

**UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO**  
**ÁREA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y NATURALES**  
**CARRERA DE INGENIERIA AGROFORESTAL**



**ALTERNATIVAS DE CONTROL DEL PICUDO DEL RIZOMA DE BANANO**  
***Cosmopolites sordidus* Germar, 1824 (Coleoptera: Curculionidae) A**  
**TRAVES DE ISCAS ATRACTIVAS EN LA COMUNIDAD DE MARAPANI**

**Tesis de grado para optar la licenciatura en Ingeniería Agroforestal**

**Presentado por el Univ. Jammel Soria Oliveira**

**Asesor: Ing. Agr. MSc. José Farid Maia Lima**

**Cobija – Pando – Bolivia**

**Noviembre 2018**

## HOJA DE APROBACIÓN

La presente tesis fue revisada y aprobada por.

CARGO	NOMBRES Y APELLIDOS	FIRMAS
Presidente	Dr. Benjamín Oliveira Carrillo	.....
Tribunal 1	Dr. Francisco Oliveira Carrillo	.....
Tribunal 2	Ing. Elker Soria Roca	.....
Tribunal 3	Ing. Ronny Silver Balcazar Sosa	.....
Asesor	Ing. MSc. José Farid Maia Lima	.....

Cobija ..... de .....del 2018

## **DEDICATORIA**

En memoria de mi querido padre Milton Soria Zabala, dedico la presente tesis, al igual que a mí amada madre, demás familiares y amigos; y en especial a mi compañera de vida e hijos. Dedico con amor y cariño para todos.

## **AGRADECIMIENTOS**

- A Dios por darme vida y salud y guiar mis pasos.
- A la Universidad Amazónica de Pando, y, especialmente al Área de Ciencias Biológicas y Naturales en la carrera de Ingeniería Agroforestal.
- A mi familia y amigos por el apoyo e incentivo durante la fase de formación.
- Al ing. José Farid Maia Lima, por su contribución en la fase final de mi formación (modalidad de graduación).

## INDICE

	<b>Pagina</b>
HOJA DE APROBACIÓN	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
INDICE	iv
LISTA DE TABLAS	vi
LISTA DE GRAFICOS	vi
LISTA DE IMAGEN	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	xi
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVO	3
2.1. Objetivo general	3
2.2. Objetivos específicos	3
2.3. Hipótesis	3
3. REVISIÓN DE LITERATURA	4
3.1. Descripción de la plaga	4
3.2. Ciclo biológico	5
3.3. Alternativas de control cultural del picudo del rizoma del banano	5
3.4. Tipos de trampa para la atracción y captura del picudo del rizoma	6
4. MATERIALES Y METODOS	8
4.1. Ubicación del ensayo	8
4.2. Material	9
4.2.1. Material vegetal	9
4.2.2. Otros materiales	9

4.3.	Implementación del ensayo	9
4.4.	Toma de Datos	12
4.5.	Tabulación y análisis estadístico	12
4.6.	Diseño experimental empleado en la investigación	13
5.	RESULTADOS	14
6.	DISCUSIÓN	17
7.	CONCLUSIÓN	18
8.	RECOMENDACIÓN	19
9.	BIBLIOGRAFIA	20
	ANEXOS	22

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pagina</b>
<b>Tabla 1. Medias de captura del picudo del rizoma del banano (Cosmopolitis sordidus), según los tipos de iscas atractivas, Marapani 2018</b>	14
<b>Tabla 2. Medias de captura del picudo del rizoma del banano (Cosmopolitis sordidus), según el periodo de muestreo, Marapani 2018</b>	15
<b>Tabla 3. Datos del levantamiento de número de individuos capturados (picudo del rizoma) a través de iscas atractivas, Marapani 2018</b>	22

## LISTA DE GRAFICOS

	<b>Pagina</b>
<b>Grafico1. Variación del Nivel de Captura del Picudo del Rizoma (Cosmopolitis sordidus) según el Tipo de Isca vs. Periodo de Muestreo.</b>	16

## LISTA DE IMAGEN

	<b>Pagina</b>
<b>Imagen 1. Ubicación geográfica del área de estudio, experimento con iscas atractivas y periodo de levantamiento, Marapani 2018</b>	<b>8</b>
<b>Imagen 2. Preparación de las iscas atractivas en el área experimental, Marapani 2018</b>	<b>10</b>
<b>Imagen 3. Instalación de las iscas atractivas en el área experimental, comunidad de Marapani, 2018</b>	<b>11</b>
<b>Imagen 4 . Levantamiento de adultos del picudo del rizoma en iscas atractivas en el área experimental, comunidad de Marapani, 2018</b>	<b>23</b>
<b>Imagen 5. Imagen de daños a las iscas trampas de parte del picudo del rizoma, individuo adulto capturado, Marapani 2018</b>	<b>26</b>

