

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

“IMPACTO AGRONÓMICO DEL DAÑO CAUSADO POR EL GUSANO
BARRENADOR DEL TALLO DEL CAFETO (*Plagiohammus maculosus Bates*) EN
EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ NARANJO DEL DEPARTAMENTO DE SANTA
ROSA”.

TESIS

PRESENTADA A
LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR

LUIS ALFONSO AVILA SANTOS

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERO AGRONOMO
EN
FITOTECNIA
EN EL GRADO ACADEMICO DE
LICENCIADO

GUATEMALA. SEPTIEMBRE DE 2005

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Dr. M.V. Luis Alfonso Leal Monterroso

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO	Ing. Agr.	ARIEL ABDERRAMÁN ORTIZ LÓPEZ
VOCAL PRIMERO	Ing. Agr.	ALFREDO ITZEP MANUEL
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr.	WALTER ARNOLDO REYES SANABRIA
VOCAL TERCERO	Ing. Agr.	ERBERTO RAÚL ALFARO ORTÍZ
VOCAL CUARTO	Maestro	ELMER ANTONIO ÁLVAREZ CASTILLO
VOCAL QUINTO	Perito	MIRIAM EUGENIA ESPINOZA PADILLA
SECRETARIO	Ing. Agr.	PEDRO PELÁEZ REYES

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Dr.	ARIEL ABDERRAMÁN ORTIZ LÓPEZ
EXAMINADOR	Ing. Agr.	MANUEL MARTÍNEZ
EXAMINADOR	Ing. Agr.	WILLY QUINTANA
EXAMINADOR	Ing. Agr.	RAMIRO LÓPEZ PINEDA
SECRETARIO	Ing. Agr.	PEDRO PELÁEZ REYES

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2005

Guatemala, Septiembre de 2005

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señores representantes:

De conformidad con las normas establecidas en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a su consideración el documento de graduación titulado:

“IMPACTO AGRONÓMICO DEL DAÑO CAUSADO POR EL GUSANO BARRENADOR DEL TALLO DEL CAFETO (*Plagiohammus maculosus* Bates) EN PLANTACIONES CAFETALERAS DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ NARANJO DEL DEPARTAMENTO DE SANTA ROSA.”

Trabajo presentado como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en Fitotecnia, en el grado académico de Licenciado.

En espera de su aprobación me suscribo muy atentamente,

Luis Alfonso Avila Santos

Guatemala, Septiembre 08 de 2005.

Dr. Ariel Abderramán Ortiz López
Decano Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señor Decano:

Me dirijo a usted para manifestarle que atendiendo a mi responsabilidad como Asesor, he procedido a asesorar y revisar la tesis de grado del estudiante LUIS ALFONSO AVILA SANTOS, titulado **“IMPACTO AGRONÓMICO DEL DAÑO CAUSADO POR EL GUSANO BARRENADOR DEL TALLO DEL CAFETO (*Plagiohammus maculosus* Bates) EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ NARANJO DEL DEPARTAMENTO DE SANTA ROSA”**

Considero que dicho trabajo CUMPLE con los requisitos exigidos por la Facultad de Agronomía; por lo cual me permito comunicárselo para los efectos consiguientes.

Sin otro particular, me suscribo de usted respetuosamente,

Ing. Agr. M. Sc. Ramiro Arnoldo López Pineda
Colegiado No. 2,168

Guatemala, Septiembre 08 de 2005.

Dr. Ariel Abderramán Ortiz López
Decano Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señor Decano:

Me dirijo a usted para manifestarle que atendiendo a mi responsabilidad como Asesor, he procedido a asesorar y revisar la tesis de grado del estudiante LUIS ALFONSO AVILA SANTOS, titulado **"IMPACTO AGRONÓMICO DEL DAÑO CAUSADO POR EL GUSANO BARRENADOR DEL TALLO DEL CAFETO (*Plagiohammus maculosus* Bates) EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ NARANJO DEL DEPARTAMENTO DE SANTA ROSA"**

Considero que dicho trabajo CUMPLE con los requisitos exigidos por la Facultad de Agronomía; por lo cual me permito comunicárselo para los efectos consiguientes.

Sin otro particular, me suscribo de usted respetuosamente,

Ing. Agr: M. Sc. Manuel de Jesús Martínez Ovalle
Colegiado No. 324

ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS:

MIS PADRES: ANGEL AVILA REVOLORIO
 LUCIA SANTOS DE AVILA (QEPD)

MI ESPOSA: LIC. MARIA TERESA MARTÍNEZ DE AVILA

MIS HIJOS: LUIS ALFONSO, GERSON EMMIR
 JOSUE BENJAMIN Y PEDRO ROBERTO

MIS HERMANOS: MARIA HILDA, VICTOR MANUEL,
 GRACIELA ESPERANZA, ROSA LINA,
 ANGEL, LIDIA MARGARITA, OTILIA Y
 ZOILITA (QEPD)

MI SUEGRA: ADELINA QUEVEDO VDA. DE MARTÍNEZ

MIS CUÑADOS: INGENIEROS: PEDRO ROBERTO, IRVIN
 BENJAMÍN, GREGORIO MARTÍNEZ Q.
 AVISAHÍ MEJÍA Y LICDA. RAQUEL MARTÍNEZ

MIS SOBRINOS

MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS

AGRADECIMIENTOS A:

MIS ASESORES: ING. AGRÓNOMO MANUEL MARTÍNEZ OVALLE E
INGENIERO AGRÓNOMO RAMIRO LÓPEZ PINEDA QUIENES ME APOYARON
EN LA REALIZACIÓN DE ESTE PROYECTO.

INGENIERO AGRÓNOMO PEDRO PELÁEZ REYES POR SU APOYO MORAL
EN TODO MOMENTO.

FACULTAD DE AGRONOMÍA POR BRINDARME LOS CONOCIMIENTOS Y LOS
MEDIOS PARA CULMINAR MI CARRERA.

