



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**TESIS DE GRADO**

Presentado Ante El H. Consejo Directivo Como Requisito Previo A  
La Obtención Del Título De:

**TEMA:**

"Eficacia de una *Avermectina* de segunda generación  
frente a otros insecticidas para el control de *Spodoptera*  
*frugiperda* en el cultivo de maíz".

**AUTOR:**

Ángel Vinicio Orna Peña

**ASESOR:**

Ing. Agr. David Álava Vera

**2013**



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

## TRIBUNAL DE APROBACIÓN DE INVESTIGACIÓN

---

Ing. Agr. Vicente Gaibor Linch  
Presidente

---

Ing. Agr. Rosa Guillén Mora  
Vocal

---

Ing. Agr. Dalton Cadena Piedrahita.  
Vocal

---

Ángel Vinicio Orna Peña

La responsabilidad por los resultados, conclusiones y recomendaciones expuestas en la siguiente investigación, son exclusiva responsabilidad del autor.

## **DEDICATORIA**

A Dios quien me presta vida y fuerzas para seguir luchando por cumplir mis metas, a mi Padre, a mi querida Madre por haberme dado la vida, a mi tío Miguel Peña por darme su mano incondicional en los estudios, a mi tía Carmen Peña, a mis hermanos, primos y demás familiares quienes me demostraron su apoyo incondicional en todo momento.

## AGRADECIMIENTO

A Dios incondicional compañero por brindarme la sabiduría y fortaleza para enfrentar los retos y los obstáculos en estos años de estudio.

A mis padres por su comprensión y ayuda en momentos difíciles y por su apoyo moral y económico para lograr este fin.

A mi tío Miguel Peña por su apoyo moral y económico brindado durante toda la carrera. Mi tía Carmen Peña por guiarme por el buen camino siendo un pilar en durante mi carrera. A madrina Gloria Peña por su apoyo espiritual gracias.

A todos mis maestros por sus conocimientos, orientaciones y motivación que fueron fundamentales para mi formación como persona y como profesional, en especial al Ing. David Álava Veraport su visión crítica de muchos aspectos cotidianos de la vida, por su rectitud en su profesión como docente, por sus consejos, que ayudan a formarte como persona e investigador. Igualmente al Ing. Juan Raúl Lema Unga técnico de Agripac por su apoyo, su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado en mí que pueda terminar mis estudios con éxito.

A todos mis compañeros y amigos de estudio con quienes compartí gratos momentos de estudio, momentos de diversión que dejaron recuerdos inolvidables en nuestras vidas y que serán recordados como parte de los buenos y maravillosos momentos de la vida.

Para ellos: Muchas gracias y que Dios los bendiga.

# CONTENIDO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE CUADROS

<b>I INTRODUCCION.</b>	1
1.1.1. Objetivo general.	4
1.1.2. Objetivos específicos.	4
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA</b>	5
<b>III. MATERIALES Y METODOS</b>	29
3.1. Ubicación y descripción del campo experimental.	29
3.2. Material experimental.	29
3.2.1. Material genético.	29
3.3. Métodos.	30
3.4. Factores estudiados.	30
3.5. Diseño experimental.	31
3.6. Tratamientos.	31
3.6.2. Características del ensayo.	32
3.7. Manejo del ensayo.	33
3.7.1. Análisis De Suelo.	33
3.7.2. Preparación De Suelo.	33
3.7.3. Siembra.	33
3.7.4 Riego.	34
3.7.5. Control de malezas.	34
3.7.6. Fertilización.	35
3.7.7. Control fitosanitario.	36
3.7.8. Aplicación de tratamientos.	36

