



SENASAG

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA E INOCUIDAD ALIMENTARIA
UNIDAD NACIONAL DE SANIDAD VEGETAL

**PROGRAMA NACIONAL DE APOYO A LA PRODUCCIÓN Y
RECOLECCIÓN DE FRUTOS AMAZONICOS**

**Proyecto: Determinación de la Condición
Fitosanitaria de los Frutos Amazónicos**

MANEJO INTEGRADO DE LA BROCA DEL COPOAZÚ

Gestión 2022





Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria
(SENASAG)

Unidad Nacional de Sanidad Vegetal
"Determinación de la Condición Fitosanitaria de los Frutos Amazónicos"

Elaboración: Equipo Técnico del Proyecto

Equipo Técnico Publicación: Componente de Educación Sanitaria y
Comunicación



ÍNDICE

Presentación.....	4
¿qué es la broca del copoazú?.....	4
Clasificación taxonómica.....	5
¿cómo ataca la broca del copoazú?.....	5
¿cómo identificamos a la broca del copoazú?	6
Ciclo de vida de la broca del copoazú	8
Manejo integrado de la broca del copoazú	9
Monitoreo	13
Incidencia	14
Recomendaciones	14

PRESENTACIÓN

El Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria SENASAG dependiente del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, a través del Proyecto: "Determinación de la Condición Fitosanitaria de los Frutos Amazónicos" viene ejecutando actividades de Vigilancia, Educación y Control Fitosanitario en zonas productoras de Frutos Amazónicos (castaña, asaí, copoazú y majo) de los departamentos de Pando, Beni y La Paz.

El presente material se elaboró con el propósito de fortalecer conocimientos que permitan tomar decisiones oportunas para la prevención y control de la broca del copoazú "*Conotrachelus humeropictus*" (Fiedler), que es considerada una de las plagas más importante en el cultivo de copoazú ya que puede causar grandes pérdidas económicas a los productores.

¿QUÉ ES LA BROCA DEL COPOAZÚ?



Fig. 1. Broca del Copoazú "*Conotrachelus humeropictus*" (Identificación Laboratorio de frutos amazónicos, 2022)

La broca del copoazú es un insecto del orden coleóptera, identificado como: *Conotrachelus humeropictus* (Fiedler 1940).

Esta plaga ataca principalmente a los frutos de copoazú "*Theobroma grandiflorum*" donde perforan orificios para colocar sus huevos. Estos frutos pierden peso y ya no sirven para la comercialización.

Las brocas adultas tienen hábitos nocturnos. Otros hospederos importantes son el cacao, camu camu, arazá y otras especies silvestres.

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Phylum: Arthropoda
Clase: Insecta
Orden: Coleoptera
Suborden: Polyphaga
Familia: Curculionidae
Género: *Conotrachelus*
Especie: *Conotrachelus humeropictus*

¿COMO ATACA LA BROCA DEL COPOAZÚ?

Los frutos atacados por la broca presentan perforaciones de 1 a 4 mm. Las hembras depositan sus huevos dentro de los frutos en etapa de crecimiento y maduración mayores a 70 días del copoazú, realizando postura de huevos endófito (dentro del fruto), perforando orificios de 1 mm. Los frutos preferidos tienen de 80 a 90 días y son de preferencia elegidos por las hembras.

