I. INTRODUCCIÓN

Los plátanos y bananos están entre los cuarto cultivo más importante a escala mundial. Constituyen la base de la economía para millones de personas en los países en desarrollo de los trópicos.

Es considerado el principal cultivo nuestro país. Aunque es uno de los cultivos más importantes de todo el mundo, los consumidores del norte lo aprecian sólo como un postre, pero constituye una parte esencial de la dieta diaria para los habitantes de más de cien países tropicales y subtropicales.

En la actualidad una de las mayores causas de la reducción en la producción de plátano en el mundo son las plagas y enfermedades lo que ha provocado consecuencias sociales y económicas desastrosas en regiones enteras de todo el mundo. Por lo tanto, se requiere de un amplio conocimiento de ellas para poder atacarlas y reducir su daño en la producción.

El control de enfermedades y plagas requiere un conocimiento fundamental de las causas de los patógenos, sus ciclos de vida, los síntomas que causan a las plantas y las principales medidas de control y la necesidad de un análisis de la reducción en la producción de plátano y los métodos más eficaces para controlar las plagas y enfermedades.

En la zona del Moral de la Provincia Tsachila, la causa principal en la reducción de producción platanera se debe a la presencia de picudo negro, por esta razón con el fin de mantenerlo bajo control se realizó un estudio de la influencia de los atrayentes naturales en el control de picudo negro (Cosmopolites sordidus) con diferentes dosis de Carbofuran en barraganete).

Por lo general todas las plagas e insectos les atraen los azúcares y fibra, siendo estos alimentos muy apetecibles por el picudo negro, por tal razón se evaluó tres atrayentes naturales, Pseudotallo de plátano, frutos maduros de piña y maleza.

1.1. Objetivos

1.1.1. General

- Establecer la influencia de los atrayentes naturales en el control de picudo negro (Cosmopolites sordidus) con diferentes dosis de Carbofuran en barraganete y hartón.

1.1.2. Específicos

- Determinar el mejor atrayente natural, piña, melaza y pseudotallo en el control de picudo negro en plátano.

- Determinar la mejor dosis de nematicida en el control de picudo negro en plátano.

- Realizar el análisis económico de los tratamientos en estudio.

1.2. Hipótesis

Las trampas que contienen 20 ml de carbofuran más piña como atrayente natural se captura mayor número de picudo negro en plátano y disminuye las poblaciones de picudo negro.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Origen del plátano.

Fancelli, (2003). El plátano tiene su origen probablemente en la región Indo Malaya donde han sido cultivados desde hace miles de años. Desde Indonesia se propagó hacia el sur y el oeste, alcanzando Hawái y la Polinesia. Los comerciantes europeos llevaron noticias del árbol a Europa alrededor del siglo III a. C., aunque no fue introducido hasta el siglo X. De las plantaciones de África Occidental los colonizadores portugueses lo llevarían a Sudamérica en el siglo XVI, concretamente a Santo Domingo.

2.2. Morfología y Taxonomía.

FamiliaMusácea.
Especie Musa x paradisiaca L.

2.2.1. Variedad.

Fancelli, (2003). La mayoría de las variedades de plátano proceden exclusivamente de *Musa acuminata*. Este trabajo se realizó en la variedad hartón.

2.2.1.1. Hartón.

Fancelli, (2003). Tiene unas extraordinarias cualidades en cuanto a manejo y a conservación. Es una variedad grande y robusta cuyo pseudotallo tiene una longitud de 4-6 m de coloración verde claro con tonos rosas en algunas partes. Los racimos son alargados de forma cilíndrica con 4 a 8 manos promedio. Los frutos de la fila interna se muestran erectos pues su curva se encuentra en el pedúnculo y en la parte basal del fruto. El ápice tiene forma de cuello de botella y el pedúnculo es más corto y robusto. La maduración es regular y homogénea y es

muy susceptible a enfermedades como el mal de Panamá.

Tazán, (2003). Subgrupo plátano AAB, Es una mezcla de las dos anteriores: los frutos son similares a los del barraganete, pero la conformación del racimo es parecida a la del Dominico pues las manos se orientan hacia el raquis, lo que le da al racimo una forma más compacta y cilíndrica que la del barraganete. Genéticamente es muy inestable: en la segunda o tercera generación mucho de ellos se "vuelven" Dominico o Barraganete.

2.3. Plagas

Altieri, (2000). Es la aparición masiva y repentina de seres vivos de la misma especie que causan graves daños a poblaciones animales o vegetales cuyas poblaciones en niveles críticos son capaces de causar daños significativos en forma directa o indirecta a los órganos de las plantas y a la economía de los productores.

2.3.1. Causas del ataque de las plagas a los cultivos

Altieri, (2000). La agricultura afecta la biodiversidad porque simplifica la estructura del medio ambiente de vasta áreas. Reemplazando la diversidad natural con un pequeño número de plantas cultivadas, además el uso excesivo de agroquímicos y tecnologías mecanizadas para aumentar la producción de los cultivos causa el éxodo de las plagas y como es lógico aumenta la necesidad de alimentación y como resultado atacan los cultivos.

Altieri, (2000). Al poseer todas las herramientas necesarias para el conocimiento de los organismos, se puede decir que es posible realizar un manejo adecuado y efectivo de las plagas en un cultivo. A continuación se hace una descripción de las principales plagas que afectan al plátano, características del patógeno y medidas de control.

2.3.2. Picudo del plátano, (*Cosmopolites sordidus)*

Robinson, (1996). El picudo negro es quizá el insecto de mayor impacto económico en las plantaciones plataneras y bananeras, y es específico para todas las especies y cultivares de *Musa*. Según INIAP (1992), en algunas plataneras en la zona de Milagro verificaron poblaciones y daños del picudo negro de hasta 8 adultos por trampa y 30 % de daño en las cepas de las plantas recién cosechadas.

Fancelli, (1997). Está distribuido en Centro y Sudamérica y en toda África, el Caribe, Australia, la India y las Islas del Océano Pacífico y Asia. Existen muchas informaciones sobre la distribución geográfica y hospederos, así como también estudios de su biología y métodos de control. El centro de origen probablemente se encuentra en la región del sudeste de Asia (Saravia, 1964; citado por Fancelli, 1997).

2.3.2.1. Aspectos biológicos

Arauz, (1998). El insecto adulto es de coloración negra con 9 a 13 mm de ancho y 3 a 5 cm de largo, presenta puntos en casi todo el cuerpo y rayas longitudinales, una cáscara dura y un pico pronunciado. El adulto recientemente nacido es marrón rojizo, pero con frecuencia se vuelve uniformemente negro en su hábitat húmedo, el rizoma del banano. Cuando se deseca tiene aspecto grisáceo.

Los adultos son de hábitos nocturnos, habitan en localidades húmedas, en el día se esconden en el rizoma, o entre las vainas de las hojas de la planta, sobre el suelo. En las noches salen para alimentarse de las plantas y poner los huevos, las hembras hacen un agujero en el cormo con su rostro y depositan el huevo en él, cuando la larva eclosiona comienza a taladrar el cormo (Ostmark, 1989; Tazán, 1995; Fancelli, 1997). Cuando son capturados no se mueven, aparentando estar muertos.

La longevidad de estos insectos varía de algunos meses hasta dos años, pudiendo sobrevivir varios meses sin alimentación (Simmonds, 1959; citado por Fancelli, 1997). La tasa de ovoposición es más acentuada en insectos jóvenes, pudiendo la hembra poner de 10 a 50 huevos, en función de la temperatura, de la alimentación y el número de individuos agrupados (Simmonds, 1959; Saraiva, 1964; citados por Fancelli, 1997).

La larva tiene aproximadamente 13 mm de largo, es un gusano de color blanco cremosos, grueso, carnoso, carece de patas, con el cuerpo claramente curvado e hinchado en el centro. La ninfa tiene aproximadamente 12 mm de largo y ancho, y es de color blanco; en el interior del caparazón de la ninfa se ve claramente la estructura del futuro picudo: el pico, las antenas, las alas y las patas muy prominentes.

2.3.2.2. Daño causado

Francelli, (1997). Las hembras ponen los huevos durante la noche, en tallos cortados o en la base de las plantas, prefiriendo la corona del cormo; son colocados en forma individual en las heridas de la zona basal de las plantas o en pequeñas perforaciones que la hembra fábrica con la ayuda de su pico, las cuales tapa luego con detritos de la planta. El estado de huevo dura de 5 a 8 días. Pasa todo el estado larval dentro del rizoma de la planta, sin embargo cuando ésta es pequeña, ya sea una planta recién sembrada o un hijo de agua la larva migra hacia arriba a lo largo del pseudotallo destruyendo el tejido parenquimatoso.

Estas larvas son responsables de daños directos, producen galerías en el rizoma, las cuales debilitan la planta, haciéndola susceptibles al ataque de organismos patógenos, daños indirectos. Las galerías son de diámetros diferentes, dependiendo del tamaño de la larva, se encuentran en cualquier dirección, interrumpen la conexión entre la raíz y el tallo, favorecen además el volcamiento y son la puerta de entrada de otras plagas como *Castniorumhumboldti*, y la

marchitez, *F. oxysporum*, que al establecerse ocasionan daños al cormo, y en casos extremos a toda la plantación.

Las bananeras instaladas con material infectado pueden ser completamente destruidos por la broca en poco tiempo después de haber sido plantados, teniendo que hacer nuevos gastos para la resiembra (Fancelli, 1997). Esto sucede cuando los cormos son dejados expuestos por la noche (el picudo tiene hábitos nocturnos), y puedes recibir abundantes ovoposiciones antes de ser plantados, para evitar esto es mejor no dejar los cormos recién secados destinados para la siembra expuestos al ataque de estas plagas.