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar la mejor alternativa de control del picudo del rizoma del plátano a través de iscas atractivas en el Comunidad Marapani del municipio de Cobija, para lo cual se procedió a la implantación del experimento, seleccionándose el área de estudio y estableciéndose los diferentes tipos de iscas atractivas, de acuerdo al experimento factorial 4x3, en diseño completamente aleatorizado, los datos levantados sobre la captura del adulto del picudo del rizoma del banano, fueron analizados mediante la prueba F de Fisher al 5% de probabilidad de error, posteriormente comparadas las medias mediante la prueba de Tukey al 5%, a través del paquete estadístico Assistat 7.7; siendo la mejor alternativa de control la isca trampa de cascara de cedro y disminuyendo la incidencia de la plaga conforme se realizaba los distintos levantamientos; concluyendo que La isca atractiva de cascara de cedro, tiene la mayor capacidad de control del picudo del rizoma del banano (*Cosmopolitis sordidus*), prevaleciendo sobre las demás en los diferentes periodos de muestreo, siendo una alternativa promisoría para el control de esta plaga. La incidencia del picudo del rizoma (*Cosmopolitis sordidus*), presenta una alta incidencia, la misma que se refleja en todos los periodos de captura, al igual que en los diferentes tipos de iscas atractivas.

**Palabras claves:** Picudo del rizoma, iscas atractivas, incidencia

## **ABSTRACT**

The objective of this research was to determine the best control alternative for the banana rhizome weevil through attractive iscas in the Marapani Community of the municipality of Cobija, for which the experiment was carried out, selecting the study area and establishing the different types of attractive iscas, according to the 4x3 factorial experiment, in a completely randomized design, the data collected on the adult capture of the banana rhizome weevil were analyzed by the Fisher's F test at a 5% probability of error, later comparing the means by Tukey test to 5%, through the statistical package Assistat 7.7; being the best control alternative the isca shell trap of cedar and diminishing the incidence of the plague as the different surveys were carried out; concluding that the attractive isca of cedar shell, has the highest control capacity of the banana rhizome weevil (*Cosmopolitis sordidus*), prevailing over the others in the different sampling periods, being a promising alternative for the control of this pest. The incidence of the rhizome weevil (*Cosmopolitis sordidus*), has a high incidence, which is reflected in all the capture periods, as well as in the different types of attractive iscas.

**Keywords:** Rhizome weevil, attractive iscas, incidence

## 1. INTRODUCCIÓN

El picudo del rizoma del banano, es la principal plaga de este cultivo. El adulto es un coleóptero negro, con cerca de 11 cm de largura, que tiene período de vida entre cinco y ocho meses, pudiendo vivir hasta dos años, y que, durante el día, prefiere esconderse en ambientes húmedos y sombreados. Las hembras ponen huevos en torno de la planta y de estos huevos salen larvas que entran en el rizoma, donde abren galerías debilitando el banano, dejándolo más sensible al tombamiento. Además de esto, las bananeras atacadas por el picudo presentan desarrollo atrofiado, amarillamiento y secado de las hojas, racimo pequeño, entre otros síntomas (FANCELLI, 1999).

De las plagas que ocurren con mayor frecuencia en los platanales, el picudo del rizoma, ***Cosmopolitus sordidus***, es la más severa, ocasionando pérdidas de hasta 80%, por causa de la reducción de la cosecha y de la calidad del producto. Entretanto, la simple ocurrencia de la plaga no justifica la adopción de medidas unilaterales de control. Se sabe que el platanal, como cualquier otro agroecosistema, interactúa con el medio y, en este contexto, se puede afirmar que el manejo adecuado del pomar, bien como el respecto a los enemigos naturales, son condiciones predisponentes para la obtención de cosechas satisfactorias, sin perjuicio al ambiente y con menores costos de aplicaciones de agrotóxicos (FANCELLI, 2000).

Entre los problemas que acometen al cultivo de la banana, disminuyendo significativamente la producción, está el ataque de plagas. Entre las plagas clave, ha sido considerada como de las más importantes, el ***Cosmopolites sordidus*** (Germar, 1824) (Coleoptera: Curculionidae), conocido como “picudo del rizoma del banano. Este insecto plaga es considerado cosmopolita, pues se encuentra distribuido geográficamente en buena parte del planeta.

Esta plaga está presente en las regiones tropicales y subtropicales. Su acción de dispersión es limitada, sin embargo, se han diseminado rápidamente y es debido a la intervención del hombre, siendo causa de malas prácticas agrícolas y la extensión del monocultivo de la banana.