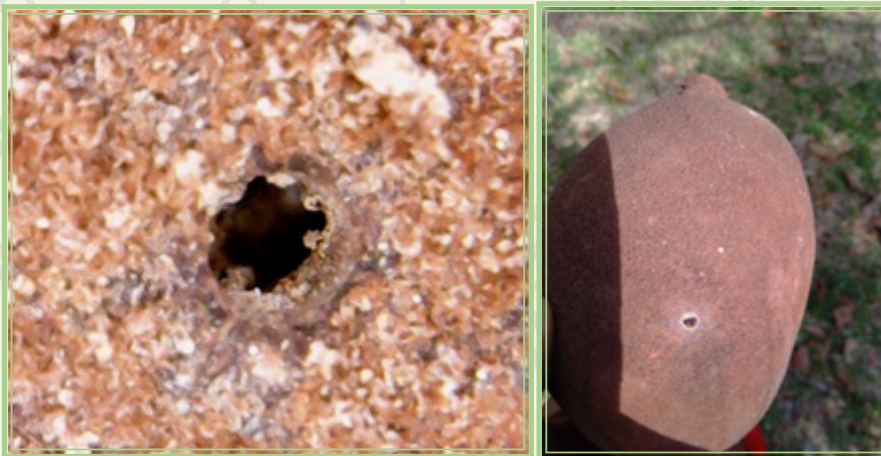


Fig. 2, Orificio de ingreso (1 mm) en fruto de copoazú - Fotografía izquierda, y orificio de salida (mayor a 2 mm) - Fotografía derecha

Las larvas nacen y se alimentan de la pulpa y semillas por un periodo de 25 a 39 días (dependiendo el sexo y condiciones climáticas) y luego se dirigen a la cascara donde escavan un orificio de 2 a 4 mm lanzándose al suelo donde empupan.



Fig. 3, Larvas de *Conotrachelus humeropictus* en fruto de copoazú

Los orificios de entrada y salida sirven como puerta de entrada de plagas secundarias (hongos y otros insectos) que causan la pudrición del fruto.

¿COMO IDENTIFICAMOS A LA BROCA DEL COPOAZÚ?

Para identificar a la broca "*Conotrachelus humeropictus*" necesitamos una lupa y regla.

Así también debemos conocer sus características morfológicas:

- A simple vista los adultos se observan de color marrón o café a manera de puntuaciones claras sobre las alas. Visto al estereomicroscopio se observan vellosidad color crema/amarillo sobre el cuerpo.
- También se puede distinguir un pico largo curvado del tamaño de la cabeza.
- También se puede observar un par de antenas.

d) El Abdomen se observa de color negro con 5 a 6 segmentos abdominales.



Fig. 4, Aspectos anatómicos de *C. humeripictus*

e) Los adultos miden entre 8,5 a 10 mm y 5 mm de ancho

f) Las larvas miden $13,5 \pm 0,85$ mm en promedio.

g) Presentan dimorfismo sexual; las hembras son ligeramente más grandes que los machos, además en su abdomen las hembras presentan 5 ventritos (segmentos abdominales), mientras los machos presentan 6 ventritos.



Fig. 5, Hembra (izq) y macho (der) de *Conotrachelus humeripictus*

CICLO DE VIDA DE LA BROCA DEL COPOAZÚ

El ciclo biológico de la broca del copoazú *Conotrachelus humeropictus* es de 109 ± 9 días para los machos y 157 ± 16 días para las hembras, desde la fase de huevos hasta la muerte natural de los adultos.

La hembra oviposita en el fruto de copoazú abriendo un pequeño orificio de 1mm. Las larvas eclosionan y se alimentan de la pulpa dirigiéndose a la semilla. En el instar 4, las larvas perforan la cáscara y se lanzan al suelo donde desarrollan la fase de pre-pupa y pupa.

En campo se estima que muchas larvas mueren tanto dentro del fruto como en el suelo debido a los controladores biológicos y la competencia misma de las larvas.

Ciclo de vida de la broca del copoazú *Conotrachelus humeropictus* (Fiedler 1940)



Fig. 6, Ciclo de vida (Elaboración Frutos amazónicos)

Lugar de desarrollo	Duración del ciclo (días)	Intervalo de variación (días)
	Media $\pm$ E	
Fruto	31,37 $\pm$ 10,96	25 – 39
Suelo	20,25 $\pm$ 1,50	15 – 25
Exterior machos	63,55 $\pm$ 3,15	39 – 87
Exterior hembras	105,25 $\pm$ 5,88	59 – 16
TOTAL (machos)	108,80 $\pm$ 9,44	79 - 151
TOTAL (hembras)	156,87 $\pm$ 16,17	99 - 228

Cuadro 1: Duración del ciclo de vida en condiciones controladas de: *Conotrachelus humeropictus*. (MENDES et al., 1997).