Aparentemente, este insecto sólo ataca a los miembros del género Musa, y no se conoce ningún cultivar alguno que posea un grado de resistencia a esta plaga. Hord y Flippin (1956), citados por Simmonds (1973), describieron experimentos en los cuales el “Gros Michel” es más susceptible al ataque del picudo que el “Lacatán”, y los plátanos que por regla se reconoce que son los más de todos.

Los síntomas externos del ataque del picudo se pueden observar en semillas recién sembradas de 10 días a 2 semanas cuando estas no germinan, túneles en las semillas con pudrición causada por organismos secundarios, el amarilla miento de las plantas pequeñas, enanismo y amarilla miento de la hoja nueva. Y en plantas desarrolladas por medio de túneles concentrados en la periferia del rizoma, en casos más avanzados estos túneles penetran al centro y los organismos secundarios provocan el colapso de los tejidos dejando una cavidad con tejido necrótico en todos sus alrededores.

2.3.2.3. Barrenador de la raíz del plátano (*Cosmopolites sordidus*)

Francelli, (1997). En la actualidad se considera una de las plagas más seria del plátano en la zona del Caribe, sobre todo en las localidades costeras.
El ataque se manifiesta por un alargamiento de las hojas y una disminución en el

tamaño de los frutos, y en general un aspecto enfermizo de la planta. Si este es severo puede dar lugar a la caída de la planta.

Las medidas preventivas se basan en la aplicación de buenas medidas sanitarias en el campo, como la limpieza de los tallos y hojas que se han caído o han sido cosechadas. Además, el material de siembra no debe estar infectado de barrenadores, por tanto los rizomas se deben inspeccionar cuidadosamente para comprobar que no haya túneles del barrenador. También como medida preventiva se recomienda sumergir los rizomas y el extremo basal de los chupones en una solución desinfectante.

En cuanto al control químico, los barrenadores de la raíz se controlan por medio de aspersiones o espolvoreos. El tratamiento debe alcanzar todos los huecos cerca de la base de las hojas viejas y tratar el suelo en un radio de 0,5 m alrededor de las plantas. Las áreas infectadas se deben tratar por lo menos una vez al año, durante la temporada seca.

2.4. Plaguicidas

Francelli, (1997). Se llama pesticida o plaguicida al amplio conjunto de sustancias químicas, orgánicas o inorgánicas, o substancias naturales que se utilizan para combatir plagas o vegetales. Se emplean para eliminar insectos, ácaros, hongos, roedores, caracoles, gusanos, etc. También como defoliantes, desecantes, agentes para reducir la densidad, evitar la caída y/o deterioro de la fruta, entre otros.

Se agrupan según sus usos en: Insecticidas, fungicidas, herbicidas, nematicidas, acaricidas, defoliantes, miticidas, roenticidas, anticripotogámicos.Las mayores categorías son: Insecticida, Fungicidas Herbicidas y Nematicidas.

2.4.1. Carbonatos

Vademécum, (2006). Productos químicos de acción sistémica, contacto, ingestión o efecto residual, no compatibles con productos alcalinos. Aunque si es compatible con la mayoría de insecticidas y fungicidas de uso corriente De categoría toxicológica. Altamente peligrosos. Oral o dermal. De registro MAG. Elaborados por: MAKHTESHIM CHEMICAL WORKS LTD, FMC. CORP. Distribuido por ARILEC S.A. Entre los más comunes tenemos Carbodan, Carbofuran o Furadan, Carboroc. En diferentes presentaciones como sacos y fundas en granulado y en líquidos presentaciones en frasco y envases galones y litros.

2.4.2. Carbofuran

Nombre químico; 2,3 –dihídrico – dimetil-7-benzofuranilmetil – carbamato – nombre común carbofuran. Formulación Química $C_{12}H_{15}NO_3$.

2.4.2.1. Acción fitosanitaria

Vademécum, (2006). Ingrediente activo: venzofuranilmetilcarbamato. Carbamato sistémico con actividad insecticida nematicida y acaricida, que actúa por ingestión, contacto y un poco por inhalación. Es bien adsorbido por vía radical y transportado a la parte aérea sin alcanzar el fruto. Actúa por contactos sobre nematodo e insectos del suelo y por ingestión sobre insectos chupadores y masticadores de la parte aérea, en especial durante los primeros estados de desarrollo del cultivo. Pude ser aplicado tanto al suelo, en su totalidad o en bandas: para el control de nematodos, larvas e insectos y ácaros de la parte aérea como pulverizador de la parte aérea interfiere la transmisión de los impulsos nerviosos por inhibición.

También se utiliza para el tratamiento de semilla, su persistencia residual es de 30-40 días su vida media en el suelo es de 30-117 días pudiendo reducirse a (1-8

semanas). Es móvil en el suelo, particularmente si es arenoso siendo su velocidad de lixiviación alta característica que debe tenerse en cuenta por su alta toxicidad para peses e invertebrados acuáticos se ha observado que la humedad del suelo puede afectar a la velocidad de vio degradación directamente por inhibición de la actividad microbiana o indirectamente.

Es un insecticida nematicida de amplio aspecto con actividad sistémica y efecto residual Carbofuran controla muchas especies de nematos, insectos del suelo que atacan a la mayoría de los cultivos disminuyendo los rendimientos y la calidad de producción.

2.4.2.2. Dosificación de Carbofuran

Vademécum, (2006). Para el control de Cosmopolites sordidus (picudo negro) se recomienda 20 g por unidad de producción dos veces al año.

2.4.2.3. Volatilización/evaporación

Vademécum, (2006). Se considera que la volatilización de la superficie del suelo es insignificante. Si se libera en la atmósfera, el Carbofuran se mantiene tanto en la fase de vapor como en la de partículas, con una presión de vapor medida de $4{,}85 \times 10^{-6}$ mm Hg a 19° C. El Carbofuran en fase de vapor se desertiza en la atmósfera al reaccionar con radicales hidroxilos producidos foto químicamente, siendo su semi desintegración de unas 13 horas. El Carbofuran en fase de partículas puede eliminarse del aire por deposición húmeda y seca. La fotólisis directa puede ser un procedimiento útil para eliminar el Carbofuran en la atmósfera.

2.4.2.4. Bio acumulación

La Bio acumulación de Carbofuran en organismos acuáticos no es importante.

2.5. Atrayentes Naturales

2.5.1. Melaza

Preston y Leng, (2005). La melaza o "miel" de caña se obtiene de la caña de azúcar mediante su molienda utilizando unos rodillos o mazas que la comprimen fuertemente obteniendo un jugo que luego se cocina a fuego directo para evaporar el agua y lograr que se concentre. El producto final tiene una textura parecida a la miel de abeja y de sabor muy agradable.

- Tiene cantidades importantes de vitaminas y minerales.
- Es un alimento muy rico en las vitaminas del grupo B (a excepción de B1)
- Al contener hierro, cobre y magnesio ha sido siempre muy recomendada para las personas anémicas, asténicas, tras el parto o cualquier convalecencia.

2.5.2. Piña

Simmonds, (1999). El jugo es obtenido de la parte comestible de las piñas *(Ananassativus o Ananascomosus)* ésta se desarrolla a partir de los ovarios y la fusión de la base de los sépalos y brácteas, de manera que cada “ojo” es la parte superior de un frutícola originado en una sola flor, el jugo obtenido de la fruta madura contiene de 10 a 15 % de azúcares, y de 0.3 a 1,5 % de acidez total, pH de 2.8 a 3.5, sólidos en suspensión 8 – 12 %, color, olor y sabor típicos de jugo de piña fresco.

2.5.3. Pseudotallo

Aubert, (1973) El pseudotallo ofrece a la planta apoyo y la capacidad de almacenar reservas amiláceas e hídricas Por otra parte, permite a la planta alcanzar mayor altura y elevar el nivel de las láminas foliares que captan la luz solar. En una planta adulta puede medir 5 m de altura y 40 cm de diámetro según

el clon. Su estructura es resistente y puede soportar el peso de las láminas foliares y de su inflorescencia que llega hasta 75 kg.

Los parámetros más importantes del pseudotallo son la altura y la circunferencia. La altura de la planta de plátano es la distancia entre el nivel del suelo y la "V" formada por las dos últimas hojas emitidas cuando las plantas están en la fase vegetativa. Cuando aparece la inflorescencia se toma como referencia la base visible del raquis (pinzote) que constituye la marca superior.

Si las reservas hídricas del pseudotallo se expresan en porcentajes del peso seco, se encuentra que en los frutos alcanza 350 %, en las hojas de 400 a 430 % y en los cormos 520 %; puede pasar de 1000 % en el pseudotallo. En plantas por cosechar oscila entre 1000 y 1200 %, pero puede rebasar 1500 % en plantas que están en diferenciación floral. Referente al derramamiento de líquidos del pseudotallo por corte, se puede recoger sobre una sección de 350 a 450 cc de líquido en 15 minutos en plantas vigorosas y bien abastecidas de agua.

2.6. Investigaciones

De López, (s/f). Los insectos pueden ser capturados en trampas o en el suelo. El tratamiento del suelo con insecticidas en el picudo se basa en matar a las hembras ponedoras de huevos en su camino hacia la planta, cualquiera que sea el sistema de aplicación del insecticida la repetición del mismo rara vez es necesaria.

Cárdenas, (1984). Los picudos adultos negros y rayados acuden a los cebos, solamente a los hechos en base de rizomas, cuando las poblaciones son altas, se encontrado algunas ocasiones que por cada picudo que va al cebo hay de 5 a 7 de ellos en la mata. La utilización de trampas para la captura de adultos es un buen medio para registrar la presencia de la plaga en la plantación y además de

contribuye en parte a rebajar la poblaciones, estas trampas deben mantenerse con buena humedad y deben colocarse de 8 a 10 por hectárea.

