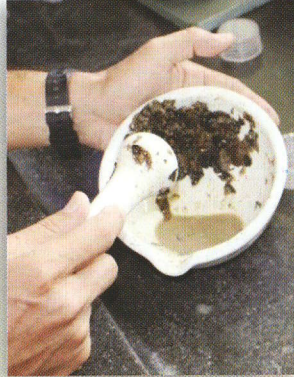


Figura 43. Filtrado y envasado del baculovirus *erinnys*.

Métodos de la aplicación del *Baculovirus erinnys* en campo

En una plantación pequeña y joven (plantas de máximo 2 m de alto), el *Baculovirus* se puede aplicar con una bomba de espalda. La dosis a manejar es de 4 ml de Baculovirus por 20 litros de agua.

En una plantación adulta o en producción, el *Baculovirus* se puede aplicar con una pulverizadora tipo cañón de largo alcance. De acuerdo a los resultados obtenidos, la dosis a manejar es de 50 ml. de *Baculovirus* por 250 lt. de agua.



Figura 44. Pulverizadora tipo cañón de aire para largo alcance.



Figura 45. Método de aplicación de *Baculovirus erinnys* en una plantación de caucho.

Recomendaciones generales: antes de aplicar el *Baculovirus*, es necesario calibrar la bomba de espalda y/o la pulverizadora con el fin de que no falte o se desperdicie el biopesticida. La mezcla del *Baculovirus* se realiza previamente en un balde con agua, y posteriormente se vierte en el tanque de aplicación. Se recomienda incluir en la mezcla un pegante para lograr una cobertura y adherencia del producto en la superficie de las hojas.

Para evitar que el biopesticida pierda eficacia por el contacto directo con los rayos del sol y así mismo evitar pérdidas del producto por deriva, se aconseja hacer las aplicaciones en las primeras horas de la mañana o finalizando la tarde.

Resultados de las aplicaciones del *Baculovirus erinnyis* en campo

De acuerdo con los resultados de investigación realizados en la plantación MAVALLE S.A., las aplicaciones de *Baculovirus erinnyis* son eficaces y permiten obtener control sobre larvas del gusano cachón entre 74.7% y 86.6%.

En las tablas 1 y 2 se muestran los resultados de algunas aplicaciones de *B. erinnyis* realizadas en plantaciones comerciales de caucho de los Llanos Orientales.

Tabla 1. Porcentajes de control de *Baculovirus erinnyis* sobre gusano cachón en caucho

Fecha	Área	Material de caucho	% de control
Febrero 2009	2 hectáreas	GT1	74.7
Febrero 2009	10 hectáreas	GT1	86.6
Febrero 2010	16.4 hectáreas	GT1	80

El *Baculovirus erinnyis* es una buena alternativa para disminuir considerablemente el daño producido por el gusano cachón *E. ello* en plantaciones de caucho infestadas con la plaga.

Evaluaciones realizadas 15 días después de aplicarlo, el porcentaje de defoliación causado por el gusano cachón fue del 13%, mientras que en un lote testigo sin aplicación, el porcentaje de defoliación fue del 60%, lo cual provoca pérdidas económicas en el cultivo. En la Tabla 2 se presentan los resultados de evaluación del daño causado por el gusano cachón en dos lotes de caucho, uno con aplicación de *Baculovirus erinnyis* y otro sin aplicación.

Tabla 2. Porcentajes de defoliación causada por gusano cachón en dos lotes de caucho. MAVALLE S. A., marzo 2010

Tratamiento	% de daño (Defoliación)
Lote con <i>Baculovirus erinnyis</i>	13
Lote Testigo (sin aplicar)	60

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El gusano cachón tiene varios enemigos naturales que actúan especialmente sobre los huevos y las larvas de la plaga. Entre los parasitoides de huevos se destacan *Trichogramma* sp. y *Telenomus* sp.; entre los parasitoides de larvas y pupas, los más importantes son *Cotesia congregata* y varias moscas de la familia Tachinidae. De la misma forma, entre los depredadores se encuentran las avispas *Polistes canadensis* y *Polybia sericca*; los chinches de los géneros *Montina* y *Zelus*; varias arañas de la familia Salticidae y la Mantis (Mantodea) son importantes depredadores de larvas. El *Baculovirus erinnyis* es el entomopatógeno más importante y promisorio para el control de la plaga.
- Los programas de manejo integrado del gusano cachón en plantaciones de caucho deben incluir los siguientes factores: control biológico y control microbiológico.
- El control biológico está representado fundamentalmente por la utilización del *Trichogramma*. Las liberaciones de *Trichogramma* pueden controlar más del 90% de los huevos del cachón, lo cual permite reducir considerablemente la población de larvas que producen daño a los árboles de caucho.
- El control microbiológico que mejores resultados ofrece es el *Baculovirus erinnyis*. Los resultados de las aplicaciones de *Baculovirus erinnyis* en campo controlaron hasta el 86.6% de larvas de cachón; por tanto, el uso de esta alternativa microbiológica es fundamental para el control del gusano cachón y puede ser utilizada por los productores de caucho en cualquier programa de manejo integrado de la plaga.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

León M., G. 2010. Proyecto “Desarrollo de modelos de producción y utilización de insumos biológicos para el control del gusano cachón *Erinnyis ello* en caucho”. Informe final. Corpoica. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Villavicencio, Meta, Colombia.