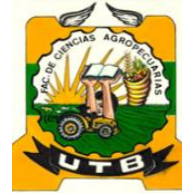




UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA



Trabajo experimental, presentado a la unidad de titulación previa a la obtención
del título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“Efectos de insecticidas en el control de *Diatraea saccharalis* en el cultivo de
arroz (*Oryza sativa* L.), en la zona de Babahoyo, provincia de Los Ríos”.

AUTOR:

Celio Alexi Romero Jiménez

TUTOR:

Ing. Agr. David Alava Vera, M.Sc.

BABAHOYO – LOS RÍOS – ECUADOR

2018



UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERIA AGRONÓMICA



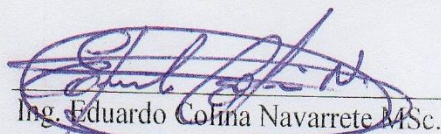
Trabajo experimental, presentado a la unidad de titulación previa a la obtención del título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

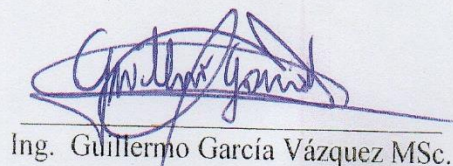
TEMA:

“Efectos de insecticidas en el control de *Diatraea saccharalis* en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), en la zona de Babahoyo, provincia de Los Rios”.

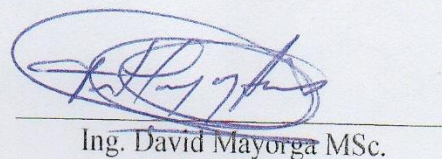
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN


Ing. Eduardo Colina Navarrete MSc.

PRESIDENTE


Ing. Guillermo García Vázquez MSc.

VOCAL PRINCIPAL


Ing. David Mayorga MSc.

VOCAL PRINCIPAL

DEDICATORIA

Mi trabajo de titulación se lo dedico primeramente a Dios por darme vida sabiduría y fuerza para no rendirme en mis estudios y esa manera culminar mi carrera.

A mi padre Celio Romero Campozano y mi madre Ana Jiménez Villamar siendo ellos mis pilares fundamentales, quienes realizaron todos sus sacrificios para que pudiera alcanzar esta meta y también por todos los valores que me inculcaron en el transcurso de mis estudios.

A mi esposa que siempre estuvo brindándome su apoyo incondicional y dándome fuerzas para no rendirme en este camino de mi carrera.

A mis hermanos por todo el apoyo brindado en las buenas y en las malas, especialmente por toda esa confianza puesta siempre en mí.

AGRADECIMIENTO

Agradezco la terminación de mi trabajo de titulación primeramente a Dios que es el creador de todas las cosas y el que me brindo vida, sabiduría, y fuerza para no rendirme y así llegar a la culminación de mis estudios.

A mi padre Celio Romero Campozano y mi madre Ana Jiménez Villamara quienes amo con mi vida, quienes me apoyaron incondicionalmente con amor y cariño, le agradeceré toda mi vida por ayudarme a obtener esto que es lo que he anhelado desde mi infancia.

A mis hermanos Leogardo, Hector, Dolores, Mario, Marisela, quienes me han cuidado mucho desde mi infancia ya que fui el último hermano que tuvieron, ellos que siempre me brindaron cariño, respeto y el apoyo necesario para mis estudios.

A mi esposa que en los últimos años me encamino a alcanzar esta meta ayudando a travesar muchos obstáculos.

Familiares y amigos que siempre han estado ahí brindándome ese apoyo incondicional en las buenas y en las malas.

También quiero agradecer a todos los catedráticos por los conocimientos brindados en las aulas en el transcurso de mi carrera, especialmente al Ing. David Álava Vera, tutor del trabajo experimental de titulación quien compartió conocimiento que fueron de ayuda para la obtención del mismo.

INDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivos.....	3
1.1.1 Objetivo General.....	3
1.1.2 Objetivos Específicos	3
II. MARCO TEORICO	5
III. MATERIALES Y METODOS	11
3.1 Ubicación y descripción del campo experimental	11
3.2 Métodos	12
3.3 Variable en estudio	12
3.4 Material de siembra	12
3.5 Tratamientos	13
3.5.1 Características de las parcelas	13
3.5.2 Aplicación de Tratamientos	14
3.6 Diseño Experimental	14
3.6.1 Andeva	14
3.7 Manejo del ensayo	14
3.7.1 Preparación de terreno	15
3.7.2 Siembra.....	15
3.7.3 Control de malezas	15
3.7.4 Control Fitosanitario.....	15
3.7.5 Fertilización	16
3.7.6 Riego.....	16
3.7.7 Cosecha.....	16
3.8 Datos a Evaluar.....	16
3.8.1 Altura de Planta	16
3.8.2 Número de macollos por metro cuadrado.....	16
3.8.3 Número de panículas por metro cuadrado	17
3.8.4 Número de granos por panícula	17
3.8.5 Población de larvas de <i>Diatraea saccharalis</i>	17
3.8.6 Numero de macollos afectados.....	17
3.8.7 Porcentaje de granos vanos en panojas procedentes de macollos sanos y atacados por <i>Diatraea saccharalis</i>	17

3.8.8	Días a la cosecha.....	17
3.8.9	Rendimiento por hectárea	18
3.8.10	Análisis económico.....	18
III.	RESULTADOS	18
4.1	Altura de planta	18
4.2.	Número de macollos por m ²	19
4.3.	Número de panículas por metro cuadrado	20
4.4.	Número de granos por panículas	21
4.5.	Población de larvas de <i>Diatraea saccharalis</i>	22
4.6.	Numero de macollos afectados.....	23
4.7	Porcentaje de granos vanos en panojas procedentes de macollos atacados por <i>Diatraea saccharalis</i>	25
4.8.	Días a la cosecha.....	26
4.9.	Rendimiento por hectárea	27
4.9	Análisis Económico.....	29
V.	CONCLUSIONES	31
VI.	RECOMENDACIONES	32
VII.	DISCUSION	33
VIII.	RESUMEN	33
IX.	SUMMARY	35
X.	LITERATURA CITADA	38
XI.	ANEXOS	42

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Altura de planta de arroz, en el ensayo sobre el control químico de <i>Diatraea saccharalis</i> . Babahoyo, 2018. (UTB, 2018).....	19
Tabla 2.- Número de macollos/m ² , en el ensayo sobre el control químico de <i>Diatraea saccharalis</i> . Babahoyo, 2018.....	20
Tabla 3.- Número de panículas por m ² , en el ensayo sobre el control químico de <i>Diatraea saccharalis</i> . Babahoyo, 2018.....	21
Tabla 4.- Número de granos por panículas, en el ensayo sobre el control químico de <i>Diatraea saccharalis</i> . Babahoyo, 2018.....	22
Tabla 5.- Numero de larvas de <i>Diatraea saccharalis</i> , en el ensayo sobre el control químico de este insecto. Babahoyo, 2018.	24
Tabla 6.- Numero de macollos afectados por <i>Diatraea saccharalis</i> , en el ensayo sobre el control químico de este insecto. Babahoyo, 2018.	23
Tabla 7.- Porcentaje de granos vanos en panojas procedentes de macollos atacados por <i>Diatraea saccharalis</i> , en el ensayo sobre el control químico de este insecto. Babahoyo, 2018.	25
Tabla 8.- Días a la cosecha, en el ensayo sobre el control químico de <i>Diatraea saccharalis</i> en el cultivo de arroz. Babahoyo, 2018.....	26
Tabla 9.- Rendimiento en kg/ha, en el ensayo sobre el control químico de <i>Diatraea saccharalis</i> . Babahoyo, 2018.....	27
Tabla 10.- Análisis económico, en el ensayo sobre el control químico de <i>Diatraea saccharalis</i> . Babahoyo, 2018.....	29
Tabla 11.- Costos fijo	30

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Preparación del suelo	60
Figura 2.- Siembra del área experimental.....	60
Figura 3.- Aplicación pre-emergente del cultivo	60
Figura 4.- Primera fertilización edáfica.....	61
Figura 5.- Aplicación de tratamiento en cada parcela	61
Figura 6.- Área experimental con 35 días después del trasplante	61
Figura 7.- Evaluación de variable porcentaje de macollos afectados	62
Figura 8.- Macollo afectado por larva de <i>Diatraea saccharalis</i>	62
Figura 9.- Presencia de larva de <i>Diatraea saccharalis</i> en macollos	62
Figura 10.- Visita del tutor.....	63
Figura 11.- Visita del Director de trabajo experimental al ensayo	63
Figura 12.- Cosecha del área experimental	63
Figura 13.- Evaluación de variables.....	64

I. INTRODUCCIÓN

El arroz (*Oryza sativa* L.), es uno de los cultivos de mayor importancia en el mundo, por la cantidad de hectáreas que actualmente se encuentran sembradas y su gran generación de empleos a nivel mundial de forma directa e indirecta. Este cultivo presenta una demanda considerable, ya que es uno de los principales cereales de la dieta alimenticia de millones de personas.

En nuestro país, se cultivan 400000 ha de arroz, con rendimiento de 4,16 (t/ha) durante el año 2016, este bajo rendimiento se ha visto influenciado por la incidencia de algunos patógenos que causan el manchado de grano y vaneamiento, también insectos plagas como *Diatraea saccharalis* (barrenador del tallo), problemática que han afectado a este cultivo en los últimos años. Dentro de las principales provincias productoras de arroz en el Ecuador se encuentran Guayas, Los Ríos, Manabí, El Oro y Loja.¹

La bajos rendimientos presentados en el Ecuador en los últimos años, se debe principalmente a la implementación errónea de programas de manejos de cultivos, específicamente en épocas de aplicación de fertilizantes, mala calidad de semillas y aplicación de agroquímicos. Todas estas variables en relación con el cambio climático han producido una mayor incidencia de problemas fitosanitarios, que han provocado que se eleven los costos de producción por hectárea, y un incremento en la población de las plagas.

¹Fuente: Sinagap. 2016. Production nacional de arroz. Disponible en: <http://sinagap.agricultura.gob.ec/>

Uno de los problemas fitosanitarios que ha tenido un deficiente control por parte de los productores ecuatorianos son los insectos plagas, los mismos que se alimentan de diferentes partes vegetativas de la plantas de arroz, principalmente hojas, tallos y frutos.

Las plagas que ocasionan daño en la parte foliar son minador de la hoja (*Hidrellia sp.*), langosta (*Spodoptera frugiperda*), enrollador de la hoja (*Singamia sp.*), las que afectan los tallos son novia del arroz (*Rupella albinela*) y barrenador del tallo (*Diatraea saccharalis*) y del frutos con el chinche volador (*Oebalus ornatus*) y el falso medidor (*Mocis latipes*).