INIAP, (1996). Citado por Díaz. (1995). Realizó evaluaciones para determinar qué tipos de trampas capturaban mayores poblaciones de adultos. Cosmopolitessordidus y Metamasiushemepterus para la cual se utilizaron cinco tipos de trampas.

1. Mitad de pseudotallo ubicado sobre el suelo
2. Trampa tipo queso
3. Rodajas de pseudotallo en “V” sobre el destranque
4. Pseudotallo completo partidos en pedazos (tipos sandwich)
5. Pedazos circulares de pseudotallo (uno sobre otro)

Donde se noto que la mayor población se obtuvo a los dos días de colocadas las trampas y que la mayor captura se logro en las trampas tipo rodajas de pseudotallo en “V” sobre destronque.

Calderón y Fasso, (2007). En la selección de atrayentes químicos para la captura de los picudos negros y rayados del banano. La combinación de metanol + Etil acetato fue la mejor, pues en ella se registró un total de 51 picudos negros y 182 picudos rayados capturados.

González, at al (2011). El picudo negro, *Cosmopolitessordidus*Gemar (Coleóptera, Dryophthoridae), la plaga de mayor importancia económica del plátano en Colombia, necesita para su reproducción material orgánico en descomposición y buena humedad, por ello, todo residuo de cosecha es foco permanente de infestación (García et al., 1996); no obstante, en los últimos años se ha observado un aumento importante en las poblaciones de *M. hemipterus* y *M. hebetatus* de la zona cafetera central. Estos insectos hacen parte de un complejo especializado en alimentarse de diferentes estructuras de la planta, así: las larvas

y adultos de *C. sordidus* se alimentan del cormo, las larvas y los adultos de *M. hemipterus* consumen el pseudotallo y los adultos de *M. hebetatus* prefieren los primeros centímetros del pseudotallo cerca del cormo,mientras que sus larvas consumen todo el pseudotallo (Castrillón, 2000).

Gold y Messiaen, (2000). El picudo negro es activo de noche y muy susceptible a la desecación. Los adultos pueden permanecer en la misma planta por largos períodos y sólo una pequeña parte de ellos puede moverse a una distancia mayor de 25 m durante un período de 6 meses. Los picudos vuelan raramente y su dispersión ocurre principalmente a través del material de siembra infestado. Es un insecto con un prolongado período de vida y baja fecundidad.

Silva, (2005). Los adultos de *C. sordidus*, son cucarrones que miden entre 1 y 2 cm de longitud; la cabeza presenta un pico largo y curvo, con dos grandes antenas. La coloración varía de café oscuro, recién nacidos, a negro cuando están adultos.

Aranzazu et al, (2005). El adulto de *M. hemipterus* presenta tres manchas negras en el tórax, una central alargada que lo atraviesa y dos paralelas a ésta, a lado y lado, pero de menor longitud.

García, s.f.. Los élitros son rojizos con manchas negras irregulares que se unen hacia la parte posterior del cuerpo. Contrario al picudo negro, hace cámara pupal con hojas y pedazos de pseudotallo y emerge como adulto después de 11 a 25 días.

La colocación sistemática de trampas con pedazos de pseudotallo o de cormo puede ser eficaz para reducir poblaciones de picudo negro adulto, sin embargo, este trabajo es laborioso y a menudo limitado por la disponibilidad de los materiales. También se cree que el saneamiento de los cultivos, o destrucción de

los residuos, elimina los refugios y sitios de desarrollo y así se reducen las poblaciones de picudos negros.

Ungoye, Kenya, Reddy (1988). Citado por **Gómez, (2001),** el usó trampas de pseudotallos esparcidos y trampas disco en cepa, y se colectaron a mano los picudos. Las trampas disco en cepa fueron más atractivas. Capturaron hasta 50 adultos de *C. sordidus*y 134 de *Temnoschoitanigroplagiata*cada semana, contra 42 y 82, respectivamente, en trampas de pseudotallos esparcidos.

Cormo perforaciones casi un año redujo a la mitad la población de picudos. Empero, el trampeo no suele controlar efectivamente y es reemplazado por insecticidas aplicados a la base de las plantas.

El trampeo utiliza residuos de cosecha que atraen a los picudos adultos, pudiéndose utilizar varios tipos de trampas. Por ejemplo las trampas de disco en cepa, están formadas de rebanadas del rizoma u hojas colocadas encima de las plantas cosechadas, cortadas por el rizoma. Alternativamente, los pseudotallos cosechados, son cortados longitudinalmente por la mitad y colocadas boca abajo en el suelo, en segmentos con una longitud entre 15 y 60 cm. El material rizomático es más atractivo para los picudos y las trampas de disco en cepa colectan de 3 a 7 veces más picudos que las trampas de pseudotallos

Aguilera y Ricardo. (2002). El Picudo Negro y Rayado son plagas insectiles importantes en musáseas, en sus fases larvales causan daños irreversibles a la planta y reducen la producción. Este estudio se enfocó en determinar alternativas de control de los insectos claves como complemento al manejo integrado del cultivo (MIC). Se evaluaron seis tipos de trampas para la captura del Picudo Negro y Rayado, se midió la eficiencia de la melaza como atrayente del Picudo Negro y Rayado. Se midió la captura de picudos en lotes de primer y segundo ciclo y se realizó un análisis económico. El diseño utilizado fue Bloques Completos al Azar (BCA), con siete bloques (siete lotes), seis tratamientos (tipos de trampas) con 16

repeticiones medidas en el tiempo, los tipos de trampas evaluadas fueron Trampa Rampa + Cosmolure®, Trampa Artesanal + Cosmolure®, Trampa Rampa + Melaza, Trampa Artesanal + Melaza, Trampa Disco + Melaza, Trampa Disco. Se hizo una separación de medias con la prueba estadística SNK (a <0.05). Los mejores resultados para la captura del Picudo Negro se obtuvieron con las Trampas Rampa + Cosmolure® y las Trampas Artesanales + Cosmolure® con capturas promedio por trampa de 9.55 y 9.83 picudos cada 2 días, no hubo diferencia significativa (a <0.05) entre ellas. Las mayores capturas del Picudo Rayado se obtuvieron en las trampas Discos + Melaza (3.87 picudos cada 2 días).

El uso de feromona fue más efectivo en la captura del Picudo Negro (308 picudos en 32 días). El uso de melaza resultó ser más efectivo en la captura del Picudo Rayado (65 picudos en 32 días). Las plantaciones de segundo ciclo obtuvieron capturas en promedio de 5 picudos/trampa cada 2 días, contra las plantaciones del primer ciclo que obtuvieron capturas de 2 picudos/trampas cada 2 días, existiendo diferencia significativa (< 0.0001) entre ellas. El uso feromonas para la captura del Picudo Negro tuvo un mayor efecto para su control, y las Trampas Discos con melaza tuvo mayor control del Picudo Rayado.

Ajanel, (2003). Con los resultados obtenidos en la evaluación se coincide con lo determinado y discutido por Castrillón, 1991 (11), quien señala que los picudos de *C. sordidus*, se sienten mayormente atraídos a las trampas elaboradas de rizomas, por la cantidad de fluidos nutritivos que se encuentran presentes en esta parte de la planta. Las trampas circulares y longitudinales presentaron las menores cantidades de insectos recolectados, esto puede estar influenciado por el material vegetal, con el que fueron elaboradas; ya que se observó que estas se deterioraban más rápidamente perdiendo la humedad que poseen, en comparación de la trampa tipo cuña y por lo cual pierden su atracción hacia el insecto.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización y duración del experimento

La investigación se realizó (dentro del programa de producción platanera) en la Finca el Moral de propiedad del Ing. Byron Flores Loayza, localizada en el Km. 58 de la vía Quevedo- Santo Domingo, provincia de los Tsachila, cuya situación geográfica es de 1°3´18´´ de latitud sur y 79°25´24´´ de longitud oeste a una altura de 73 msnm. La cual tuvo una duración de 120 días.

3.2. Condiciones Meteorológicas

A continuación se presentan las condiciones meteorológicas del sitio de investigación. Cuadro 1

Cuadro 1. Condiciones meteorológicas Finca Experimental El Moral**.**

Parámetros	**Promedios**
Temperatura °C	24,9
Humedad relativa%	88,0
Precipitación mm	2885,5
Heliofanía horas luz año	629,0
Evaporación promedio anual	783,7

Fuente: Estación Meteorológica INHAMI. PUERTO ILA Km.33 año 2010

3.3. Materiales y Equipos

Los materiales y equipos se detallan a continuación

Materiales de campo	**Cantidad**
Plantas plátano	360
Machetes	2
Bomba de mochila	1
Recipientes de 4 litros	2
Guantes	10
Mascarillas	6
Jeringa de 50 (ml)	4
Recipientes plásticos de 0.5 (kl)	120
Pinza	1
Lupa	1
Pseudotallo	360
Melaza caneca	1
Carbofuran 4f (L)	8
Piñas unidades promedio 1,5 (kg)	180
Equipo de computación	
Computadora	1
Impresora	1
Pen drive	1
CD	2
Equipo humano	
Investigador	1
Materiales de Oficina	
Papel bon A4	3
Calculadora	1
Cartucho de tinta	4

3.4. Factores en estudio

3.4.1. Factor A: Atrayentes natural

- Piña: media piña por trampa
- Melaza: 30 cc por trampa
- Pseudotallo: 60 cm por trampa

3.4.2. Factor B: Carbofuran

- Carbofuran 15 cc/ trampa
- Carbofuran 20 cc/ trampa
- Carbofuran 25 cc/ trampa

3.5. Tratamientos

T.1 = Piña + Carbofuran 15 cc
T.2 = Piña + Carbofuran 20 cc
T.3 = Piña + Carbofuran 25 cc
T.4 = 30 cc de Melaza + Carbofuran 15 cc
T.5 = 30 cc de Melaza + Carbofuran 20 cc
T.6 = 30 cc de Melaza + Carbofuran 25 cc
T 7 = 60 cm Pseudotallo + Carbofuran 15 cc
T.8 = 60 cm Pseudotallo + Carbofuran 20 cc
T.9 = 60 cm Pseudotallo + Carbofuran 25 cc

3.6. Unidades del experimento

En la presente investigación se empleó 10 trampas por unidad experimental en cuatro repeticiones con un total de 40 trampas por tratamientos.