3.7.9. Cosecha.	36
3.8. Datos a tomarse y forma de evaluación.	37
3.8.1. Antes de la cosecha.	37
3.8.1.1. Población de <i>Spodoptera frugiperda</i> .	37
3.8.1.2. Daños de <i>Spodoptera frugiperda</i> .	38
3.8.1.3. Eficacia de Proclaim frente a los otros insecticidas.	40
3.8.1.4. Porcentajes de plantas dañadas.	40
3.8.1.5. Días a la floración.	40
3.8.2. DESPUES DE LA COSECHA.	41
3.8.2.1. Relación grano - tusa.	41
3.8.2.2. Humedad Del Grano.	41
3.8.2.3. Rendimiento Del Grano.	41
3.8.2.4. Número de hileras por mazorca.	42
3.8.2.5. Número de granos por hilera.	42
3.8.2.6. El peso de 100 granos.	42
3.8.2.7. Tamaño de mazorca con y sin hojas.	42
3.8.2.8. Análisis económico.	43
<b>IV RESULTADOS.</b>	<b>44</b>
4.1 Población de <i>Spodopterafrugiperda</i> .	44
4.2. Daños de <i>Spodopterafrugiperda</i> .	48
4.3. Porcentajes de plantas dañadas.	52
4.4. Días a la floración.	54
4.5. Relación grano - tusa	55
4.6. Humedad Del Grano.	56
4.7. Rendimiento Del Grano.	56
4.8. Número de hileras por mazorca.	56
4.9. Número de granos por hilera.	58
4.10. El peso de 100 granos.	59
4.11. Tamaño de mazorca con y sin brácteas.	60
4.12. Análisis Económico.	61
4.13. Presupuesto Parcial	62
4.14. Análisis de Dominancia	63

4.15. Tasa de Retorno Marginal.	63
<b>V DISCUSION.</b>	67
<b>VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.</b>	70
<b>VII RESUMEN.</b>	73
<b>VIII SUMARY.</b>	77
<b>IX LITERATURA CITADA.</b>	81

## **ANEXOS**

<b>CROQUIS DEL ENSAYO</b>	
<b>ANALISIS DE SUELO</b>	
<b>UBICACIÓN GEOGRAFICA DEL ENSAYO</b>	
<b>ANALISIS DE LA VARIANZA</b>	
<b>IMÁGENES DEL ENSAYO</b>	

## ÍNDICE DE CUADROS

## PAGINAS

<b>Cuadro 1.</b> Tratamientos a estudiar en el ensayo "Eficacia de una Avermectina de segunda generación frente a otros insecticidas para el control de <i>Spodoptera frugiperda</i> en el cultivo de maíz" FACIAG-UTB, 2012.	32
<b>Cuadro 2.</b> Cuadros de fertilizaciones en el ensayo "Eficacia de una Avermectina de segunda generación frente a otros insecticidas para el control de <i>Spodoptera frugiperda</i> en el cultivo de maíz" FACIAG-UTB, 2012.	35
<b>Cuadro 3.</b> Evaluaciones de Población de <i>Spodoptera frugiperda</i> realizadas 24 horas antes y después, 7 y 14 días después de cada aplicación en el ensayo "Eficacia de una Avermectina de segunda generación frente a otros insecticidas para el control de <i>Spodoptera frugiperda</i> en el cultivo de maíz" FACIAG-UTB, 2012.	47
<b>Cuadro 4.</b> Evaluaciones de Daños de <i>Spodoptera frugiperda</i> encontrado 24 horas antes y después, 7 y 14 días después de cada aplicación en el ensayo "Eficacia de una Avermectina de segunda generación frente a otros insecticidas para el control de <i>Spodoptera frugiperda</i> en el cultivo de maíz" FACIAG-UTB, 2012.	51
<b>Cuadro 5.</b> Evaluaciones quincenales de porcentajes de plantas dañadas en el ensayo "Eficacia de una Avermectina de segunda generación frente a otros insecticidas para el control de <i>Spodoptera frugiperda</i> en el cultivo de maíz" FACIAG-UTB, 2012.	53
	54
<b>Cuadro 6.</b> Días a la floración masculina y femenina en el ensayo "Eficacia de una Avermectina de segunda generación frente a otros insecticidas para el control de <i>Spodoptera frugiperda</i> en el cultivo de maíz" FACIAG-UTB, 2012.	54