El barrenador del tallo *Diatraea saccharalis*, tema de estudio, es considerado en la actualidad unas de los mayores problemas en el manejo del cultivo de arroz, ya que este insecto se alimenta del interior del tallo de las plantas, produciendo galerías internas y ocasionado el síntoma de “corazón muerto”, lo que puede ocasionar efectos negativos en la formación de la panícula, y si el daño es tardío las plantas producen panículas estériles afectando negativamente el rendimiento de arroz.

Para el control de este insecto, los productores realizan la aplicación de insecticidas no sistémicos, con lo cual no logran un control eficaz, debido a que el modo de actuar del insecticida no le permite el ingreso al interior del tallo de la planta, además como alternativa de control se está realizando la aplicación edáfica indiscriminada de Cadusafos, erradicando totalmente a esta larva.

Para controlar este insecto, es fundamental la incorporación de ingredientes activos sistémicos eficaces para aumentar el espectro de control sobre la plaga. Por esta razón, se justifica la implementación del presente trabajo investigativo, que permitirá evaluar la efectividad de diferentes insecticidas, para hacer un control más eficaz sobre el barrenador del tallo.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo General

Determinar el efecto de insecticidas sobre el control de *Diatraea saccharalis* (barrenador del tallo) en el cultivo de arroz, en la zona de Babahoyo, Provincia de Los Ríos.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Establecer los niveles poblacionales y definir el porcentaje de larvas de *Diatraea saccharalis* en el cultivo de arroz, en la zona Babahoyo.
- Identificar el tratamiento más eficaz sobre el control de larvas de *Diatraea saccharalis* en el cultivo de arroz, en la zona Babahoyo.
- Encontrar el tratamiento más rentable para el control de *Diatraea saccharalis* en el cultivo de arroz, en la zona Babahoyo.

II. MARCO TEORICO

El arroz es una especie monocotiledónea perteneciente a la familia de las Poacea, subfamilia de las Panicoideas, tribu Oryzae, subtribu Oryzineas, género *Oryza*, especie sativa. Su cultivo data de 10 000 años en las regiones húmedas de Asia tropical y subtropical. El género *Oryza* presenta una alta variabilidad genética, que está representada por muchas especies y formas cultivadas. Actualmente, existen dos especies cultivadas: *Oryza sativa* L., originaria del trópico húmedo de Asia, y *Oryza glaberrima* Steud., de África Occidental (Paredes y Becerra, 2015).

El arroz se define como una gramínea anual de tallos redondos y huecos compuestos de nudos y entrenudos, hojas de lámina plana unidas a los tallos por la vaina y su inflorescencia es una panícula. Tanto en el ámbito nacional como internacional el arroz es uno de los cultivos de mayor importancia por lo que este cereal está presente en la alimentación de la población mundial. En nuestro país el consumo per cápita ha experimentado un incremento significativo, aumentando de 46 kilogramos que se consumían a inicios de los años noventa a 53 kilogramos que actualmente se consumen y este podría sufrir aumentos (Tinoco y Acuña, 2009)

El arroz se cultiva en todo el territorio nacional en alturas entre 0 a 800 m .s.n.m . Presenta un crecimiento óptimo a temperaturas de 25-30 °C, siendo la máxima hasta 40 °C, Con temperaturas de 17 a 18 °C disminuye su crecimiento. La mayor demanda de humedad, se da en la etapa de embuchamiento a emergencia de la panícula. El coeficiente de transpiración oscila entre 500 a 800 y su etapa de mayor demanda es en el embuchamiento y floración (INTA, 2012).

En Asia se produce, aproximadamente, el 90 % de todo el arroz en el mundo, siendo China (29 %) y la India (22 %) los países mayores productores. Entre ambos obtienen el 51 % de la producción mundial del cereal. Los principales exportadores de arroz son Tailandia (36 %), Vietnam (21 %) y Pakistán (16 %). Estados Unidos exporta alrededor de 3.1 millones de toneladas, que equivalen al 12 % del total comercializado. En cambio, los mayores importadores son Indonesia (14 %), Bangladesh (4 %) y Brasil (3 %). A nivel mundial, el mayor rendimiento

se obtiene en Estados Unidos (7,68 tn/ha), en Perú (7,36 tn/ha), Corea (6,99 tn/ha), Japón (6,78 tn/ha) y en China (6,71 tn/ha) (Moquete, 2010).

El arroz es el cultivo más extenso del Ecuador, ocupa más de la tercera parte de la superficie de productos del país. De cultivo de arroz se siembran anualmente alrededor de 340 mil hectáreas cultivadas por 75 mil unidades de producción agropecuarias, las cuales el 80 % son productores de hasta 20 hectáreas. En términos sociales y productivos el cultivo del arroz es la producción más importante del país, pero también es importante en el tema nutricional ya que esta gramínea es la que mayor aporte de calorías brinda de todos los cereales (DEL CORP, 2012)

La mayor área sembrada de arroz en el país está en la Costa, pero también se siembra en las estribaciones andinas y en la Amazonía pero en cantidades poco significantes. Apenas dos provincias, Guayas y Los Ríos, representan el 83 % de la superficie sembrada de la gramínea en el Ecuador. Otras provincias importantes en el cultivo son Manabí con 11 %, Esmeraldas, Loja y Bolívar con 1 % cada una; mientras que el restante 3 % se distribuye en otras provincias. En cuanto a la producción, de forma correspondiente, Guayas y Los Ríos tienen el 47 % y 40 % respectivamente. Manabí el 8 % y las restantes provincias productoras representan producciones menores y por tanto, su rendimiento también es más bajo que las principales zonas productoras (EQUIMICA, 2015)

El cultivo de arroz, en sus respectivas fases fenológicas, puede ser afectado por numerosos y diferentes organismos perjudiciales que requieren de un manejo adecuado para evitar daños al cultivo. Es importante conocer las principales plagas que afectan al cultivo de arroz teniendo presente los factores agronómicos y climáticos que influyen en el desarrollo de las mismas, para lo cuales es necesario realizar monitoreos frecuentes durante el ciclo del cultivo, además de evaluar con precisión la población de la plaga y los daños causados, utilizando UD (umbrales de daño) para tomar la decisión de aplicar el insecticida. Otro de los aspectos es el utilizar productos que garanticen la máxima eficacia contra la plaga a combatir y ocasione el menor riesgo para el hombre, fauna y medio ambiente en general (INTA, 2008).

La aplicación oportuna de insecticidas, basado en el concepto de umbrales de acción (UA) es considerada como la densidad del insecto-plaga, en el cual deben tomarse las medidas de manejo, para evitar que estas alcancen el nivel de daño económico (NDE), la cual considera la población mínima de la plaga, que podría causar una reducción en el rendimiento igual al costo que tendría su manejo, lo que favorece la rentabilidad del cultivo. Las condiciones necesarias para obtener la máxima rentabilidad, se dan si se aplican las prácticas de manejo racional y de manera oportuna; además de la implementación de los monitoreos periódicos. Esto indica que la implementación del manejo integrado de insectos-plaga, en donde se optimiza la relación de los insumos empleados y el ingreso bruto (IDIA P, 2010).

A nivel mundial, las plagas del arroz destruyen el 35 % de la producción. Estas pérdidas se distribuyen de la siguiente manera: 12 % por los insectos dañinos, 10 % por las malezas, 12 % por los patógenos, y 1 % por los vertebrados que se alimentan del grano. En América Latina, el manejo de estas plagas es una de las principales limitantes de la producción arroceras. En arroz irrigado, por ejemplo, el manejo de las tres primeras representa en la región el 33 % de los costos de producción, fracción que llega al 35 % en Colombia. Ese costo se reparte así: en el control de insectos dañinos 6 %, en el de malezas 23 % y en el de enfermedades 3,8 % (Pantoja, Ramirez y Sanint, 1984).

Para detectar la presencia de barrenadores del tallo en arroz hay que inspeccionar los campos, se deben escoger 10 sitios al azar y en cada uno se seleccionaran 10 macollos cercanos. Si se constatan más del 10 % de macollos afectados o el 15 % de corazones muertos, hay que planificar alternativas para el manejo del cultivo en los próximos ciclos, una de estas es evitar la aplicación indiscriminada de insecticidas (Arias, 2007).

En América Latina, el insecto *Diatraea saccharalis* es considerado de poca importancia económica, pero puede ocasionar daño si la densidad de su población es alta. La mayor cantidad de las plantas atacadas crecen en sitios con dificultades de riego y de nivelación. *D. saccharalis* puede ocasionar daños de importancia económica cuando se rompe el equilibrio biológico del agroecosistema, fundamentalmente por las aplicaciones indiscriminadas de plaguicidas

químicos; normalmente los porcentajes de infestación son bajos, entre 0,2 y 0,3 % y no causan pérdidas económicas (Meneses, 2008).

Uno de los factores que más incide en el establecimiento del insecto es el manejo del agua. De este aspecto hay que destacar que la inundación acompañada de tiempos secos le permiten la penetración de las larvas que al alimentarse, ocasionan los síntomas de corazón muerto en cultivos antes del espigamiento, o espigas blancas desde la floración. La altura de la lámina de agua hace que las larvas inicien los daños en las partes altas de la planta, siendo más intenso y de importancia económica en estado de floración. El desbalance nutricional de la variedad respecto al mayor uso de algunas fuentes de nutrientes que otras, como el nitrógeno y en presencia de lámina de agua hacen más frágiles los tallos al daño (Cuevas, 2010)

Existen medidas de control que pueden ser empleadas para el tratamiento del insecto plaga "Barrenador del tallo" *Diatrea saccharalis*, entre estas medidas se encuentran las siguientes: Rotación de cultivos, entre cultivares de arroz y soya, además de la siembra de variedades tolerantes, la inundación de campos, el tratamiento de semillas y proteger a los beneficios *Trichogramma sp.*, *Telenomus alecto*, *Apanteles sp.*, y *Paratesia claripalpis*.

El tratamiento químico de *Diatraea* debe realizarse antes de que las larvas penetren en el tallo, ya que cuando están dentro del mismo resultará inútil cualquier medida de control. Esto no significa que el tiempo disponible para realizar las aplicaciones de insecticidas sea muy breve. Todo lo contrario, la tecnología de control de *Diatraea* permite disponer para la toma de decisión de un tiempo mayor que el que se tiene para la mayoría de las plagas de cultivos extensivos (Iannone, 2015).