CONTENIDO

ÍNDICE DE CUADROS	III
ÍNDICE DE FIGURAS	III
RESUMEN	IV
1. INTRODUCCIÓN	1
2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN	3
3. MARCO TEÓRICO	4
3.1 MARCO CONCEPTUAL	4
3.1.1 HISTORIA DEL CULTIVO DE CAFÉ	4
3.1.2 CLASIFICACIÓN BOTÁNICA DEL CAFETO	5
3.1.3 DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA	5
3.1.4 VARIEDADES CULTIVADAS EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ NARANJO.	8
3.2 GUSANO BARRENADOR DEL TALLO DEL CAFETO	9
3.2.1 DAÑO PRODUCIDO POR <i>Plagiohammus maculosus</i> Bates	12
3.2.2 CICLO BIOLÓGICO DE <i>Plagiohammus maculosus</i> Bates	13
4. MARCO REFERENCIAL	14
4.1 DESCRIPCIÓN DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ NARANJO	14
4.1.1 UBICACIÓN, EXTENSIÓN TERRITORIAL Y LÍMITES	14
4.1.2 DIVISIÓN ADMINISTRATIVA	14
4.1.3 UBICACIÓN GEOGRÁFICA	15
4.1.4 INTEGRACIÓN ECONÓMICA	16
5. OBJETIVOS	17
6. METODOLOGÍA	18
6.1 FASE DE GABINETE	18
6.2 FASE DE CAMPO	18
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	19
7.1 IMPACTO AGRONÓMICO	19
7.2 BIENES Y SERVICIOS QUE SE PERDERÁN	21

7.2.1 BIENES DIRECTOS	21
7.2.2 BIENES INDIRECTOS	22
7.3 EFECTO ECONÓMICO	23
7.3.1 MONITOREO DE LA INFESTACIÓN DE <i>Plagiohammus maculosus</i> Bates EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ NARANJO.	24
7.3.2 COSTO DE ESTABLECIMIENTO DE UNA PLANTACIÓN NUEVA O RESIEMBRA	26
7.3.3 COSTOS DE MANTENIMIENTO DE UNA PLANTACIÓN NUEVA	27
7.4 METODOLOGÍA PARA LA DETECCIÓN DE <i>P. Maculosus</i> Bates	29
7.5 EQUIPO UTILIZADO PARA EL CONTROL DE <i>P. Maculosus</i> Bates	31
7.6 PREPARACIÓN DE UNA BOTELLA ADAPTADA	31
8. MEDIDAS DE CONTROL	32
8.1 CONTROL PREVENTIVO	32
8.2 CONTROL CULTURAL	32
8.3 CONTROL QUÍMICO	33
9. CONCLUSIONES	34
10. RECOMENDACIONES	35
11. BIBLIOGRAFÍA	36
12. ANEXOS	37

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1:	Monitoreo de la infestación de <i>Plagiohammus maculosus</i> Bates En el Municipio de Santa Cruz Naranjo, Santa Rosa.	25
Cuadro 2:	Costo de establecimiento de una plantación nueva o resiembra.	26
Cuadro 3:	Costo de mantenimiento de una plantación nueva.	27

INDICE DE FIGURAS

Figura 1	Larva del gusano barrenador del tallo del cafeto <i>Plagiohammus maculosus</i> Bates	10
Figura 2.	Adulto de <i>Plagiohammus maculosus</i> Bates.	11
Figura 3.	Daño ocasionado por la larva de <i>Plagiohammus maculosus</i> Bates	12
Figura 4.	Ubicación geográfica del Municipio de Santa Cruz Naranjo.	15
Figura 5.	Presencia de aserrín en planta infectada.	29
Figura 6.	Forma de agrandar el agujero de la larva en el tallo.	30
Figura 7.	Equipo necesario para el control del gusano barrenador.	31
Figura 8.	Forma de aplicación del insecticida con botella adaptada	33

**IMPACTO AGRONÓMICO DEL DAÑO CAUSADO POR EL GUSANO
BARRENADOR DEL TALLO DEL CAFETO (*Plagiohammus maculosus* Bates)
EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ NARANJO DEL DEPARTAMENTO DE
SANTA ROSA**

RESUMEN

La presente investigación se realizó con el objetivo de conocer el impacto agronómico del daño causado por el gusano barrenador del tallo del café (*Plagiohammus maculosus* Bates) en plantaciones cafetaleras del municipio de Santa Cruz Naranjo del departamento de Santa Rosa. Se determinó taxonómicamente y se elaboró una descripción detallada de sus estadios y métodos de control de la especie. La cabecera municipal de Santa Cruz Naranjo se encuentra ubicada en las coordenadas 14°23'06" Latitud Norte y 90°22'15" Longitud Oeste y a una altitud promedio de 1170 msnm.

Para la obtención de la información se realizaron caminamientos en doce fincas cafetaleras de la región con el objetivo de determinar la distribución geográfica dentro del municipio de la plaga, obtener especímenes de la misma, para su estudio, clasificación taxonómica y así poder determinar el método de control a utilizar con el fin de disminuir o erradicar la plaga en mención.

Los especímenes recolectados en el campo se determinaron taxonómicamente en el Departamento de Entomología de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

1. INTRODUCCIÓN

La caficultura se ha desarrollado como tradición de cultivo en Guatemala desde hace más de 200 años; ha sido y se espera siga siendo el principal producto de exportación. Dicho cultivo ha mantenido liderazgo económico, a pesar de los cambios políticos y económicos, bajos precios internacionales, plagas, enfermedades y desastres naturales.

Santa Rosa a nivel nacional ocupa el segundo lugar en producción de café lavado de exportación y en éste se encuentra el municipio de Santa Cruz Naranjo en el cual se desarrolla el presente trabajo. Este municipio cuenta con las condiciones climáticas, edafológicas y socioeconómicas para la realización del cultivo de café y éste es el producto que provoca la mayor movilización de masas laborantes e ingresos económicos en la región.

Actualmente las cosechas se han visto disminuidas por el apareamiento de altas poblaciones del gusano barrenador del tallo del cafeto (*Plagiohammus maculosus* Bates), que está destruyendo las plantaciones en forma alarmante, causando daño tanto agronómico como económico a los caficultores de la región.

En el presente trabajo se hace una breve historia, descripción del cafeto, su cultivo, así como una descripción detallada del gusano barrenador del tallo del cafeto.