Los bajos rendimientos del cultivo del banano en la región amazónica pandina, son ocasionados por la presencia permanente en las plantaciones del picudo del rizoma, el cual ocasiona daños al rizoma y al seudotallo del plátano, ocasionando bajo rendimiento y muerte del cultivo, acompañado de bajos ingresos para el productor campesino del departamento de Pando.

El presente trabajo de investigación, tiene una gran importancia en el departamento Pando, debido a la alta incidencia del picudo del rizoma, ocasionando pérdidas muy altas al productor pandino, debido a las escasas alternativas de control.

## **2. OBJETIVO**

### **2.1. Objetivo general**

Determinar la mejor alternativa de control del picudo del rizoma del plátano a través de iscas atractivas en el Comunidad Marapani del municipio de Cobija.

### **2.2. Objetivos específicos**

Establecer la capacidad de control de los diferentes tipos de iscas atractivas sobre el picudo del rizoma del plátano

Determinar la incidencia del picudo del rizoma en base al uso de iscas atractivas

### **2.3. Hipótesis**

**Ho:** los tipos de iscas atractivas no controlan la incidencia del picudo del rizoma en los cultivos de plátano.

**Ha:** los tipos de iscas atractivas controlan la incidencia del picudo del rizoma en los cultivos de plátano.

### 3. REVISIÓN DE LITERATURA

#### 3.1. Descripción de la plaga

El picudo negro (*Cosmopolites sordidus* Germar) es el insecto plaga más limitante del plátano y el banano a nivel mundial (Sirjusingh et al). Hay informes de la presencia de este insecto en prácticamente todos los países productores de plátano del mundo en regiones tropicales y subtropicales. Su diseminación se debe principalmente al hombre, dado que su capacidad de dispersión es muy limitada. Los huevos de este insecto son blancos, de forma cilíndrica y su tamaño es de aproximadamente 1,8 x 0,7 mm; su periodo de incubación es de 3-12 días (Cárdenas 1983). La larva es blanca, apoda y ovalada con la parte abdominal ensanchada, cabeza amarillenta y mandíbulas fuertes.

Cuando el insecto está en la etapa de adulto es de color negro brillante y mide de 11 a 14 mm de largo, siendo la hembra un poco más grande, tiene un pico muy alargado y curvo. La hembra rara vez vuela para llegar hasta la base de las plantas y buscar el cormo para ovipositar. Los adultos normalmente salen de noche para alimentarse y ovipositar. Generalmente permanecen en la misma planta por largos periodos de tiempo, son de movimiento lento y simulan estar muertos al ser perturbados. Solo una pequeña parte de ellos podrá moverse a una distancia mayor de 25 m durante un periodo de 6 meses. La diseminación ocurre principalmente a través del material de plantación infestado. El picudo prefiere tejidos débiles, o los que están muertos o por morir. Los cormos que son dejados sobre el terreno de la plantación, son visitados y pueden recibir abundantes oviposiciones antes de ser plantados. Por lo general las plantaciones sanas no son atractivas para el picudo; este prefiere como hospedero el cormo de la planta madre ya cosechada, debido a que está constituida de tejidos débiles. Pueden vivir hasta dos años (DÁVILA et al., 1983; CARCACHE, 2008; MERCADO et al., 1997).

### **3.2. Ciclo biológico**

El ciclo de vida de la larva varía entre 10 y 165 días, con un promedio de 70 días para América Central. La pupa joven es blanca y presenta todas las características externas del adulto (Lara 1970); este estado dura de 4 a 22 días. Al emerger el adulto presenta una coloración rojiza que se torna pardo oscuro o negro, su tamaño varía pero se estima que es de 11-14 mm de largo y 4 mm de ancho en la base de los élitros (Trejo 1971). Este autor afirma que el picudo negro es de hábitos nocturnos y de movimientos lentos, rehuye a la luz y es muy sensible a los cambios de temperatura, siendo inactivo a temperaturas menores a 18° y mayores a 40° C; el picudo es favorecido por la humedad.

### **3.3. Alternativas de control cultural del picudo del rizoma del banano**

El control de esta plaga mediante prácticas culturales incluye el uso de semilla sana. El material de siembra debe estar pelado para remover los nematodos, los huevos de picudos y exponer los túneles cavados por la plaga. El tratamiento de la semilla con agua a 55 °C por 20 minutos da buenos resultados. Las plantaciones nuevas deben iniciarse en sitios libres de residuos del cultivo (plátano o banano). Si se va a sembrar en un área donde existía una plantación, es necesario desenterrar los rebrotes y cortar los rizomas en piezas y distribuirlos sobre el suelo para secarlos; no obstante, debe esperarse al menos un año para establecer la nueva plantación. Otra práctica recomendada es la siembra profunda de la semilla, se recomienda a 30 cm. También se han usado diversos tipos de trampas, como un método eficaz para la captura de la plaga (Castaño-Parra 1989).