Los insecticidas ofrecen solo un control parcial y reducido de *Diatraea*. Los mismos insecticidas y dosis recomendadas para el control del gusano cogollero son útiles para el control de ésta plaga. Estos pueden ser utilizados en forma de tratamiento de semilla, aspersiones, granulados o "cebos". El control de *Diatraea* por medio de aplicaciones de insecticidas al follaje se dificulta debido a que las larvas se introducen en el tallo. Las aspersiones solo controlan las

larvas que aún no han penetrado al tallo. Los insecticidas granulados y "cebos" dan protección a las plantas por mayor tiempo que las aspersiones, pues debido a la forma y peso de sus partículas y, a la acción de los vientos y de las lluvias, éstas ruedan hacia el centro de la planta y a las axilas de las hojas, en donde desprenden lentamente su contenido insecticida (Mendoza, 1992).

Los estados del ciclo de vida de *Diatraea saccharalis*, es el siguiente; los adultos son mariposas de hábito nocturno y por lo tanto difíciles de encontrar en el cultivo; son de color gris-habano con estrías sobre las alas; tienen los palpos bien extendidos a manera de "pico" corto; las mariposas miden de 20 a 26 mm, tienen una longevidad de 4 a 6 días, son de vida libre y se alimentan de néctar. No hacen daño a las plantas, pero la colonización del campo depende del número de inmigrantes y de que existan condiciones favorables para la ovoposición y desarrollo larval (Abril, y otros, 1991).

Las larvas de *Diatraea saccharalis* completamente desarrolladas se encuentran dentro de los tallos, miden de 25 a 35 cm, son de color crema con la cabeza parda oscura; tienen tres pares de patas torácicas y cinco pares de patas abdominales. En la parte dorsal de cada uno de los segmentos del cuerpo tienen cuatro manchas ovaladas de color gris oscuro, dispuestas en forma de trapecio, y de cada una de ellas sale un pelo o seta. El periodo larval es de 18 a 25 días, durante el cual pasa por seis instares. Antes de empupar la larva hace un orificio en el tallo para facilitar la salida del futuro adulto. La pupa es de forma alargada y color café claro, mide de 10 a 20 mm de longitud; este estado transcurre dentro del tallo y dura de 8 a 14 días. En resumen el ciclo biológico de *Diatraea* dura de 35 a 53 días distribuidos entre los diferentes estados (CIAT, 1982).

Los daños causados por las larvas de la 1ra generación no son muy importantes, pues solo ocasionan ligeras podredumbres que no afectan al desarrollo posterior de la planta. Especialmente importantes son los daños causados por las larvas de la segunda generación, ya que al perforar y penetrar en los tallos llega a afectar a los granos.

La lucha química se basa en realizar dos o tres tratamientos aéreos, uno por generación, siendo el primero de ellos ultra bajo volumen. En la lucha biológica existen diferentes métodos:

la suelta de parásitos naturales y a veces con parásitos ovívoros. Otro método es el empleo de feromonas mediante el trapeo masivo ya que elimina los machos mediante su captura de forma que las hembras queden sin fecundar y el confusiónismo sexual, basado en la disrupción del comportamiento sexual de los machos, por la elevada concentración de vapores de feromonas sintéticas en la atmósfera próxima al cultivo (FEDEARROZ, 2010).

ADAMA (2016) indica que Curafeno es un insecticida no sistémico, desarrollando una fuerte acción por ingestión, así como un buen efecto inicial por contacto. Curafeno es un inhibidor de la Acetilcolinesterasa. El bloqueo de la colinesterasa provoca la permanencia del sistema nervioso en un estado de excitación constante. Su ingrediente activo es Profenofos, su fórmula en concentrado emulsionable (EC) contiene 500 gramos de Profenofos por litro. Su dosis de aplicación es de 0,7 L/ha.

Counter es un insecticida-nematicida sistémico organofosforado con acción de contacto estomacal. Es un inhibidor de la colinesterasa, su ingrediente activo es terbufós, este presenta actividad de insecticida y nematicida, se aplica directamente sobre el suelo, en formulaciones en forma de gránulos conteniendo entre el 15 % y el 20 % de materia activa. Los cultivos sobre los que se ha utilizado son: maíz, bananas, algodón, remolacha azucarera y sorgo (INSHT, 2010).

Eltra 48 EC es un insecticida del grupo de los carbamatos. Su Ingrediente activo es carbosulfan en una concentración de 480 gramos por litro de producto, actúa interfiriendo la transmisión de los impulsos nerviosos por inhibición de la colinesterasa. Se caracteriza por su alta liposolubilidad: actividad por contacto sobre insectos del suelo, por su baja solubilidad en agua: limita los riesgos de contaminación por percolación y lavado, y por transformarse en el suelo en un metabolito muy activo y bien absorbido por vía radical: carbofuran, que es transportado a todos los órganos aéreos de la planta (una vez en la planta, actúa por vía sistémica y por ingestión sobre los insectos que parasitan tanto los órganos aéreos como subterráneos). Su formulación es concentrado emulsionable (EC) (TERRALIA, 2018).

Rugby 10 G, es un nematocida-insecticida, organofosforado posee una alta efectividad biológica, largo periodo residual y acción no-sistémica (no deja residuos en frutos), permitiendo que las raíces se mantengan sanas y realicen una mejor absorción de agua y nutrientes. Su ingrediente activo es Cadusafos en una concentración de 100 gramos por litro en formulación granulada. Es un producto de contacto, no sistémico; lo que permite que este no sea fácilmente absorbido por el sistema radicular ni translocado a los frutos y partes aéreas de la planta, no dejando residuo en las áreas mencionadas. Su forma de actuar es inhibiendo la síntesis de la enzima Acetilcolinesterasa a nivel del sistema nervioso del nematodo o insecto, provocándole desordenes nerviosos y conllevándolo a la muerte (FARMAGRO, 2017)

Josthian es insecticida de amplio espectro por contacto y acción estomacal. No sistémico, pero que penetra profundamente en los tejidos vegetales. Su acción insecticida se debe a la inhibición de la enzima acetilcolinesterasa, lo que da lugar a la acumulación del neurotransmisor acetilcolina en las terminaciones nerviosas. Ello produce una transmisión excesiva de impulsos nerviosos, que causa la muerte de la plaga objetivo. Su ingrediente activo es Triazophos en una concentración de 400 gramos por litro (AGARISMAL, 2018).

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Ubicación y descripción del campo experimental

Este trabajo experimental se implementó en los terrenos de la Granja Experimental “Palmar”, perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en Km. 10.5 de la vía Babahoyo-Montalvo, con coordenadas UTM 684732 - 9672431.

Las características de esta zona experimental son las siguientes: posee un clima tropical húmedo, con temperatura promedio anual de 25 °C, precipitación anual de 1845 mm, humedad relativa de 74 % y altura de 8 m snm.²

3.2 Métodos

En la ejecución del presente trabajo se empleó los métodos: Deductivo, inductivo, empírico y experimental.

3.3 Variable en estudio

Variable dependiente: Incidencia de *Diatraea saccharalis* en el cultivo de arroz.

Variable independiente: Diferentes insecticidas y dosis para el control de plagas.

3.4 Material de siembra

Como material genético se utilizó la variedad de arroz SFL-11, que presenta las siguientes características³:

2/ Datos tomados de la estación experimental meteorológica UTB-FA CIA G-INAHMI. 2016.

3/ PRONACA. 2016. Semillas de arroz. Disponible en: www.pronaca.com.ec

Cuadro 1.

Material de siembra

Descripción	Características ³
-------------	------------------------------

Porcentaje de germinación:	Mayor a 90%
Altura de la planta:	126 cm
Macollamiento:	Intermedio
Ciclo de cultivo:	127 - 131 días promedio
Rendimiento de cultivo:	6 a 8 tn/ha
Desgrane:	Intermedio
Peso de 1000 gramos en cáscara:	29 g
Grano largo:	7,5 mm descascarado
Métodos de siembra	Siembra trasplante 45 kg

3.5 Tratamientos

El presente trabajo experimental contó con 6 tratamientos y 4 repeticiones.

Cuadro 2.

Tratamientos

Tratamiento	Insecticidas (Ingredientes activos)	Grupo químico	Dosis / ha	Época de aplicación (d.d.t.)
T1	Triazophos 400 g/L (EC)	Organofosforado	0.75 L	40
T2	Profenofos 500 g/L (EC)	Organofosforado	1 L	40
T3	Terbufos 100 g/kg	Organofosforado	5 kg	40
T4	Carbosulfan 500 g/L (EC)	Carbamato	1 L	40
T5	Cadusafos 100 g/kg	Organofosforado	5 kg	40
T6	Testigo absoluto

d.d.t.: Días después del trasplante.

3.5.1 Características de las parcelas

Largo = 5 m Distancia entre repeticiones = 1 m

Ancho = 4 m Distancia entre tratamientos = 1 m

Área de la parcela (5 m × 4 m) = 20 m²

Área total de las parcelas (28 m × 29 m) = 812 m²

3.5.2 Aplicación de Tratamientos

Se realizó la aplicación a los 40 días después del trasplante del cultivo y se utilizó una bomba de mochila Cp 3 con boquilla roja # 10 para los insecticidas líquidos y los granulados se aplicaron al voleo.

3.6 Diseño Experimental

Se utilizó el diseño experimental de Bloques al Azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones.

Para la evaluación y comparación de medias de los tratamientos, se utilizó la prueba de Tukey al 95 % de probabilidades.

3.6.1 Andeva

Cuadro 3.

Análisis de la varianza

Fuente de variación	Grados de libertad
Tratamientos	5
Repeticiones	3
Error experimental	15
Total	23

3.7 Manejo del ensayo

Para el óptimo desarrollo del cultivo se ejecutaran todas las labores culturales.

3.7.1 Preparación de terreno

Se realizó un pase de romeplow, para el inmediato ingreso de lámina de agua, y se realizó el respectivo fanguero para acondicionar el suelo para la siembra del cultivo.

3.7.2 Siembra

Se hizo un semillero con semilla pre-germinada, para luego implementar el sistema de siembra por trasplante, la cual se realizó con plántulas de 20 días y con una distancia de 25 cm entre plántulas y 25 cm entre hileras.

3.7.3 Control de malezas

A las 24 horas antes del trasplante, se realizó la aplicación de Buthaclor en dosis de 2 L/ha. y Clomazone en dosis de 1,0 L/ha, con la finalidad de prevenir la emergencia de malezas. La aplicación se realizó con un atomizador de mochila CP-3 a presión de 40 a 60 lb con boquilla para cobertura de 2,0 m. El control post-emergente se realizó a los 20 días después del trasplante y se emplearon los herbicidas Propanil en dosis de 2,5 L/ha, y picloram + 2,4-D en dosis de 0,35 L/ha.

3.7.4 Control Fitosanitario

Para el control de insectos plagas no se utilizó ningún insecticida para no interferir con los tratamientos en estudio.

Para el control de enfermedades se efectuó la aplicación de Tebuconazole + Carbendazim en dosis de 0,5 L/ha a los 45 días después del trasplante, mientras que a los 65 días después del trasplante se aplicó Difeconazole + Propiconazole en dosis de 0,25 L/ha.

