



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA**



Trabajo Experimental, presentado al h. Consejo Directivo de la  
Facultad, como requisito previo para obtener el título de:

**INGENIERO AGROPECUARIO**

**TEMA:**

“Efectos de la aplicación de insecticidas para el control del  
barrenadores del tallo en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.)”

**AUTOR:**

Janio Jonni Alejandro Alvear

**TUTOR:**

Ing. Agr. Darío Dueñas Alvarado, MBA.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2019

## CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN .....	1
1.1.	Objetivos.....	2
II.	MARCO TEÓRICO .....	2
III.	MATERIALES Y MÉTODOS .....	10
3.1.	Características del sitio experimental .....	10
3.2.	Material genético.....	10
3.3.	Métodos.....	10
3.4.	Factores estudiados .....	11
3.5.	Tratamientos .....	11
3.6.	Diseño experimental .....	11
3.6.1.	Diseños de las parcelas experimentales .....	12
3.6.2.	Análisis de varianza .....	12
3.7.	Manejo del ensayo.....	12
3.7.1.	Preparación del terreno .....	12
3.7.2.	Siembra .....	12
3.7.3.	Riego.....	12
3.7.4.	Fertilización .....	13
3.7.5.	Control de malezas .....	13
3.7.6.	Control fitosanitario .....	13
3.7.7.	Cosecha.....	13
3.8.	Datos evaluados .....	13
3.8.1.	Poblaciones de larvas y adultos de <i>Rupela albinella</i> <i>Diatraea saccharalis</i> y <i>Elasmopalpus lignosellus</i> .....	14
3.8.2.	Daño mecánico .....	14
3.8.3.	Días de floración .....	14
3.8.4.	Altura de planta a la cosecha .....	14
3.8.5.	Número de macollos por metro cuadrado .....	15
3.8.6.	Número de panículas por metro cuadrado .....	15
3.8.7.	Longitud de panículas.....	15
3.8.8.	Granos por panícula .....	15
3.8.9.	Rendimiento del cultivo.....	15
3.8.10.	Análisis económico.....	16

IV.	RESULTADOS .....	17
4.1.	Poblaciones de larvas de <i>Rupela albinella</i> .....	17
4.2.	Poblaciones de adultos de <i>Rupela albinella</i> .....	19
4.3.	Daño mecánico.....	21
4.4.	Días de floración.....	21
4.5.	Altura de planta a la cosecha .....	22
4.6.	Número de macollos por metro cuadrado.....	23
4.7.	Número de panículas por metro cuadrado .....	24
4.8.	Longitud de panículas .....	25
4.9.	Granos por panícula.....	26
4.10.	Peso de 1000 granos.....	27
4.11.	Rendimiento del cultivo.....	28
4.12.	Análisis económico .....	29
V.	CONCLUSIONES .....	32
VI.	RECOMENDACIONES .....	33
VII.	RESUMEN.....	34
VIII.	SUMMARY .....	35
IX.	BIBLIOGRAFIA.....	35
	APÉNDICE .....	39
	Cuadros de resultados y andevas.....	40
	Fotografías .....	57

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Tratamientos estudiados, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019 .....	11
Cuadro 2. Poblaciones de larvas de <i>Rupela albinella</i> a las 24 horas antes, 7, 14 y 21 días después de la aplicación de los productos), en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019	18
Cuadro 3. Poblaciones de adultos de <i>Rupela albinella</i> a las 24 horas antes, 7, 14 y 21 días después de la aplicación de los productos), en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019	20
Cuadro 4. Daño mecánico, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019 .....	21
Cuadro 5. Días a floración, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019 .....	22
Cuadro 6. Altura de planta, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019 .....	23
Cuadro 7. Número de macollos/m <sup>2</sup> , en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019.....	24
Cuadro 8. Número de panículas/m <sup>2</sup> , en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019 .....	25
Cuadro 9. Longitud de panículas, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019.....	26
Cuadro 10. Granos por panículas, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019.....	27
Cuadro 11. Peso de 1000 granos, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019.....	28
Cuadro 12. Rendimiento, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019 .....	29
Cuadro 13. Costo fijo/ha, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019 .....	30
Cuadro 14. Análisis económico/ha, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019.....	31
Cuadro 15. Poblaciones de larvas de <i>Rupela albinella</i> a las 24 horas antes de la aplicación de los productos, en la aplicación de insecticidas para el control de	

barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019 .....	40
Cuadro 16. Poblaciones de larvas de <i>Rupela albinella</i> a los 7 días después, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019 .....	40
Cuadro 17. Poblaciones de larvas de <i>Rupela albinella</i> a los 14 días después de la aplicación de los productos, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019 .....	42
Cuadro 18. Poblaciones de larvas de <i>Rupela albinella</i> a los 21 días después de la aplicación de los productos, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019 .....	43
Cuadro 19. Poblaciones de adultos de <i>Rupela albinella</i> a las 24 horas antes de la aplicación de los productos, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019 .....	44
Cuadro 20. Poblaciones de adultos de <i>Rupela albinella</i> a los 7 días después de la aplicación de los productos, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019 .....	45
Cuadro 21. Poblaciones de adultos de <i>Rupela albinella</i> a los 14 días después de la aplicación de los productos, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019 .....	46
Cuadro 22. Poblaciones de adultos de <i>Rupela albinella</i> a los 21 días después de la aplicación de los productos, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019 .....	47
Cuadro 23. Daño mecánico, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019 .....	48
Cuadro 24. Días a floración, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019 .....	49
Cuadro 25. Altura de planta, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019 .....	50
Cuadro 26. Macollos/m <sup>2</sup> , en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019 .....	51
Cuadro 27. Panículas/m <sup>2</sup> , en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019 .....	52
Cuadro 28. Longitud de panícula, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019 .....	53

Cuadro 29. Granos por panícula, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019.....	54
Cuadro 30. Peso de 1000 granos, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019.....	55
Cuadro 31. Rendimiento, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019 .....	56

## ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Siembra del Arroz FL11 .....	57
Fig. 2. . Fertilización a los 20 días .....	57
Fig. 3. Aplicación de los insecticidas .....	58
Fig. 4. Apertura del macollo con presencia del barrenador .....	58
Fig. 5. <i>Clorantraniliprole + Tiametoxam</i> "T1" .....	58
Fig. 6. <i>Alfacipermetrina + Teflubenzuron</i> "T2" .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Fig. 7. <i>Benfuracarb + Xylene</i> "T3" .....	578
Fig. 8. <i>Acephate</i> "T4" .....	578
Fig. 9. <i>Toma de muestra y selección de planta</i> .....	579
Fig. 10. <i>Medicion de las paniculas</i> .....	579

# I. INTRODUCCIÓN

El arroz (*Oryza sativa L.*) es a nivel mundial uno de los principales productos de mayor consumo, porque está presente en la alimentación diaria de la población.

En nuestro país, la mayoría de los agricultores se dedican a la siembra de esta gramínea lo que repercute en generar fuente de empleo a las personas aledañas a las plantaciones y además fuente de ingresos económicos a las personas que se encargan de producirlo.

En nuestro país se cultivan alrededor de 343.396 has con rendimiento promedio de 1.239.269 toneladas (INEC, 2016). Las principales provincias productoras son Guayas y Los Ríos.

Dentro de los factores que causan bajo rendimiento se encuentra el clima, suelo, agua, plagas, enfermedades y malezas. Con la finalidad de controlar estos factores continuamente se están realizando la adopción de prácticas culturales, adaptación de variedades resistentes y manejo óptimo del cultivo. Del 35 % que se genere pérdida en la producción de arroz por diferentes factores, el 12 % representa al ataque de plagas, por tanto, se elevan los costos de producción por el uso de insecticidas, siendo necesaria la aplicación de aquellos productos selectivos que no alteren la fauna benéfica (Zachrisson, 2009).

*Rupela albinella* conocida como “Novia del arroz” por su color blanco, es considerada uno de los barrenadores que atacan considerablemente a la plantación para alimentarse de ella, ocasionando pérdidas en el cultivo.

Las afectaciones de *R. albinella* comienzan cuando la larva pequeña, que después de emergida del huevo, hacen un orificio en el tallo y luego perfora los entrenudos y abre galerías. Esta acción interfiere con la translocación de alimento hacia la parte apical de la planta. Como consecuencia de este ataque en dependencia de la edad de la planta, en algunos casos se presenta amarillamiento de las hojas inferiores o el daño denominado panícula blanca. Si el daño de *R.*



*albinella* ocurre después del inicio de la paniculación, no se afecta la translocación de nutrientes y no se aprecia la panícula blanca y sin granos llenos. El daño en general es de poca importancia económica, aunque en ocasiones puede aparecer en altas poblaciones en determinadas áreas arroceras (EcuRed. 2019).

El bajo rendimiento de grano por unidad de superficie, es uno de los principales problemas que afecta al cultivo de arroz, por no controlar novia del arroz.

El presente trabajo experimental tuvo como finalidad investigar los efectos de la aplicación de insecticidas para el control del barrenador (*Rupela albinella*) en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.).

### **1.1. Objetivos**

General

Evaluar los efectos de la aplicación de insecticidas para el control del barrenador (*Rupela albinella*) en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.).

Específicos:

- Determinar el comportamiento agronómico del arroz a los tratamientos evaluados.
- Establecer el insecticida más eficaz de los productos estudiados.
- Analizar económicamente los tratamientos en función del costo de producción.

## **II. MARCO TEÓRICO**

Díaz y Chaparro (2014) indican que el arroz (*Oryza sativa* L.) es cultivado en 113 países, en todos los continentes y está profundamente integrado en el patrimonio cultural de muchas sociedades. Es considerado como uno de los cultivos de mayor importancia para la alimentación mundial, ya que es el alimento básico de más de la mitad de la población del mundo y el 40 % depende de éste para el 80 % de su dieta. Los sistemas basados en el arroz apoyan enormes reservas de agrobiodiversidad, que sirven para salvaguardar el medio ambiente, aumentar los medios de subsistencia y enriquecer la alimentación de la población.

Rives *et al.* (2017) difunde que el arroz es una planta monocotiledónea perteneciente a la familia de las gramíneas. Existen 19 especies, siendo el arroz común, la especie más importante para la alimentación humana. Su cultivo comenzó hace alrededor de 10,000 años, en muchas regiones húmedas de Asia tropical y subtropical. Se piensa que existieron varias rutas por las cuales se introdujeron los arroces de Asia a otras partes del mundo.

Ramos y Rodríguez (2016) informan que el cultivo de arroz constituye la base nutricional para gran parte de la población mundial. Se estima que para el año 2025 la población será de unos 8,3 billones de personas y que el 50 % de ellas consumirá arroz. Este alimento constituye un plato fundamental de la dieta diaria; por tanto, en los últimos años se realizan esfuerzos tendientes, especialmente a incrementar la producción de este cereal.

*R. albinella* es un insecto que está ampliamente distribuido, encontrándose desde México hasta el Perú (Cheaney y Jennings, 1975). Se ha reportado en toda el Asia y en las Filipinas y en el Extremo Oriente (Angladett, 2011). En nuestro país ha sido detectado en todas las zonas arroceras.

En el Ecuador, el cultivo del arroz está ampliamente distribuido en casi todo el litoral. Salazar (2014), señala que *R. albinella* tiene importancia entre los insectos que atacan a este cultivo por los daños que ocasionan las larvas.