Algunas trampas probadas son: a) semicilíndrica la cual consta de un trozo de seudotallo de unos 40 cm de longitud dividido en dos partes longitudinales que se colocan en el suelo, cerca de la planta y con el lado de corte hacia abajo. b) "sandwich", consta de dos rodajas o secciones de seudotallo de unos 15 cm

de longitud cada una, colocadas una encima de la otra, previa limpieza del suelo. c) disco de cepa (Fig. 3), una planta cosechada anclada en el suelo se le hace un corte transversal u oblicuo a 20-30 cm del suelo y sobre el corte se coloca una rodaja de pseudotallo de 10 a 15 cm de longitud y d) disco de cepa modificado (Fig. 4), similar a la anterior pero en lugar del corte transversal u oblicuo, se hacen dos cortes inclinados o en bisel hacia adentro y encima se coloca un trozo de pseudotallo con la misma forma (Arleu y Neto 1984, Peña et al. 1990).

### **3.4. Tipos de trampa para la atracción y captura del picudo del rizoma**

Los diferentes tipos de trampas comúnmente utilizados en la captura de insectos son: tipo teja o longitudinales, tipo cuña, circular, disco en cepa y trampa tipo "V", los cuales se detallan a continuación: TRAMPAS TIPO TEJA O LONGITUDINALES: Consisten en una sección de pseudotallo de banano que ya produjo racimo, de aproximadamente 50 cm de largo abierta en dos partes en sentido longitudinal, esta trampa debe ser colocada próxima a la planta con la parte cortada volteada hacia abajo, TRAMPA TIPO CUÑA: Elaborada en el pseudotallo que aún se encuentra en pie, comúnmente llamado "caballo", la cual como su nombre lo indica es una cuña situada a una altura de 15-25cm respecto al suelo, esta fracción de pseudotallo es levemente retirada con el objeto de facilitar la entrada del insecto, luego es cubierta con una hoja para provocar oscuridad (Boscan et al 1991), TRAMPA CIRCULAR: Consiste en dos secciones de pseudotallo fresco de 10 cm de grosor y con diámetro de 20-30cm, en la cual una de las secciones va colocada encima de la otra, seguidamente es colocada próxima a la planta y cubierta con una hoja para provocar oscuridad, con el objeto de proporcionar refugio para el insecto, TRAMPA TIPO DISCO EN CEPA: Son también elaboradas de plantas de banano que ya fueron cosechadas, cuyo pseudotallo seleccionado aún permanece en pie, el mismo debe ser cortado hasta una altura de 30cm, posteriormente se le coloca una sección de pseudotallo de 10cm y cubierta por una hoja y TRAMPA TIPO "V": Esta se elabora a partir de un

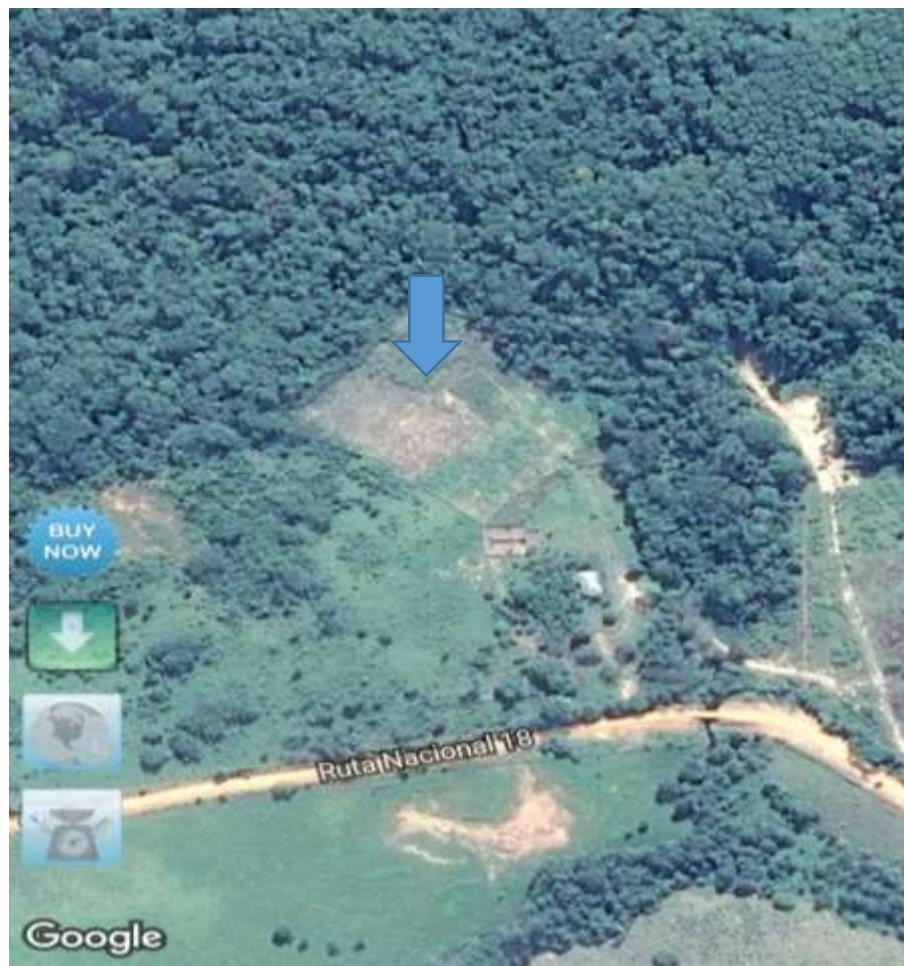
seudotallo que haya sido cosechado, rebajado a una altura de 30-40cm de altura, el corte se hace a los lados dando la forma de "V", cuya sección superior es movida para que sea fácil el ingreso de los insectos a dicha trampa.