3.7.5 Fertilización

En base a las necesidades media del cultivo de arroz, se realizó la aplicación de Nitrógeno en dosis de 100 kg/ha, en forma de Urea, mientras que el Fosforo y Potasio se aplicaron ambos en dosis de 30 kg/ha en forma de 8-20-20 ambos aplicados a los 18 días después del trasplante, y el Azufre fue aplicado en dosis de 20 kg/ha utilizado como fuente el Sulfato de Amonio a los 45 días después del trasplante.

3.7.6 Riego

Se aplicó en el cultivo una lámina de agua de 10 mm de profundidad.

3.7.7 Cosecha

Se realizó de forma manual, dentro del área útil se cosecho un metro cuadrado por cada una de las parcelas cuando las plantas llegaron a la madurez fisiológica y luego se realizó la cosecha del área total del trabajo experimental con maquinaria agrícola.

3.8 Datos a Evaluar

3.8.1 Altura de Planta

Se evaluó en diez plantas tomadas al azar, en cada parcela experimental, la medición se realizó desde el nivel del suelo hasta el ápice de la hoja más sobresaliente, su resultado se expresó en centímetros.

4/:Iniap. 2017. Cultivo de arroz. Disponible en <http://tecnologia.iniap.gob.ec/images/rubros/contenido/arroz/nutricion.pdf>

3.8.2 Número de macollos por metro cuadrado

En cada parcela experimental se procedió a lanzar un marco de 1 m^2 , y se contabilizó el número de macollos al momento de la cosecha.

3.8.3 Número de panículas por metro cuadrado

Dentro del mismo metro cuadrado que se utilizó para evaluar el número macollos, se contabilizaron las panículas al momento de la cosecha.

3.8.4 Número de granos por panícula

Se procedió a contabilizar el número de granos de diez panículas tomadas al azar por parcela.

3.8.5 Población de larvas de *Diatraea saccharalis*

Se evaluó un día antes y 1, 7, 14, 21 días después de la aplicación de los tratamientos, se escogieron al azar 10 macollos por parcela y se estableció el número de larvas de *Diatraea saccharalis* encontradas.

3.8.6 Número de macollos afectados

Se procedió a la contabilización del número de macollos afectados, evaluando al azar diez macollos que presentaban daños por *Diatraea saccharalis* antes de la aplicación y 1,7,14 y 21 días después de la aplicación de los tratamientos.

3.8.7 Porcentaje de granos vanos en panojas procedentes de macollos sanos y atacados por *Diatraea saccharalis*.

Al momento de la cosecha en cada parcela se escogieron 10 panículas procedentes de macollos atacados y 10 de macollos sanos, se contaron en cada una de ellas, el número de granos sanos y vanos, para establecer el porcentaje de granos vanos.

3.8.8 Días a la cosecha

Se tomó en cuenta el tiempo transcurrido desde el trasplante hasta la cosecha.

3.8.9 Rendimiento por hectárea

El rendimiento se obtuvo obteniendo el peso de un metro cuadrado al azar para relacionar el peso de los granos provenientes del área útil de cada parcela experimental, uniformizando al 14 % de humedad y transformado en kg. /ha. Para uniformizar los pesos se empleó la siguiente fórmula⁵:

$$Pu = Pa (100 - ha) / (100 - hd)$$

D ó n d e :

Pu = Peso uniformizado

Pa = Peso actual

ha = Humedad actual

hd = Humedad deseada

3.8.10 Análisis económico

El análisis económico, se realizó en función del nivel de rendimiento de grano en kg. /ha., respecto del costo económico de los tratamientos en relación al beneficio/costo.

5/: Azcon-Bieto, J., Talon M. (2003). Fundamentos de Fisiología Vegetal. Ed. McGraw-Hill. España. 625p.

III. RESULTADOS

4.1 Altura de planta

En la Tabla 1, se observan los valores promedios que corresponden a la altura de planta a cosecha. Realizado el análisis de varianza se detectó significancia estadística al 95 % de probabilidades. El coeficiente de variación fue de 1,08 % .

El tratamiento Cadusafos en dosis de 5 kg/ha, obtuvo la mayor altura de planta con 140 cm , siendo estadísticamente igual a los tratamientos Carbosulfan en dosis de 1 L/ha, Profenofos en dosis de 1 L/ha, y Terbufos en dosis de 5 kg/ha todos con 138 cm , mientras que la menor altura de planta se registró en el Testigo con 136 cm , que fue diferente estadísticamente solo a Cadusafos en dosis de 5 kg/ha.

Tabla 1.- Altura de planta de arroz, en el ensayo sobre el control químico de *Diatraea saccharalis*. Babahoyo, 2018. (UTB, 2018).

Tratamientos				Altura de planta (cm)
N°	Producto comercial	Ingrediente activo	Dosis/ha	
T1	Josthian	Triazophos	0,75 L	137 ab
T2	Courafeno	Profenofos	1 L	138 ab
T3	Rugby	Terbufos	5 kg	138 ab
T4	Eltra	Carbosulfan	1 L	138 ab
T5	Counter	Cadusafos	5 kg	140 a
T6	Testigo			136 b
Promedio				138,00
Significancia estadística				*
Coeficiente de variación (C.V) %				1,08%

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad.

*= significativo

4.2. Número de macollos por m²

Los valores promedios que corresponden al número de macollos por m² se expresan en Tabla 2. Realizado el análisis de varianza se detectó significancia estadística al 95 % de probabilidades. El coeficiente de variación fue 1,8 % .

En la evaluación de esta variable el mayor número de macollos por m² se registraron en los tratamientos Carbosulfan en dosis de 1 L/ha y Triazophos en dosis de 0,75 L/ha, ambos con 328 y 330 macollos/m² respectivamente, resultando estadísticamente iguales a los tratamientos Cadusafos en dosis de 5 kg/ha con 325 macollos/m², Terbufos en dosis de 0,75 L/ha con 324 macollos/m², y Profenofos en dosis de 1 L/ha, y estadísticamente diferente al Testigo que obtuvo el menor promedio con 312 macollos/m².

Tabla 2.- Número de macollos/m², en el ensayo sobre el control químico de *Diatraea saccharalis*. Babahoyo U.T.B, 2018.

Tratamientos				Número de macollos/m ²
N°	Producto comercial	Ingrediente activo	Dosis/ha	
T1	Josthian	Triazophos	0,75 L	328 a
T2	Courafeno	Profenofos	1 L	320 ab
T3	Rugby	Terbufos	5 kg	324 ab
T4	Eltra	Carbosulfan	1 L	330 a
T5	Counter	Cadusafos	5 kg	325 ab
T6	Testigo			312 b
Promedio				323
Significancia estadística				*
Coeficiente de variación (C.V) %				1,8

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad.

*= significativo

4.3. Número de panículas por metro cuadrado

En la Tabla 3, se observan los valores promedios que corresponden al número de panículas por m², realizado el análisis de varianza se detectó alta significancia estadística. El coeficiente de variación fue de 2,67 %.

El tratamiento Cadusafos en dosis de 5 kg/ha, obtuvo el mayor número de panículas por m² (307), siendo estadísticamente igual a los tratamientos Terbufos en dosis de 5 kg/ha (306), Triazophos en dosis de 0,75 L/ha (304), y Carbosulfan en dosis de 1 L/ha (298), mientras que el menor número de panículas por m² se registró en el Testigo (276).

Tabla 3.- Número de panículas por m², en el ensayo sobre el control químico de *Diatraea saccharalis*. Babahoyo U.T.B, 2018.

Tratamientos				Número de panículas/m ²
N°	Producto comercial	Ingrediente activo	Dosis/ha	
T1	Josthian	Triazophos	0,75 L	304 ab
T2	Courafeno	Profenofos	1 L	287 bc
T3	Rugby	Terbufos	5 kg	306 a
T4	Eltra	Carbosulfan	1 L	298 ab
T5	Counter	Cadusafos	5 kg	307 a
T6	Testigo			276 c
Promedio				296,00
Significancia estadística				**
Coeficiente de variación (C.V) %				2,67

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad.

**= altamente significativo

4.4. Número de granos por panículas

En la Tabla 4, se observan los valores promedios que corresponden al número de granos por panícula, realizado el análisis de varianza no se detectó significancia estadística. El coeficiente de variación fue de 5,76 % .

El tratamiento Cadusafos en dosis de 5 kg/ha, registró el mayor número de granos por panícula (134), mientras que el menor promedio se obtuvo en el Testigo (126).

Tabla 4.- Número de granos por panículas, en el ensayo sobre el control químico de *Diatraea saccharalis*. Babahoyo U.T.B, 2018.

Tratamientos				Número de panículas/m ²
N°	Producto comercial	Ingrediente activo	Dosis/ha	
T1	Josthian	Triazophos	0,75 L	129
T2	Courafeno	Profenofos	1 L	131
T3	Rugby	Terbufos	5 kg	127
T4	Eltra	Carbosulfan	1 L	138
T5	Counter	Cadusafos	5 kg	134
T6	Testigo			126
Promedio				131
Significancia estadística				Ns
Coeficiente de variación (C.V) %				5,76

Ns= No significativo

4.5. Población de larvas de *Diatraea saccharalis*

Los valores promedios del número de larvas por planta previo a la aplicación 1, 7, 14 y 21 días después de los tratamientos, se expresan en la tabla 5, donde se observa que en las evaluaciones realizadas después de la aplicación de los productos se detectó significancia estadística, mientras que no presentó significancia estadística en la evaluación previo a la aplicación. Los coeficientes de variación fueron 22,16 %, 24,46 %, 26,83 %, 27,72 %, y 25,48 % respectivamente.

El tratamiento Profenofos en dosis de 1 L/ha obtuvo la mayor cantidad de larvas por planta previo a la aplicación (0,43), mientras que el menor valor se obtuvo en el tratamiento Triazophos en dosis de 0,75 L/ha (0,3). En lo referente al número de larvas por planta a un día después de la aplicación la menor población se presentó en el tratamiento Cadusafos en dosis de 5 kg/ha (0,23), siendo estadísticamente igual a los otros tratamientos, a diferencia del Testigo que obtuvo el mayor número de larvas (0,43).

En la evaluación realizada a los 7 días después de la aplicación, el menor valor se obtuvo en el tratamiento Cadusafos en dosis de 5 kg/ha (0,02), siendo estadísticamente igual al tratamiento Carbosulfan en dosis de 1 L/ha (0,02), mientras que el mayor valor se obtuvo en el Testigo (0,48), que se diferenció estadísticamente de los demás tratamientos.

A los 14 días después de la aplicación, el menor número de larvas (0) se obtuvo en los tratamientos Cadusafos en dosis de 5 kg/ha y Terbufos en dosis de 5 kg/ha, siendo diferentes estadísticamente del testigo, donde se logró un valor de 0,48 larvas por macollo.