Este informe se ha elaborado tomando como base la investigación científica y la experiencia personal en el cultivo de café del autor.

2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Por la importancia que tiene el cultivo de café *Coffea arabica* L. para el departamento de Santa Rosa en especial el municipio de Santa Cruz Naranjo, como para toda Guatemala, el aparecimiento de altas poblaciones del gusano barrenador del tallo del cafeto puede traer consigo la destrucción de muchas plantaciones de cafetos que afectará agrónomicamente al provocar un desequilibrio económico tanto a los productores como a los trabajadores por el desempleo que genera.

Al aparecimiento de altas poblaciones del gusano barrenador del tallo del cafeto en este municipio no se le ha dado la importancia que merece, para determinar su distribución, hábitos y el impacto tanto agronómico como económico que dicha plaga está causando.

Por esta razón es indispensable realizar estudios que permitan tener la información básica de la especie de insecto para lograr contrarrestar el daño así como su diseminación a otras regiones cafetaleras del país.

3 MARCO TEÓRICO

3.1 MARCO CONCEPTUAL

3.1.1 HISTORIA DEL CULTIVO DEL CAFÉ

El cafeto es originario de Etiopía Africa. El género *Coffea* consta de 25 a 40 especies originarias de Asia y África tropical.

El señor Manuel Rubio en su trabajo HISTORIA DEL CULTIVO DE CAFÉ EN GUATEMALA, de 1968, cubre con pormenores y de manera muy interesante, “La introducción del café en Guatemala” Los padres jesuitas reciben el crédito de haber introducido el cafeto a Guatemala por el año de 1760. Quienes lo trajeron como planta ornamental para sus jardines de Antigua Guatemala. De allí se propagó a otros lugares como la hacienda del Soyate, Jutiapa, de don Miguel Alvarez de las Asturias. El primer registro de cafeto en plantación data de 1800, como un cultivo en las orillas de la ciudad de Guatemala, sembrado por don Juan Rubio y Gemir, esposo de doña Inés Alvarez de las Asturias (hija de don Miguel). En noviembre de 1803, por Real orden se impulsa el cultivo del cafeto al otorgar exoneración de Alcabala, diezmos y cualquier impuesto, durante 10 años.

El café que se produce en Guatemala para la exportación proviene principalmente de *Coffea arabica* y de *Coffea canephora* (1).

3.1.2 CLASIFICACIÓN BOTÁNICA DEL CAFETO

Reino	Plantae
Subreino	Embriobionta
División	Magnoliophyla
Clase	Magnoliópsida
Subclase	Asteridae
Orden	Rubiales
Familia	Rubiaceae
Género	<i>Coffea</i>
Especie	<i>C. arabica</i>

3.1.3 DESCRIPCIÓN DE LA PLANTAS

El café es parte de la familia de las Rubiáceas, constituye el género *Coffea*, en la actualidad se explota en todo el mundo fundamentalmente dos especies: *Coffea arabica* L. y *Coffea canephora* Pierre.

La especie *Coffea arabica* no es originaria de Arabia como es de suponerse por su denominación, sino de Etiopía (Africa). El género *Coffea* consta de más de sesenta especies. La especie *Coffea arabica*, es la más conocida y extendida en todo el mundo y presenta las siguientes características: Es un arbusto de hoja perenne, de 8 a 10 metros de altura, ramas opuestas, largas, flexibles, muy

delgadas, de aspecto semi-erecto cuando son jóvenes, ensanchadas y decaídas en la edad adulta. Hojas opuestas, ovaladas, de peciolo corto, bordes ondulados y superficie brillante, ligeramente abarquillada, con una longitud de 10 a 15 centímetros, de ancho 4 a 6 centímetros. Flores blancas de perfume ajazminado, agrupadas en la axila de la pareja de hojas, constituyendo verticilos de 8 a 15 flores. Cada flor está sujeta por un corto pedúnculo y cáliz compuesto de 5 pequeñas brácteas, recubre el ovario, corola formada por un largo tubo que se ensancha en 5 lóbulos muy estrechos. Estambres soldados a los pétalos, anteras alargadas, pistilo formado por un largo estilo y dos finos estigmas dominando la corola.

El ovario da una drupa llamada corrientemente cereza ovoide subglobulosa, rojo si está madura de 10 a 15 mm de diámetro por 16 a 18 mm de largo, formada por un exocarpio (piel) coloreado, un mesocarpio carnoso y blanco amarillento (pulpa) y dos semillas unidas por sus caras planas. Cuando uno de estos dos óvulos aborta, el otro se desarrolla dando una semilla ovoide (caracol).

Cada grano está protegido por dos envolturas. La primera, el endocarpio que es delgado y de textura esclerosa (cascabillo); la segunda perispermo, es una membrana muy fina de color plateada, más o menos adherida al grano. La semilla húmeda tiene una coloración gris amarillenta o gris pizarra, está formada por un albumen córneo, de superficie lisa, cuya cara plana está hendida siguiendo un eje mayor de un surco rectilíneo. El embrión es corto y está situado en la base. Contiene una radícula cónica y dos cotiledones cordiformes. Las dimensiones y

forma de las semillas difieren con las variedades, las condiciones del medio y del cultivo.

El cafeto por su naturaleza autógama (autofértil), tiene unas características relativamente homogéneas, sin embargo, ha dado lugar al nacimiento de cierto número de variedades (híbridos, mutaciones, etc.), tipos y cultivos regionales que indican la influencia que indudablemente ejerce el medio (4). Entre las numerosas variedades de *Coffea arabica* L. que se cultivan en el departamento de Santa Rosa, en especial en el municipio de Santa Cruz Naranjo, podemos destacar las de porte alto y porte bajo.