## 4. MATERIALES Y METODOS

### 4.1. Ubicación del ensayo

El presente trabajo de investigación, se lo realizo en la comunidad de Marapani del municipio de Cobija, distante a 20km de la ciudad de Cobija, en la propiedad privada ESPALLAFATI, con las siguientes coordenadas geográficas geográfica UTM: 11.151025 S, 68.922460 W,

**Imagen 1. Ubicación geográfica del área de estudio, experimento con iscas atractivas y periodo de levantamiento, Marapani 2018**



## **4.2. Material**

### **4.2.1. Material vegetal**

Se utilizó material vegetal procedente de pseudotallo de plátano maduro para la elaboración de los diferentes tipos de iscas atractiva (Queso, Teja y Sandwich), también se utilizaron iscas atractivas con cascara seca de cedro, las mismas que se instalaron en la parcela experimental.

### **4.2.2. Otros materiales**

- ✓ Machete
- ✓ Azadon
- ✓ Pala
- ✓ Frasco de vidrio
- ✓ Alcohol 70
- ✓ Metro
- ✓ Tablero
- ✓ Cámara fotográfica
- ✓ Computadora portátil
- ✓ Papel bond tamaño carta

## **4.3. Implementación del ensayo**

Se procedió a seleccionar la plantación de plátanos en la comunidad de Marapani, específicamente en la propiedad ESPALLAFATI, tomándose como base plantaciones que se encuentren en la fase productiva, dimensionándose un área de 30 x 40m, donde se realizó la implantación del experimento; definiéndose la ubicación donde fueron instaladas las iscas atractivas. Se utilizaron cuatro

tipos de iscas trampa (Tipo queso, teja, sándwich y cascara de cedro), las mismas que fueron colocadas en forma aleatoria, estando distante aproximadamente a 10 metros unas de otras.

**Imagen 2. Preparación de las iscas atractivas en el área experimental, Marapani 2018**



**Imagen 3. Instalación de las iscas atractivas en el área experimental, comunidad de Marapani, 2018**



#### **4.4. Toma de Datos**

Las trampas instaladas en el área experimental (09/06), fueron inspeccionadas en tres ocasiones (16/06, 23/06 y 30/06), con un intervalo de 7 días entre cada toma de datos.

Durante las tomas de datos, se procedió a levantar las iscas atractivas y contar el número de individuos adultos del picudo del banano (*Cosmopolitis sordidus*), para cada tratamiento con sus respectivas repeticiones, posteriormente fueron colocadas nuevas iscas atractivas en los mismos lugares con los mismos tratamientos, para posteriormente realizar el segundo y reiterar los pasos anteriores para realizar el tercer levantamiento de datos.

Se levantaron datos sobre:

Número de individuos capturados por tipos de trampas.

Número de individuos capturados en las diferentes colectas (3) a cada 7 días.

Eficiencia de captura.

#### **4.5. Tabulación y análisis estadístico**

Una vez levantados los datos de campo, se procedió a su tabulación y análisis estadístico mediante el paquete estadístico ASSISTAT 7,7 (SILVA, 2016); realizándose la prueba F de Fisher al 5% de probabilidad de error; como existió diferencia entre tratamientos, se procedió a la aplicación de la prueba pareada a través de Tukey al 5% de probabilidad de error.

Los datos fueron presentados en tablas y gráficos, interpretándose los resultados del análisis estadístico.

#### **4.6. Diseño experimental empleado en la investigación**

Se utilizó el experimento factorial en diseño completamente aleatorizado 4x3, con dos factores en estudio (Tipos de iscas atractivas y periodo de muestreo), con 6 repeticiones, tomándose los datos en tres ocasiones desde la implementación del experimento.