Beltrán (2016), explica que en un ataque severo las pérdidas pueden ascender a un 50 % de la producción por vaneamiento de las panículas, pudrición y secamiento de los tallos fuertemente afectados; aunque, regularmente los daños que ocasionan no pasan del 5 %.

De la Torre, G. 2019 menciona la situación taxonómica:

Orden: Lepidóptera

Sub-orden: Heterocera

Familia: Pyralidae

Género: *Rupela*

Especie: *Albinella* .

Existe discrepancia entre los investigadores, sobre el color, el número de masas y el total de huevos ovipositados por cada hembra y el tiempo de incubación. Así Sotomayor (2015), manifiesta que son de color blanco marfil y que las masas están cubiertas con una serosidad de color pajizo; adicionalmente Beltrán (2016) indican que los huevos son de color verde amarillento cuando recién van a eclosionar, variando en este mismo sentido el color de la capa con que son cubiertos.

De la Torre (2019). El adulto de *Rupela* es una mariposa de un color blanco brillante. La expansión alar es de 3,5 a 4 cms. El tórax presenta un mechón de pelos sedosos que sobresalen nítidamente de la superficie. La cabeza está muchas veces escondida por este mechón de pelos, pero se distinguen los ojos de color negro. Los palpos maxilares no son prolongados como en *Diatraea*. Existe en sí delicadeza en las alas puesta basta tocarlas para que con facilidad se rompa. Tiene en esto semejanza con la Familia. *Geometridae*. Los huevos son colocados posiblemente de noche y de preferencia en la cara superior de las hojas. Son colocados en forma de paquetes elipsoides como los *noctuidae*, los cuales están cubiertos por una peluza color amarillo.

Escobar (2015), informa que en trabajos realizados por la Comisión Nacional del arroz la hembra oviposita aproximadamente 10 masas con 10 a 100

huevos cada una; además indica que la hembra oviposita 800 huevos en masas de 60 a 150.

En cuanto al tiempo de incubación, Beltrán (2016), afirma que es de 6 a 10 días y Escobar (2015), sostiene que es de 4 a 10 días.

Las larvas de *R. albinella* son de color blanco amarillento, con la cápsula cefálica de color café oscuro. Las larvas recién emergidas son de color café oscuro y conforme van desarrollándose toman una coloración blanco amarillenta. Escobar (2015).

El mismo autor manifiesta que las larvas llegan a medir entre 30 y 35 milímetros de longitud en su máximo desarrollo y según Escobar, el período larval dura 30 días.

Las larvas pupan durante 8 días dentro de los tallos, dejando en estos un pequeño orificio de salida para el adulto, el cual está protegido por una película de tejido epidérmico. Las pupas son de color blanco. El tamaño está entre 20 y 25 mm (Sotomayor, 2015).

Son de color blanco, con penachos en el vertex a más de esto, en las hembras el último segmento abdominal es de color ladrillo. Miden aproximadamente 15 mm las hembras y 12 mm los machos, con una expansión alar entre 35 y 45 mm para las hembras y entre 23 y 24 mm los machos (Sotomayor, 2015).

CIAT (2014) menciona que el ciclo biológico de *R. albinella* es de 65.5 días; sin embargo, Sotomayor (2015), manifiesta que es de 51 días, ya que los huevos eclosionan a los 5 días y las larvas pupas y adultos duran 30, 8 y 8 días, respectivamente.

Katz (2018) publica que la larva de esta especie, perfora los tallos y causa “corazones muertos” o panículas blancas. En ataques tardíos, el combate no produce resultados satisfactorios. Debe determinarse el porcentaje de panículas blancas para tomar acciones en la cosecha.

Las larvas barrenan los tallos de abajo hacia arriba, pudiendo encontrarse en infestaciones severas ocasionadas por la presencia de hasta 2 larvas por tallo, en este caso se produce el debilitamiento de la planta por la destrucción de los tejidos vasculares, afectando el metabolismo de diferentes órganos que impiden la absorción del agua y nutrientes que el cultivo necesita para su normal desarrollo y fructificación (Escobar, 2015).

Beltrán (2016), estima que los daños que ocasionan las larvas dependen principalmente de la abundancia del insecto, de las condiciones ecológicas y del estado sanitario del cultivo. Tan pronto como la larva emerge del huevecillo, hace un orificio y penetra en el tallo a unos pocos centímetros arriba del cuello del tallo, perforando los entrenudos y dejando galerías en su interior. Como consecuencia, la espiga puede llegar a “vanearse” y la planta, en ciertos casos a secarse.

Cortez (2015) corrobora que los daños que ocasiona la novia del arroz es cuando está en su estado larval ocasionando plantas debilitadas, corazones huecos y granos vanos por destrucción de tejidos internos del tallo. Teniendo como umbral de control 8 tallos dañados de cada 100 tallos muestreados, que representan el 8% de daño.

Según Sotomayor (2015), luego de la eclosión las larvas descienden a los entrenudos inferiores de la planta y se localizan finalmente entre el primer y tercer entrenudo, pudiendo encontrarse entre una y tres larvas. El ataque temprano es el más peligroso y la mejor guía son las mariposas sobre el cultivo.

Contin (2014), explica que mientras las larvas se alimentan en el interior del tallo, cortan la base, haciendo que esta o el hijo muera. Esta condición se la conoce comúnmente como corazón muerto, el cual se presenta en las plantas durante su etapa de floración, quedando la panojas blancuzcas y vacías denominándolas cabezas blancas.

CIAT (2014), publica que a *R. albinella* se denomina comúnmente Novia

del arroz. Aunque está presente durante toda la época de desarrollo del cultivo, no se ha demostrado que tenga importancia económica. Generalmente se observa un gran número de adultos posados en plantas de arroz, pero su presencia no se ha relacionado con pérdidas del rendimiento.

Además manifiesta que dos factores primordiales deben tenerse en cuenta en el sistema de arroz con riego: la nivelación del terreno y el manejo del agua de riego.

Para Hernández *et al.* (2015), es conocido por todos la gran importancia que tiene el control químico de plagas en el cultivo del arroz, uno de nuestros principales renglones económicos. Esto está dado no sólo por los daños directos que causan esas plagas sobre el cultivo, sino además por el hecho de que algunos insectos dañinos son vectores de enfermedades virosas.

En términos generales, las plagas que afectan al cultivo se suelen combatir satisfactoriamente, mediante el uso de insecticidas. Si bien es cierto que estos insecticidas protegen el cultivo durante su ciclo vegetativo, no se deben subestimar sus propiedades tóxicas, que pueden poner en riesgo la salud del ser humano, en su carácter de consumidor de este importante alimento. Consecuentemente se hace necesario conocer los niveles de residuos de estos compuestos, con posterioridad a las aplicaciones y fundamentalmente al momento de la cosecha, para que se puedan ofertar alimentos inocuos (Hernández *et al.*, 2015).

Herrera e Imán (2014) indican que el "barrenador de los tallos" (*Diatraea saccharalis* Fabr.) constituye una de las plagas de mayor importancia. Este insecto, de amplia distribución mundial, se le ha registrado en caña de azúcar, sorgo, cebada, maíz y trigo.

EcuRed (2018) menciona que *Diatraea saccharalis* son insectos lepidópteros que constituye la principal plaga del cultivo de maíz y otras gramíneas en muchos países productores. Sus larvas se alimentan de los tallos y las hojas, dejando galerías que dañan la planta, la quiebran, impiden el

transporte de nutrientes y sustancias y son vía de entrada para hongos.

Aunque se trata de una plaga principal del maíz y sorgo, también ha sido observada dañando los cultivos de trigo, arroz y caña de azúcar. Esto se debe a que en los últimos años, la mayor supervivencia de las larvas invernantes por la siembra directa, ha incrementado el potencial de daño de este insecto a los cultivos citados (EcuRed, 2018).

Molinar (2018). El cultivo puede presentar daños causados por *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller), conocida vulgarmente como “barrenador menor del tallo”, “barrenador menor del tallo del maíz” o “gusano saltarín”. Esta especie habitualmente se encuentra con niveles de población bajos, en zonas donde predominan suelos sueltos o ligeramente arenosos.

Molinar (2018) acota que cuando ocurren períodos prolongados de sequía y temperaturas elevadas, su abundancia se incrementa y adquiere categoría de plaga. Es un barrenador polífago que ataca numerosos cultivos: maíz, sorgo, trigo, alfalfa, caña de azúcar, maní, arroz y otras especies hortícolas; se encuentra además en una diversidad de malezas, que se consideran hospederas alternativas.

Flores (2010) menciona que el Barrenador menor es una oruga de reducido tamaño (1,5-1,8 cm), delgada, de color marrón con bandas transversales claras, de movimientos muy activos cuando se las molesta. Los adultos machos presentan color claro pajizo en las alas anteriores, mientras que las hembras son de color negro. Las hembras colocan sus huevos, entre 100 a 200 en la base de los tallos de plantas jóvenes o en hojas jóvenes. En los primeros estadios la larva come hojas, raíces y luego barrena la planta cerca de la superficie del suelo y forma una galería hacia la parte apical hasta 5 cm de largo. Desde su orificio de entrada hacia el suelo produce un tubo con hilos sedosos, restos vegetales, tierra en forma de colgajo, dentro del cual empupa. *Elasmopalpus* puede completar su etapa de larva en 15 días con 28 grados y tolera muy bien las altas temperaturas del suelo. Las larvas se transforman en pupas en el túnel de seda para emerger como adulto luego de 1 a 3 semanas,

de acuerdo a la temperatura del suelo.

Syngenta (2019) publica que Voliam Flexi es un formulado que combina las características de dos principios activos con mecanismos de acción diferentes: el clorantraniliprole, perteneciente al grupo de las bisamidas (diamidas antranílicas), y el tiametoxam, de la familia de los neonicotinoides. Los insectos afectados el producto dejan rápidamente de alimentarse y moverse, hasta morir. El producto es absorbido rápidamente por los tejidos vegetales, movilizándose en forma translaminar y sistémica, a través del xilema. De esta manera, otorga acción protectora residual.

Basf (2019) sostiene que Imunit, es un insecticida que combina las virtudes de la alfacipermetrina (piretroide) y del teflubenzuron (IGR). Esto brinda una excelente acción de volteo, un amplio espectro de control y persistencia de acción en el cultivo. Los atributos del producto son que ayudan excelente poder de volteo; rápida acción y persistencia y amplio espectro de control.

Agrimortec (2019) difunde que Harvest, cuyo ingrediente Activo es Acefato (SP), es un insecticida sistémico de contacto e ingestión. Su gran efectividad inicial, su residualidad y acción sistémica le permite un eficaz control de una amplia gama de insectos. (Pulguillas, Afidos, Chinchas, etc.)



### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Características del sitio experimental

El presente trabajo experimental se realizó en la granja experimental “San Pablo”, de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en el Km 7,5 de la vía Babahoyo –Montalvo de la provincia de Los Ríos.

Las coordenadas geográficas son longitud oeste  $79^{\circ} 32'$ , latitud sur  $01^{\circ} 49'$  y altitud de 8 msnm. La zona presenta un clima tropical húmedo según la clasificación de Holdribge, con temperatura anual de  $26,3^{\circ}\text{C}$ , precipitación de 2791,43 mm/año, humedad relativa de 76 % y 804,71 horas de heliofila de promedio anual (INAHMI, 2018).