Cuadro 2. Esquema de las unidades experimentales

Tratamientos	UE	Rep	Número de trampas /Tra
T1	10	4	40
T2	10	4	40
T3	10	4	40
T4	10	4	40
T5	10	4	40
T6	10	4	40
T7	10	4	40
T8	10	4	40
T9	10	4	40
Total			**360**

3.7. Diseño experimental

Para la investigación se utilizó el diseño completamente al azar con un arreglo factorial 3 x 3; tres atrayentes natural, en tres dosis de carbofuran con cuatro repeticiones. Para determinar la diferencia entre media se aplicó la prueba de rango múltiples de Tukey con un nivel de confianza del 95%.

Cuadro 3. Esquema del análisis de varianza

Fuente de variación		Grados de Libertad
Tratamientos	t – 1	8
Factor A	a -1	2
Factor B	b – 1	2
A x B	(a – 1) (b – 1)	4
Error	a. b. (r – 1)	27
Total		**35**

3.8. Manejo del experimento

La investigación se la realizó en un área de 20.000 m^2, en cultivos productivos de plátano barraganete y hartón, las evaluaciones de control del picudo negro se efectuaron entre las 06H30 a 07H30, el conteo de los coleópteros se lo realizó en cada unas de las unidades experimentales, y las variables se las registró a los 7, 14, 21, 28 días.

Esta investigación se realizó en tres etapas de reposición de trampas, la etapa I corresponde al lapso entre los días 1- 28 de la investigación; la etapa II, inicia con la reposición de trampas y comprende al lapso entre los días 29 – 56; la etapa III inició el día 57 con la segunda reposición de trampas y culminó el día 84 en el que termina la investigación de campo.

Las trampas fueron elaboradas utilizando pseudotallos de plátano, fruto maduro de piña cortada en mitades y melaza, se distribuyeron dejando una área 50 m^2 de cultivo de plátano para cada una de las trampas; se utilizaron 10 trampas por unidad experimental donde se efectuaron las capturas de los insectos atrapados en cada una de ellas, las trampas fueron renovadas a intervalos de 28 días.

3.8.1. Elaboración y ubicación de los tratamientos

Trampas con piña. La elaboración de las trampas se utilizó como atrayente la mitad de la piña madura en la que se realizó un corte vertical en el centro, en la cual se suministró 15, 20, 25 ml de carbofuran que corresponde a los tratamientos T1, T2, T3, respectivamente. Las trampas fueron colocadas en la base del pseudotallo de una planta de plátano y cubiertas con hojas de plátano

Trampas con melaza. Para elaborar las trampas con melaza utilizó recipientes plásticos de 10 cm de diámetro y 5 cm de alto, en la cual se deposito una mescla 30 ml de melaza más 15, 20 y 25 ml de carbofuran, que corresponde a los tratamientos T4, T5, T6 respectivamente. Las trampas fueron colocadas en la base del pseudotallo de una planta de plátano y cubiertas con hojas de plátano

Trampas con pseudotallo. Se usó la parte del centro en una dimensión de 60 cm con un corte vertical tipos sándwich donde se aplicó al pseudotallo 15, 20, 25 ml del nematicida carbofuran, en la cual fueron para con hojas de plátano para proveer de oscuridad. y se realizaron tres renovaciones de 28 días

3.8.1. Variable en estudio

3.8.1.1. Número de picudo por trampa

Se realizó el conteo de picudo negro capturados por cada tratamiento, se evaluaron el total de trampas por unidad experimental en periodos de 7 días después de haber colocadas las trampas correspondientes

3.8.1.2. Efectividad de los atrayentes

Se evaluó la efectividad de los atrayentes empleando pinzas de extracción y recolección picudo negro, datos numéricos con la finalidad de contar los números

de picudos capturados en cada uno de los atrayentes y se evaluó las 10 trampas por unidad experimental a los 7, 14, 21,28 días en los tres ensayos realizados.

3.8.1.3. Influencia de las dosis de carbofuran

Para evaluar esta variable, se consideró un total de 120 trampas aplicadas con 15, 20 y 25 cc de carbofuran, con la finalidad del conteo de picudos atrapados en cada dosificación del carbofuran, en las tres renovaciones de las trampas realizadas.

3.9. Análisis económico

3.4.1. Costos totales por tratamiento

Se lo determinó mediante la suma de los costos de todos los materiales utilizados y mano de obra,

IV. RESULTADOS

4.1. Efectos de los tratamientos en estudio (Primera etapa)

4.1.1. Número de picudo

El efecto de los tratamientos de las dosis de carbofuran y atrayentes naturales (fruto de piña maduro, melaza, pseudotallo) sobre el control de picudo negro cada 7 días, presentó diferencias estadísticas altamente significativas en todos los períodos (Cuadro 4).

El mayor control de picudo negro se registró al utilizar trampas de Pseudotallo más 15 cc de carbofuran con 83.25 picudo en el período de 7 días, mientras el tratamiento de trampas de pseudotallos más 25 cc de carbofuran en las evaluaciones de 14, 21, 28 días con 67.50, 41.25 y 16.50 picudos capturados, como determina los resultados que los atrayentes naturales y las dosis de carbofuran como aumenta el tiempo se disminuye la efectividad y hay un menor control de picudo negro en plátano hartón, el menor control de picudo negro en plátano hartón se reportó con trampas de Melaza más 25 cc de carbofuran en los períodos de 21 y 28 días con 5.25 y 2.75 picudos, mientras los tratamientos de malaza más 15 cc de carbofuran con 3.75 en el control de 7 días, y fruto maduro de piña más 25 cc de carbofuran con 4.00 picudo negros en la evaluación de los 14 días respectivamente.

4.1.2. Efecto simple de los atrayentes en número de picudo

El efecto simple de los atrayentes naturales fruto de piña maduro, melaza, pseudotallo sobre al control de picudo negro en plátano hartón cada 7 días reportó diferencias estadísticas altamente significativa en todos las fases evaluadas (Cuadro 5).

La mayor captura de picudo negro lo presentó el atrayente natural de pseudotallo en todos los períodos con 76.08, 62.08, 31.58 y 12.83 de picudos negros capturados, el pseudotallo reportó el mejor atrayente del picudo negro, tiene un mejor control hasta los 21 días por la cantidad de líquido y fibras que son la alimentación de los picudos negro y el menor control lo registró al utilizar melaza como atrayente de picudo negro en los períodos de 7, 21 y 28 días con 7.58, 6.33 y 3.67 de picudo, y a los 14 días con 4.83 de picudo lo mostró el fruto maduro de piña como atrayente natural de picudo negro.

4.1.3. Efecto simple de las dosis de carbofuran en número de picudo

El efecto simple de las tres dosis de carbofuran (15, 20, 25 cc) sobre el control de picudo negro en plátano hartón no presento diferencia estadísticas significativas en todos los períodos evaluados (Cuadro 5),

El mayor control lo reportó la dosis de 15 cc de carbofuran en el período de 7 días con 40.00 picudo, a los 14 días con 26.75 picudos negro en dosis de 20 cc de carbofuran, mientras que a los 21 y 28 días lo registró al utilizar 25 cc de carbofuran.

Cuadro 4. Número de picudo negro en el efecto de los tratamientos del nematicida carbofuran más atrayentes natural en el control de picudo negro (Cosmopolites sordidus) en plátano barraganete y hartón.

Tratamientos	**Carbofuran**	**Períodos en días**			
Atrayentes	**Dosis**	7	14	21	28
Piña	15	24.00 c	4.75 c	5.50 c	3.25 d
Piña	20	16.00 cd	5.75 c	5.50 c	4.25 d
Piña	25	7.25 de	4.00 c	14.75 cb	7.00 cd
Melaza	15	12.75 de	7.50 c	5.50 c	3.25 d
Melaza	20	3.75 e	5.00 c	8.25 c	5.00 cd
Melaza	25	6.25 e	5.75 c	5.25 c	2.75 d
Pseudotallo	15	83.25 a	50.25 b	26.25 b	9.25 bc
Pseudotallo	20	67.75 b	38.50 a	27.25 b	12.75 ab
Pseudotallo	25	77.25 a	67.50a	41.25 a	16.50 a
CV %		**10.19**	**20.52**	**25.07**	**22.99**

*Letras iguales no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95 % de probabilidad

Cuadro 5. Número de picudo, en el efecto del nematicida carbofuran más atrayentes natural en el control de picudo negro (Cosmopolites sordidus) en plátano barraganete y hartón.