3.1.4 VARIEDADES CULTIVADAS EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ NARANJO, SANTA ROSA

Género y especie	Variedad	Origen
<i>Coffea arabica</i>	Bourbon	Mutación de Typica en Brasil.
Caturra		Mutación de Bourbon Brasil.
Typica		Prototipo especie arabica.
Pache común		Mutación de Typica Guatemala. Santa Cruz Naranjo
Catuaí		Cruce entre Mundo Novo y Caturra. Brasil
Catimor		Cruce de Caturra e híbrido de Timor.
Mundo novo		Cruce entre Sumatre y Bourbon.
Pache colís		Hibridación natural entre Caturra y Pache común Guatemala, Jalapa.
Pacas		El Salvador
<i>Coffea canephora</i>	Robusta	Africa (1)

3.2 GUSANO BARRENADOR DEL TALLO DEL CAFETO

El barrenador del tallo del cafeto presente en el municipio de Santa Cruz Naranjo Departamento de Santa Rosa se identifica como: *Plagiohammus maculosus* Bates. La familia Cerambycidae, cuenta aproximadamente con 20,000 especies (Linsley, 1959) (3).

Phyllum	Arthropoda
Clase	Insecta
Orden	Coleoptera
Familia	Cerambycidae
Género	<i>Plagiohammus</i>
Especie	<i>Plagiohammus maculosus</i>

Esta plaga pertenece al orden Coleóptero. El adulto es un escarabajo de cuerpo delgado y antenas bastante largas, el doble del largo del cuerpo, esta es una característica típica de la familia. Este mide unos 3 cm de largo por 8 mm de ancho. Es alargado, café claro con manchas blancas irregulares en las alas, con brillo metálico u opaco. Aparecen en el campo en los meses de época seca (marzo- abril). El período de oviposición transcurre en los meses de abril- mayo. La hembra deposita sus huevos en las grietas del tallo a una altura de 10 – 15 cm del suelo, iniciando un nuevo período de infestación. La larva mide unos 4.5 cm de largo, carnosas, blanquecinas, carecen de patas, pero tienen rugosidades o anillos en su cuerpo que les permiten moverse dentro de las galerías donde viven

y está provista de mandíbulas muy fuertes que le permiten morder el tejido duro del cafeto (Figura 1).



Figura 1. Larva de (*Plagiohammus maculosus* Bates)

Las larvas se localizan a unos 10 – 20 cm del suelo y construyen sus galerías en el tallo, hasta unos 30 cm del cuello de la raíz, destruyéndola. En ambos casos las galerías son cubiertas con el aserrín y sus excrementos, formando un material duro que dificulta las medidas de control. Cuando la larva ha alcanzado su desarrollo, inicia el período de formación de la pupa con el apareamiento de los órganos externos del insecto. Este proceso se da en el

interior del tallo, cerca del agujero de salida del adulto. Las pupas son de color crema y su tamaño es similar al adulto (Figura 2) (6).



Figura 2. Adulto de *Plagiohammus maculosus* Bates.

3.2.1 DAÑO PRODUCIDO POR *Plagiohammus maculosus* Bates

El daño a las plantas del cafeto lo hacen las larvas del insecto (Figura 3). Atacan plantas adultas y plantas jóvenes en estado de estrés, en época seca. Destruyen la parte central del tallo a una altura de 15- 30 centímetros del suelo hasta la raíz pivotante. Cuando la larva ya penetró el tallo, se observa aserrín al pie del cafeto atacado. La larva construye galerías en el tallo del cafeto e impide el transporte de las sustancias minerales y orgánicas. Esto provoca en las plantas deficiencias nutricionales y déficit hídrico, por lo cual se produce un amarillamiento, caída de hojas y decaimiento hasta provocar la muerte de los cafetos infestados (Figura 3) (1).



Figura 3. Daño ocasionado por larva del gusano barrenador

3.2.2 CICLO BIOLÓGICO DE *Plagiohammus maculosus* Bates

Los adultos son de hábitos diurnos y nocturnos, aparecen después de las primeras lluvias (abril – junio) y ponen sus huevos en las grietas de la corteza del tallo, cerca del suelo hasta una altura aproximada de 30 cm. Las larvas penetran al interior del tallo formando túneles o galerías que se prolongan hasta la punta de la raíz principal o pivotante. Al principio no se nota la presencia del insecto, pero conforme las galerías progresan, son delatados por la presencia de aserrín al pie del tallo. Estos volcancitos aparecen en los meses de junio a septiembre. Cuando la larva se halla en su estado final, se localiza en el túnel, aislada en un compartimiento bloqueado por aserrín, donde transcurre el período de pupa. La duración del ciclo de estos insectos es el siguiente:

Huevecillos	2 a 3 semanas
Larva	2 a 3 años
Pupa	2 a 3 semanas
Adulto	Varias semanas (2).

4. MARCO REFERENCIAL

4.1 DESCRIPCIÓN DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ NARANJO SANTA ROSA.

SANTA CRUZ NARANJO es uno de los catorce Municipios del Departamento de Santa Rosa y fue creado por el Acuerdo Gubernativo del Presidente de la República, Lic. Manuel Estrada Cabrera el 2 de Junio de 1910.

4.1.1 UBICACIÓN, EXTENSIÓN TERRITORIAL Y LÍMITES

El Municipio de Santa Cruz Naranjo está ubicado en el Noroeste del Departamento de Santa Rosa. Su extensión territorial es de (97) noventa y siete kilómetros cuadrados, con los siguientes límites: Al Norte, con el Municipio de Fraijanes del Departamento de Guatemala; al Sur, Barberena; al Este, Santa Rosa de Lima y Barberena y al Oeste, Barberena y el municipio de Fraijanes del departamento de Guatemala.

4.1.2. DIVISIÓN ADMINISTRATIVA:

El municipio de Santa Cruz Naranjo está integrado por el área urbana que es donde se ubica la cabecera municipal, y el área rural que es donde se localizan: las aldeas El Naranjo, El Bosque, El Carmen, Don Gregorio. El Teocinte y Potrerillos; caseríos El Encinón, Matocho, Morro, Agua Blanca, Joyas de Brito,

Llano de la Cruz, Plan de la Caña, Joyas de la Mora; Parajes Guayabito, Plan Chiquito y los Guayabales.

4.1.3. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El municipio de Santa Cruz Naranjo se localiza en el departamento de Santa Rosa en la región sur-oriente del país y a una distancia de 68.7 kilómetros de la ciudad capital por la carretera Interamericana CA- 1 asfaltada.