#### 3.2. Material genético

Se utilizó semillas certificadas de la variedad de arroz SFL-11 (INDIA, 2017), cuyas características agronómicas son las siguientes:

Descripción	Características
Rendimiento	6-8 t/ha
Ciclo vegetativo	127-131 días
Altura de planta	126 cm
Peso de 1000 granos	29 g
Longitud del grano	7,52 mm
Índice de pilado	77 %

#### 3.3. Métodos

En el siguiente ensayo se utilizó los métodos deductivo, inductivo, empírico, experimental.

### 3.4. Factores estudiados

Variable independiente: insecticidas.

Variable dependiente: comportamiento de cultivo de arroz.

### 3.5. Tratamientos

Se evaluaron los tratamientos que se indican en el indican en el Cuadro siguiente:

Cuadro 1. Tratamientos estudiados, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019

N°	Tratamientos	Dosis cc/ha	Época de aplicación ddt
T1	<i>Clorantranilprole + Tiametoxam</i>	150 cc	34
T2	<i>Alfacipermetrina + Teflubenzuron</i>	400 cc	34
T3	<i>Benfuracarb + Xylene</i>	1000 cc	34
T4	<i>Acephate</i>	1500 g	34
T5	Testigo absoluto	0	-----

### 3.6. Diseño experimental

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

Las comparaciones de las medias se efectuaron con la prueba de rangos múltiples de Tukey al 95 % de probabilidad.

### 3.6.1. Diseños de las parcelas experimentales

Las parcelas experimentales tuvieron dimensiones de 5,0 x 5,0 m la separación entre tratamientos fue de 1,50 y entre repeticiones de 1,0 m, dando una área del ensayo de 713 m<sup>2</sup>.

### 3.6.2. Análisis de varianza

FV	GL
Repeticiones	3
Tratamientos	4
Error experimental	12
Total	19

### 3.7. Manejo del ensayo

Se realizaron todas las labores agrícolas necesarias en el cultivo de arroz para su normal desarrollo.

#### 3.7.1. Preparación del terreno

La preparación del suelo se efectuó mediante dos pasos de romplow y uno de rastra liviana, con el propósito de que el suelo quede suelto para depositar la semilla.

#### 3.7.2. Siembra

La siembra se efectuó en forma manual por trasplante, con una densidad de 360,000 plantas/ha, con una distancia de siembra de 20 x 20.

#### 3.7.3. Riego

El cultivo de arroz se manejó bajo el sistema de riego, mantenimiento

lámina de agua conforme requerimiento del cultivo.

#### **3.7.4. Fertilización**

La fertilización base fue química y se efectuó con 120-60-90 kg/ha de nitrógeno, fósforo y potasio, utilizando como fuente de fertilizantes Urea (46 % de N), DAP (18 % de N – 46 % de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) y Muriato de potasio (60% de K<sub>2</sub>O). El nitrógeno se aplicó a los 20, 40 y 60 días después del trasplante, mientras que el fósforo y potasio al momento del trasplante (INIAP, 2013).

#### **3.7.5. Control de malezas**

El postemergencia se aplicó Briosó 800 WG (*Propanil*), en dosis de 3,0 L/ha y posteriormente Ciperus 100 WP (*Pyrazosulfuron ethyl*), en dosis de 300 g/ha cuando las malezas presentaron 3 hojas verdaderas, calculado en 200 litros de agua, a los 5 días después del trasplante.

#### **3.7.6. Control fitosanitario**

El control fitosanitario se realizó según los insecticidas propuestos en los tratamientos estudiados, con las respectivas dosis.

#### **3.7.7. Cosecha**

La cosecha se realizó en forma manual, conforme se presenta la madurez fisiológica de la plantas en los diferentes tratamientos.

### **3.8. Datos evaluados**

Para estimar en forma correcta los efectos de los tratamientos se tomaron los siguientes datos:

### **3.8.1. Poblaciones de larvas y adultos de *Rupela albinella*, *Diatraea saccharalis* y *Elasmopalpus lignosellus***

Las poblaciones de larvas de *Rupela albinella*, *Diatraea saccharalis* y *Elasmopalpus lignosellus* se determinaron en 5 plantas al azar por parcela experimental, contando manualmente el número de las mismas 24 horas antes, 7, 14 y 21 días después de la aplicación. Mientras que los adultos de *R. albinella*, *D. saccharalis* y *E. lignosellus* se determinaron haciendo 2 pases de la malla entomológica por parcela contando manualmente el número de los mismos 24 horas antes, 7, 14 y 21 días de la aplicación de los productos en los diferentes tratamientos insecticidas.

### **3.8.2. Daño mecánico**

Se determinó la incidencia de macollos atacados por parcela experimental a los 10 días después de la aplicación de los productos insecticidas, mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Incidencia (\%)} = \frac{\text{Número de plantas enfermas por unidad}}{\text{Total observadas (sanas + enfermas)}} \times 100$$

### **3.8.3. Días de floración**

Para determinar el periodo de floración, se lo realizó cuando haya alcanzado más del 50 % de la floración.

### **3.8.4. Altura de planta a la cosecha**

La altura de las plantas se tomó al momento de la cosecha, en diez plantas al azar, dentro de un marco de 1 m<sup>2</sup>, midiendo desde el nivel del suelo hasta el ápice de la panícula más sobresaliente. Los valores se expresaron en centímetros.

### **3.8.5. Número de macollos por metro cuadrado**

Dentro de área útil de cada parcela experimental, en 1 m<sup>2</sup>, se contó a la cosecha en número de macollos.

### **3.8.6. Número de panículas por metro cuadrado**

En el mismo metro cuadrado que se evaluó el número de macollos, se contabilizaron las panículas al momento de la cosecha.

### **3.8.7. Longitud de panículas**

La longitud de panículas estuvo determinada por la distancia comprendida entre el nudo ciliar y el ápice de la panícula más sobresaliente, excluyendo las aristas; se tomaron diez panículas al azar por parcela experimental y su promedio se expresó en centímetro.

### **3.8.8. Granos por panícula**

Al momento de la cosecha se tomaron diez panículas al azar por cada parcela experimental y se contaron los granos para luego poder obtener un promedio de granos por panícula.

### **3.8.9. Rendimiento del cultivo**

Esta variable se evaluó por el peso de los granos proveniente del área útil de cada parcela experimental, ajustado al 14 % de humedad. Sus resultados se transformaron en kg/ha.

Para ajustar los pesos se utilizará la siguiente fórmula:

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

Dónde:

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 rendimiento del grano en kg/ha y al costo de cada uno de los tratamientos calculando los costos fijos y variables para determinar el beneficio neto.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Poblaciones de larvas de *Rupela albinella*

En el Cuadro 2, se registran los promedios de poblaciones de larvas de *Rupela albinella* a las 24 horas antes, 7, 14 y 21 días después de aplicar los productos. El análisis de varianza no reportó diferencias significativas a las 24 horas antes y diferencias altamente significativas a las 7, 14 y 21 días. Los coeficientes de variación fueron 17,29; 13,13; 4,23 y 15,17 %, respectivamente.

A las 24 horas antes, los tratamientos que utilizó, Acephate en dosis de 1500 g/ha y el testigo absoluto mostraron 3 larvas de *R. albinella* mientras que los demás tratamientos de *Clorantraniliprole* + *Tiametoxam* en dosis de 150 cc/ha; *Alfacipermetrina* + *Teflubenzuron* dosis de 400 cc/ha y *Benfuracarb* + *Xylene* dosis de 1000 cc/ha obtuvieron 2 larvas de *R. albinella*.

A los 7 días después de la aplicación de los productos, el testigo absoluto alcanzó 3 larvas de *R. albinella*, estadísticamente superior a los demás tratamientos que se aplicó insecticidas que no presentaron larvas.

A los 14 días después de la aplicación de los productos, el testigo absoluto registró 4 larvas de *R. albinella*, estadísticamente superior a los demás tratamientos de *Clorantraniliprole* + *Tiametoxam* en dosis de 150 cc/ha; *Alfacipermetrina* + *Teflubenzuron* dosis de 400 cc/ha; *Benfuracarb* + *Xylene* dosis de 1000 cc/ha y *Acephate* en dosis de 1500 g/ha que no presentaron valores (0 larvas de *R. albinella*).

A los 21 días después de la aplicación de los productos, el testigo absoluto demostró 4 larvas de *R. albinella*, estadísticamente superior a los demás tratamientos, registrando el menor promedio con 0 larvas de *R. albinella* los tratamientos de *Clorantraniliprole* + *Tiametoxam* en dosis de 150 cc/ha; *Alfacipermetrina* + *Teflubenzuron* dosis de 400 cc/ha y *Acephate* en dosis de 1500 g/ha.



Cuadro 2. Poblaciones de larvas de *Rupela albinella* a las 24 horas antes y 7, 14 y 21 días después de la aplicación de los productos), en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019

N°	Tratamientos	Dosis cc/ha	Época de aplicación ddt	Poblaciones de larvas de <i>Rupela albinella</i> (antes y después de la aplicación de los productos)			
				24 horas antes	7 días después	14 días después	21 días después
T1	<i>Clorantraniliprole + Tiametoxam</i>	150 cc	34	2	0 b	0 b	0 b
T2	<i>Alfacipermetrina</i> <i>Teflubenzuron</i>	+ 400 cc	34	2	0 b	0 b	0 b
T3	<i>Benfuracarb + Xylene</i>	1000 cc	34	2	0 b	0 b	1 b
T4	<i>Acephate</i>	1500 g	34	3	0 b	0 b	0 b
T5	Testigo absoluto	0	-----	3	3 a	4 a	4 a
Promedio general				2	1	1	1
Significancia estadística				Ns	**	**	**
Coeficiente de variación (%)				17,29	13,13	4,23	15,17

Datos transformados a  $\sqrt{x+1}$

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

Ns= no significativo

\*= significativo

\*\*= altamente significativo

#### 4.2. Poblaciones de adultos de *Rupela albinella*

Los valores de poblaciones de adultos de *R. albinella* a las 24 horas antes, 7, 14 y 21 días después de aplicar los productos se muestran en el Cuadro 3. El análisis de varianza no obtuvo diferencias significativas a las 24 horas antes y 21 días después de aplicar los productos y diferencias altamente significativas a los 7 y 14 días después de aplicar los productos. Los coeficientes de variación fueron 28,30; 16,92; 17,25 y 20,50 %, respectivamente.

A las 24 horas antes, los tratamientos que utilizó *Alfacipermetrina + Teflubenzuron* dosis de 400 cc/ha; *Benfuracarb + Xylene* dosis de 1000 cc/ha y *Acephate* en dosis de 1500 g/ha obtuvieron 2 adultos de *R. albinella* mientras que el uso de *Clorantraniliprole + Tiametoxam* en dosis de 150 cc/ha y el testigo absoluto reportaron 1 adulto de *R. albinella*.

A los 7 días después de la aplicación de los productos, el testigo absoluto alcanzó 1 adulto de *R. albinella*, estadísticamente superior a los demás tratamientos que se aplicó insecticidas que no presentaron promedios con 0 adultos de *R. albinella*.