Igualmente a los 21 días después de la aplicación en los tratamientos Cadusafos en dosis de 5 kg/ha y Terbufos en dosis de 5 kg/ha se obtuvo la menor población de larvas (0) y el mayor valor se logró en el Testigo (0,35) que estadísticamente fue diferente al resto de tratamientos.

Tabla 5.- Numero de larvas de *Diatraea saccharalis*, en el ensayo sobre el control químico de este insecto. Babahoyo U.T.B., 2018.

N°	Tratamientos			Días después de la aplicación				
	Producto comercial	Ingrediente activo	Dosis	Previo aplicación	1 día	7 días	14 días	21 días
T1	Josthian	Triazophos	0,75 l	0,3	0,28 ab	0,08 ab	0,05 b	0,15 b
T2	Courafeno	Profenofos	1 l	0,43	0,30 ab	0,15 b	0,08 b	0,13 b
T3	Rugby	Terbufos	5 kg	0,4	0,35 ab	0,13 b	0 a	0 a
T4	Eltra	Carbosulfan	1 l	0,33	0,33 ab	0,02 a	0,08 b	0,15 b
T5	Counter	Cadusafos	5 kg	0,38	0,23 a	0,02 a	0 a	0 a
T6	Testigo			0,4	0,43 b	0,45 c	0,48 c	0,35 c
Promedio				0,38	0,32	0,14	0,11	0,13
Significancia estadística				Ns	*	**	**	**
Coeficiente de variación (C.V.) %				22,16	24,46	26,83	27,72	25,48

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad.

**= altamente significativo

4.6. Numero de macollos afectados

Los valores promedios que corresponden al número de macollos afectados a los 0, 1, 7, 14 y 21 días después del tratamiento, se expresan en la Tabla 5, realizado el análisis de varianza

no se detectó significancia estadística a los 0 y 1 día, mientras que se presentó alta significancia estadística a los 7, 14 y 21 días después de la aplicación. Los coeficientes de variación fueron 11,43 % , 14,00 % , 33,81 % , 36,06 % , y 38,92 % respectivamente.

El tratamiento Triazophos en dosis de 0,75 L/ha. obtuvo el menor número de macollos afectados previo a la aplicación (2,50), mientras que el mayor porcentaje se obtuvo en el tratamiento Terbufos (3,25). En lo referente al número de macollos afectados un día después de la aplicación la menor afectación se presentó en el tratamiento Triazophos en dosis de 0,75 L/ha (2,25), estadísticamente igual a los tratamientos Profenos en dosis de 1 L/ha (3), Cadusafos en dosis de 5 kg/ha (3) y el testigo (2,75) obteniéndose el mayor valor en el tratamiento Terbufos en dosis de 5 kg/ha y Carbosulfan en dosis de 1 L/ha. ambos con el 32,5 % .

En la evaluación del número de macollos afectados a los 7 días después de la aplicación, el menor valor se obtuvo en el tratamiento Cadusafos en dosis de 5 kg/ha (0,5), siendo estadísticamente igual a los otros tratamientos, excepto al Testigo, que obtuvo el mayor valor (2,75) y que fue significativamente diferente a todos los tratamientos donde se usó insecticidas.

El tratamiento Cadusafos en dosis de 5 kg/ha obtuvo el menor número de macollos afectados a los 14 días (0,25), siendo estadísticamente igual a los demás tratamientos, y difiriendo del tratamiento Testigo que obtuvo el mayor valor (3).

También a los 21 días, el tratamiento Cadusafos en dosis de 5 kg/ha alcanzó el menor número de macollos afectados (0), estadísticamente igual al tratamiento Terbufos en dosis de 5 kg/ha (0,25), mientras que el mayor valor lo obtuvo el tratamiento Testigo (3).

Tabla 6.- Numero de macollos de arroz afectados por *Diatraea saccharalis*, en el ensayo sobre el control químico de este insecto. Babahoyo U.T.B, 2018.

N°	Tratamientos			Días después de la aplicación				
	Producto comercial	Ingrediente activo	Dosis	Previo aplicación	1 día	7 días	14 días	21 días
T1	Josthian	Triazophos	0,75 L	2,50	2,25 a	0,75 a	0,5 a	1 b

T2	Courafeno	Profenofos	1 L	2,75	3 ab	1,25 a	0,75 a	1 b
T3	Rugby	Terbufos	5 kg	3,25	3,25 b	0,75 a	0,5 a	0,25 ab
T4	Eltra	Carbosulfan	1 L	3	3,25 b	1 a	0,75 a	1 b
T5	Counter	Cadusafos	5 kg	3	3 ab	0,5 a	0,25 a	0 a
T6	Testigo			3	2,75 ab	2,75 b	3 b	3 c
Promedio				2,92	2,92	1,17	5,08	1,04
Significancia estadística				Ns	*	**	**	**
Coeficiente de variación (C.V.) %				11,43	14,00	33,81	36,06	38,92

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad.

** = altamente significativo

4.7 Porcentaje de granos vanos en panojas procedentes de macollos atacados por *Diatraea saccharalis*.

En la Tabla 7, se observan los valores promedios que corresponden al porcentaje de granos vanos en panojas procedentes de macollos afectados. Realizado el análisis de varianza no se detectó significancia estadística. El coeficiente de variación fue de 24,11 %.

El tratamiento Carbosulfan en dosis de 1 lt/ha, obtuvo el menor porcentaje de granos vanos en macollos afectados (8 %), mientras que el mayor valor se obtuvo en el Testigo (13 %).

Tabla 7.- Porcentaje de granos vanos en panojas procedentes de macollos atacados por *Diatraea saccharalis*, en el ensayo sobre el control químico de este insecto. Babahoyo U.T.B., 2018.

N°	Tratamientos			Porcentaje de granos vanos
	Producto comercial	Ingrediente activo	Dosis/ha	
T1	Josthian	Triazofos	0,75 L	12
T2	Courafeno	Profenofos	1 L	12

T3	Rugby	Terbufos	5 kg	10
T4	Eltra	Carbosulfan	1 L	8
T5	Counter	Cadusafos	5 kg	9
T6	Testigo			13
Promedio				11,00
Significancia estadística				Ns
Coeficiente de variación (C.V) %				24,11 %

Ns= No significativo

4.8. Días a la cosecha

En la Tabla 8, se observan los valores promedios que corresponden a los días a la cosecha. Realizado el análisis de varianza se detectó significancia estadística. El coeficiente de variación fue de 0,17 % .

En el tratamiento Carbosulfan en dosis de 1 L/ha, se observó el mayor número de días a la cosecha (121 días), siendo estadísticamente diferente al resto de tratamientos, registrándose el menor valor en el Testigo (119 días).

Tabla 8.- Días a la cosecha, en el ensayo sobre el control químico de *Diatraea saccharalis* en el cultivo de arroz. Babahoyo U.T.B, 2018.

Tratamientos				Días a la cosecha
N°	Producto comercial	Ingrediente activo	Dosis/ha	
T1	Josthian	Triazophos	0,75 l	120 b
T2	Courafeno	Profenofos	1 l	120 b

T3	Rugby	Terbufos	5 kg	120 b
T4	Eltra	Carbosulfan	1 l	121 a
T5	Counter	Cadusafos	5 kg	120 b
T6	Testigo			119 c
Promedio				120,00
Significancia estadística				*
Coeficiente de variación (C.V) %				0,17

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad.

*= Significativo al 95 %

4.9. Rendimiento por hectárea

Los valores promedios que corresponden al rendimiento por hectárea se expresan en la Tabla 9, donde se observa que se detectó significancia estadística. El coeficiente de variación fue 1,65 % .

El mayor rendimiento del cultivo se registró en el tratamiento Carbosulfan en dosis de 1 L/ha (8105 kg/ha), siendo estadísticamente igual a los tratamientos Cadusafos en dosis de 5 kg/ha (8065 kg/ha), Profenofos en dosis de 1 L/ha (8038 kg/ha), Terbufos en dosis de 5 kg/ha (8090 kg/ha) y Triazophos en dosis de 0,75 L/ha (7978 kg/ha), y diferente estadísticamente al Testigo que obtuvo el menor promedio (7333 kg/ha).

Tabla 9.- Rendimiento en kg/ha, en el ensayo sobre el control químico de *Diatraea saccharalis*. Babahoyo U.T.B, 2018.

Tratamientos				
N°	Producto comercial	Ingrediente activo	Dosis/ha	Rendimiento kg/ha
T1	Josthian	Triazophos	0,75 l	7978 a

T 2	Courafeno	Profenofos	1 l	8038 a
T 3	Rugby	Terbufos	5 kg	8090 a
T 4	Eltra	Carbosulfan	1 l	8105 a
T 5	Counter	Cadusafofos	5 kg	8065 a
T 6	Testigo			7333 b
<hr/>				
Promedio				7935
Significancia estadística				**
Coeficiente de variación (C.V) %				1,65
<hr/>				

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad.

**= altamente significativo

4.10 Análisis Económico

En la Tabla 10, se detallan los valores correspondientes al análisis económico, realizado a cada tratamiento, mediante el análisis de su producción e ingresos.

El mayor beneficio económico se obtuvo con la aplicación de Carbosulfan en dosis de 1 l/ha. Con un valor de \$1068,79, y el menor beneficio se alcanzó en el Testigo con \$900,47.