La topografía del municipio es irregular, pues registra alturas que van desde los 900 hasta los 1350 msnm. La cabecera está en las márgenes del Río Agua Blanca. Frente a la municipalidad en el parque se encuentra a 1,175 msnm, latitud Norte 14°23'06", longitud Oeste 90°22'15".

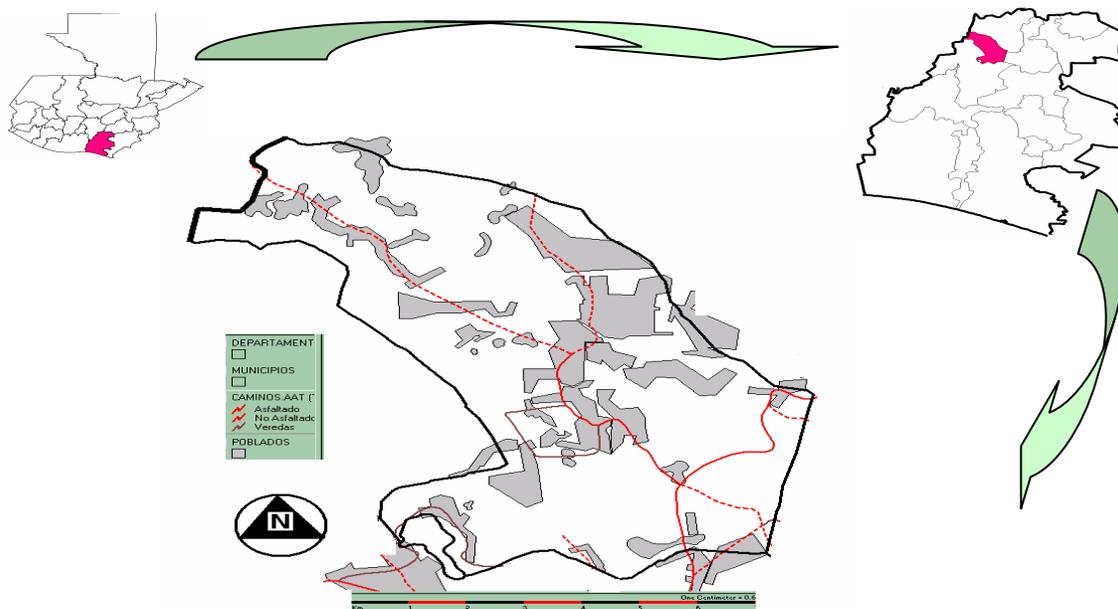


Figura 4. Ubicación geográfica del municipio de Santa Cruz Naranjo Santa Rosa.

4.1.4 INTEGRACIÓN ECONÓMICA

El factor más importante de su economía, es la AGRICULTURA, cuyo principal cultivo es el Café y en menor escala la caña de azúcar, maíz, frijol, patatas, legumbres y frutas regionales (7).

5. OBJETIVOS

- 5.1 Documentar la presencia y distribución del gusano barrenador del tallo del cafeto *Plagiohammus maculosus* Bates, en el municipio de Santa Cruz Naranjo.
- 5.2 Determinar el impacto agronómico provocado por el gusano barrenador del tallo del cafeto en las plantaciones de café del municipio de Santa Cruz Naranjo, Santa Rosa.
- 5.3 Documentar los métodos utilizados en el municipio de Santa Cruz Naranjo, Santa Rosa para el control del gusano barrenador del tallo del cafeto.

6. METODOLOGÍA

6.1 FASE DE GABINETE

Para la realización del presente estudio, se llevaron a cabo actividades de gabinete y campo. Como primera fase se revisó literatura sobre el apareamiento del gusano barrenador en las plantaciones de café en el municipio de Santa Cruz Naranjo, Departamento de Santa Rosa, tanto en la biblioteca de la FAUSAC como en la biblioteca de la Asociación Nacional del Café (ANACAFE).

6.2 FASE DE CAMPO

Basados en comunicación personal con caficultores de la región, se visitó plantaciones afectadas por el gusano barrenador del tallo del cafeto *Plagiohammus maculosus* Bates, de las cuales se colectaron muestras de especímenes, tanto en estado adulto como en estados inmaduros de larva y pupa.

Para cuantificar el daño se tomaron fincas al azar en cada una de las aldeas del municipio y en éstas se establecieron parcelas de muestreo de 5 X 10 m, cuantificando las plantas dañadas dentro de la misma, para determinar el porcentaje de plantas infestadas por localidad.

Los especímenes recolectados fueron trasladados al Laboratorio de Entomología de la FAUSAC, para su determinación con el apoyo del Ing. Agr. M. Sc. Samuel Córdova.

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1 IMPACTO AGRONÓMICO

El municipio de Santa Cruz Naranjo es eminentemente agrícola, la mayor parte de sus tierras por las condiciones topográficas están dedicadas al cultivo del café (*Coffea arabica*) con lo cual se ha formado un bosque artificial lo que favorece en gran medida al ambiente, al producir oxígeno y ser un gran fijador de carbono.

Entre las diferentes variedades de café que existen, en este municipio predominan las de porte bajo: Caturras, Catuaís, Paches, Catimores y algunas variedades de porte alto como son los de: Bourbon y Arábigos. El nivel tecnológico en el cultivo es muy diverso, se pueden observar plantaciones de bajo, mediano y alto nivel. Así de variable es el tamaño de las plantaciones.

El barrenador del tallo del cafeto ha sido una plaga de poca importancia económica para la caficultura en general. Su presencia fue reportada por J. A. Alvarado en 1935 en una finca de Suchitepéquez. En 1960 M. Hernández

menciona su aparecimiento en el Tumbador, San Marcos y posteriormente en Santa Rosa en el municipio de Santa Cruz Naranjo (5).

Según personas entrevistadas el aparecimiento de altas poblaciones del gusano barrenador del tallo del cafeto, aunado con los bajos precios del café en los últimos años, ha provocado un desinterés en el cultivo y su abandono parcial o totalmente. Debido a lo anterior, los productores han sustituido el cultivo de café por el cultivo de maíz y frijol, lo que trae consigo una deforestación del bosque artificial existente.