A los 14 días después de la aplicación de los productos, el testigo absoluto registró 2 adultos de *R. albinella*, estadísticamente superior a los demás tratamientos de *Clorantraniliprole + Tiametoxam* en dosis de 150 cc/ha; *Alfacipermetrina + Teflubenzuron* dosis de 400 cc/ha; *Benfuracarb + Xylene* dosis de 1000 cc/ha y *Acephate* en dosis de 1500 g/ha que no presentaron valores, es decir 0 adultos de *R. albinella*.

A los 21 días después de la aplicación de los productos, el testigo absoluto demostró 2 adultos de *R. albinella*, y el menor promedio fue para los tratamientos de *Benfuracarb + Xylene* dosis de 1000 cc/ha y *Acephate* en dosis de 1500 g/ha que no obtuvieron adultos de *R. albinella*.

Cuadro 3. Poblaciones de adultos de *Rupela albinella* a las 24 horas antes y 7 14 y 21 días después de la aplicación de los productos), en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019

N°	Tratamientos	Dosis cc/ha	Época de aplicación ddt	Poblaciones de adultos de <i>Rupela albinella</i> (antes y después de la aplicación de los productos)			
				24 horas antes	7 días después	14 días después	21 días después
T1	<i>Clorantraniliprole + Tiametoxam</i>	150 cc	34	1	0 b	0 b	1
T2	<i>Alfacipermetrina + Teflubenzuron</i>	400 cc	34	2	0 b	0 b	1
T3	<i>Benfuracarb + Xylene</i>	1000 cc	34	2	0 b	0 b	0
T4	<i>Acephate</i>	1500 g	34	2	0 b	0 b	0
T5	Testigo absoluto	0	-----	1	1 a	2 a	2
Promedio general				1	0	0	1
Significancia estadística				ns	**	**	Ns
Coeficiente de variación (%)				28,30	16,92	17,25	20,50

Datos transformados a  $\sqrt{x + 1}$

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

Ns= no significativo

\*= significativo

\*\*= altamente significativo

### 4.3. Daño mecánico

Los valores de daño mecánico de *R. albinella* a los 10 días después de aplicar los productos se observan en el Cuadro 4. El análisis de varianza reportó diferencias altamente significativas y el coeficiente de variación fue 6,06 %.

El mayor daño mecánico lo presentó el tratamiento testigo sin aplicación de insecticidas (57,5 %), estadísticamente superior a los demás tratamientos con productos insecticidas, cuyo menor promedio fue para el uso de *Acephate* en dosis de 1500 g/ha (5,0 %).

Cuadro 4. Daño mecánico, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019

N°	Tratamientos	Dosis cc/ha	Época de aplicación ddt	Daño mecánico
T1	<i>Clorantraniliprole + Tiametoxam</i>	150 cc	34	7,5 b
T2	<i>Alfacipermetrina + Teflubenzuron</i>	400 cc	34	7,5 b
T3	<i>Benfuracarb + Xylene</i>	1000 cc	34	7,5 b
T4	<i>Acephate</i>	1500 g	34	5,0 b
T5	Testigo absoluto	0	-----	57,5 a
Promedio general				17,0
Significancia estadística				**
Coeficiente de variación (%)				6,06

Datos transformados a *arcoseno*

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

Ns= no significativo

\*= significativo

\*\*= altamente significativo

### 4.4. Días de floración

En la variable días a floración, el análisis de varianza reportó diferencias significativas y el coeficiente de variación fue 3,39 % (Cuadro 5).

El tratamiento que se aplicó *Alfacipermetrina + Teflubenzuron* dosis de 400 cc/ha floreció a los 72 días, estadísticamente igual a las aplicaciones de *Clorantraniliprole + Tiametoxam* en dosis de 150 cc/ha; *Benfuracarb + Xylene* dosis de 1000 cc/ha y *Acephate* en dosis de 1500 g/ha y superiores estadísticamente al tratamiento testigo con 66 días.

Cuadro 5. Días a floración, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019

N°	Tratamientos	Dosis cc/ha	Época de aplicación ddt	Días a floración
T1	<i>Clorantraniliprole + Tiametoxam</i>	150 cc	34	68 ab
T2	<i>Alfacipermetrina + Teflubenzuron</i>	400 cc	34	72 a
T3	<i>Benfuracarb + Xylene</i>	1000 cc	34	67 ab
T4	<i>Acephate</i>	1500 g	34	68 ab
T5	Testigo absoluto	0	-----	66 b
Promedio general				68
Significancia estadística				*
Coeficiente de variación (%)				3,39

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

Ns= no significativo

\*= significativo

\*\*= altamente significativo

#### 4.5. Altura de planta a la cosecha

Los valores de altura de planta se registran en el Cuadro 6, el análisis de varianza reportó diferencias altamente significativas y el coeficiente de variación fue 1,32 %.

El tratamiento que se utilizó *Alfacipermetrina + Teflubenzuron* dosis de 400 cc/ha presentó mayor altura de planta con 102,0 cm, estadísticamente igual a las aplicaciones de *Clorantraniliprole + Tiametoxam* en dosis de 150 cc/ha y *Acephate* en dosis de 1500 g/ha y superiores estadísticamente a los demás tratamientos, siendo el menor valor para el tratamiento testigo con 96,5 cm.

Cuadro 6. Altura de planta, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019

N°	Tratamientos	Dosis cc/ha	Época de aplicación ddt	Altura de planta (cm)
T1	<i>Clorantraniliprole + Tiametoxam</i>	150 cc	34	99,6 ab
T2	<i>Alfacipermetrina + Teflubenzuron</i>	400 cc	34	102,0 a
T3	<i>Benfuracarb + Xylene</i>	1000 cc	34	98,6 bc
T4	<i>Acephate</i>	1500 g	34	99,3 abc
T5	Testigo absoluto	0	-----	96,5 c
Promedio general				99,2
Significancia estadística				**
Coeficiente de variación (%)				1,32

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

Ns= no significativo

\*= significativo

\*\*= altamente significativo

#### 4.6. Número de macollos por metro cuadrado

Los promedios de número de macollos/m<sup>2</sup> demuestran que el análisis de varianza obtuvo diferencias altamente significativas y el coeficiente de variación fue 2,00 %.

El tratamiento que se utilizó *Alfacipermetrina + Teflubenzuron* dosis de 400 cc/ha mostró mayor promedio (483 macollos/m<sup>2</sup>), estadísticamente superior a los demás tratamientos. El menor promedio fue para el tratamiento testigo (410 macollos/m<sup>2</sup>).

Cuadro 7. Número de macollos/m<sup>2</sup>, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019

N°	Tratamientos	Dosis cc/ha	Época de aplicación ddt	Número de macollos/m <sup>2</sup>
T1	<i>Cloranthraniliprole + Tiametoxam</i>	150 cc	34	454 b
T2	<i>Alfacipermetrina + Teflubenzuron</i>	400 cc	34	483 a
T3	<i>Benfuracarb + Xylene</i>	1000 cc	34	442 b
T4	<i>Acephate</i>	1500 g	34	452 b
T5	Testigo absoluto	0	-----	410 c
Promedio general				448
Significancia estadística				**
Coeficiente de variación (%)				2,00

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

Ns= no significativo

\*= significativo

\*\*= altamente significativo

#### 4.7. Número de panículas por metro cuadrado

Los valores de panículas/m<sup>2</sup> se muestran en el Cuadro 8. El análisis de varianza reportó diferencias altamente significativas y el coeficiente de variación fue 4,01 %.

El tratamiento que se aplicó *Alfacipermetrina + Teflubenzuron* dosis de 400 cc/ha alcanzó mayor valor con 421 panículas/m<sup>2</sup>, estadísticamente superior a los demás tratamientos, siendo el menor promedio fue para el tratamiento testigo con 307 panículas/m<sup>2</sup>.

Cuadro 8. Número de panículas/m<sup>2</sup>, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019

N°	Tratamientos	Dosis cc/ha	Época de aplicación ddt	Número de panículas/m <sup>2</sup>
T1	<i>Clorantraniliprole + Tiametoxam</i>	150 cc	34	362 b
T2	<i>Alfacipermetrina + Teflubenzuron</i>	400 cc	34	421 a
T3	<i>Benfuracarb + Xylene</i>	1000 cc	34	352 b
T4	<i>Acephate</i>	1500 g	34	362 b
T5	Testigo absoluto	0	-----	307 c
Promedio general				361
Significancia estadística				**
Coeficiente de variación (%)				4,01

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

Ns= no significativo

\*= significativo

\*\*= altamente significativo

#### 4.8. Longitud de panículas

En el Cuadro 9, se observan los promedios de longitud de panículas. El



análisis de varianza reportó diferencias altamente significativas y el coeficiente de variación fue 2,58 %.

El tratamiento que se aplicó *Alfacipermetrina + Teflubenzuron* dosis de 400 cc/ha obtuvo mayor longitud de panículas (25,4 cm), estadísticamente igual al uso de *Clorantraniliprole + Tiametoxam* en dosis de 150 cc y superior estadísticamente a los demás tratamientos, siendo el menor promedio fue para el tratamiento testigo (22,4 cm).

Cuadro 9. Longitud de panículas, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019

N°	Tratamientos	Dosis cc/ha	Época de aplicación ddt	Longitud de panículas (cm)
T1	<i>Clorantraniliprole + Tiametoxam</i>	150 cc	34	24,4 ab
T2	<i>Alfacipermetrina + Teflubenzuron</i>	400 cc	34	25,4 a
T3	<i>Benfuracarb + Xylene</i>	1000 cc	34	23,6 bc
T4	<i>Acephate</i>	1500 g	34	23,6 bc
T5	Testigo absoluto	0	-----	22,4 c
Promedio general				23,9
Significancia estadística				**
Coeficiente de variación (%)				2,58

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

Ns= no significativo

\*= significativo

\*\*= altamente significativo

#### 4.9. Granos por panícula

Los promedios de granos por panículas determinan que el análisis de

varianza mostró diferencias altamente significativas y el coeficiente de variación fue 2,78 %, según se verifica en el Cuadro 10.

El tratamiento que se aplicó *Alfacipermetrina + Teflubenzuron* dosis de 400 cc/ha obtuvo mayor promedio (158 granos por panículas), estadísticamente superior a los demás tratamientos, cuyo menor promedio fue para el tratamiento testigo (124 granos por panículas).

Cuadro 10. Granos por panículas, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019

N°	Tratamientos	Dosis cc/ha	Época de aplicación ddt	Granos por panículas
T1	<i>Clorraniliprole + Tiametoxam</i>	150 cc	34	144 b
T2	<i>Alfacipermetrina + Teflubenzuron</i>	400 cc	34	158 a
T3	<i>Benfuracarb + Xylene</i>	1000 cc	34	142 b
T4	<i>Acephate</i>	1500 g	34	143 b
T5	Testigo absoluto	0	-----	124 c
Promedio general				142
Significancia estadística				**
Coeficiente de variación (%)				2,78

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

Ns= no significativo

\*= significativo

\*\*= altamente significativo

#### 4.10. Peso de 1000 granos

Los valores de peso de 1000 granos se muestran en el Cuadro 11. El

análisis de varianza reportó diferencias altamente significativas y el coeficiente de variación fue 3,40 %.