Factores	**Períodos en días**			
Factor A	**7**	**14**	**21**	**28**
Atrayentes				
Piña	15.75 b	4.83 b	8.58 b	4.83 b
Melaza	7.58 b	6.08 b	6.33 b	3.67 b
Pseudotallo	76.08 a	62.08 a	31.58 a	12.83 a
Factor B				
Carbofuran				
15	40.00 a	20.83 a	12.42 a	5.25 a
20	29.17 a	26.75 a	13.67 a	7.33 a
25	30.25 a	25.42 a	20.42 a	8.75 a
CV %	**10.19**	**20.52**	**25.07**	**22.99**

*Letras iguales no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95 % de probabilidad

4.2. Efecto de los tratamientos en estudio (segunda etapa)

4.2.1. Número de picudo

El efecto de los tratamientos con las tres dosis de carbofuran y atrayentes naturales (piña, melaza, pseudotallo) sobre el control de picudo negro en plátano hartón presentó diferencias estadísticas altamente significativas en todos los períodos (Cuadro 6).

El mayor control de picudo negro lo reportó el tratamiento a base de trampas de Pseudotallo más 20 cc de carbofuran a los 7, 14 y 21 días con 64.00, 34.25, 16.25 picudos negro, mientras el tratamiento de Pseudotallo más 15 cc de carbofuran con 9.75 en la evaluación de 28 días. El tratamiento en base de melaza más 20 cc de carbofuran presento menor control de picudo negro en los períodos de 14, 21, 28 días con 3.00, 1.50, 1.00 picudo y con la aplicación de melaza más 15 cc de carbofuran presentó promedios de 8.00 picudos negros a los 7 días de evaluación respectivamente.

4.2.2. Efecto simple de los atrayentes en número de picudo

El efecto simple de los atrayentes naturales piña, melaza, pseudotallo sobre el control de picudo negro en plátano hartón cada 7 días reportó diferencias estadísticas altamente significativa (Cuadro 7).

El mejor control de picudo negro lo alcanzó al utilizar trampas de pseudotallo en todos los períodos con 53.92, 26.17, 14.17 y 8.33 picudos capturados. Las plantas cosechadas por contextura fibrosa son alimento apetecible para los picudos negros es por ello que se usa el pseudotallo como atrayente natural para el control de picudo negro, el menor control lo registró al utilizar melaza como atrayente natural en picudo negro en todos las evaluaciones con 11.00, 5.00, 2.67 y 1.50 de picudo respectivamente.

4.2.3. Efecto simple de las dosis de carbofuran en número de picudo

El efecto simple de las tres dosis de carbofuran (15, 20, 25 cc) sobre el control de picudo negro en plátano hartón no presento diferencia estadísticas significativas en todas etapas evaluadas (Cuadro 7).

La mayor captura de picudo negro se registró al aplicar la dosis de 15 cc de carbofuran en el período de 7 días con 29.83, en las evaluaciones de 14 y 21 con 15.00 y 7.58 picudos negros capturado con 20 cc, mientas la dosis de 25 cc de carbofuran en la etapa de 28 días con 4.75 picudos negros respectivamente.

Cuadro 6. Número de picudo, en el efecto de los tratamientos del nematicida carbofuran más atrayentes natural en el control de picudo negro (Cosmopolites sordidus) en plátano barraganete y hartón.

Tratamientos	**Carbofuran**	**Períodos en días**			
Atrayentes	**Dosis**	7	14	21	28
Piña	15	21.25 bc	7.50 bc	2.52 c	1.25 d
Piña	20	14.50 c	7.75 bc	5.00 bc	3.25 cd
Piña	25	11.25 c	11.25 bc	7.75 bc	4.25 bc
Melaza	15	8.00 c	6.50bc	2.75 c	1.25 d
Melaza	20	15.00 c	3.00 c	1.50 c	1.00 d
Melaza	25	10.00 c	5.50 bc	3.75 c	2.25 cd
Pseudotallo	15	60.25 a	28.50 a	15.25 a	9.75 a
Pseudotallo	20	64.00 a	34.25 a	16.25 a	9.50 a
Pseudotallo	25	37.50 b	15.75 b	11.00 ab	7.25 ab
CV %		**23.31**	**24.83**	**28.26**	**24.02**

*Letras iguales no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95 % de probabilidad

Cuadro 7. Número de picudo, en el efecto del nematicida carbofuran más atrayentes natural en el control de picudo negro (Cosmopolites sordidus) en plátano barraganete y hartón.

Factores	**Períodos en días**			
Factor A	**7**	**14**	**21**	**28**
Piña	15.67 b	8.33 b	5.00 b	3.08 b
Melaza	11.00 b	5.00 b	2.67 b	1.50 b
Pseudotallo	53.92 a	26.17 a	14.17 a	8.83 a
Factor B				
Carbofuran				
15	29.83 a	14.17 a	6.75 a	4.08 a
20	31.17 a	15.00 a	7.58 a	4.58 a
25	19.58 a	10.83 a	7.50 a	4.75 a
CV %	**23.31**	**24.83**	**28.26**	**24.02**

*Letras iguales no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95 % de probabilidad

4.3. Efecto de los tratamientos en estudio (tercera etapa)

4.3.1. Número de picudo

El efecto de los tratamientos con las tres dosis de carbofuran y atrayentes naturales (fruto maduro de piña, melaza, pseudotallo) sobre el control de picudo negro en plátano hartón, mostró diferencias estadísticas altamente significativas en todos los períodos (Cuadro 8).

La mayor captura de picudo negro se observó con el tratamiento al utilizar trampa de pseudotallo más 20 cc de carbofuran en los 7 y 14 días con un promedio de 32.50 y 16.75 picudos negro adultos, mientras el tratamiento en base de pseudotallo más 15 cc de carbofuran con 7.50 y 5.00 en el período de 21 y 28 días, el menor control de picudo negro lo presentó el tratamiento con trampas de melaza más 20 cc de carbofuran en los períodos de 14, 21 días con 0.75, 0.25 picudo y con la aplicación de melaza más 15 cc de carbofuran reportó promedios de 4.00 y 0.00 picudos negros a los 7 y 28 días respectivamente.

4.3.2. Efecto simple de los atrayentes en número de picudo

El efecto simple de los atrayentes naturales fruto maduro de piña, melaza, pseudotallo sobre al control de picudo negro en plátano hartón cada 7 días alcanzó diferencias estadísticas altamente significativas (Cuadro 9).

La mayor captura de picudo negro lo consiguió el atrayente natural de pseudotallo en todos los períodos con 23.42, 12.67, 6.58 y 4.42 picudos negros adultos, el menor control de picudo negro lo registró al suministrar melaza como atrayente natural en los períodos de 7, 14, y 21 días con 5.33, 0.92, de picudo y en el período de 28 días al utilizar trampas de piña como atrayente natural de picudo negro adulto se obtuvo el menor promedio de 0.58 picudos respectivamente.

4.3.3. Efecto simple de las dosis de carbofuran en número de picudo

El efecto simple de las tres dosis de carbofuran (15, 20, 25 cc) sobre el control de picudo negro adulto en plátano hartón no presentó diferencia estadísticas significativas en todos etapas evaluados (Cuadro 9),

La mayor captura de picudo negro lo registró al aplicar la dosis de 20 cc de carbofuran en los períodos 7 y 14 días con 14.42 y 6.58 picudos y en los períodos de 21 y 28 días con la utilización de 25 cc de carbofuran con 3.58 y 2.67 picudos negro respectivamente.

Cuadro 8.Númerode picudo, en el efecto de los tratamientos del nematicida carbofuran más atrayentes natural en el control de picudo negro (Cosmopolites sordidus) en plátano barraganete y hartón.

Tratamientos	**Carbofuran**	**Períodos en días**			
Atrayentes	**Dosis**	**7**	**14**	**21**	**28**
Piña	15	8.75 c	3.25 bc	0.25 d	0.25cd
Piña	20	5.25 c	2.25 bc	2.75 cd	0.25 cd
Piña	25	6.75 c	4.50 bc	3.50 cd	1.25 cd
Melaza	15	4.00 c	3.50 bc	1.00 d	0.00 d
Melaza	20	5.50 c	0.75 c	0.25 d	0.25 cd
Melaza	25	6.50 c	2.75 bc	1.50 d	2.50 bc
Pseudotallo	15	18.50 b	13.75 a	7.50 a	5.00 a
Pseudotallo	20	32.50 a	16.75 a	6.50 ab	4.00 ab
Pseudotallo	25	19.25 b	7.50 b	5.75 abc	4.25 ab
CV %		**22.14**	**27.03**	**25.39**	**29.43**

*Letras iguales no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95 % de probabilidad

Cuadro 9. Número de picudo en el efecto del nematicida carbofuran más atrayentes natural en el control de picudo negro (Cosmopolites sordidus) en plátano barraganete y hartón.

Factores	**Períodos en días**			
Factor A	**7**	**14**	**21**	**28**
Atrayentes				
Piña	6.92 b	3.33 b	2.17 b	0.58 b
Melaza	5.33 b	2.33 b	0.92 b	0.92 b
Pseudotallo	23.42 a	12.67 a	6.58 a	4.42 a
Factor B				
Carbofuran				
15	10.42 a	6.38 a	2.92 a	1.75 a
20	14.42 a	6.58 a	3.17 a	1.50 a
25	10.38 a	4.92 a	3.58 a	2.67 a
CV %	**22.14**	**27.03**	**25.39**	**29.43**

*Letras iguales no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95 % de probabilidad

4.4. Total de picudos negros capturados

4.4.1. Efecto de los tratamientos

El efecto de los tratamientos en la primera etapa de 1 a 28 días presentó diferencia estadísticas significativas en los tratamientos evaluados, el mayor control de picudo negro total lo registró las trampas de atrayente natural de Pseudotallo más 15, 20, 25 cc de carbofuran con promedios de 169.00, 176.25, 202.50 picudos negro adultos, y el menor control lo alcanzo las trampas realizadas de melazas mas 20 y 25 cc de carbofuran con 22.00 y 20.00 de picudos negros respectivamente.