<b>Cuadro 7.</b> Relacion grano - tusa en el ensayo "Eficacia de una Avermectina de segunda generación frente a otros insecticidas para el control de <i>Spodoptera frugiperda</i> en el cultivo de maíz" FACIAG-UTB, 2012.	55
<b>Cuadro 8.</b> Promedios de rendimientos por hectárea en el ensayo "Eficacia de una Avermectina de segunda generación frente a otros insecticidas para el control de <i>Spodopterafrugiperda</i> en el cultivo de maíz" FACIAG-UTB, 2012.	57
<b>Cuadro 9.</b> Número de hileras por mazorca en el ensayo "Eficacia de una Avermectina de segunda generación frente a otros insecticidas para el control de <i>Spodopterafrugiperda</i> en el cultivo de maíz" FACIAG-UTB, 2012.	58
<b>Cuadro 10.</b> Número de granos por hilera en el ensayo Eficacia de una Avermectina de segunda generación frente a otros insecticidas para el control de <i>Spodopterafrugiperda</i> en el cultivo de maíz". FACIAG-UTB, 2012.	59
<b>Cuadro 11.</b> Promedio de peso de 100 granos en el ensayo "Eficacia de una Avermectina de segunda generación frente a otros insecticidas para el control de <i>Spodopterafrugiperda</i> en el cultivo de maíz" FACIAG-UTB, 2012.	60
<b>Cuadro 12.</b> Tamaño de mazorca con y sin brácteasen el ensayo "Eficacia de una Avermectina de segunda generación frente a otros insecticidas para el control de <i>Spodopterafrugiperda</i> en el cultivo de maíz". FACIAG-UTB, 2012.	61
<b>Cuadro 13.</b> Análisis económico en el ensayo "Eficacia de una Avermectina de segunda generación frente a otros insecticidas para el control de <i>Spodopterafrugiperda</i> en el cultivo de maíz" FACIAG-UTB, 2012.	64
<b>Cuadro 14.</b> Presupuesto parcial en el ensayo "Eficacia de una Avermectina de segunda generación frente a otros insecticidas para el control de <i>Spodopterafrugiperda</i> en el cultivo de maíz " FACIAG-UTB, 2012.	65

**Cuadro 15.** Análisis de dominancia en el ensayo "Eficacia de una Avermectina de segunda generación frente a otros insecticidas para el control de *Spodopterafrugiperda* en el cultivo de maíz" FACIAG-UTB, 2012. 66

**Cuadro 16.** Análisis de la tasa de retorno marginal en el ensayo "Eficacia de una Avermectina de segunda generación frente a otros insecticidas para el control de *Spodopterafrugiperda* en el cultivo de maíz" FACIAG-UTB, 2012. 66

## I INTRODUCCION.

El maíz (*Zea mays*) perteneciente a la familia de las gramíneas, constituye un cereal de mucha importancia de la agroindustria ya que se utiliza como materia prima en la elaboración del alimento balanceado y en la obtención de etanol (bio-combustible).

La producción mundial de maíz es de 790.99 mill./ton. (millones de toneladas), el mayor productor de maíz en el mundo es Estados Unidos con 324.mill./ton. La superficie sembrada de maíz en el Ecuador es de 310.520 ha., con una producción 683.042 ton. En los Ríos: (Babahoyo, Vinces, Ventanas y Quevedo) se siembran 105.850 ha, con una producción de 385.372 ton.<sup>1/</sup>

El grano de maíz posee de 4-12% de proteínas, 60-70% hidratos de carbono, del 4-5% de grasas y del 2-3% de minerales por lo que se considera una fuente primordial de energía para los seres vivos.

El gusano cogollero, *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797), es un insecto considerado plaga primaria particularmente en cereales y dentro de estos en cultivos de maíz y secundaria en arroz, algodón, sorgo y pastizales. Desde los comienzos de la agricultura, el hombre ha tenido problemas con insectos y otras plagas, y le ha sido muy difícil encontrar aquellos medios de control para disminuir sus ataques.

---

<sup>1/</sup>FUENTE. MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA ACUICULTURA Y PESCA 2009 (MAGAP)

Su origen está en los trópicos del continente americano, incluyendo las islas del Caribe y del Pacífico. Se considera ampliamente distribuido en este continente, y se ha reportado su existencia en Canadá, Estados Unidos, México, El Salvador, Guatemala, Honduras, Panamá, Costa Rica, Colombia, Venezuela, Guyana, **Ecuador**, Perú, Chile, Brasil, Jamaica, Bolivia, Argentina, etc.

En nuestro país genera cuantiosas pérdidas económicas llegaron a reducir los rendimientos de maíz hasta en un 40% de la producción. La explotación masiva en grandes extensiones da condiciones propicias para que la plaga se reproduzca y se disemine con mayor facilidad.

Los daños y hábitos de *Spodoptera frugiperda* Smith, se pueden citar que son las siguientes: las hembras durante el día permanecen escondidas en el follaje y al atardecer (crepúsculo) son activas, se aparean y ovipositan sobre las hojas del maíz, en el suelo en las malezas o sobre residuos de cosecha. Cada hembra oviposita de 2.500 a 3.000 huevos, número que varía considerablemente con relación a su alimentación y la temperatura; lo hace en grupos o masas de aproximadamente 65 a 1.300 cada una, cubiertos por una fina pelusa que son escamas de la propia hembra. Las larvas recién salidas de los huevecillos se alimentan del corión y escamas, permaneciendo juntas por varias horas, después ocurre una dispersión en busca de alimento y protección.