El tratamiento que se aplicó *Alfacipermetrina + Teflubenzuron* dosis de 400 cc/ha obtuvo mayor peso de 1000 granos (24,9 g), estadísticamente igual al uso de *Clorantraniliprole + Tiametoxam* en dosis de 150 cc y superior estadísticamente a los demás tratamientos, siendo el menor promedio fue para el tratamiento testigo (19,8 g).

Cuadro 11. Peso de 1000 granos, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019

N°	Tratamientos	Dosis cc/ha	Época de aplicación ddt	Peso de 1000 granos (g)
T1	<i>Clorantraniliprole + Tiametoxam</i>	150 cc	34	23,4 a
T2	<i>Alfacipermetrina + Teflubenzuron</i>	400 cc	34	24,9 a
T3	<i>Benfuracarb + Xylene</i>	1000 cc	34	21,1 b
T4	<i>Acephate</i>	1500 g	34	21,1 b
T5	Testigo absoluto	0	-----	19,8 b
Promedio general				22,1
Significancia estadística				**
Coeficiente de variación (%)				3,40

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

Ns= no significativo

\*= significativo

\*\*= altamente significativo

#### 4.11. Rendimiento del cultivo

En el Cuadro 12, se observan los promedios de rendimiento. El análisis

de varianza reportó diferencias altamente significativas y el coeficiente de variación fue 5,25 %.

El tratamiento que se aplicó *Alfacipermetrina + Teflubenzuron* dosis de 400 cc/ha obtuvo mayor rendimiento con 7255,0 kg/ha, estadísticamente superior a los demás tratamientos, siendo el menor promedio fue para el tratamiento testigo con 5595,5 kg/ha.

Cuadro 12. Rendimiento, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019

N°	Tratamientos	Dosis cc/ha	Época de aplicación ddt	Rendimiento (kg/ha)
T1	<i>Clorantraniliprole + Tiametoxam</i>	150 cc	34	6374,1 b
T2	<i>Alfacipermetrina + Teflubenzuron</i>	400 cc	34	7255,0 a
T3	<i>Benfuracarb + Xylene</i>	1000 cc	34	6252,3 bc
T4	<i>Acephate</i>	1500 g	34	6301,3 bc
T5	Testigo absoluto	0	-----	5595,5 c
Promedio general				6355,6
Significancia estadística				**
Coeficiente de variación (%)				5,25

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

Ns= no significativo

\*= significativo

\*\*= altamente significativo

#### 4.12. Análisis económico

En el análisis económico se observó que todos los tratamientos fueron

rentables, destacándose el uso de *Alfacipermetrina + Teflubenzuron* dosis de 400 cc/ha con beneficio neto de \$ 690,03

Cuadro 13. Costo fijo/ha, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019

Descripción	Unidades	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Valor Total (\$)
Alquiler de terreno	ha	1	250,00	250,00
Preparación de suelo				
Romplo y rastra	u	3	25,00	75,00
Siembra				
Lechuguin	sacos	2	98,00	196,00
Mano de obra	jornales	4	12,00	48,00
Riego	u	12	4,80	57,60
Fertilización				
Urea	sacos	5,2	21,50	112,02
DAP	sacos	2,6	29,75	77,35
Muriato de potasio	sacos	3	20,50	61,50
Mano de obra	jornales	12	12,00	144,00
Control de malezas				
Brioso	L	3	8,75	26,25
Cyperus	funda	3	8,00	24,00
Mano de obra	jornales	6	12,00	72,00
Mano de obra	jornales	6	12,00	72,00
Sub Total				1229,52
Administración (5 %)				61,48
Total, Costo Fijo				1290,99

Cuadro 14. Análisis económico/ha, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB.

2019

N°	Tratamientos	Dosis cc/ha	Rend. kg/ha	Sacos 210 lb	Valor de producción (USD)	Costo de producción (USD)				Beneficio neto (USD)	
						Fijos	Variables				Total
							Productos	Jornales para tratamientos	Cosecha + Transporte		
T1	(Clorantraniliprole + Tiametoxam	150 cc	6374,1	70,1	2033,3	1290,99	35,40	36,00	245,40	1607,79	425,54
T2	Alfacipermetrina + Teflubenzuron	400 cc	7255,0	79,8	2314,3	1290,99	18,00	36,00	279,32	1624,31	690,03
T3	Benfuracarb + Xylene	1000 cc	6252,3	68,8	1994,5	1290,99	12,00	36,00	240,71	1578,99	415,99
T4	Acephate	1500 g	6301,3	69,3	2010,1	1290,99	27,00	36,00	242,60	1596,59	413,53
T5	Testigo absoluto	0	5595,5	61,6	1785,0	1290,99	0,00	0,00	215,43	1506,42	278,56

Productos

Voliam flexi = \$ 236 (L)

Imunit = \$ 18,0 (400 cc)

Oncarb = \$ 12,00 (100 cc)

Harvest = \$ 4,50 (250 g)

Jornal = \$ 12,00

Costo 200 lb= \$ 29

Cosecha + transporte = \$ 3,50

## V. CONCLUSIONES

Por los resultados obtenidos se concluye:

- No se encontraron poblaciones de larvas y adultos de *Diatraea saccharalis* y *Elasmopalpus lignosellus* durante el desarrollo del ensayo.
- Las poblaciones de larvas y adultos de *R. albinella* fueron controladas con la aplicación de insecticidas desde las 7 días después de su aplicación.
- El tratamiento testigo sin aplicación de insecticidas presentó mayor daño mecánico con 57,5 %.
- Las características agronómicas de días a floración, altura de planta, macollos y panículas/m<sup>2</sup>, longitud de panícula, granos por panícula y peso de 1000 granos de la variedad de arroz SFL-11 obtuvo mejores resultados con el uso de *Alfacipermetrina + Teflubenzuron* dosis de 400 cc/ha.
- El mayor rendimiento del cultivo con 7255,0 kg/ha y beneficio neto de \$ 690,03 se registró con la aplicación de *Alfacipermetrina + Teflubenzuron* dosis de 400 cc/ha a los 34 días después de la siembra.

## VI. RECOMENDACIONES

Por lo anteriormente expuesto se recomienda:

- Aplicar *Alfacipermetrina + Teflubenzuron* dosis de 400 cc/ha a los 34 días después de la siembra, por registrar mayor rendimiento del cultivo y beneficio económico.
  
- Validar el mismo ensayo bajo condiciones de secano y en otras localidades.
  
- Promover investigaciones con otros insecticidas en el cultivo de arroz.



## VII. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en la granja experimental “San Pablo”, de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en el Km 7,5 de la vía Babahoyo –Montalvo de la provincia de Los Ríos. Las coordenadas geográficas son longitud oeste 79° 32', latitud sur 01° 49' y altitud de 8 msnm. La zona presenta un clima tropical húmedo según la clasificación de Holdribge, con temperatura anual de 26,3 °C, precipitación de 2791,43 mm/año, humedad relativa de 76 % y 804,71 horas de heliofilia de promedio anual. Se utilizó semillas certificadas de la variedad de arroz INIAP 16. Los tratamientos estudiados fueron *Clorantraniliprole + Tiametoxam* en dosis de 150 cc/ha; *Alfacipermetrina + Teflubenzuron* dosis de 400 cc/ha; *Benfuracarb + Xylene* dosis de 1000 cc/ha y *Acephate* en dosis de 1500 g/ha. Se utilizó el diseño experimental de Bloques Completos al Azar, con cinco tratamientos y cuatro repeticiones, las comparaciones de las medias se efectuaron con la prueba de Tukey. Se realizaron todas las labores agrícolas necesarias en el cultivo de arroz para su normal desarrollo como preparación del terreno, siembra, riego, fertilización, control de malezas, control fitosanitario y cosecha. Por los resultados obtenidos se determinó que no se encontraron poblaciones de larvas y adultos de *Diatraea saccharalis* y *Elasmopalpus lignosellus* durante el desarrollo del ensayo; las poblaciones de larvas y adultos de *R. albinella* fueron controladas con la aplicación de insecticidas desde los 7 días después de su aplicación; el tratamiento testigo sin aplicación de insecticidas presentó mayor daño mecánico con 57,5 %; las características agronómicas de días a floración, altura de planta, macollos y panículas/m<sup>2</sup>, longitud de panícula, granos por panícula y peso de 1000 granos de la variedad de arroz SFL-11 obtuvo mejores resultados con el uso de *Alfacipermetrina + Teflubenzuron* dosis de 400 cc/ha y el mayor rendimiento del cultivo con 7255,0 kg/ha y beneficio neto de \$ 690,03 se registró con la aplicación de *Alfacipermetrina + Teflubenzuron* dosis de 400 cc/ha a los 34 días después de la siembra.

Palabras claves: arroz, barrenadores del tallo, insecticidas, rendimiento.

## VIII. SUMMARY

This research work was carried out in the experimental farm “San Pablo”, of the Faculty of Agricultural Sciences of the Technical University of Babahoyo, located at Km 7.5 of the Babahoyo –Montalvo highway in the province of Los Ríos. The geographical coordinates are west longitude 79° 32', south latitude 01° 49' and altitude of 8 meters above sea level. The area has a humid tropical climate according to the Holdribge classification, with an annual temperature of 26.3 °C, rainfall of 2791.43 mm / year, relative humidity of 76% and 804.71 hours of annual average heliophily. Certified seeds of the INIAP 16 rice variety were used. The treatments studied were Cloranthraniliprole + Thiamethoxam at a dose of 150 cc / ha; Alfacipermethrin + Teflubenzuron dose of 400 cc / ha; Benfuracarb + Xylene dose of 1000 cc / ha and Accept in doses of 1500 g / ha. The experimental design of Random Complete Blocks was used, with five treatments and four repetitions, the comparisons of the means were made with the Tukey test. All the necessary agricultural work was carried out in the cultivation of rice for its normal development as land preparation, planting, irrigation, fertilization, weed control, phytosanitary control and harvest. From the results obtained, it was determined that no populations of larvae and adults of *Diatraea saccharalis* and *Elasmopalpus lignosellus* were found during the course of the trial; *R. albinella* larvae and adult populations were controlled with the application of insecticides from 7 days after application; the control treatment without insecticide application showed greater mechanical damage with 57.5%; The agronomic characteristics of days to flowering, plant height, tillers and panicles / m<sup>2</sup>, panicle length, grains per panicle and weight of 1000 grains of the SFL-11 rice variety obtained better results with the use of Alfacipermethrin + Teflubenzuron dose of 400 cc / ha and the highest crop yield with 7255.0 kg / ha and net benefit of \$ 690.03 was recorded with the application of Alfacipermethrin + Teflubenzuron dose of 400 cc / ha at 34 days after sowing.

Keywords: rice, stem borers, insecticides, yield.

## IX. BIBLIOGRAFIA

Agrimortec. 2019. Producto Harvest. Disponible en <https://agrimortec.com/harvest/>

Angladett, A. 2011. El Arroz. Técnicas agrícolas y producciones tropicales. Barcelona, Blume. 867 p.

Basf. 2019. Producto Imunit. Disponible en <https://agriculture.basf.com/ar/es/Proteccio%CC%81n-de-los-cultivos/Imunit.html>

Beltrán, A. 2016. Principales insectos que atacan al arroz. Programa Cooperativo ICA-Fedearroz. 15 p.

Centro Internacional de Agricultura Tropical. 2014. Barrenadores del tallo. Informe Anual. Cali, Colombia.