En la segunda etapa reportó diferencias estadísticas significativas entres las medias de los tratamiento evaluados, el mayor control total de picudo negro lo presentó al utilizar trampas de pseudotallomas 15, 20, 25 cc de carbofuran con 113.75, 124.00, 71.50 picudos negros capturas respectivamente.

Al evaluar la tercera etapa de 57 a 84 días las medias de los tratamiento registraron diferencias estadísticas, el mayor control total lo obtuvo la trampas de pseudotallomas 15, 20, 25 cc de carbofuran con 44.75, 59.75, 36.75 total de picudos negros capturados respectivamente (Cuadro 10).

4.4.2. Efecto de los atrayentes

El efecto simple de los atrayentes naturales fruto piña maduro, melaza, pseudotallo sobre al control total de picudo negro en plátano hartón en las tres etapas en estudio alcanzó diferencias estadísticas altamente significativas (Cuadro 11).

El mejor control total de picudo negro lo registró las trampas del atrayente natural de pseudotallo en todos las etapas con 182.58, 103.08, 47.08 picudos negros adultos capturados, esto puede estar influenciado por el material vegetal, con el que fueron elaboradas las trampas, el menor control lo registró las trampas elaboradas en melaza como atrayente natural en picudo negro en todas las etapas con 23.67, 20.17, 9.50 de picudo respectivamente. Esto puede deberse que la melaza se deteriora más rápidamente perdiendo los valores nutritivos que posee, en comparación de la trampa de Pseudotallo y por lo cual pierden su atracción hacia el insecto

4.4.3. Efectos simples de las dosis de carbofuran en número de picudo

El efecto simple de las tres dosis de carbofuran (15, 20, 25 cc) sobre el control total de picudo negro adulto en plátano hartón no presentó diferencia estadísticas significativas en todos etapas evaluados (Cuadro 11),

La mayor captura total de picudo negro lo presentó al aplicar la dosis de 25 cc de carbofuran en la primera etapa con 85.17, mientras la dosis de 20 cc de carbofuran en las etapas dos y tres con 58.33, 25.67 total de picudos negro capturadas respectivamente.

Cuadro 10. Total de número de picudo capturado, en el efecto de los tratamientos de carbofuran más atrayentes natural en el control de picudo negro (Cosmopolites sordidus) en plátano barraganete y hartón.

Tratamientos	**Carbofuran**	**Etapas en días**		
Atrayentes	**Dosis**	**1 - 28**	**29 - 56**	**57 – 84**
Piña	15	37.50 b	32.25 d	12.50 d
Piña	20	31.50 b	30.50 d	10.50 d
Piña	25	33.00 b	35.00 d	16.00 cd
Melaza	15	29.00 b	18.50 d	8.50 d
Melaza	20	22.00 b	20.50 d	6.75 d
Melaza	25	20.00 b	21.50 d	13.25 d
Pseudotallo	15	169.00 a	113.75 ab	44.75 ab
Pseudotallo	20	176.25 a	124.00 a	59.75 a
Pseudotallo	25	202.50 a	71.50 bc	36.75 bc
CV %		**21.60**	**10.35**	**14.14**

*Letras iguales no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95 % de probabilidad

Cuadro 11. Total de número de picudo en el efecto del nematicida carbofuran más atrayentes natural en el control de picudo negro (Cosmopolites sordidus) en plátano barraganete y hartón.

Factores	**Períodos en días**		
Factor A	**1 - 28**	**29- 56**	**57 – 84**
Atrayentes			
Piña	34.00 b	32.58 b	13.00 b
Melaza	23.67 b	20.17 b	9.50 b
Pseudotallo	182.58 a	103.08 a	47.08 a
Factor B			
Carbofuran			
15	78.50 a	54.83 a	21.92 a
20	76.58 a	58.33 a	25.67 a
25	85.17 a	42.67 a	22.00 a
CV %	**21.60**	**10.35**	**39.45**

*Letras iguales no presentan diferencias estadísticas según Tukey al 95 % de probabilidad

4.5. Número de Picudos por etapa

En el cuadro 12 se presentan las medias de las variables numero de picudos negros por etapas al realizar el análisis de varianza las etapas en la evaluación de tres atrayentes y tres dosis de carbofuran registraron diferencia estadística significativa en el control de picudo negro.

El mayor control de picudo lo presento la primera etapa con 80.08 picudos negros capturados, seguido de la segunda etapa con 51.29 picudos, y el menor control lo reporto la tercera etapa con 22.39, los datos reflejan que al utilizar trampas periódicamente se disminuye la población picudo negro en plátano hartón.

Cuadro 12. Número de picudo por etapas, en el efecto del nematicidacarbofuran más atrayentes natural en el control de picudo negro (Cosmopolitessordidus) en plátano barraganete y hartón.

Renovación de trampas	**Promedios**
Etapas I	80.08 a
Etapas II	51.29 b
Etapa III	22.39 c
CV%	**32.87**

4.6. Número de picudo tiempo de renovación de trampa

En el cuadro 13 se presentan las medias de las variables numero de picudos negros por periodos, según el realizar el análisis de varianza los periodos 7, 14, 21, 28 días en la evaluación de tres atrayentes y tres dosis de carbofuran reportaron diferencia estadística significativa en el control de picudo negro.

La mayor captura de picudo lo presentó a los 7 días con 71.56 picudos negros capturados, seguido del segundo periodo de 14 días con 43.57 picudos, y el menor control lo reportaron la tercera y cuarto evaluación con 24.66 y 13.56, los atrayentes naturales en el control de picudo negro al realizar trampas de Pseudotallo, fruto de piña maduro y melazas presentaron los mayores cantidades de insectos recolectados a los 7 y 14 días por que los atrayente contiene sus valores nutritivos para ser alimentados los insectos

Cuadro 13. Número de picudo por periodos, en el efecto del nematicidacarbofuran más atrayentes natural en el control de picudo negro (Cosmopolitessordidus) en plátano barraganete y hartón.

Tiempo	**Promedios**
7 días	71.56 a
14 días	43.57 b
21 días	24.66 c
28 días	13.56 d
CV%	**33.84**

4.7. Análisis económico

Los mayores costos por tratamiento lo registraron al utilizar fruto maduro de piña más 25, 20 y 15 cc de carbofuran en el control de picudo negro adulto en plátano hartón, y los menores costos lo registró al utilizar pseudotallos con las tres dosis de carbofuram (Cuadro 10).

Cuadro 14. Análisis económico en el efecto del nematicidacarbofuran más atrayentes natural en el control de picudo negro (Cosmopolitessordidus) en plátano barraganete variedad hartón.

Rubros	**T1**	**T2**	**T3**	**T4**	**T5**	**T6**	**T7**	**T8**	**T9**
Piña	18,00	18,00	18,00						
Melaza (cc)				3,33	3,33	3,33			
Tallos							0,40	0,40	0,40
Carbofuran (L).	4,20	5,60	7,00	4,20	5,60	7,00	4,20	5,60	7,00
Machete	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11
Bomba de mochila	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37
Recipientes				1,00	1,00	1,00			
Guantes	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67
Máscarilla	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67
Utensilios de medición	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38
Lupa	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56
Computadora	5,56	5,56	5,56	5,56	5,56	5,56	5,56	5,56	5,56
Impresora	5,57	5,57	5,57	5,57	5,57	5,57	5,57	5,57	5,57
Pen drive	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89
Jornales	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Costo total	**51,96**	**53,36**	**54,76**	**37,30**	**38,70**	**40,10**	**33,36**	**34,76**	**36,16**

V. DISCUSIÓN

El atrayente natural pseudotallo, comparado con los demás atrayentes fruto de piña maduro y melaza reportó diferencia estadística, la mayor captura de picudos negros adultos lo presentó el atrayente pseudotallo en el primero y segundo período con 71.56 y 43.57 picudos negros y en el tercer y cuarto período disminuye el control arrojando promedio de 24.66 y 13.56 picudos adultos capturado. Según el método investigativo las plantas cosechadas por contextura fibrosa son alimento apetecible para los picudos negros es por ello que se usa el pseudotallo como atrayente natural para la captura de picudo negro adultos. **INIAP 1996. Citado por Díaz 1995,** en estudio realizado se nota que la mayor población se obtuvo a los dos días de colocarse las trampas y que mayor captura se logró en la trampa tipo rodajas de Pseudotallo en "V" sobre el destronque. ***González, at al (2011).*** La colocación sistemática de trampas con pedazos de pseudotallo o de cormo puede ser eficaz para reducir poblaciones de picudos negros adultos. Ungoye, Kenya, Reddy (1988). Citado por **Gómez, (2001),** el usó trampas de pseudotallos esparcidos y trampas disco en cepa, y se colectaron a mano los picudos. Las trampas disco en cepa fueron más atractivas. Capturaron hasta 50 adultos de *C. sordidus*

En la primera, segunda y tercera fase de la investigación al colocar trampas de atrayentes naturales, pesudotallo, futo maduro de piña y Melaza en el control de picudo negro adulto en cultivo de plátano hartón se observo que al utilizar periódicamente trampas disminuye la población del picudo negro, lo que concuerda con **Cárdenas 198**4. La utilización de trampas para la captura de picudo negros adulto es un buen medio para registrar de la plaga en la plantación y además contribuye en parte a rebajar las poblaciones, estas trampas deben mantenerse con buena humedad. Por lo cual se rechaza la hipótesis planteada "Suministrando 20 ml de carbofuran más atrayente natural

piña se captura mayor número de picudo negro en plátano y disminuye la población de picudo negro".

Las dosis de carbofuran no presentaron diferencias estadísticas en todos los períodos y fases evaluadas en control de picudo negro adulto en plantación de plátano hartón esto puede deberse que el carbofuran en un insecticida sin olor que no actúa como repelente de los insectos, en la primera y segunda evaluación reportaron mayor control esto se debe a la acción de los atrayentes natural, Pseudotallo, Piña y Melaza, estos resultados concuerda con **De López (s.f).** Los insecticidas pueden ser utilizados en trampas o en el suelo.