Estando constituido por:

Tratamiento	12
Repeticiones	6
Unidades experimentales	72
Área experimental 50m x 50m	2500m <sup>2</sup>

#### **Tratamientos**

**Tratamiento 1**= Isca Tipo Teja x muestreo 1era semana

**Tratamiento 2**= Isca Tipo Teja x muestreo 2da semana

**Tratamiento 3**= Isca Tipo Teja x muestreo 3era semana

**Tratamiento 4**= Isca Tipo Queso x muestreo 1era semana

**Tratamiento 5**= Isca Tipo Queso x muestreo 2da semana

**Tratamiento 6**= Isca Tipo Queso x muestreo 3era semana

**Tratamiento 7**= Isca Tipo Sándwich x muestreo 1era semana

**Tratamiento 8**= Isca Tipo Sándwich x muestreo 2da semana

**Tratamiento 9**= Isca Tipo Sándwich x muestreo 3era semana

**Tratamiento 10**= Isca de Cascara de Cedro x muestreo 1era semana

**Tratamiento 11**= Isca de Cascara de Cedro x muestreo 2da semana

**Tratamiento 12**= Isca de Cascara de Cedro x muestreo 3era semana

## 5. RESULTADOS

Realizado el análisis estadístico de los datos de campo, de la captura del picudo del rizoma del banano a través de iscas atractivas en diferentes periodos de muestreo, se tiene que, la prueba de F de Fisher al 5% de probabilidad de error, establece que existe diferencia altamente significativa en los factores: Iscas Atractivas y Periodo de muestreo; no existiendo interacción entre los factores en estudio. El análisis estadístico de pruebas pareadas a través de Tukey al 5% de probabilidad de error, en relación al factor Iscas Atractivas, constata que, la Isca de cascara de cedro, fue la que obtuvo la mayor media de captura, siendo estadísticamente superior a los demás tipos de iscas en estudio (**Tabla1**); de igual manera se analizó los distintos periodos de muestro, siendo el primer periodo el que obtuvo la mayor media de captura, estando estadísticamente igual al segundo periodo, más ambos son superior al tercer periodo (**Tabla 2**).

**Tabla 1. Medias de captura del picudo del rizoma del banano (*Cosmopolitis sordidus*), según los tipos de iscas atractivas, Marapani 2018**

<b>Factor Iscas Atractivas</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Medias de captura</b>	<b>Tukey 5%</b>
Isca de cascara de cedro	6	6,22	a+
Isca tipo sándwich	6	4,28	b
Isca tipo queso	6	3,39	bc
Isca tipo teja	6	2,78	c
<b>Media General: 4,17    CV%: 30,04</b>			
<b>Significancia: Factor Iscas **; Factor Muestreo **; Interacción ns</b>			

+ Media de tratamientos en el factor iscas atractivas con letras minúsculas iguales en la columna, estadísticamente no difieren entre sí a través de la prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error.

**Tabla 2. Medias de captura del picudo del rizoma del banano (*Cosmopolitis sordidus*), según el periodo de muestreo, Marapani 2018**

<b>Factor Periodo muestreo</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Medias de captura</b>	<b>Tukey 5%</b>
1era Semana	6	4,93	a+
2da Semana	6	4,38	a
3era Semana	6	3,21	b