MANEJO INTEGRADO DE LA BROCA DEL COPOAZÚ

Control cultural

Realizar el monitoreo de campo eliminando en lo posible todos los frutos que presenten perforaciones. Este control debe hacerse seguido (cada 2 a 7 días) de acuerdo a la incidencia.

La eliminación debe hacerse en bolsas plásticas y puestas al sol por 40 días para que las larvas mueran por sobrecalentamiento. Otra alternativa es ahogar a las larvas en agua por 3 días, enterrarlos a 1 metro de profundidad o quemar los frutos con broca.



Fig. 7, Embolsado de frutos brocados para eliminación



Fig. 8, Quemado de frutos con broca

Embolsado de frutos sanos

Esta es una práctica bastante costosa pero efectiva. Adauta et al (2002), mencionan que es una práctica eficiente sobretodo para la recuperación de parcelas muy infestadas por broca del copoazú, donde a mediano plazo el porcentaje (%) de incidencia baja a menos del 10% en los frutos. Las bolsas utilizadas deben ser de 49 x 28 cm (aproximado) y para ser utilizado deben ser perforados por una aguja.

Otra ventaja de este sistema es que la incidencia del ataque baja bastante rápido, permitiendo recuperar la producción hasta en un año.

Recolección manual con nylon o tela

Consiste en colocar debajo de la copa de los árboles de copoazú tela o nylon, donde se mueve el fuste de los árboles de copoazú y se espera que caigan las brocas adultas para posteriormente eliminarlas.

Este método también es muy útil tanto para hacer monitoreo de la presencia de la broca en las parcelas, como para el control. La época ideal para hacer estas colectas es desde 70 días después del cuajado de frutos hasta la maduración de los frutos (octubre a marzo).



Fig. 9, Recolección manual con nylon o tela

Uso de trampas

Uso de trampas con feromonas o atrayentes.

Trampas pegantes amarillas.

Trampas con alcohol, azúcar y pulpa de copoazú.



Fig. 10, Monitoreo con trampas amarillas



Control químico

- El control químico hasta la fecha no ha demostrado ser eficaz en el control de la broca del copoazú, debido a que las larvas están bien protegidas dentro del fruto y los adultos son muy evasivos en presencia de las personas.

Uso de insecticidas orgánicos:

- El aceite de Neem se produce a partir de las semillas del Neem es un controlador que actúa por ingestión.
- Biomax y Espinosad son también insecticidas orgánicos de origen vegetal que ayudan en el control de coleópteros y lepidópteros. Estos productos son sistémicos y actúan sobre el sistema nervioso de la plaga.

Con el uso de insecticidas se puede reducir hasta un 30 % la incidencia de esta plaga. Siempre se deberá priorizar otras alternativas de control.

Control biológico

Como se ha observado en el ciclo de vida de *Conotrachelus humeropictus*, la etapa más susceptible de la plaga al ataque de entomopatógenos (controladores biológicos) es el periodo comprendido entre la salida de la larva del fruto hasta la formación de la pupa.

Se han probado con éxito principalmente 3 controladores biológicos:

***Beauveria bassiana*:** Es un hongo entomopatógeno de amplio espectro que se usa principalmente para el control de coleópteros y lepidópteros considerados plaga en muchos cultivos como Ej. Broca del copoazú, cogollero del maíz, etc.

Metarhizium sp*; *Metarhizium anisoplae también es un hongo de amplio espectro que se usa en el control de coleópteros.

Estos hongos ayudan a disminuir la incidencia de la broca del copoazú,

pero la reducción de la plaga es 30 %, por lo que un Manejo integral de la Plaga implica complementar con otros métodos de control.

***Sterneinema sp*:** Los nemátodos *Sterneinema braziliense*, *Sterneinema carpocapsae* vienen siendo utilizados con éxitos en Brasil en combinación con los hongos *Beauveria bassiana* y *Metarhizium sp.* con la aplicación de este nematodo se ha logrado una eficiencia en el control de la broca del 90 - 95%.