El café, por naturaleza es un cultivo ecológico, que depende en alto porcentaje de la acción humana, y su sustitución en una forma no planificada afectará los beneficios creados por el cultivo, tanto en el aspecto de conservación del suelo como ambientales que se han logrado con su cultivo.

En el municipio de Santa Cruz Naranjo al igual que toda Guatemala el 95% de los cafetales funcionan bajo cobertura arbórea (sombra). Las combinaciones de especies, arreglos espaciales y temporales, como los árboles en los cafetales, pueden contribuir a la mejora de la calidad del café y a proveer mayor sostenibilidad ecológica y económica. Actualmente, por estas razones hay un reconocimiento casi generalizado sobre la importancia de los árboles de sombra en cafetales. Entre las motivaciones principales está la ganancia directa por la producción de los árboles (madera, leña, frutos) y la ganancia indirecta por los

cambios ambientales y sus efectos sobre la producción y la sostenibilidad del cafetal.

Un agro ecosistema como el cultivo de café produce entonces bienes y servicios. Los bienes son los que tienen mercado, se producen para vender o para autoconsumo. Los servicios son los que no tienen mercado, generan beneficios regionales o globales, en esta categoría se consideran los servicios ambientales que aporta la caficultura.

7.2 BIENES Y SERVICIOS QUE SE PERDERÁN

7.2.1 BIENES DIRECTOS

Madera

Leña, carbón, hojarasca

Postes, vigas, tutores

Frutos, flores, epifitas

Semillas, plantas alimenticias

Sustancias medicinales, miel

Aceite, taninos

Forrajes para animales

Materia prima para artesanías

7.2.2. BIENES INDIRECTOS

Conservación del suelo y fertilidad

Fijación de nitrógeno y carbono

Provisión de oxígeno.

Conservación y regulación del ciclo hidrológico

Conservación de la biodiversidad

Protección de la belleza del paisaje

Recreación y ecoturismo

ANACAFE estima que en Guatemala, a la fecha, se cultivan 800 millones de cafetos, que reciben sombra de unos 38 millones de árboles, lo que convierte al cultivo en un proveedor de oxígeno y fijador de carbono. Esto contribuye a contrarrestar los efectos negativos de los cambios climáticos a escala global. Tres hectáreas cultivadas de café con sombra son tan beneficiosos para la atmósfera del mundo como una de bosque tropical húmedo. Las características del café, permiten que se cultive en laderas, montañas y terrenos no aptos para otros cultivos, contribuyendo de esta manera a evitar la erosión del suelo, facilita la infiltración del agua lluviosa y por la infiltración y evapotranspiración del cafeto y los árboles de sombra, contribuye al ciclo hidrológico.

El área cultivada de café en los últimos años se ha convertido en el bosque artificial más importante del municipio de Santa Cruz Naranjo así como para toda Guatemala.

La globalización del mercado ha puesto a los caficultores a trabajar más eficientemente y bajar sus costos de producción para poder ser competitivos en el mercado internacional. Sin embargo en los últimos años estos se han visto afectados económicamente por lo que se hace necesario incluir en el presente trabajo el efecto económico que causa la plaga.

7.3 EFECTO ECONÓMICO

El cultivo de café (*Coffea arabica*) tiene una incidencia significativa y determinante sobre la economía del Municipio de Santa Cruz Naranjo.

Sin embargo en los últimos años el cultivo del café se ha visto afectado por el apareamiento de altas poblaciones del gusano barrenador del tallo, con lo cual se ha dado una baja sustancial en la producción como en los ingresos económicos que perciben los caficultores de la región.

Las pérdidas económicas que afrontan los caficultores del municipio año tras año por la muerte de sus cafetos, debido al daño que sufren por esta plaga, ha provocado que muchos pequeños y medianos caficultores decidan abandonar ya sea parcial o totalmente sus plantaciones, generando con esto un alto índice de desempleo, lo que viene acompañado de un mayor empobrecimiento de la clase

trabajadora la que se ha visto en la necesidad de emigrar a la ciudad capital o al extranjero con el riesgo de perder la vida en busca de nuevos empleos.

Para poder cuantificar la magnitud del problema económico que están afrontando los caficultores del municipio de Santa Cruz Naranjo, se realizó un monitoreo para identificar el porcentaje de plantas infestadas en las diferentes aldeas y caseríos , así mismo se elaboró los costos de establecimiento como de mantenimiento de una plantación nueva o resiembra.

7.3.1 MONITOREO DE LA INFESTACIÓN DE *P. maculosus* EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ NARANJO, SANTA ROSA

Este trabajo se realizó en cada una de las aldeas del municipio de Santa Cruz Naranjo, Santa Rosa, con la colaboración de los caficultores de la región que permitieron muestrear sus cafetales. A continuación se presenta en el Cuadro 1, los resultados obtenidos del monitoreo de las parcelas establecidas para la determinación de los niveles de infestación de *P. maculosus* Bates.

Cuadro 1. Resultados de los muestreos realizados para la detección de *P. maculosus* Bates, en las comunidades de Santa Cruz Naranjo, Santa Rosa.

LOCALIDAD	PLANTAS INFESTADAS	% DE INFESTACIÓN
Aldea El Naranjo	3 / 20 plantas	15
Aldea Don Gregorio	3 / 20 plantas	15
Aldea El Carmen	4 / 20 plantas	20
Aldea El Teocinte	NO DETECTADO	ND
Aldea El Bosque	1 / 20 plantas	05
Aldea El Potrerillo	1 / 20 plantas	05
Caserío El Agua Blanca	NO DETECTADO	ND
Caserío El Morro	2 / 20 plantas	10
Caserío Joyas de Brito	3 / 20 plantas	15
Caserío Llano de la Cruz	NO DETECTADO	ND
Caserío Plan de la Caña	1 / 20 plantas	05
Caserío Joyas de la Mora	NO DETECTADO	ND
Caserío Plan Chiquito	NO DETECTADO	ND
Parajes El Guayabito	5 / 20 plantas	25
Caserío Los Guayabales	5 / 20 plantas	25

Cada planta encontrada dentro de la parcela representa el 5 % de infestación dentro de toda la plantación.