Los atrayentes naturales Piñas y Melaza en la evaluación del control de picudo negro adulto en plátano hartón sus medias no reportaron diferencias estadísticas en todos los períodos y fases evaluadas, el mejor control en piña puede deberse que a las observación se determino que por lo general a todas las plagas e insectos les atraen los azucares y en la piña encontramos la combinación de azúcar y fibra lo cual es un alimentos más apetecibles para el picudo negro por ello se uso la mitad de una piña por trampa con un corte vertical en el centro.

Los mayores costos por tratamiento lo registraron al utilizar piña más 25, 20 y 15 cc de carbofuran en el control de picudo negro adulto en plátano hartón, y los menores costos lo presentaron al utilizar pseudotallos con las tres dosis de carbofuran.

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en la presente investigación se realizan las siguientes conclusiones.

- El atrayente natural pseudotallo tiene el mayor control de picudo negro adulto en plátano hartón y barraganete.

- El pseudotallo como atrayente natural en trampas para el control de picudo a los 7 y 14 días presenta el mayor captura de picudo negro en plátano hartón con 76.08 y 62.08 de picudos capturados.

- La evaluación de las tres dosis de carbofuran para el control de picudo negro adulto en plátano hartón, que las tres dosis son iguales estadísticamente en todos las etapas y fases evaluadas.

- El menor control de picudo negro adulto lo registro el atrayente natural melaza.

- A los 7 y 14 días de evaluación reportan el mayor control de picudo negro con atrayentes naturales en cultivo de plátano hartón.

- Al evaluar el tiempo de los atrayente en el control de picudo negro como aumenta el tiempo va disminuye el control de picudo sustancialmente.

- Al evaluar las fases en control de picudo negro adulto en plátano hartón con atrayentes naturales como aumenta las replica baja la población del picudo negro.

- Los mayores costos por tratamiento se registraron al utilizar piña más 25, 20 y 15 cc de carbofuran en el control de picudo negro adulto en plátano hartón, y los menores costos lo presentó al utilizar pseudotallos con las tres dosis de carbofuran.

VII. RECOMENDACIONES

- Utilizar el atrayente natural pseudotallo de trampas para el control de picudo negro adulto en plantaciones de plátano hartón y barraganete, hasta los 14 días porque presenta el menor costo por tratamientos.

- El atrayente natural pseudotallo debe cambiarse a los 14 días porque la descomposición del mismo reduce el número de picudos atrapados ya que debido a su estado de descomposición se convierte en un alimento no muy apetecido por los picudos.

- Aplicar trampeo con Pseudotallo mas 15 ml de carbofuran ya que según la investigación realizada el nematicida elimina picudos en las tres dosis mientras que el atrayente si presento variación y además este presenta el menor costo por tratamientos.

- Realizar investigaciones con el atrayente natural Pseudotallo en otras zonas del país y con insecticidas orgánicos.

VIII. RESUMEN

La presente investigación se realizó (dentro del programa de producción platanera) en la Finca el Moral de propiedad del Ing. Byron Flores Loayza, localizada en el Km. 58 de la vía Quevedo- Santo Domingo, provincia de los Tsachila, cuya situación geográfica es de 1°3´18´´ de latitud sur y 79°25´24´´ de longitud oeste a una altura de 73 msnm. La cual tuvo una duración de 120 días. Las condiciones meteorológicas de la zona. Temperatura 24,9°C, Humedad 88.0 %. Precipitación 2885.5 mm, Heliofanía 629 horas luz años**.**

Se utilizó 10 trampas por unidad experimental y 40 trampas por tratamientos, se aplicó el diseño completamente al azar con un arreglo factorial 3 x 3, Factor A tres atrayentes naturales (Piña, Melaza y Pseudotallo).y Factor B Tres dosis de carbofuran (15, 20 y 25 cc) y cuatro repeticiones para determinar la diferencia entre media se aplicó la prueba de rango multiplicado de Tukey con un nivel de confianza del 95%.

Mediciones experimentales La investigación se la realizó en un área de 20.000 m^2, la evaluación del control del picudo negro se la realizó entre las 6H30 a 7H30 am, los picudos negros se cantaron en cada unas de las unidades experimentales. Evaluaciones cada 7, 14, 21 y 28 días**.** Número de picudo (machos vs hembras) por trampa. Efectividad de los atrayentes. Influencia de las dosis de carbofuran.

El atrayente natural Pseudotallo presento el mayor control de picudo negro adulto en plata hartón en todos los períodos y fases evaluados, el Pseudotallo como atrayentes a los 7 y 14 días presenta el mayor captura de picudos negro en la primera fase en plátano hartón con 76.08 y 62.08 de picudos capturados. Las tres dosis de carbofuran para el control de picudo negro adulto en plátano

hartón son iguales estadísticamente en todas las etapas y fases evaluadas. El menor control de picudo negro adulto lo registro el atrayente natural en base de melaza.

A los 7 y 14 días de evaluación reportan el mayor control de picudo negro con atrayente natural en cultivo de plátano hartón, el tiempo de los atrayente en el control de picudo negro como aumenta el tiempo va disminuye el control de picudo sustancialmente, las fases en control de picudo negro adulto en plátano hartón con atrayentes naturales como aumenta las replica baja la población del picudo negro, los menores costo lo presento al utilizar pseudotallos con las tres dosis de carbofuran en el control de picudo negro adulto en plantación de plata no hartón.

.

IX. SUMMARY

This researchwas conducted (in thebanana production program) at Finca el Moral Propertyof Mr. Byron Flores Loayza, located at km 58 froadQuevedo-Santo Domingo,ProvinceTsachila, whoselocationis1 °3'18'' south latitudeand79 °25'24'' west longitude at aheightof73meters. Whichlasted120 days, the weatherin the area, temperature24.9°C, humidity 88.0%, precipitation is 2885.5mm, 629 hoursheliophanylightyears.

We used 10 traps per plot and 40 traps per treatment was applied completely randomized design with a factorial 3 x 3, Factor Three natural attractant (Pineapple, Molasses and Pseudostem). And Factor B Three doses of carbofuran (15, 20 and 25 cc) and four replicates to determine the difference between middle-range test was used Tukey multiplied with a confidence level of 95%.

Experimental measurements The investigation is performed in an area of 20,000 m2, the evaluation of black-weevil control was made between 6H30 to 7H30 am, weevils were sung in every one of the experimental units, evaluations at 7, 14, 21 and 28 days. Number of weevils (males vs. females) per trap.Effectiveness of the attractants. Influence of carbofuran dose.

The natural attractant had the highest pseudostem weevil control of adult black hartón silver in all periods and phases evaluated, the pseudostem as attractants at 7 and 14 days has the highest black weevils in the first phase with 76.08 and plantain Harton 62.08 billfish caught, three doses of carbofuran to control banana weevil adult black hartón are statistically equal in all stages and phases evaluated. The smallest adult black weevil control the natural attractant record molasses

At 7 and 14 days of evaluation report greater control of black seabream natural attractant Harton plantain, the time for appealing in black weevil control and increases the time will decrease substantially weevil control, the phases adult black weevil control in plantain Harton natural attractant increases the low replica black weevil population, lower cost is presented using pseudostem with three doses of carbofuram in adult black weevil control in plantation of silver does not hartón

X. BIBLIOGRAFÍA

AGUILERA, L. Y RICARDO, L. (2002). Evaluación de seis tipos de trampas para el monitoreo y control del Picudo Negro (Cosmopolitessordidus) y Picudo Rayado (Metamasiushemipterus) en la plantación de plátano de Zamorano. Disponiblehttp://zamo-oti-02.zamorano.edu, Consultado 15 de enero del 2011.

AJANEL, O (2003). "Evaluación de tres tipos de trampa y cuatro frecuencias de recoleccion del picudo negro C*osmopolitessordidus*(germar 1824) en el cultivo de banano *musa sapientum*(var. grandnain) tiquisate, scuintla.. Disponible http://biblioteca.usac.edu.Consultado 15 de enero del 2011.

ALTIERI, M. (2000). El rol ecológico de la biodiversidad en agroecosistemás. UC Berkeley – CLADES. Disponible. www.clades.org. Consultado 15 de noviembre del 2010.

ARAUZ, L. (1998). Fitopatología, un enfoque agroecológico. Editorial UCR. San José, Costa Rica. 467 p.

AUBERT, (1973). Pseudotallo utilidad, funcionamiento y descripción

CALDERÓN, L. FASSO, L (2007). Evaluación de alternativas para el control de lo picudos (Cosmopolitessordidus) y rayado (Metamasiushempterus) en el cultivo de banano (musa AAA), Tesis de grado Ingeniería Agropecuaria, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, p 55

CARDENAS. M. (1984). El picudo negro en el plátano Cosmopolitessordidus (Gemar). Federación Nacional de Bananeros de Colombia. En avances técnicos Cenicafe N° 120. Chinchina Caldas p 4

DE LOPESA. (s/f). Identificación de los principales insectos plagas y benéficas del banana. Insectos que atacan el rizoma y pseudatallo. Departamento de entomología Instituto de Investigaciones Agropecuaria. Estación Experimental Boliche. Guayaquil. Ecuador p 15.

DIAZ. B. (1995). Métodos de control cultural y químico de las principales plagas y benéficas del banano. Insecto que atacan el rizoma y pseudotallo. Departamento de Entomología Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuaria Estación Experimental Boliche. Guayaquil Ecuadoe. P 25 - 28

FANCELLI, M. (2003). Plagas; A cultura da banana, Aspectos técnicos, socioeconómicos e agroindustriales. Embrapa-CNPMF. Brasilia, Brasil. 585 p.