Otros controladores: Se han observado hemípteros, coleópteros, hongos entomopatógenos y saprófitos que son controladores biológicos naturales u organismos competidores con *Conotrachelus humeripictus*. Entre las especies identificadas como controladores naturales se destacan:

Métodos alternativos

- Uso de plantaciones forestales.
- Plantaciones con especies repelentes (Neem)

MONITOREO

El siguiente cuadro, muestra el nivel de daño posible producto de las evaluaciones del ataque de la broca y las acciones a tomar de acuerdo al Monitoreo del cultivo:

Nivel de Daño (% de frutos brocados)	Categoría	Interpretación	Acciones a tomar
< 5 %	BAJO	Incidencia de broca aceptable	Ninguna. La incidencia es baja debido a la presencia de biocontroladores naturales. Continuar monitoreo mensual.
5 – 25 %	MEDIO	Incidencia inaceptable	El nivel de daño va en incremento. Si los frutos están siendo brocados en etapa de crecimiento se recomienda control cultural: - Colecta manual. - Eliminación de frutos dañados cada semana. - Aplicación de biocontroladores.
> 25 %	ALTO	Incidencia inaceptable, muy alta.	Realizar control cultural: - Colecta manual. - Eliminación de frutos dañados cada 2 días, incluso diario. - Aplicación de biocontroladores. - Raleo de árboles. - Embolsado de frutos.

Fig. 10, Monitoreo con trampas amarillas



- En zonas de baja incidencia o inexistencia de la broca del copoazú se sugiere realizar monitoreo a través de trampas pegantes amarillas, trampas de feromonas y trampas de luz. Con este método podemos determinar la cantidad de machos que se aproximan a la trampa y si el cultivo está en riesgo de ataque.

INCIDENCIA

- La incidencia en planta se estima en función al número de plantas infestadas mediante la siguiente fórmula:

- $\%Ipl = N^{\circ} \text{Plantas con frutos brocados} \times 100 / N^{\circ} \text{Total de plantas contadas.}$

- También se debe estimar la incidencia en los frutos que corresponde a la fórmula:

$\%Ifr = N^{\circ} \text{Frutos brocados} \times 100 / N^{\circ} \text{Total de frutos contados.}$

RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO INTEGRADO DE LA BROCA DEL COPOAZÚ

- Eliminar en lo posible frutos brocados mediante eliminación (poda) de frutos brocados en bolsas por 30 días.

- Aplicación preventiva de al menos 3 aplicaciones organismos entomopatógenos en la época de mayor cantidad de pupas (febrero - abril).

- Uso de trampas para monitoreo de la broca.

- La planificación de la parcela debe minimizar el uso de árboles que den sombra al copoazú ya que el clima muy sombreado favorece el desarrollo de la broca.

- En áreas grandes implementadas con copoazú, debido al alto costo de la mano de obra, se sugiere alternativas tecnológicas como el uso del nemátodo *Steinernema brazilense*.

- La diversificación de la parcela



- Mantener las copas relativamente altas, eliminar chupones y ramas muy bajas donde se infestan la mayor cantidad de frutos con broca.
- Evitar que las ramas productivas se inclinen mucho por el peso, ya que cerca al suelo hay mayor ataque.



BIBLIOGRAFÍA

ACEAA, 2021. Compendio de documentos sobre el copoazú (*Theobroma grandiflorum*). Guía de usuario. Proyecto Observatorio de Frutos Amazonicos y Cambio Climático (OFA yCC)

Zonta, A. Angola F, 2015. Factores limitantes en la Producción de Copoazú *Theobroma grandiflorum* (Wild ex Spreng) Schum, en sistemas agroforestales, Amazonía Boliviana. Universidad Autónoma del Beni.

IPHAE, 2013. Manejo y control de la broca en el fruto de copoazú (*Conotrachelus humeropictus* FIEDLER), Cartilla 9. Instituto para el Hombre, Agricultura y Ecología.