7.3.2 COSTO DE ESTABLECIMIENTO DE UNA PLANTACIÓN NUEVA O RESIEMBRA

Se procedió a determinar los costos de establecimiento de un cafetal en el área de estudio. Los resultados obtenidos se presentan en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Costos de establecimiento de una plantación de café en Santa Cruz Naranjo.

ACTIVIDADES	UNIDADES	COSTO PARCIAL (Q)
Limpia del terreno	16 jornales	480.00
Arranque de arbustos	8 jornales	240.00
Conservación de suelos	2 jornales	60.00
Estaquillado	8 jornales	240.00
Ahoyado 3500 x Q. 0.60		2,100.00
Semillero 4000 x Q. 0.10		400.00
Almácigo 3500 x Q. 0.70		2,350.00
Transporte 7 viajes a Q. 75.00		525.00
Regado en ahoyado	8 jornales	240.00
Siembra	24 jornales	720.00
Siembra sombra	8 jornales	240.00
Compra semilla gandul		80.00
Compra árboles de sombra		220.00
Supervisión		1,000.00
TOTAL		Q. 8,895.00

. Como puede observarse los costos por manzana dentro del área ascienden a Q. 8,895.00; los cuales pueden incrementarse si se toma en cuenta el manejo de *P. maculosus*.

7.3.3 COSTOS DE MANTENIMIENTO DE UNA PLANTACIÓN NUEVA

Los costos de mantenimiento de una plantación nueva se presentan a continuación en el Cuadro 3, detallando los costos por manzana.

Cuadro 3. Costos de mantenimiento de una plantación nueva (1 Manzana).

RUBRO	COSTO PARCIAL (Q.)
Análisis foliar	110.00
Limpia con machete 16 cuerdas / Q. 25.00	400.00
Enmiendas de suelo Nutrical 6.5 qq x Q. 35.00	230.00
Control de plagas 1 l de VOLATON x Q. 125.00	125.00
1 l de MALATION x Q. 85.00	80.00
Traslado de Agua	50.00
Aplicación 4 jornales	120.00
Fertilización 6.5 qq. x Q. 160.00	1,400.00
Fertilización 3 jornales	90.00
Control de malezas 1 l RANGER x Q. 70.00	70.00
Traslado de agua	50.00
Aplicación herbicida 3 jornales	90.00
Monitoreo de plagas y enfermedades	90.00
Compra 1 boquilla ultra bajo volumen	45.00
Compra de jeringas y agujas	25.00
Compra de 1 bomba de mochila	390.00
TOTAL	Q. 3,329.00

Los jornales están calculados a razón de Q. 30.00 en ambos costos.

Debido al aumento en los costos para el establecimiento o resiembra y mantenimiento de las plantaciones de café, muchos caficultores de la región no están realizando todas las actividades inherentes al cultivo, con lo cual la plaga se está multiplicando en forma acelerada y no se podrá evitar su distribución a los municipios vecinos, causando con ello un daño económico mayor para todo el departamento de Santa Rosa.

Aunado a lo anterior, los caficultores del municipio han podido comprobar el poco interés que las entidades del estado como ANACAFE muestran ante el apareamiento de una plaga que puede extenderse a nivel nacional, lo que traerá consecuencias catastróficas para la caficultura como para las finanzas del país por la falta de ingresos de divisas.

El café tiene un efecto multiplicador al involucrar otras actividades, como lo son: transporte, banca, industria, comercio y servicios, que se ven favorecidos cuando crece la demanda y suben los precios del grano internacionalmente. Pero en los últimos años este efecto se ha visto afectado por la baja de producción provocada por la cantidad de plantas que mueren por el daño causado por la plaga (experiencia personal).

Con el objeto de poder cuantificar los daños económicos que está provocando la plaga del gusano barrenador en el Municipio de Santa Cruz Naranjo, Departamento de Santa Rosa, se realizaron caminamientos y se eligieron parcelas que tuvieran una densidad de siembra de 3500 plantas por

manzana, para poder determinar el porcentaje de plantas afectadas como también la baja en la producción esperada, debido a la muerte de las plantas afectadas por el gusano.

7.4 METODOLOGÍA PARA LA DETECCIÓN DE *P. maculosus* Bates

Para descubrir la presencia del gusano barrenador, es necesario realizar un plateo planta por planta, removiendo la hojarasca que se encuentra al pie de cada mata, lo que permite localizar más fácilmente el aserrín, que es la evidencia de que la planta está invadida por una o varias larvas de la plaga (Figura 5).



Figura 5. Aserrín al pie de una planta de café infestada por *P. Maculosus*

Luego se procede a hacer una limpieza de la corteza del tallo en forma vertical ascendente, para localizar el agujero por donde sale el aserrín. Una vez localizado éste, se agranda con una lezna para quitar el aserrín que cubre el orificio. Una vez limpia el área, se llena la jeringa con cualquiera de las dos soluciones que son mencionadas en el control químico y luego se inyecta la solución hasta que rebalse. Según experiencias de caficultores que han estado combatiendo esta plaga, es mejor adaptar una aguja al tapón de una botella plástica, con lo cual se evita estar llenando la jeringa en cada mata y la contaminación del ambiente al reusar dichos envases. Debe tenerse presente que para la aplicación de cualquier químico, los operarios siempre deben usar el equipo de protección adecuado (Figura 6).



Figura 6. Extracción del aserrín de la galería de *P. maculosus* previo a inyectar la solución insecticida.

Como puede observarse en la figura 6, se agranda el agujero con una varilla de hierro (lezna). En un lote afectado, el insecto generalmente se presenta en focos de 8- 10 plantas infestadas dentro de una parcela de 50 m².

7.5 EQUIPO UTILIZADO PARA EL CONTROL DE *P. maculosus* Bates

- a. Azadón
- b. Machete
- c. Lezna
- d. Jeringa ó botella adaptada
- e. Guantes
- f. Mascarilla



Figura 7. Equipo utilizado para el control de *P. Maculosus* Bates

7.6 PREPARACIÓN DE UNA BOTELLA ADAPTADA

Para su elaboración se necesita un envase plástico de medio litro de gaseosas, una aguja para vacunar ganado metálica y soldadura plástica. Al tapón de la gaseosa se le perfora un agujero para colocar la aguja y luego se procede a sellarla con soldadura plástica Poxipol con lo cual se evita derrames de líquido.