GOMEZ, M. (2001). Eficiencia de feromonas de agregación para el control del picudo negro *cosmopolitessordidus*germar y picudo rayado *metamasiushemipterus*sericeusolivier (Coleoptera: curculionidae) .Universidad del Tolima. Facultad de Ciencias, Programa De Biología. Ibagué. Disponible http://desarrollo.ut.edu.co/tolima Consultado 15de enedro del 2011.

GONZÁLEZ, C. Aristizábal, J. Aristizábal, M. (20011). Evaluación biológica del manejo de picudos y nematodos fitopatógenos en plátano (Musa AAB). Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Caldas. Colombia. Disponible www.revista.unal,edu. Consultado 10 de enero del 2011

PRESTON Y LENG (2005). Origen y textura y utilización de melaza

ROBINSON (1996). (Cosmopolitessordidus)Verificaron poblaciones y daños del picudo negro

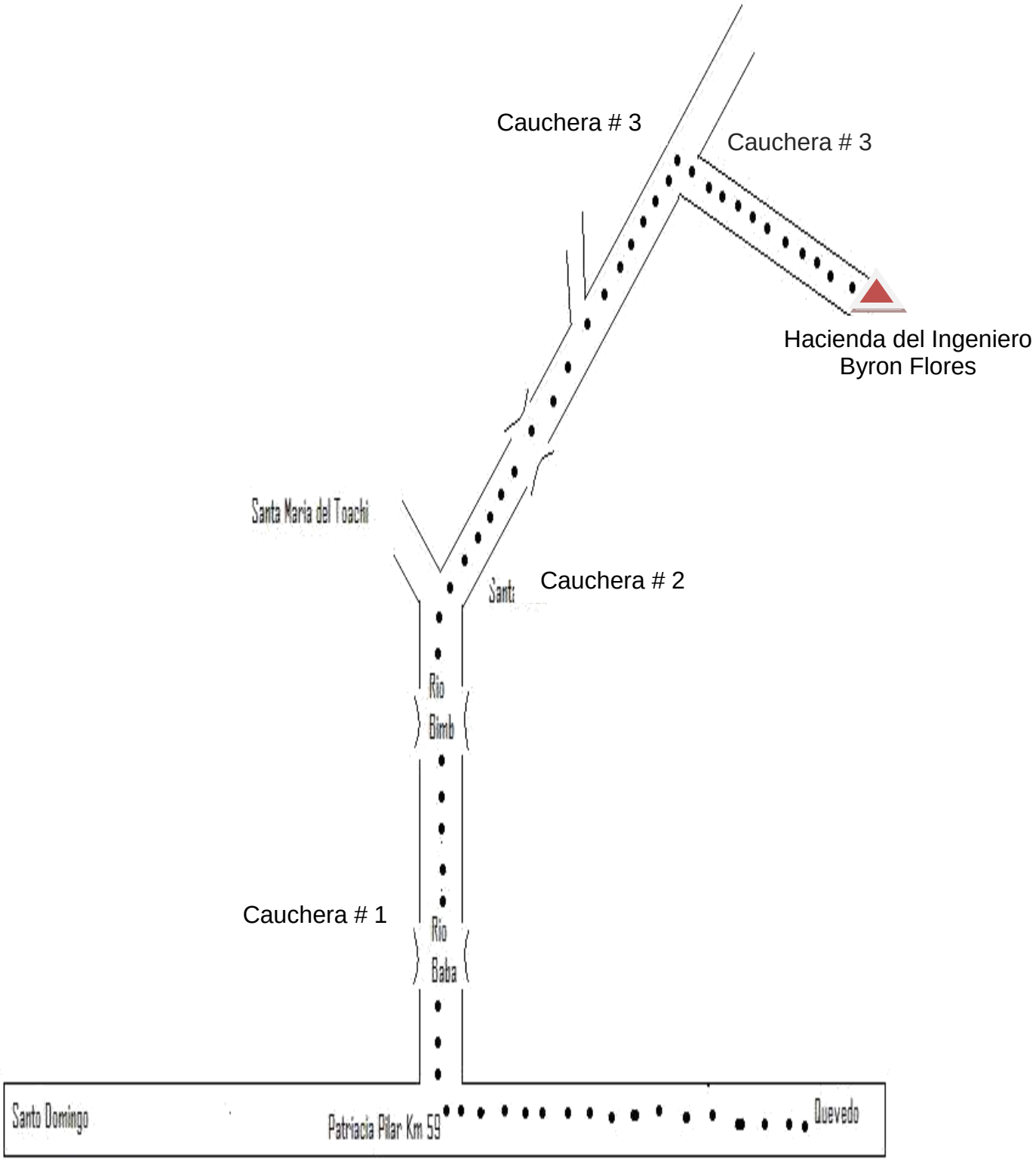
SIMMONDS (1999). Descripción experimentos en el ataque del picudo en los plátanos

VADEMÉCUM EDIDCION (2006). Carbamatos y carbofuran con sus registros sanitarios, elaboración acción fitosanitaria, compatibilidad y toxicidad.

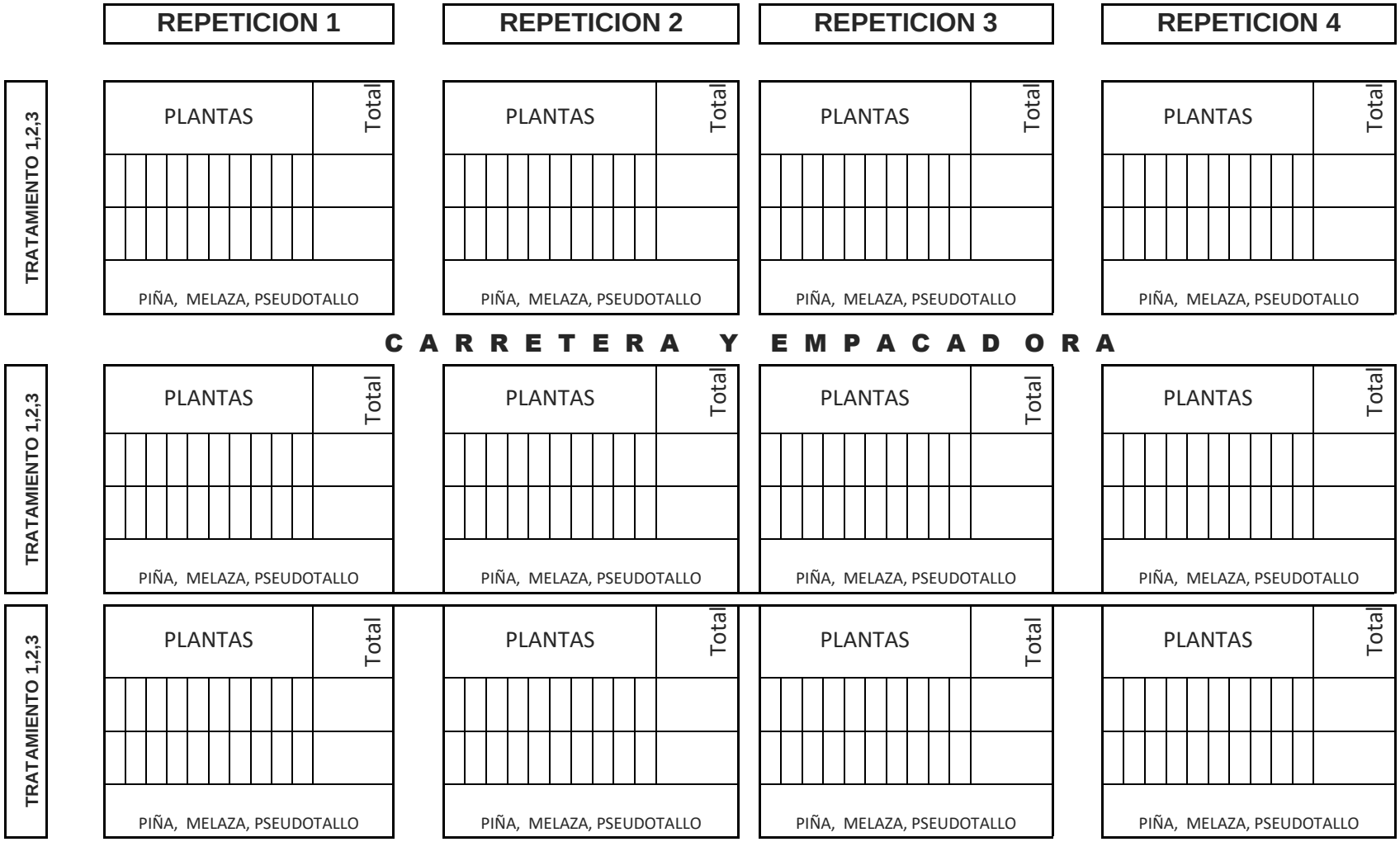
TAZAN, (2003). El cultivo del plátano en el Ecuador variedades de plátano. Ed. Raíces. Guayaquil - Ecuador Pp 13 – 15.

ANEXOS

Croquis de Ubicación



Croquis de Campo



Daño causado por el picudo negro (*Cosmopilites sordidus*)

Preparación de la trampa con pseudatallo + Carbofuran

Picudos negros (*Cosmopilites sordidus*) capturados en la trampa de pseudotallo

Preparación de la trampa con piña + Carbofuran

Picudos negros (*Cosmopilites sordidus*) capturados en la trampa de piña + Carbofuran

Preparación de la trampa de melaza + Carbofuran

Picudos negros (*Cosmopilites sordidus*) capturados en la trampa de melaza + Carbofuran