Tabla 10- Análisis económico, en los ensayos de control químico de *Diatraea saccharalis*. Bahoyo UTB, 2018

N°	Producto	Dosis/ha	Requiere kg/ha	Saca/ha	Producción (USD)	Costos Fijos	Costos Variables			Total	Beneficio neto(\$)
							Trat.	Jornal	Cosecha + transporte		
T1	TRIAZOFOS	0,75L	798	83,8	207,4	115,31	16,50	24,00	292,53	148,34	1092,03
T2	PROFENOS	1L	808	84,21	226,2	115,31	16,00	24,00	294,73	140,04	1056,19
T3	TERBUFOS	5kg	800	84,75	242,6	115,31	25,00	24,00	296,63	140,94	1061,63
T4	CARBOSULFAN	1L	805	84,91	247,3	115,31	22,00	24,00	297,18	148,49	1068,79
T5	CADUSAFOS	5kg	805	84,9	234,7	115,31	42,50	24,00	295,72	149,53	1037,19
T6	TESTIGO		733	76,82	204,7	115,31	0,00	0,00	288,88	144,19	900,47

Jornal: \$12,00	Jornal (Triazofos) L	\$22,00
Costo de saca 210 lb \$30,00	Gratón (Profenos) L	\$16,00
Cosecha + transporte: \$3,50	Htra (Carbosulfan) L	\$22,00
	Rugby (Cadusafos) Kg	\$8,50
	Carter (Terbufos) Kg	\$5,00

Tabla 11.- Costos fijo

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor total
TERRENO				
Alquiler	Ha	1	200,00	200,00
Preparación	u	2	25,00	50,00
Fanguero	u	3	25,00	75,00
Siembra				
Semilla	Saco	1	75,00	75,00
Trasplante	Jornales	8	20,00	160,00
RIEGO				
	u	8	15,00	120,00
CONTROL DE MALEZAS				
Buthaclor	Litro	2	5,50	11,00
Clomazone	Litro	1	12,00	12,00
Propanil	Litro	2,5	8,00	20,00
Picloram + 2,4-D	500 cc	1	7,00	7,00
Aplicación	Jornales	4	12,00	48,00
CONTROL FITOSANITARIO				
Tebuconazole + Carbendazim	500 cc	1	15,00	15,00
Difeconazole + Propiconazole	250 cc	1	22,00	22,00
Aplicación	Jornales	4	12,00	48,00
FERTILIZACION				
Urea	Saco	3	16,00	48,00
Sulfato de amonio	Saco	1,5	17,50	26,25
8-20-20	Litro	3	24,00	72,00
Aplicación	Jornales	6	12,00	72,00
Subtotal				1081,25
Administración (5%)				54,06
Total costo fijo				1135,31

V. CONCLUSIONES

Según los resultados obtenidos en este ensayo se concluye lo siguiente:

1. Las aplicaciones de los diferentes grupos de insecticidas estudiados, permitieron obtener un menor porcentaje de macollos afectados a los 7, 14 y 21 días después de la aplicación.
2. Se logró un control efectivo sobre el número de larvas de *Diatraea saccharalis* a los 7 y 14 días después del tratamiento, con la aplicación de Carbosulfan en dosis de 1 L/ha, Cadusafos en dosis de 5 kg/ha y Terbufos en dosis de 5 kg/ha.
3. La mayor altura de planta y el mayor número de granos de panículas/m², se obtuvieron con la aplicación de Terbufos y Cadusafos ambos en dosis de 5 kg/ha.
4. Las variables número de panículas por m² y porcentaje de granos vanos no presentaron diferencias estadísticas significativas.
5. La producción más alta y el mayor beneficio neto, se alcanzó con la aplicación de Carbosulfan en dosis de 1 L/ha con 8105 kg/ha y \$1068,79.

VI. RECOMENDACIONES

En base a las conclusiones se recomienda:

1. Realizar la aplicación de Carbosulfan en dosis de 1 l/ha, por presentar los valores mayores en cuanto al rendimiento y beneficio neto en el cultivo de arroz.
2. Efectuar el uso de Cadusafos en dosis de 5 kg/ha, debido al control efectivo que ejerce sobre el barrenador del tallo (*Diatraea saccharalis*), en el cultivo de arroz.

VII. DISCUSION

Las menores poblaciones de *Diatraea saccharalis* y menores daños obtenidos en los tratamientos donde se usó insecticidas frente al testigo concuerda con lo manifestado por Mendoza (1992), quien indica que los insecticidas ofrecen un buen control de *Diatraea* sea que los aplique en forma de tratamiento a la semilla, en aspersiones o como granulados o cebos.

Por otro lado es importante resaltar el hecho de que se encontró un menor porcentaje de macollos afectados a los 7,14 y 21 días en los tratamientos después de la aplicación, ya que estos ponen en manifiesto la residualidad, características de los insecticidas empleados, que coincide también con lo manifestado por Mendoza (1992).

VIII. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se efectuó en los terrenos de la Granja Experimental "Palmar", perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en Km . 11.5 de la vía Babahoyo-Montalvo. Su objetivo fue determinar el efecto de insecticidas sobre el control de *Diatraea saccharalis* (barrenador del tallo) en el cultivo de arroz, en la zona de Babahoyo, Provincia de Los Ríos.

El material de siembra utilizado fue la variedad de arroz SFL-11, se evaluaron cinco insecticidas Josthian, Curafeno, Rugby, Eltra EC, y Counter, en su dosis comercial, distribuidos en 6 tratamientos y 4 repeticiones utilizando el diseño experimental bloques completos al azar. Las comparaciones de las medias se realizaron con la prueba de Tukey al 95% de probabilidad. Los tratamientos se aplicaron a los 40 días después del trasplante.

Para establecer un desarrollo correcto del cultivo, se realizaron las prácticas culturales correspondientes, entre las que se destaca el control de malezas, fertilización, riego, control fitosanitario y cosecha. Se evaluaron las variables altura de Planta, número de macollos por metro cuadrado, número de panículas por metro cuadrado, número de granos por panícula, población de larvas de *Diatraea saccharalis* y porcentaje de daños, porcentaje de granos vanos en panojas procedentes de macollos atacados por *Diatraea saccharalis*, días a la cosecha, rendimiento por hectárea y análisis económico

Los resultados obtenidos determinaron que las aplicaciones de los diferentes grupos de insecticidas, permitieron obtener un menor porcentaje de macollos afectados a los 7, 14 y 21 días después de la aplicación, además se logró un control efectivo sobre el número de larvas de *Diatraea saccharalis* a los 7 y 14 días después del tratamiento, con la aplicación de Carbosulfan en dosis de 1 l/ha, Cadusafos en dosis de 5 kg/ha y Terbufos en dosis de 5 kg/ha. La mayor altura de planta y el mayor número de granos de panículas/m², se obtuvieron con la aplicación de Terbufos y Cadusafos ambos en dosis de 5 kg/ha. Las variables número de panículas por m² y porcentaje de granos vanos no presentaron diferencias estadísticas significativas, y la producción más alta y el mayor beneficio neto, se alcanzó con la aplicación de Carbosulfan en dosis de 1 l/ha con 8105 kg/ha y \$1068,79.

Finalmente se recomendó realizar la aplicación de Carbosulfan en dosis de 1 l/ha, por presentar los valores mayores en cuanto al rendimiento y beneficio neto en el cultivo de arroz. Además efectuar investigaciones similares con diferentes combinaciones de los insecticidas evaluados (foliares y edáficos) e interaccionar con diferentes épocas de aplicación y estudiar el efecto que causan sobre los microorganismos del suelo en el cultivo de arroz, los insecticidas edáficos evaluados en el trabajo investigativo (Cadusados y Terbufos), para la corroboración de sus efectos beneficiosos sobre el control de *Diatraea saccharalis* y el medio ambiente.

IX . S U M M A R Y

The present research work was carried out in the lands of the Experimental Farm "Palmar", belonging to the Faculty of Agricultural Sciences of the Technical University of Babahoyo, located at Km. 11.5 of the Babahoyo-Montalvo road. Its objective was to determine the effect of insecticides on the control of *Diatraea saccharalis* (stem borer) in rice cultivation, in the area of Babahoyo, Province of Los Ríos.

The sowing material used was the rice variety SFL-11, five insecticides Josthian, Curafeno, Rugby, Eltra EC, and Counter were evaluated, in their commercial dose, distributed in 6 treatments and 4 repetitions using the experimental design complete random blocks. The mean comparisons were made with the Tukey test at 95% probability. The treatments were applied 40 days after the transplant.

To establish a correct development of the crop, the corresponding cultural practices were carried out, among which weed control, fertilization, irrigation, phytosanitary control and crop. The variables Height of Plant, number of macollos per square meter, number of panicles per square meter, number of grains per panicles, population of *Diatraea saccharalis* larvae and percentage of damage, percentage of vain grains in panicles from macollos attacked by *Diatraea saccharalis*, days to crop, yield per hectare and economic analysis.

The results obtained determined that the applications of the different groups of insecticides, allowed to obtain a lower percentage of affected macollos at 7, 14 and 21 days after the application, in addition an effective control was achieved on the number of larvae of *Diatraea saccharalis*. 7 and 14 days after treatment, with the application of Carbosulfan in a dose of 1 l/ha, Cadusafos in a dose of 5 kg / ha and Terbufos in a dose of 5 kg / ha. The highest plant height and the highest number of panicles grains / m² were obtained with the application of Terbufos and Cadusafos both in doses of 5 kg / ha. The variables number of panicles per m² and percentage of vain grains did not present significant statistical differences, and the highest production and the highest net benefit was achieved with the application of Carbosulfan in a dose of 1 L / ha with 8105 kg / ha and \$ 1068,79.

Finally, it was recommended to carry out the application of Carbosulfan in a dose of 1 L/ha, because it presents the highest values in terms of yield and net benefit in rice cultivation. In addition, carry out similar investigations with different combinations of the evaluated insecticides (foliar and edaphic) and interact with different application times and study the effect they cause on soil microorganisms in rice cultivation, the edaphic insecticides evaluated in the research work (Cadusados and Terbufos), for the corroboration of its beneficial effects on the control of *Diatraea saccharalis* and the environment.

X. LITERATURA CITADA

- Abril, W., Maldonado, E., Ronquillo, F., Yagual, K., Lopez, W., Tenesaca, C., & Salinas, I. (1991). Insectos plagas de importancia y su manejo integrado en el cultivo de arroz en el Ecuador. *CIAT-INIAP-PROTECA-PNAR*. Quito: Ecuador.
- ADAMA. (2016). *Curafeno ficha tecnica*. Recuperado el 29 de 07 de 2018, de https://www.adama.com/documents/381468/389166/FT+Curafeno+500+EC_tcm100-48858.pdf
- AGARISMAL. (2018). *Josthian*. Recuperado el 29 de 07 de 2018, de Ficha tecnica: <http://agarismal.com/wp-content/uploads/2014/10/FICHA%20TECNICA%20JOSTHIAN.pdf>
- Arias, M. (2007). Manual del cultivo de arroz. *INIAP. Manual N° 66*. Guayas, Ecuador. Obtenido de Manual N° 66.
- Castro, A. (2011). "Altura del daño ocasionado por larvas de *Rupela albinella* (Cramer), en tres variedades de arroz, bajo tres sistemas de manejo de agua. (*Tesis de Ingenieria Agronomica*), 66. (U. T. Babahoyo, Ed.) Babahoyo, Los Rios, Ecuador.
- CIAT. (1982). Descripción y daño de los insectos que atacan al arroz en America Latina. Cali, Colombia.
- Cuevas, A. (2010). El Barrenador del tallo: otro insecto favorecido por factores climaticos. FEDEARROZ. *Correo*, pág. 2.
- DEL CORP. (2012). *Arroz*. Recuperado el 26 de 07 de 2018, de Caracteristicas principales: <http://www.delcorp.com.ec/index.php/cultivos/costa/arroz>

ECUAQUIMICA. (2015). *Arroz del Ecuador*. Recuperado el 26 de 07 de 2018, de Panorama nacional: https://www.ecuaquimica.com.ec/info_tecnica_arroz.pdf

FARMAGRO. (2017). *Ficha tecnica. Rugby 10G*. Recuperado el 29 de 07 de 2018, de http://www.farmagro.com.pe/media_farmagro/uploads/ficha_tecnica/rugby_10g_ficha_tecnica.pdf

FEDEARROZ. (2010). *Plagas y enfermedades en el cultivo del arroz*. Recuperado el 26 de 07 de 2018, de <http://www.fedearroz.com.co/noticias/noticiasd2.php?id=219>

Iannone, N. (2015). *Manejo de una plaga clave de los cultivos de maiz, sorgo y caña de azucar (Diatraea saccharalis Fab.)*. Obtenido de INFOAGRO: http://www.infoagro.com/herbaceos/manejo_plaga_sorgo_maiz.htm

IDIAP. (2010). *Bioecología, daños y muestreos de plagas, en el cultivo del arroz*. Panamá. Recuperado el 23 de 07 de 2018, de <file:///C:/Users/ACER/Downloads/BioecologiaDaosyMuestreosdePlagasenelCultivodelArroz-2010.pdf>

INIA. (2004). *El cultivo de arroz en Venezuela. Series manuales de cultivo INIA N° 1. 1ra Ed.* Maracay, Venezuela.