8. MEDIDAS DE CONTROL

8.1 CONTROL PREVENTIVO

Como método preventivo se recomienda aplicar a los cafetos jóvenes y recepas, cubriendo desde el cuello del árbol hasta una altura de 50 centímetros de altura, una solución de (Endosulfan 35 % EC) a razón de 15 cc / galón de agua más 5 cc. de algún adherente. Es necesario hacer aplicaciones mensuales a partir del mes de marzo hasta mayo (2).

8.2 CONTROL CULTURAL

En el mes de Marzo o inmediatamente después de la cosecha, se debe proceder al arranque de las plantas barrenadas y las que muestren síntomas de morir. Las plantas se arrancan con todo y raíz pivotante. Luego a la altura de una poda de recepa se procede a abrir el tallo hasta la punta de la raíz, para localizar el estado en el que se encuentra el insecto barrenador (larva, pupa o adulto) y así destruirlo. Si al podar aparece en el tronco un agujero, arrancar la planta y buscar el insecto para destruirlo, al igual que las recepa que muestren un mal rebrote (correspondencia personal).

Evitar desombrados fuertes en época seca y si a la plantación se le aplica cualquier sistema de poda, es necesario sacar todo el material y destruirlo (3).

Este método tiene la desventaja que al arrancar toda la mata barrenada se pierde la posibilidad de obtener la cosecha de algunas matas que no van a morir ese año.

8.3 CONTROL QUÍMICO

Se realiza en la época de la canícula (junio – agosto) y se utiliza el método de inyección con jeringa para vacunar ganado o un envase plástico adaptado.

La solución se puede preparar con los siguientes insecticidas:

INSECTICIDA-ORGANOFOSFORADO 100 centímetros cúbicos por litro de solución.

CLORPIRIFOS 40% EC 138 centímetros cúbicos por litro de solución (Figura 8) (2).



Figura 8. Forma de aplicación de la solución de insecticida con botella adaptada.

9. CONCLUSIONES

- 9.1** El gusano barrenador del tallo del cafeto *Plagiohammus maculosus* Bates posee un amplio rango de distribución geográfico en el municipio de Santa Cruz Naranjo, departamento de Santa Rosa.
- 9.2** Dicho insecto ha provocado un gran daño agronómico en la región, el que se puede apreciar tanto en plantaciones nuevas como adultas, por lo que los caficultores se han visto en la necesidad de talar tanto los cafetos como los árboles de sombra y quemarlos, lo que está dando como resultado una gran deforestación y por consiguiente niveles bajos de producción.
- 9.3** En el municipio de Santa Cruz Naranjo, actualmente se están utilizando diferentes métodos de control para combatir la plaga del gusano barrenador del tallo del cafeto, entre ellos preventivos, culturales y químicos, sin embargo, ninguno de los antes mencionados ha dado los resultados esperados, porque la plaga reaparece nuevamente en las plantaciones.

10. RECOMENDACIONES

- 10.1** Realizar estudios de la distribución del gusano barrenador del tallo del cafeto *Plagiohammus maculosus* Bates, en las diferentes regiones cafetaleras del país.

- 10.2** ANACAFE, Como ente rector de la caficultura nacional debe realizar una campaña de motivación a los caficultores de Santa Cruz Naranjo para que se aplique cualquier método de control de la plaga, para evitar que ésta se distribuya a las demás regiones cafetaleras.

- 10.3** El MAGA debe crear incentivos económicos para los caficultores más afectados por la plaga, para que no destruyan el bosque artificial que forman los árboles de sombra de las plantaciones de café

11. BIBLIOGRAFÍA

1. ANACAFE (Asociación Nacional del Café, GT). 1998. Manual de caficultura. 3 ed. Guatemala. p. 198-200.
2. ANACAFE (Asociación Nacional del Café, GT). 2002. El barrenador o taladrador del tallo del cafeto: boletín informativo. Guatemala. 1 p.
3. Coronado Padilla, R; Marquez, A. 1977. Introducción a la entomología. México, Limusa. p. 34-163.
4. Coste, R. 1969. El café. Trad. por Vicente Ripoll, ed. Barcelona, España, Editorial Blume. p. 13-48.
5. García, A; López, E. 2001. Observaciones bio-ecológicas del barrenador del tallo del cafeto. Revista El Cafetal 5:14–15.
6. Gudiel, VM. 1987. Manual agrícola Superb. 6 ed. Guatemala, Productos Superb. p. 241.
7. IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 1980. Diccionario geográfico de Guatemala. Guatemala, Tipografía Nacional. tomo 3, p. 587-588.
8. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2000. Mapas temáticos digitales de la república de Guatemala. Esc. 1:250,000. Color. 1 CD.

12. ANEXOS



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE AGRONOMÍA
 CENTRO DE DIAGNÓSTICO PARASITOLÓGICO
 RESULTADOS DE LABORATORIO



Correlativo: 0265-2005

Ref. DEVa-036-2005

Guatemala, 25 de mayo del 2005

Luis Alfonso Avila Santos
 Guatemala
 Ciudad

Estimado Señor:

El informe del diagnóstico realizado es el siguiente:

Colecta: 05/04/2005, Luis Alfonso Avila Santos

Ingreso: 03/05/2005

Procedencia: Santa Cruz Naranjo, Santa Rosa.

Substrato/hospedero: Café

Daño reportado: Determinar insectos vivos y muertos en la muestra (truncos barrenados de café)

Diagnóstico:

Orden: Coleoptera

Familia: Cerambycidae

Género: *Plagiohammus*

Especie: *Plagiohammus* sp., muy probablemente *Plagiohammus maculosus* (Bates)

Sin más que informarles y agradeciendo su atención al presente, me despido de ustedes.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAR A TODOS"

Ing. Agr. Samuel Córdova Carmona
 Centro de Diagnóstico Parasitológico

cc. archivo



FACULTAD DE AGRONOMÍA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



"IMPRIMASE"

Dr. Ariel Abderraman Ortíz López
DECANO