Cheaney, R., P. R. Jennings. 1975. Problemas en el cultivo del arroz en América Latina. CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 28 p.

Contín, A. 2014. Plagas del arroz y su control. Control de arroz. México. Limusa. pp. 203 – 205.

Cortez, J. 2015. Aplicaciones prácticas del manejo Integrado de Plagas del arroz. Disponible en [www.webapp.ciat.org](http://www.webapp.ciat.org)

De la Torre, G. 2019. La Mariposa Blanca *Rupela albinella* Cram., un nuevo insecto en el arroz. Revista Peruana de Entomología Agrícola. Vol. 4, N° 1.

Díaz, C., Chaparro, A. 2014. Métodos y usos agrícolas de la ingeniería genética aplicada al cultivo del arroz Revista Colombiana de Biotecnología, Universidad Nacional de Colombia Bogotá, Colombia. Vol. XIV, núm. 2,

pp. 179-195

EcuRed. 2018. *Diatraea saccharalis*. Disponible en [https://www.ecured.cu/Diatraea\\_saccharalis](https://www.ecured.cu/Diatraea_saccharalis)

EcuRed. 2019. *Rupela albinella*. Disponible en [https://www.ecured.cu/Rupela\\_albinella](https://www.ecured.cu/Rupela_albinella)

Escobar, J. 2015. Biología y Etiología de la “Novia del arroz” *Rupela albinella* (Cramer). Guayaquil, Ecuador. Universidad de Guayaquil, Facultad de Agronomía y Veterinaria. 205 p.

Flores. (2010). *Elasmopalpus lignosellus*. Recuperado el 11 de Noviembre de 2015, de sinavimo: <http://www.sinavimo.gov.ar/plaga/elasmopalpus-lignosellus> Flores, F. ., (JULIO de 2010). Manejo de plagas en el cultivo de maíz. Recuperado el 18 de NOVIEMBRE de 2015, de INTA: [http://inta.gob.ar/sites/default/files/scripttmp-inta-manejo\\_de\\_plagas\\_en\\_el\\_cultivo\\_de\\_maz.pdf](http://inta.gob.ar/sites/default/files/scripttmp-inta-manejo_de_plagas_en_el_cultivo_de_maz.pdf)

Hernández, R.; Sisinno, A.; Llanes, María Nela. 2015. residualidad de insecticidas en arroz. *ORYZA SATIVA L. Fitosanidad*, vol. 7, núm. 2 Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal La Habana, Cuba. pp. 59-61

Herrera, J., Imán, E. 2014. Daños de *Diatraea saccharalis* fabr. En cultivos de arroz de Piura. *Revista peruana de Entomología* Vol. 19, W 1.

INAHMI. 2018. Datos tomados de la estación experimental meteorológica UTB-FACIAG-INAHMI.

INDIA. 2017. Variedades de arroz. Disponible en: <http://www.proagro.com.ec/index.php/genetica-menu/semilla-de-arroz/sfl-11-detail.html>

- INEC. 2016. Disponible en <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-nacional-agropecuario/>
- INIAP. 2013. Guía del promotor agrícola campesino para el manejo integrado del arroz en riego.
- Katz, G. 2018. Manejo de plagas y enfermedades del Arroz. Disponible en [www.slideshare.net](http://www.slideshare.net)
- Molinar, A. 2018. Elasmopalpus lignosellus (Zeller), un barrenador esporádico en soja. Para mejorar la producción 45 - INTA EEA Oliveros. Disponible en [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-elasmopalpus-lignosellus-\\_zeller\\_-un-barrenador-espor.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-elasmopalpus-lignosellus-_zeller_-un-barrenador-espor.pdf)
- Ramos, M., Rodríguez, H. 2016. Aspectos biológicos y ecológicos de Stenotarsus spinki en arroz, en Cuba. Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica) No. 61 p . 48 - 52.
- Rives, N., Acebo, Y., Hernández, A. 2017. Bacterias promotoras del crecimiento vegetal en el cultivo del arroz (Oryza sativa L.). perspectivas de su uso en Cuba. Cultivos Tropicales, vol. 28, núm. 2, 2007, pp. 29-38 Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas La Habana, Cuba
- Salazar, G. L. 2014. Control químico de la "Novia del arroz" *Rupela albinella* (Cramer) en la zona de Daule. Guayaquil, Ecuador. Boletín Técnico. 58 p.
- Sotomayor, B. 2015. Enfermedades del arroz. El agro. Ecuador. 19 (3): 29 – 32.
- Syngenta. 2019. Producto VOLIAM ® FLEXI. Disponible en <https://www.syngenta.com.ar/product/crop-protection/insecticida/voliam-flexi>
- Zachrisson, B. 2009. Bioecología, daños y muestreos de plagas, en el cultivo del

arroz (*Oryza sativa*). Instituto de Investigación Agropecuaria de  
Departamento de Ediciones y Publicaciones. Panamá, 2009. p: 28 ISBN  
978-9962-8960-0-5

## **APÉNDICE**

## Cuadros de resultados y andevas

Cuadro 15. Poblaciones de larvas de *Rupela albinella* a las 24 horas antes de la aplicación de los productos, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019

N°	Tratamientos	Dosis cc/ha	Repeticiones				X
			I	II	III	IV	
T1	<i>Clorantropiliprole</i> <i>Tiametoxam</i>	+ 150 cc	1	3	1	1	2
T2	<i>Alfacipermetrina</i> <i>Teflubenzuron</i>	+ 400 cc	2	1	4	1	2
T3	<i>Benfuracarb + Xylene</i>	1000 cc	3	2	2	1	2
T4	<i>Acephate</i>	1500 g	3	1	3	3	3
T5	Testigo absoluto	0	3	3	3	1	3

Variable N R<sup>2</sup> R<sup>2</sup> Aj CV  
Larvas 24 horas antes 20 0,36 0,00 17,29

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V. SC gl CM F p-valor  
Modelo. 0,61 7 0,09 0,98 0,4888  
Trata 0,26 4 0,07 0,73 0,5884  
Rep 0,35 3 0,12 1,31 0,3168  
Error 1,07 12 0,09  
Total 1,68 19

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,67239

Error: 0,0890 gl: 12

Trata Medias n E.E.

T4 1,85 4 0,15 A

T5 1,85 4 0,15 A

T3 1,70 4 0,15 A

T2 1,68 4 0,15 A

T1 1,55 4 0,15 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Cuadro 16. Poblaciones de larvas de *Rupela albinella* a los 7 días después, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019

N°	Tratamientos	Dosis cc/ha	Repeticiones				X
			I	II	III	IV	
T1	<i>Clorantraniliprole</i> <i>Tiametoxam</i>	+ 150 cc	0	0	0	0	0
T2	<i>Alfacipermetrina</i> <i>Teflubenzuron</i>	+ 400 cc	0	0	0	0	0
T3	<i>Benfuracarb + Xylene</i>	1000 cc	0	0	0	0	0
T4	<i>Acephate</i>	1500 g	0	0	0	0	0
T5	Testigo absoluto	0	3	4	3	1	3

Variable N R<sup>2</sup> R<sup>2</sup> Aj CV  
Larvas 7 días desp 20 0,90 0,85 13,13

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V. SC gl CM F p-valor  
 Modelo. 2,66 7 0,38 15,86 <0,0001  
 Trata 2,59 4 0,65 27,00 <0,0001  
 Rep 0,07 3 0,02 1,00 0,4262  
 Error 0,29 12 0,02  
Total 2,95 19

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,34917

Error: 0,0240 gl: 12

Trata Medias n E.E.

T5 1,90 4 0,08 A  
 T4 1,00 4 0,08 B  
 T3 1,00 4 0,08 B  
 T2 1,00 4 0,08 B  
 T1 1,00 4 0,08 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )



Cuadro 17. Poblaciones de larvas de *Rupela albinella* a los 14 días después de la aplicación de los productos, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019

N°	Tratamientos	Dosis cc/ha	Repeticiones				X
			I	II	III	IV	
T1	<i>Clorantropilprole</i> <i>Tiametoxam</i>	+ 150 cc	0	0	0	0	0
T2	<i>Alfacipermetrina</i> <i>Teflubenzuron</i>	+ 400 cc	0	0	0	0	0
T3	<i>Benfuracarb + Xylene</i>	1000 cc	0	0	0	0	0
T4	<i>Acephate</i>	1500 g	0	0	0	0	0
T5	Testigo absoluto	0	3	4	3	4	4

Variable N R<sup>2</sup> R<sup>2</sup> Aj CV  
Larvas 14 días 20 0,99 0,99 4,23

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V. SC gl CM F p-valor  
 Modelo. 3,88 7 0,55 207,86 <0,0001  
 Trata 3,87 4 0,97 363,00 <0,0001  
 Rep 0,01 3 2,7E-03 1,00 0,4262  
 Error 0,03 12 2,7E-03  
Total 3,91 19

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,11639

Error: 0,0027 gl: 12

Trata Medias n E.E.

T5 2,10 4 0,03 A  
 T4 1,00 4 0,03 B  
 T3 1,00 4 0,03 B  
 T2 1,00 4 0,03 B  
T1 1,00 4 0,03 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Cuadro 18. Poblaciones de larvas de *Rupela albinella* a los 21 días después de la aplicación de los productos, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019

N°	Tratamientos	Dosis cc/ha	Repeticiones				X
			I	II	III	IV	
T1	<i>Clorantropiliprole</i> <i>Tiametoxam</i>	+ 150 cc	0	0	1	0	0
T2	<i>Alfacipermetrina</i> <i>Teflubenzuron</i>	+ 400 cc	1	0	0	0	0
T3	<i>Benfuracarb + Xylene</i>	1000 cc	0	1	1	0	1
T4	<i>Acephate</i>	1500 g	0	0	1	0	0
T5	Testigo absoluto	0	5	4	3	4	4

Variable N R<sup>2</sup> R<sup>2</sup> Aj CV  
Larvas 21 dias 20 0,89 0,82 15,17

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V. SC gl CM F p-valor  
 Modelo. 3,83 7 0,55 13,24 0,0001  
 Trata 3,73 4 0,93 22,55 <0,0001  
 Rep 0,10 3 0,03 0,84 0,4984  
 Error 0,50 12 0,04  
Total 4,33 19

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,45822

Error: 0,0413 gl: 12

Trata Medias n E.E.

T5 2,20 4 0,10 A  
 T3 1,20 4 0,10 B  
 T1 1,10 4 0,10 B  
 T4 1,10 4 0,10 B  
T2 1,10 4 0,10 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Cuadro 19. Poblaciones de adultos de *Rupela albinella* a las 24 horas antes de la aplicación de los productos, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019

N°	Tratamientos	Dosis cc/ha	Repeticiones				X
			I	II	III	IV	
T1	<i>Clorantropilprole</i> <i>Tiametoxam</i>	+ 150 cc	1	3	1	0	1
T2	<i>Alfacipermetrina</i> <i>Teflubenzuron</i>	+ 400 cc	0	1	4	1	2
T3	<i>Benfuracarb + Xylene</i>	1000 cc	3	2	1	0	2
T4	<i>Acephate</i>	1500 g	1	0	3	3	2
T5	Testigo absoluto	0	1	3	0	1	1

Variable N R<sup>2</sup> R<sup>2</sup> Aj CV  
Adul 24 h antes 20 0,10 0,00 28,30

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V. SC gl CM F p-valor  
 Modelo. 0,30 7 0,04 0,18 0,9839  
 Trata 0,06 4 0,02 0,07 0,9909  
 Rep 0,24 3 0,08 0,34 0,7982  
 Error 2,81 12 0,23  
Total 3,11 19

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,09066

Error: 0,2342 gl: 12

Trata Medias n E.E.