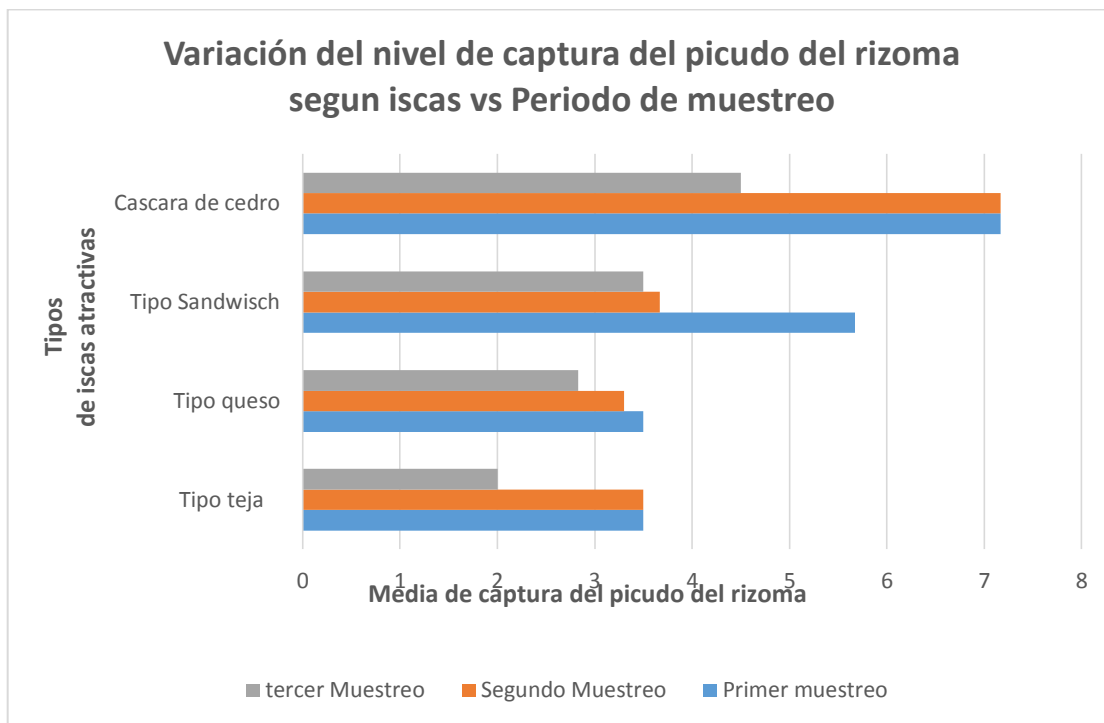
**Media General: 4,17    CV%: 30,04**

**Significancia: Factor Iscas \*\*; Factor Muestreo \*\*; Interacción ns**

+ Media de tratamientos en el factor periodo de muestreo, con letras minúsculas iguales en la columna, estadísticamente no difieren entre sí a través de la prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error.

En el Grafico 1, se observa una tendencia a disminuir las medias de capturas del picudo del rizoma, conforme se avanza en el periodo de muestreo, siendo más acentuado en el tercer periodo y menos en el segundo periodo de muestreo.

**Grafico1. Variación del Nivel de Captura del Picudo del Rizoma (*Cosmopolitis sordidus*) según el Tipo de Isca vs. Periodo de Muestreo.**



## 6. DISCUSIÓN

La trampa de isca atractiva de cascara de cedro, demostró que posee la mayor captura de insectos, lo cual es atribuible a que está genera olores que deben atraer a los insectos coleópteros de la familia Curculionidae, específicamente el picudo del rizoma del banano, ya que el habito nocturno hace que permanezca escondido bajo ramas y residuos de cosecha del plátano, pues no es atraído por la luz.

De igual manera la isca atractiva tipo sándwich y la isca tipo queso fueron las que mejor se comportaron en cuanto a la captura del picudo del rizoma, lo cual se debe a que al tener mayor contenido de seudotallo, mantienen por más tiempo la humedad de las mismas, tornándose una alternativa mejor de refugio de los picudos.

Con los resultados obtenidos en la evaluación se coincide con lo determinado y discutido por Castrillón, 1991, quien señala que los picudos de *C. sordidus*, se sienten mayormente atraídos a las trampas elaboradas de seudotallo, por la cantidad de fluidos nutritivos que se encuentran presentes en esta parte de la planta. Esto puede estar influenciado por el material vegetal, con el que fueron elaboradas.

De igual manera se puede observar que no existe interacción entre los diferentes tipos de trampas atractivas y los periodos de muestro, lo que nos permite analizar los dos factores en estudio en forma individual, destacándose la disminución de la captura conforme de desarrollaba los muestreos secuenciales, debido a la posible disminución de los individuos en el área de estudio.

## **7. CONCLUSIÓN**

Por todo lo mencionado anteriormente, se llega a las siguientes conclusiones.

La Isca atractiva de cascara de cedro, tiene la mayor capacidad de control del picudo del rizoma del banano (*Cosmopolitis sordidus*), prevaleciendo sobre las demás en los diferentes periodos de muestreo, siendo una alternativa promisoría para el control de esta plaga.

La incidencia del picudo del rizoma (*Cosmopolitis sordidus*), presenta una alta incidencia, la misma que se refleja en todos los periodos de captura, al igual que en los diferentes tipos de iscas atractivas.

## **8. RECOMENDACIÓN**

Aplicar iscas atractivas a base de cascara de cedro, como alternativa de control del picudo del rizoma del banano, específicamente en pequeñas propiedades que realizan sistemas tradicionales del cultivo.

Comparar la eficiencia de las iscas atractivas con los métodos de control químico y biológico del picudo del rizoma.

Trabajar con material vegetativo (bulbos), libre del picudo del rizoma, como alternativa de disminuir la incidencia en las plantaciones de banano.

## 9. BIBLIOGRAFIA

ARLEU, RJ; NETO, SS. 1984. **Broca da bananeira *Cosmopolites sordidus* Germar, 1824 (Coleoptera: Curculionidae)**. Turrialba (Costa Rica) 34(3):359-367.