INIA P. (1990). *Manejo integrado de plagas en arroz*. Guayas, Ecuador.

INSHT. (2010). *TERBUFÓS*. Recuperado el 29 de 07 de 2018, de DOCUMENTACIÓN TOXICOLÓGICA PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL LIMITE DE EXPOSICION: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/LEP%20_VALORES%20LIMITE/Doc_Toxicologica/capitulos%2091_100/Ficheros%202015/DLEP%2097%20Terbufos.pdf

INTA. (2008). Guía de Buenas Prácticas Agrícolas para el cultivo de arroz en Corrientes. *Serie N° 1*. Corrientes, Argentina.

INTA. (2012). Guía tecnológica del cultivo de arroz. Managua, Nicaragua.

Meneses, R. (2008). *Manejo integrado de los principales insectos y ácaros plagas del arroz*.
Obtenido de
http://cagricola.uclv.edu.cu/descargas/libros/LIBRO_Manejo_Integrado_de_los_principales_insectos_y_acaros_plagas_del_arroz.pdf

Moquete, C. (2010). Guía Técnica el cultivo de arroz. *Series Cultivos N° 37*. CEDAF. 166 p.
Santo Domingo, República Dominicana.

Pantoja, A., Ramírez, A., & Sanint, L. (1984). Nociones básicas del MIP en arroz. *Producción de arroz en América Latina: Área sembrada y costos*.

Paredes, M., & Becerra, V. (2015). Producción de arroz: Buenas prácticas agrícolas (BPA). *Germoplasma de arroz utilizado en el país*. Santiago, Chile.

Perez, C. (2018). *Observaciones bioecológicas de los barrenadores en el cultivo de arroz*.
Recuperado el 24 de 07 de 2018, de
<https://www.engormix.com/agricultura/articulos/observaciones-bioecologicas-barrenadores-cultivo-t41878.htm>

Rodríguez, R., & Sifuentes, A. (1967). El Barrenador del arroz en el estado de Morelos. *Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas*. Zacatepec, México.

TERRALIA. (2018). CARBOSULFAN. Recuperado el 29 de 07 de 2018, de https://www.terralia.com/agroquimicos_de_mexico/view_composition?book_id=3&composition_id=12837

Tinoco, R., & Acuña, A. (2009). Manual de recomendaciones técnicas. *Cultivo de arroz (Oryza sativa L.)*. INTA. San Jose, Costa Rica.

XI. ANEXOS

RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA VARIANZA

Anexo A. ANDEVA. Altura de planta. UTB, FACIAG. 2018.

ALTURA DE PLANTA							
TRATAMIENTO	PRODUCTO	DOSIS/HA	REPETICIONES				X
			I	II	III	IV	
T1	TRIAZOPHOS	0,75 l	137,4	134,8	136,3	137,5	137
T2	PROFENOFOS	1 l	139,5	138,4	137,3	136,2	138
T3	TERBUFOS	5 k	139,9	137,1	136,7	138	138
T4	CARBOSULFAN	1 l	137,6	139,2	136,4	137,4	138
T5	CADUSAFOS	5 kg	138,4	143	139	138,9	140
TESTIGO	-----		135,3	135,4	136,8	136,7	136

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
M o d e l o	38,54	8	4,82	2,20	0,0899
T r a t a m i e n t o	34,91	5	6,98	3,18	0,0372
R e p e t i c i ó n	3,63	3	1,21	0,55	0,6544
E r r o r	32,89	15	2,19		
T o t a l	71,43	23			

Anexo B. ANDEVA. Numero de macollos por m². UTB, FACIAG. 2018.

Numero de macollos							
TRATAMIENTO	PRODUCTO	DOSIS/HA	REPETICIONES				X
			I	II	III	IV	
T1	TRIAZOPHOS	0,75 l	321	332	327	333	328
T2	PROFENOFOS	1 l	315	317	328	318	320
T3	TERBUFOS	5 kg	316	324	329	327	324
T4	CARBOSULFAN	1 l	334	322	338	326	330
T5	CADUSAFOS	5 kg	327	317	322	334	325
TESTIGO	-----		316	310	310	313	312

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
M o d e l o	963,17	8	120,40	3,57	0,0162
T r a t a m i e n t o	836,83	5	167,37	4,96	0,0070
R e p e t i c i ó n	126,33	3	42,11	1,25	0,3275
E r r o r	506,17	15	33,74		
T o t a l	1469,33	23			

Anexo C. ANDEVA. Numero de panículas por m². UTB, FACIAG. 2018.

Numero de espigas							
TRATAMIENTO	PRODUCTO	DOSIS/H A	REPETICIONES				X
			I	II	III	IV	
T 1	TRIAZOPHOS	0,75 l	296	293	307	318	304
T 2	PROFENOFOS	1 l	285	282	290	292	287
T 3	TERBUFOS	5 kg	317	297	296	312	306
T 4	CARBOSULFAN	1 l	298	273	311	309	298
T 5	CADUSAFOS	5 kg	308	302	304	313	307
TESTIGO	-----		276	273	278	275	276

F.V.	SC	GL	CM	F	p - valor
M o d e l o	3 8 9 7,83	8	4 8 7,23	7,80	0,0004
T r a t a m i e n t o	3 0 4 7,71	5	6 0 9,54	9,76	0,0003
R e p e t i c i ó n	8 5 0,13	3	2 8 3,38	4,54	0,0187
E r r o r	9 3 7,13	15	6 2,48		
T o t a l	4 8 3 4,96	23			

Anexo D. ANDEVA. Numero de granos por panículas. UTB, FACIAG. 2018.

Numero de granos/panículas							
TRATAMIENTO	PRODUCTO	DOSIS/HA	REPETICIONES				X
			I	II	III	IV	
T1	TRIAZOPHOS	0,75 l	123,7	122,9	129,2	139,4	129
T2	PROFENOFOS	1 l	114,1	138	127,6	143,7	131
T3	TERBUFOS	5 kg	128,1	130,6	129,8	118,6	127
T4	CARBOSULFAN	1 lt	141,8	132,8	137,1	140,8	138
T5	CADUSAFOS	5 kg	132,2	131,6	141,2	130,6	134
TESTIGO	-----		117,3	121,1	132,7	133,2	126

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
M o d e l o	664,53	8	83,07	1,46	0,2493
T r a t a m i e n t o	423,13	5	84,63	1,49	0,2504
R e p e t i c i ó n	241,40	3	80,47	1,42	0,2762
E r r o r	850,51	15	56,70		
T o t a l	1515,04	23			

Anexo E. ANDEVA. Macollos afectados previos a la aplicación. UTB, FACIAG. 2018.

NUMERO DE MACOLLOS AFECTADOS PREVIO A LA APLICACIÓN							
TRATAMIENTO	PRODUCTO	DOSIS/HA	REPETICIONES				X
			I	II	III	IV	
T 1	TRIAZOFOS	0,75 l	2	3	3	2	2,5
T 2	PROFENOFOS	1 l	2	3	3	3	2,75
T 3	TERBUFOS	5 kg	3	3	4	3	3,25
T 4	CARBOSULFAN	1 l	3	3	3	3	3
T 5	CADUSAFOS	5 kg	3	3	3	3	3
TESTIGO	-----		3	3	3	3	3

F.V.	SC	GL	CM	F	p - valor
M o d e l o	2,17	8	0,27	2,44	0,0652
T r a t a m i e n t o	1,33	5	0,27	2,40	0,0866
R e p e t i c i ó n	0,83	3	0,28	2,50	0,0991
E r r o r	1,67	15	0,11		
T o t a l	3,83	23			

NUMERO DE MACOLLOS AFECTADOS 1 DIA DESPUES DE LA APLICACIÓN							
TRATAMIENTO	PRODUCTO	DOSIS/HA	REPETICIONES				X
			I	II	III	IV	
T1	TRIAZOFOFOS	0.75 lt	3	2	2	2	2,25
T2	PROFENOFOS	1 lt	3	3	3	3	3
T3	TERBUFOS	5 kg	3	4	3	3	3,25
T4	CARBOSULFAN	1 lt	3	3	3	4	3,25
T5	CADUSAFOFOS	5 kg	3	3	3	3	3
TESTIGO	-----		3	3	2	3	2,75

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
M o d e l o	3,33	8	0,42	2,50	0,0600
T r a t a m i e n t o	2,83	5	0,57	3,40	0,0298
R e p e t i c i ó n	0,50	3	0,17	1,00	0,4199
E r r o r	2,50	15	0,17		
T o t a l	5,83	23			

NUMERO DE MACOLLOS AFECTADOS 7 DIAS DESPUES DE LA APLICACIÓN							
TRATAMIENTO	PRODUCTO	DOSIS/HA	REPETICIONES				X
			I	II	III	IV	
T1	TRIAZOPOS	0.75 lt	0	1	1	1	0,75
T2	PROFENOFOS	1 lt	1	1	1	2	1,25
T3	TERBUFOS	5 kg	0	1	1	1	0,75
T4	CARBOSULFAN	1 lt	1	1	1	1	1
T5	CADUSAPOS	5 kg	0	0	1	1	0,5
TESTIGO	-----		3	2	3	3	2,75

F.V.	SC	GL	CM	F	p - valor
M o d e l o	15,00	8	1,88	12,05	0,0001
T r a t a m i e n t o	13,33	5	2,67	17,14	0,0001
R e p e t i c i ó n	1,67	3	0,56	3,57	0,0396
E r r o r	2,33	15	0,16		
T o t a l	17,33	23			