T4 1,60 4 0,24 A

T3 1,53 4 0,24 A

T2 1,50 4 0,24 A

T5 1,45 4 0,24 A

T1 1,45 4 0,24 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Cuadro 20. Poblaciones de adultos de *Rupela albinella* a los 7 días después de la aplicación de los productos, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019

N°	Tratamientos	Dosis cc/ha	Repeticiones				X
			I	II	III	IV	
T1	<i>Clorantropilprole</i> <i>Tiametoxam</i>	+ 150 cc	0	0	0	0	0
T2	<i>Alfacipermetrina</i> <i>Teflubenzuron</i>	+ 400 cc	0	0	0	0	0
T3	<i>Benfuracarb + Xylene</i>	1000 cc	0	0	0	0	0
T4	<i>Acephate</i>	1500 g	0	0	0	0	0
T5	Testigo absoluto	0	1	3	0	1	1

Variable N R<sup>2</sup> R<sup>2</sup> Aj CV  
Adultos 7 días desp 20 0,65 0,44 16,92

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V. SC gl CM F p-valor  
 Modelo. 0,75 7 0,11 3,15 0,0391  
 Trata 0,65 4 0,16 4,76 0,0156  
 Rep 0,10 3 0,03 1,00 0,4262  
 Error 0,41 12 0,03  
Total 1,16 19

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,41559

Error: 0,0340 gl: 12

Trata Medias n E.E.

T5 1,45 4 0,09 A  
 T4 1,00 4 0,09 B  
 T3 1,00 4 0,09 B  
 T2 1,00 4 0,09 B  
T1 1,00 4 0,09 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Cuadro 21. Poblaciones de adultos de *Rupela albinella* a los 14 días después de la aplicación de los productos, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019

N°	Tratamientos	Dosis cc/ha	Repeticiones				X
			I	II	III	IV	
T1	<i>Clorantropiliprole</i> <i>Tiametoxam</i>	+ 150 cc	1	0	0	0	0
T2	<i>Alfacipermetrina</i> <i>Teflubenzuron</i>	+ 400 cc	0	0	1	0	0
T3	<i>Benfuracarb + Xylene</i>	1000 cc	0	0	0	0	0
T4	<i>Acephate</i>	1500 g	0	0	0	0	0
T5	Testigo absoluto	0	1	3	1	1	2

Variable N R<sup>2</sup> R<sup>2</sup> Aj CV  
Adult 14 días 20 0,65 0,45 17,25

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V. SC gl CM F p-valor  
 Modelo. 0,88 7 0,13 3,19 0,0376  
 Trata 0,84 4 0,21 5,34 0,0105  
 Rep 0,04 3 0,01 0,32 0,8094  
 Error 0,47 12 0,04  
Total 1,35 19

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,44700

Error: 0,0393 gl: 12

Trata Medias n E.E.

T5 1,55 4 0,10 A  
 T2 1,10 4 0,10 B  
 T1 1,10 4 0,10 B  
 T4 1,00 4 0,10 B  
T3 1,00 4 0,10 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Cuadro 22. Poblaciones de adultos de *Rupela albinella* a los 21 días después de la aplicación de los productos, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019

N°	Tratamientos	Dosis cc/ha	Repeticiones				X
			I	II	III	IV	
T1	<i>Clorantraniliprole</i> <i>Tiametoxam</i>	+ 150 cc	1	0	0	1	1
T2	<i>Alfacipermetrina</i> <i>Teflubenzuron</i>	+ 400 cc	0	0	1	1	1
T3	<i>Benfuracarb + Xylene</i>	1000 cc	1	0	0	0	0
T4	<i>Acephate</i>	1500 g	0	0	1	0	0
T5	Testigo absoluto	0	1	3	2	1	2

Variable N R<sup>2</sup> R<sup>2</sup> Aj CV  
Adult 21 días 20 0,50 0,21 20,50

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V. SC gl CM F p-valor  
Modelo. 0,79 7 0,11 1,73 0,1937  
Trata 0,76 4 0,19 2,92 0,0669  
Rep 0,03 3 0,01 0,13 0,9401  
Error 0,78 12 0,07  
Total 1,57 19

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,57536

Error: 0,0652 gl: 12

Trata Medias n E.E.

T5 1,63 4 0,13 A

T2 1,20 4 0,13 A

T1 1,20 4 0,13 A

T4 1,10 4 0,13 A

T3 1,10 4 0,13 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Cuadro 23. Daño mecánico, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019

N°	Tratamientos	Dosis cc/ha	Repeticiones				X
			I	II	III	IV	
T1	<i>Clorantraniliprole</i> <i>Tiametoxam</i>	+ 150 cc	10	0	10	10	7,5
T2	<i>Alfacipermetrina</i> <i>Teflubenzuron</i>	+ 400 cc	10	0	10	10	7,5
T3	<i>Benfuracarb + Xylene</i>	1000 cc	10	10	10	0	7,5
T4	<i>Acephate</i>	1500 g	0	0	20	0	5,0
T5	Testigo absoluto	0	60	70	50	50	57,5

Variable N R<sup>2</sup> R<sup>2</sup> Aj CV  
Daño mecanico 20 0,92 0,87 6,06

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V. SC gl CM F p-valor  
 Modelo. 0,96 7 0,14 19,22 <0,0001  
 Trata 0,95 4 0,24 33,29 <0,0001  
 Rep 0,01 3 3,2E-03 0,46 0,7181  
 Error 0,09 12 0,01  
Total 1,04 19

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,19018

Error: 0,0071 gl: 12

Trata Medias n E.E.

T4 1,52 4 0,04 A

T3 1,50 4 0,04 A

T1 1,50 4 0,04 A

T2 1,50 4 0,04 A

T5 0,96 4 0,04 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Cuadro 24. Días a floración, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019

N°	Tratamientos	Dosis cc/ha	Repeticiones				X
			I	II	III	IV	
T1	<i>Clorantraniliprole</i> <i>Tiametoxam</i>	+ 150 cc	68	67	69	68	68
T2	<i>Alfacipermetrina</i> <i>Teflubenzuron</i>	+ 400 cc	72	79	68	70	72
T3	<i>Benfuracarb + Xylene</i>	1000 cc	67	67	68	67	67
T4	<i>Acephate</i>	1500 g	68	68	68	68	68
T5	Testigo absoluto	0	66	66	67	66	66

Variable N R<sup>2</sup> R<sup>2</sup> Aj CV  
flor 20 0,59 0,35 3,39

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V. SC gl CM F p-valor  
 Modelo. 92,05 7 13,15 2,45 0,0830  
 Trata 84,30 4 21,08 3,92 0,0292  
 Rep 7,75 3 2,58 0,48 0,7018  
 Error 64,50 12 5,38  
Total 156,55 19

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=5,22535

Error: 5,3750 gl: 12

Trata Medias n E.E.

T2 72,25 4 1,16 A  
 T1 68,00 4 1,16 A B  
 T4 68,00 4 1,16 A B  
 T3 67,25 4 1,16 A B  
T5 66,25 4 1,16 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )



Cuadro 25. Altura de planta, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019

N°	Tratamientos	Dosis cc/ha	Repeticiones				X
			I	II	III	IV	
T1	<i>Clorantraniliprole</i> <i>Tiametoxam</i>	+ 150 cc	99,6	98,0	103,2	97,7	99,6
T2	<i>Alfacipermetrina</i> <i>Teflubenzuron</i>	+ 400 cc	102,0	102,6	101,5	101,9	102,0
T3	<i>Benfuracarb + Xylene</i>	1000 cc	98,6	98,6	98,8	98,4	98,6
T4	<i>Acephate</i>	1500 g	99,3	98,3	99,6	100,0	99,3
T5	Testigo absoluto	0	96,5	96,2	95,8	97,6	96,5

Variable N R<sup>2</sup> R<sup>2</sup> Aj CV  
Alt pl 20 0,76 0,62 1,32

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V. SC gl CM F p-valor  
 Modelo. 64,95 7 9,28 5,45 0,0053  
 Trata 62,18 4 15,55 9,13 0,0013  
 Rep 2,77 3 0,92 0,54 0,6624  
 Error 20,43 12 1,70  
Total 85,38 19

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,94047

Error: 1,7021 gl: 12

Trata Medias n E.E.

T2 102,00 4 0,65 A  
 T1 99,63 4 0,65 A B  
 T4 99,30 4 0,65 A B C  
 T3 98,60 4 0,65 B C  
T5 96,53 4 0,65 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Cuadro 26. Macollos/m<sup>2</sup>, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019

N°	Tratamientos	Dosis cc/ha	Repeticiones				X
			I	II	III	IV	
T1	<i>Clorantraniliprole</i> <i>Tiametoxam</i>	+ 150 cc	454	441	470	450	454
T2	<i>Alfacipermetrina</i> <i>Teflubenzuron</i>	+ 400 cc	483	483	476	489	483
T3	<i>Benfuracarb + Xylene</i>	1000 cc	442	430	449	448	442
T4	<i>Acephate</i>	1500 g	452	446	472	438	452
T5	Testigo absoluto	0	410	404	409	418	410

Variable N R<sup>2</sup> R<sup>2</sup> Aj CV  
macoll 20 0,92 0,88 2,00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	11377,80	7	1625,40	20,16	<0,0001
Trata	10858,20	4	2714,55	33,67	<0,0001
Rep	519,60	3	173,20	2,15	0,1473
Error	967,40	12	80,62		
Total	12345,20	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=20,23664

Error: 80,6167 gl: 12

Trata Medias n E.E.

T2	482,75	4	4,49	A
T1	453,75	4	4,49	B
T4	452,00	4	4,49	B
T3	442,25	4	4,49	B
T5	410,25	4	4,49	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Cuadro 27. Panículas/m<sup>2</sup>, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019

N°	Tratamientos	Dosis cc/ha	Repeticiones				X
			I	II	III	IV	
T1	<i>Clorantraniliprole</i> <i>Tiametoxam</i>	+ 150 cc	362	342	351	394	362
T2	<i>Alfacipermetrina</i> <i>Teflubenzuron</i>	+ 400 cc	421	422	430	412	421
T3	<i>Benfuracarb + Xylene</i>	1000 cc	352	331	370	355	352
T4	<i>Acephate</i>	1500 g	362	340	349	396	362
T5	Testigo absoluto	0	307	298	307	315	307

Variable N R<sup>2</sup> R<sup>2</sup> Aj CV  
panic 20 0,92 0,87 4,00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V. SC gl CM F p-valor  
 Modelo. 28559,00 7 4079,86 19,58 <0,0001  
 Trata 26624,20 4 6656,05 31,95 <0,0001  
 Rep 1934,80 3 644,93 3,10 0,0675  
 Error 2500,20 12 208,35  
Total 31059,20 19

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=32,53290

Error: 208,3500 gl: 12

Trata Medias n E.E.