Aguilar, J. A. D.; Gasparotto, 1991. L. Aspectos cronológicos y biológicos de la broca del fruto (*Conotrachelus* sp. FIEDLER, 1940 (Coleoptera: Curculionidae) en copoazú (*Theobroma grandiflorum* Schum.) y su controle. Manaus: EMBRAPA Amazonia Occidental.

Mendes, A et al. Biología de *Conotrachelus humeropictus*, Fiedler, 1941 (Coleoptera: Curculionidae), plagas del cacao y copoazú en la Amazonía Brasileira.

Corpoica, 1996. El cultivo de copoazú (*Theobroma grandiflorum*) en el pie de monte amazónico colombiano.

Garcia, M.; Pamplona, A. 1997 Plagas del copoazú. La broca del fruto. Manus – EMBRAPA-CPAA, 1997.

Adauta, M, 2002. Control mecánico de la broca del fruto de copoazú *Conotrachelus* sp (Coleoptera: Curculionidae)

Claret de Souza, 2007. Buenas Prácticas Agrícolas en el cultivo de copoazú. EMBRAPA – Amazonía occidental, Manaus.

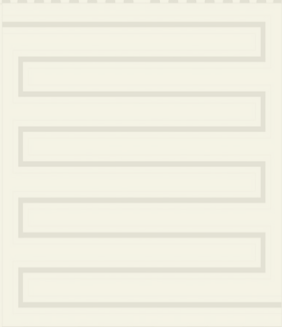
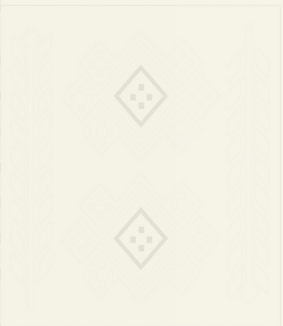
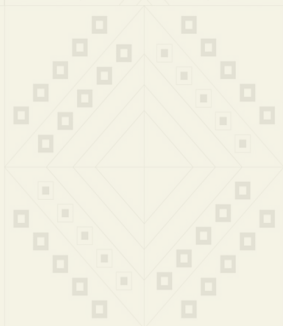
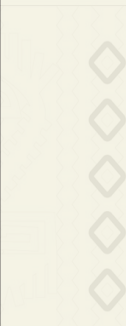
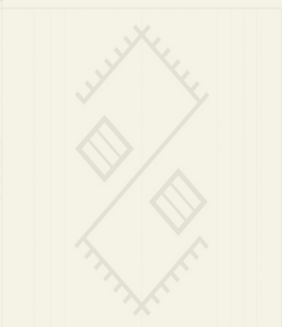
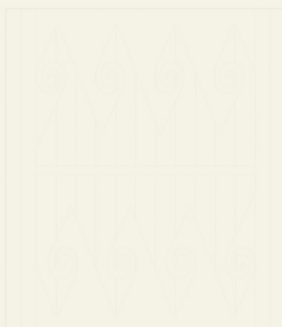
Letogni Lucas, 2014. Control de *Sphenophorus levis* y *Conotrachelus humeropictus* por el uso combinado de nematodos y hongos entomopatogenos. Universidad Estatal Paulista.

Tracy C. Lesker, 2012. Universidad de Nebraska. Impacto de insecticidas y residuos de plaguicidas en contacto con el Curculionidae, *Conotrachelus nenuphar*: implicaciones para el manejo de la plaga.



Eliane Souza et al, 2008. Combinación de aceites vegetales y concentraciones en dosis subletales de Imidacloprid con *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisoplae* para control del picudo de la guayaba *Conotrachelus psidii*.

Pamplona A. (2013). Obtención y mantenimiento de adultos de *Conotrachelus* sp (broca del fruto de copoazú) en condiciones de laboratorio. EMBRAPA – Amazonía occidental.





www.senasag.gob.bo

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA E INOCUIDAD ALIMENTARIA

**Av. José Natusch Esq. Felix Sattori
Teléfonos: 591-3-4628105 - Fax: 591-3-4628683**

Trinidad - Beni - Bolivia