BOSCAN DE MARTINEZ, N; ROSALES, C. 1991. **Control químico del gorgojo negro del plátano *Cosmopolites sordidus* Germar (Coleoptera: Curculionidae) en musaceas en Aragua, Venezuela**. Maracay, Venezuela, FONAIAP. s.p.

CÁRDENAS, R.1983. **Dos plagas del plátano en el Quindío, picudo negro, *Cosmopolites sordidus* (Germar)**. In Seminario Internacional de plátano (1, 1983, Manizales, Colombia). CENICAFE. p. 27-32

CASTAÑO-PARRA, O. 1989. **Manejo de problemas entomológicos en los cultivos de plátano y banano**. In Manual sobre el cultivo de plátano. Colombia, CENICAFE. p. 100-126

CASTRILLON A, C. 1991. **Control químico del picudo del plátano *Cosmopolites sordidus* dentro de un programa de manejo integrado**. En: Seminario de Actualización Sobre Investigación del Cultivo de Plátano (1992, Caldas, Colombia). Memoria. Manizales, CO, ICA, FEDERACAFE, ASOCIA; Universidad de Caldas. p. 147-154.

CARCACHE V. M. 2008. **Los picudos del plátano: cuaderno de campo para reconocimiento y manejo de la plaga**. Escuela Internacional de Agricultura y Ganadería (EIAG-Rivas). Área de Manejo Integrado de Plagas / INTA / CN-MIP. Rivas, Nicaragua. 23pp.

DÁVILA, M. [et al.,]. 1983. **El Plátano**. Managua: Ministerio de Desarrollo Agropecuario y Reforma Agraria; IICA. Fondo Simón Bolívar. 37p. (IICA: Serie de publicaciones misceláneas; N° 434)

FANCELLI, M. Pragas. In. ALVES, E. J. (Ed.). **A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. Brasília, DF: Embrapa-SPI; Cruz das Almas: Embrapa CNPMF, 1999. p. 409-451.

FANCELLI, M. Pragas. In. CORDEIRO, Z.J.M. (Ed.). **Banana: produção, aspectos técnicos**. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. p. 92-100. (Frutas do Brasil, 1).

LARA, E F. 1970. **Problemas y procedimientos bananeros en la zona Atlántica de Costa Rica**. Turrialba, Costa Rica, IICA . 278 p

MERCADO J.; MONTERROSO, D.; STAVEN, CH.; LÓPEZ, H.; AGUILAR, A.; SAAVEDRA, M.; MONTERREY, J.; GUTIÉRREZ, C.; JIMÉNEZ, C.; MEMBREÑO, JB.; PADILLA, D.; GUZMÁN, R.; MENDOZA, R.; BLANCO, F. 1997. **MIP-Musáceas**. Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria. Managua, NI. 72pp. (Guía Tecnológica 16).

PEÑA, JE; DUNCAN, R; MARTIN, R. 1991. Biological control of *Cosmopolites sordidus* in Florida. In Gold, CS; Genmill, B. Ed. Biological and integrated control of highland banana and plantain pest and diseases. Proceedings of a Research Coordination Meeting. Ibadan, Nigeria, IITA. p. 124-139.

SILVA, F. de A. S. e.; AZEVEDO, C. A. V. de. **The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data**. Afr. J. Agric. Res, v.11, n.39, p.3733-3740, 2016.

SIRJUSINGH, C; KERMARREC, A; MAULEON, H; LAVIS, C; ETIENNE, J. 1992. **Biological control of weevils and whitegrubs on bananas and sugarcane in the Caribbean**. Florida Entomologist 75(4):548-562,

TREJO, JA. 1971. **Biología del picudo negro del banano *Cosmopolites sordidus* Germar y su distribución**. Tesis Ing. Agr. San Salvador, El Salvador, Universidad de El Salvador. 66 p.

## ANEXOS

**Tabla 3. Datos del levantamiento de número de individuos capturados (picudo del rizoma) a través de iscas atractivas, Marapani 2018**

Tratamientos	Repeticiones					
	1	2	3	4	5	6
1	3	2	4	3	5	4
2	4	3	2	2	4	2
3	2	3	3	1	0	3
4	3	3	4	3	6	2
5	3	4	5	4	3	4
6	3	4	2	3	1	4
7	4	6	5	3	7	9
8	5	4	3	4	2	4
9	3	4	3	5	4	2
10	8	7	7	6	9	6
11	7	6	8	7	9	6
12	6	5	4	5	3	4

Fuente: elaboración propia

**Imagen 4. Levantamientos de adultos del picudo del rizoma en iscas atractivas en el área experimental, comunidad de Marapani, 2018**







**Imagen 5. Imagen de daños a las iscas trampa de parte del picudo del rizoma, individuo adulto capturado, Marapani 2018**