T2 421,25 4 7,22 A  
 T1 362,25 4 7,22 B  
 T4 361,75 4 7,22 B  
 T3 352,00 4 7,22 B  
T5 306,75 4 7,22 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Cuadro 28. Longitud de panícula, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019

N°	Tratamientos	Dosis cc/ha	Repeticiones				X
			I	II	III	IV	
T1	<i>Clorantraniliprole</i> <i>Tiametoxam</i>	+ 150 cc	24,4	24,5	25,0	23,6	24,4
T2	<i>Alfacipermetrina</i> <i>Teflubenzuron</i>	+ 400 cc	25,4	26,2	24,7	25,2	25,4
T3	<i>Benfuracarb + Xylene</i>	1000 cc	23,6	23,5	22,7	24,5	23,6
T4	<i>Acephate</i>	1500 g	23,6	23,6	23,5	23,7	23,6
T5	Testigo absoluto	0	22,4	21,7	22,2	23,2	22,4

Variable N R<sup>2</sup> R<sup>2</sup> Aj CV  
long pan 20 0,82 0,71 2,58

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V. SC gl CM F p-valor  
 Modelo. 20,12 7 2,87 7,61 0,0013  
 Trata 19,66 4 4,91 13,02 0,0003  
 Rep 0,46 3 0,15 0,41 0,7513  
 Error 4,53 12 0,38  
 Total 24,65 19

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,38479

Error: 0,3775 gl: 12

Trata Medias n E.E.

T2 25,38 4 0,31 A  
 T1 24,38 4 0,31 A B  
 T4 23,60 4 0,31 B C  
 T3 23,58 4 0,31 B C  
 T5 22,38 4 0,31 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Cuadro 29. Granos por panícula, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019

N°	Tratamientos	Dosis cc/ha	Repeticiones				X
			I	II	III	IV	
T1	<i>Clorantraniliprole</i> <i>Tiametoxam</i>	+ 150 cc	144	142	138	152	144
T2	<i>Alfacipermetrina</i> <i>Teflubenzuron</i>	+ 400 cc	158	161	160	153	158
T3	<i>Benfuracarb + Xylene</i>	1000 cc	142	144	142	139	142
T4	<i>Acephate</i>	1500 g	143	146	137	146	143
T5	Testigo absoluto	0	124	122	124	125	124

Variable N R<sup>2</sup> R<sup>2</sup> Aj CV  
gra/pan 20 0,93 0,89 2,78

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V. SC gl CM F p-valor  
Modelo. 2402,50 7 343,21 21,99 <0,0001  
Trata 2376,30 4 594,08 38,06 <0,0001  
Rep 26,20 3 8,73 0,56 0,6518  
Error 187,30 12 15,61  
Total 2589,80 19

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=8,90439

Error: 15,6083 gl: 12

Trata Medias n E.E.  
T2 158,00 4 1,98 A  
T1 144,00 4 1,98 B  
T4 143,00 4 1,98 B  
T3 141,75 4 1,98 B  
T5 123,75 4 1,98 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Cuadro 30. Peso de 1000 granos, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019

N°	Tratamientos	Dosis cc/ha	Repeticiones				X
			I	II	III	IV	
T1	<i>Clorantraniliprole</i> <i>Tiametoxam</i>	+ 150 cc	23,4	23,7	24,6	21,8	23,4
T2	<i>Alfacipermetrina</i> <i>Teflubenzuron</i>	+ 400 cc	24,9	24,7	25,2	24,9	24,9
T3	<i>Benfuracarb + Xylene</i>	1000 cc	21,1	20,4	21,6	21,2	21,1
T4	<i>Acephate</i>	1500 g	21,1	21,4	20,7	21,3	21,1
T5	Testigo absoluto	0	19,8	19,5	19,0	20,8	19,8

Variable N R<sup>2</sup> R<sup>2</sup> Aj CV  
peso 1000 20 0,91 0,86 3,40

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V. SC gl CM F p-valor  
 Modelo. 68,23 7 9,75 17,30 <0,0001  
 Trata 68,01 4 17,00 30,18 <0,0001  
 Rep 0,22 3 0,07 0,13 0,9412  
 Error 6,76 12 0,56  
Total 74,99 19

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,69164

Error: 0,5633 gl: 12

Trata Medias n E.E.

T2 24,93 4 0,38 A

T1 23,38 4 0,38 A

T4 21,13 4 0,38 B

T3 21,08 4 0,38 B

T5 19,78 4 0,38 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Cuadro 31. Rendimiento, en la aplicación de insecticidas para el control de barrenadores en el cultivo de arroz. UTB. 2019

N°	Tratamientos	Dosis cc/ha	Repeticiones				X
			I	II	III	IV	
T1	<i>Clorantraniliprole</i> <i>Tiametoxam</i>	+ 150 cc	6374,1	6200,1	6394,4	6527,7	6374,1
T2	<i>Alfacipermetrina</i> <i>Teflubenzuron</i>	+ 400 cc	7255,0	8133,7	6815,7	6815,7	7255,0
T3	<i>Benfuracarb + Xylene</i>	1000 cc	6252,3	6427,9	6144,5	6184,3	6252,3
T4	<i>Acephate</i>	1500 g	6301,3	6199,3	6281,3	6423,3	6301,3
T5	Testigo absoluto	0	5595,5	5847,5	5853,7	5085,5	5595,5

Variable N R<sup>2</sup> R<sup>2</sup> Aj CV  
rend 20 0,82 0,71 5,25

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)  
F.V. SC gl CM F p-valor  
Modelo. 5941434,84 7 848776,41 7,62 0,0012  
Trata 5602449,45 4 1400612,36 12,58 0,0003  
Rep 338985,39 3 112995,13 1,01 0,4202  
Error 1336417,75 12 111368,15  
Total 7277852,59 19

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=752,15346

Error: 111368,1456 gl: 12

Trata Medias n E.E.

T2 7255,03 4 166,86 A  
T1 6374,08 4 166,86 B  
T4 6301,30 4 166,86 B C  
T3 6252,25 4 166,86 B C  
T5 5595,55 4 166,86 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

## Fotografías



**Fig. 1.** Siembra del Arroz FL11



**Fig. 2.** Fertilización a los 20 días





**Fig. 3.** Aplicación de los insecticidas



**Fig. 4.** Apertura del macollo con presencia del barrenador

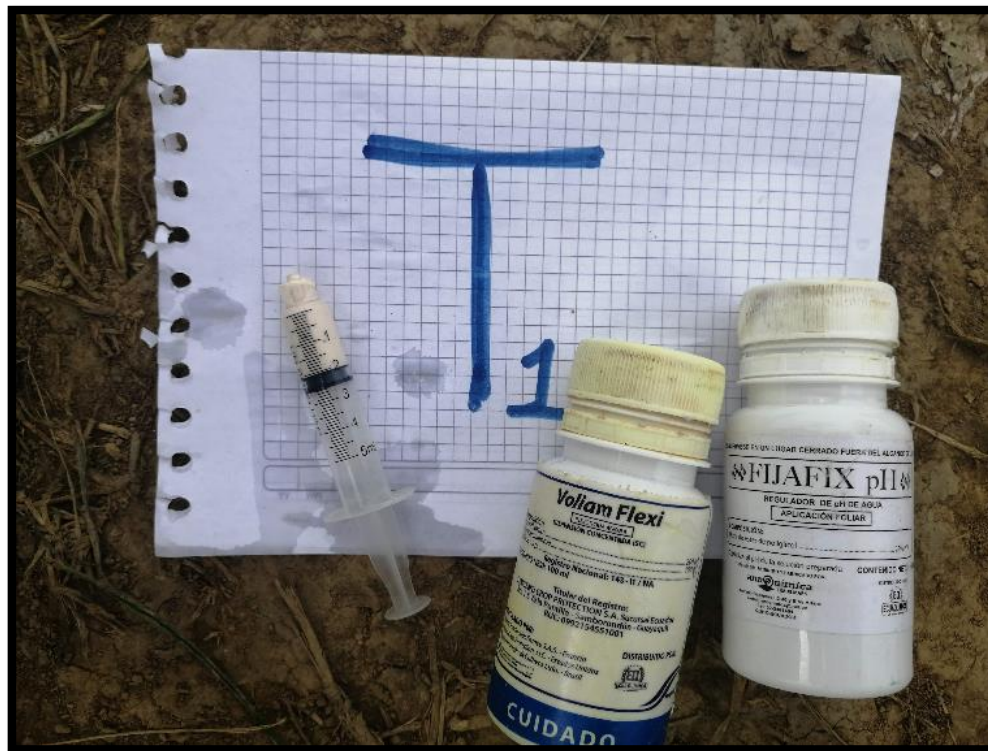


Fig.5. Cloranthranilprole + Tiametoxam "T1"

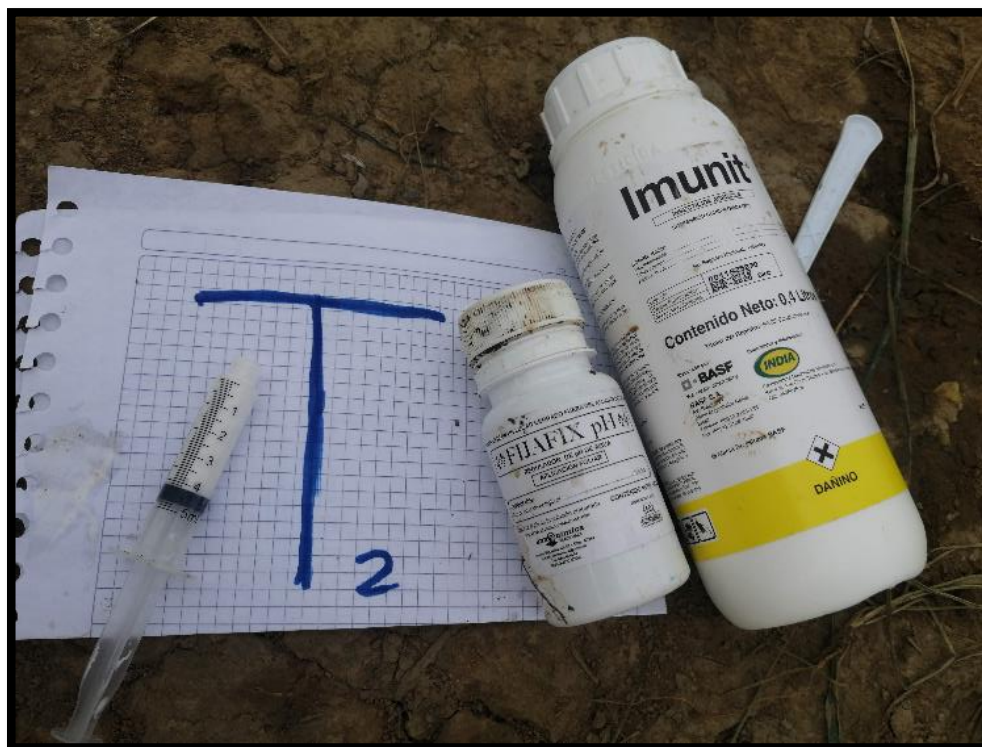


Fig.6. Alfacipermetrina + Teflubenzuron "T2"





Fig.7. Benfuracarb + Xylene "T3"



Fig.8. Acephate "T4"



**Fig.9.** Separación de los Macollos



**Fig.10.** Medición de panícula