NUMERO DE MACOLLOS AFECTADOS 14 DIAS DESPUES DE LA APLICACIÓN							
TRATAMIENTO	PRODUCTO	DOSIS/HA	REPETICIONES				X
			I	II	III	IV	
T1	TRIAZOFOS	0.75 l	1	0	0	1	5
T2	PROFENOFOS	1 l	1	0	1	1	7,5
T3	TERBUFOS	5 kg	1	0	0	1	5
T4	CARBOSULFAN	1 l	1	0	1	1	7,5
T5	CADUSA FOS	5 kg	0	0	0	1	2,5
TESTIGO	-----		3	3	3	3	3

F.V.	SC	GL	CM	F	p - valor
M o d e l o	23,17	8	2,90	24,24	0,0001
T r a t a m i e n t o	20,71	5	4,14	34,67	0,0001
R e p e t i c i ó n	2,46	3	0,82	6,86	0,0039
E r r o r	1,79	15	0,12		
T o t a l	24,96	23			

NUMERO DE MACOLLOS AFECTADOS 21 DIAS DESPUES DE LA APLICACIÓN							
TRATAMIENTO	PRODUCTO	DOSIS/HA	REPETICIONES				X
			I	II	III	IV	
T1	TRIAZOPOS	0.75 lt	1	2	1	0	1
T2	PROFENOFOS	1 lt	1	1	1	1	1
T3	TERBUFOS	5 kg	1	0	0	0	0,25
T4	CARBOSULFAN	1 lt	1	1	1	1	1
T5	CADUSAPOS	5 kg	0	0	0	0	0
TESTIGO	-----		3	4	3	3	3

F.V.	SC	GL	CM	F	p - valor
M o d e l o	27,17	8	3,40	19,10	0,0001
T r a t a m i e n t o	26,33	5	5,27	29,63	0,0001
R e p e t i c i ó n	0,83	3	0,28	1,56	0,2398
E r r o r	2,67	15	0,18		
T o t a l	29,83	23			

NUMERO DE LARVAS PREVIO A LA APLICACION							
TRATAMIENTO	PRODUCTO	DOSIS/HA	REPETICIONES				X
			I	II	III	IV	
T 1	TRIAZOFOS	0.75 l	3	2	3	4	3
T 2	PROFENOFOS	1 l	4	4	5	4	4,25
T 3	TERBUFOS	5 kg	4	5	4	3	4
T 4	CARBOSULFAN	1 l	3	3	4	3	3,25
T 5	CADUSA FOS	5 kg	4	5	4	2	3,75
TESTIGO	-----		3	5	4	4	4

F.V.	SC	GL	CM	F	p - valor
M o d e l o	0,07	8	0,01	1,27	0,3302
T r a t a m i e n t o	0,05	5	0,01	1,40	0,2815
R e p e t i c i ó n	0,02	3	0,01	1,05	0,3996
E r r o r	0,10	15	0,01		
T o t a l	0,17	23			

NUMERO DE LARVAS 1 DIA DESPUES DE LA APLICACION							
TRATAMIENTO	PRODUCTO	DOSIS/HA	REPETICIONES				X
			I	II	III	IV	
T 1	TRIAZOFOS	0.75 l	3	2	2	4	2,75
T 2	PROFENOFOS	1 l	3	3	3	3	3
T 3	TERBUFOS	5 kg	4	5	3	2	3,5
T 4	CARBOSULFAN	1 l	3	3	4	3	3,25
T 5	CADUSA FOS	5 kg	2	3	2	2	2,25
TESTIGO	-----		4	5	4	4	4,25

F.V.	SC	GL	CM	F	p - valor
M o d e l o	0,10	8	0,01	2,15	0,0954
T r a t a m i e n t o	0,09	5	0,02	3,11	0,0401
R e p e t i c i ó n	0,01	3	3,30E-03	0,56	0,6523
E r r o r	0,09	15	0,01		
T o t a l	0,19	23			

NUMERO DE LARVAS 7 DIA DESPUES DE LA APLICACION							
TRATAMIENTO	PRODUCTO	DOSIS/HA	REPETICIONES				X
			I	II	III	IV	
T 1	TRIAZOFOS	0.75 l	1	0	1	1	0,75
T 2	PROFENOFOS	1 l	1	1	2	2	1,5
T 3	TERBUFOS	5 kg	1	1	2	1	1,25
T 4	CARBOSULFAN	1 l	0	0	0	1	0,25
T 5	CADUSA FOS	5 kg	0	0	0	1	0,25
TESTIGO	-----		4	4	5	5	4,5

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
M o d e l o	0,54	8	0,07	46,44	0,0001
T r a t a m i e n t o	0,51	5	0,10	70,38	0,0001
R e p e t i c i ó n	0,03	3	0,01	6,54	0,0048
E r r o r	0,02	15	1,40E-03		
T o t a l	0,56	23			

NUMERO DE LARVAS 14 DIA DESPUES DE LA APLICACION							
TRATAMIENTO	PRODUCTO	DOSIS/HA	REPETICIONES				X
			I	II	III	IV	
T 1	TRIAZOFOS	0.75 l	0	0	1	1	0,5
T 2	PROFENOFOS	1 l	0	1	1	1	0,75
T 3	TERBUFOS	5 kg	0	0	0	0	0
T 4	CARBOSULFAN	1 l	0	1	1	1	0,75
T 5	CADUSA FOS	5 kg	0	0	0	0	0
TESTIGO	-----		4	5	5	5	4,75

F.V.	SC	GL	CM	F	p - valor
M o d e l o	0,67	8	0,08	86,36	0,0001
T r a t a m i e n t o	0,65	5	0,13	134,49	0,0001
R e p e t i c i ó n	0,02	3	0,01	6,14	0,0062
E r r o r	0,01	15	9,70E -04		
T o t a l	0,69	23			

NUMERO DE LARVAS 21 DIAS DESPUES DE LA APLICACION							
TRATAMIENTO	PRODUCTO	DOSIS/HA	REPETICIONES				X
			I	II	III	IV	
T1	TRIAZOFOS	0.75 l	1	1	2	2	1,5
T2	PROFENOFOS	1 l	1	1	2	1	1,25
T3	TERBUFOS	5 kg	0	0	0	0	0
T4	CARBOSULFAN	1 l	1	1	2	2	1,5
T5	CADUSA FOS	5 kg	0	0	0	0	0
TESTIGO	-----		3	3	4	4	3,5

F.V.	SC	GL	CM	F	p - valor
M o d e l o	35,33	8	4,42	40,77	0,0001
T r a t a m i e n t o	33,21	5	6,64	61,31	0,0001
R e p e t i c i ó n	2,13	3	0,71	6,54	0,0048
E r r o r	1,62	15	0,11		
T o t a l	36,96	23			

Numero de granos vanos							
TRATAMIENTO	PRODUCTO	DOSIS/HA	REPETICIONES				X
			I	II	III	IV	
T1	TRIAZOFOS	0,75 l	14	14	12	8	12
T2	PROFENOFOS	1 l	16	9	15	8	12
T3	TERBUFOS	5 kg	9	9	10	13	10
T4	CARBOSULFAN	1 l	7	10	8	6	8
T5	CADUSA FOS	5 kg	10	10	7	7	9
TESTIGO	-----		17	13	10	12	13

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
M o d e l o	120,17	8	15,02	2,31	0,0775
T r a t a m i e n t o	89,33	5	17,87	2,74	0,0592
R e p e t i c i ó n	30,83	3	10,28	1,58	0,2361
E r r o r	97,67	15	6,51		
T o t a l	217,83	23			

D I A S A L A C O S E C H A							
T R A T A M I E N T O	P R O D U C T O	D O S I S / H A	R E P E T I C I O N E S				X
			I	II	III	IV	
T 1	T R I A Z O F O S	0,75 l	120	120	120	120	120
T 2	P R O F E N O F O S	1 l	120	120	120	119	120
T 3	T E R B U F O S	5 kg	120	120	120	120	120
T 4	C A R B O S U L F A N	1 l	121	121	121	121	121
T 5	C A D U S A F O S	5 kg	120	120	120	120	120
T E S T I G O	-----		119	119	119	119	119

F . V .	S C	G L	C M	F	p - v a l o r
M o d e l o	8,33	8	1,04	25,00	0,0001
T r a t a m i e n t o	8,21	5	1,64	39,40	0,0001
R e p e t i c i ó n	0,13	3	0,04	1,00	0,4199
E r r o r	0,62	15	0,04		
T o t a l	8,96	23			

Rendimiento kg/ha							
TRATAMIENTO	PRODUCTO	DOSIS/HA	REPETICIONES				X
			I	II	III	IV	
T1	TRIAZOFOS	0,75 l	7710	8170	7960	8070	7978
T2	PROFENOFOS	1 l	8150	8010	8110	7880	8038
T3	TERBUFOS	5 kg	8190	8160	8090	7920	8090
T4	CARBOSULFAN	1 l	8020	8120	8070	8210	8105
T5	CADUSAFOS	5 kg	8140	8080	8160	7880	8065
TESTIGO	-----		7380	7330	7260	7360	7333

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	1806183,33	8	225772,92	13,22	0,0001
Tratamiento	1780570,83	5	356114,17	20,85	0,0001
Repetición	25612,50	3	8537,50	0,50	0,6880
Error	256212,50	15	17080,83		
Total	2062395,83	23			

C R O N O G R A M A D E A C T I V I D A D E S

Año 2018	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio			
Números de Semanas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	6	8	9	0	1	2	3	4
Actividad																								
Presentación de tema		X																						
Revisión-Corrección			X	X	X																			
Aprobación de trabajo						X																		
Preparación de semillero						X	X	X																
Preparación del terreno								X																
Siembra									X															
Control de malezas									X	X				X		X								
Riegos											X		X		X			X						
Fertilización											X		X			X								
Aplicación del tratamiento														X										
Evaluación de tratamiento														X	X	X								
Control fitosanitario														X		X								
Cosecha																						X		
Toma de datos																			X	X				
Análisis Estadístico																						X	X	
Presentación de trabajo																							X	X

Imágenes del ensayo



Figura 1.- Preparación del suelo



Figura 2.- Siembra del área experimental



Figura 3.- Aplicación pre-emergente del cultivo



Figura 4.- Primera fertilización edáfica



Figura 5.- Aplicación de tratamiento en cada parcela



Figura 6.- Área experimental con 35 días después del trasplante



Figura 7.- Evaluación de variable porcentaje de macollos afectados



Figura 8.- Macollo afectado por larva de *Diatraea saccharalis*



Figura 9.- Presencia de larva de *Diatraea saccharalis* en macollos



Figura 10.- Visita del tutor de trabajo experimental al ensayo



Figura 11.- Visita del Director de trabajo experimental al ensayo



Figura 12.- Cosecha del área experimental



Figura 13.- Evaluación de variable “porcentaje de granos vanos”