Las larvas comienzan a alimentarse ocasionando los primeros daños en el haz o envés de las hojas de las plántulas de maíz, sin llegar a perforarlas. Estos daños tienen la apariencia de manchas blancas dispersas en la superficie de las hojas. Las larvas se alimentan de las hojas hasta la segunda muda y luego

avanzan hacia el interior del cogollo de la planta, donde devoran el tejido tierno de las hojas apicales. A las plantas recién nacidas pueden causarles la muerte y a las de mayor edad un crecimiento anormal.

Generalmente en cada planta se encuentra una larva grande, debido a que en los estadios avanzados manifiesta hábitos caníbales. Sin embargo, es posible encontrar de dos a tres larvas de tamaño mediano por planta. La larva no sólo puede dañar las hojas y el cogollo, sino que puede alimentarse de la inflorescencia masculina y femenina, del choclo, de las hojas que envuelven a la mazorca (brácteas) y causar perforaciones en el tallo.

La larva en su último estadio o pre pupa cae al suelo y se entierra para pupar, o bien puede hacerlo en los choclos, espigas o en el cogollo o en plantas hospederas.

Este insecto-plaga también puede actuar como gusano trazador, cortando el tallo de las plántulas a nivel del suelo, o como gusano ejército destruyendo el sistema foliar en plantas desarrollas.

## **1.1. Objetivos.**

### **1.1.1. Objetivo general.**

- Determinar la eficacia de una Avermectina de segunda generación frente a otros insecticidas sobre el control de *S. frugiperda*.

### **1.1.2. Objetivos específicos.**

- Establecer los niveles poblacionales, y de daño de *S. frugiperda* en el cultivo de maíz.
- Determinar la eficacia biológica de una Avermectina sobre larvas de *S. frugiperda* en el cultivo de maíz.
- Medir la eficacia de otros insecticidas sobre larvas de *S. frugiperda* en el cultivo de maíz.
- Definir el producto y dosis que resulte mas rentable para el control de *S. frugiperda* en el cultivo de maíz.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA.

Fernández (1994), indica que la clasificación taxonómica del "gusano cogollero" *S. frugiperda* es la siguiente:

Reino: Animal  
Phylum: Artrópoda  
Subphylum: Mandibulata  
Clase: Insecta  
Subclase: Endopterigota  
División: Pterigota  
Orden: Lepidoptera  
Suborden: Frenatae  
Superfamilia: Noctuidea  
Familia: Noctuidae  
Subfamilia: Amphipyridae  
Tribu: Prodeniini  
Género: *Spodoptera*  
Especie: *S. frugiperda*

Ávila, et.al. (2007), explican que las características generales del gusano cogollero presentan dimorfismo sexual, las características distintivas del macho son: expansión alar de 32 a 35 mm.; longitud corporal de 20 a 30 mm.; siendo las alas anteriores pardo-grisáceas con algunas pequeñas manchas violáceas con diferente tonalidad, en la región apical de estas se encuentra una mancha blanquecina notoria, orbicular tiene pequeñas manchas diagonales, una bifurcación poco visible que se extiende a través de la vena costal bajo la

mancha reniforme; la línea subterminal parte del margen la cual tiene contrastes gris pardo y gris azulado. Las alas posteriores no presentan tintes ni venación coloreada, siendo más bien blanquecina. Las hembras tienen una expansión alar que va de los 25 a 40 mm., faltándole la marca diagonal prominente en las anteriores que son poca agudas, grisáceas, no presentan contrastes; la mancha orbicular es poco visible, oblonga e inconspicua; la línea postmedial doble y fácilmente vista.

Los huevecillos son grisáceos, semiglobulares, algo afilados en sus polos, las larvas recién emergidas tiene su cuerpo blanquecino vidrioso, pero la cabeza y el dorso del primer segmento torácico negro intenso, las larvas de los primeros estadios II, III y IV son pardos grisáceo en el dorso y verde en el lado ventral, sobre el dorso y la parte superior de los costados tienen tres líneas blancas cada una con una hilera de pelos blancos amarillentos que se disponen longitudinalmente, sobre cada segmento del cuerpo aparecen cuatro manchas negras vistas desde arriba ofrecen la forma de un trapecio isósceles; además tiene una "Y" invertida en la parte frontal de la cabeza y es de color blanco. La pupa es de color pardo rojizo y tiene una longitud de 17 a 20 mm.

En el Ecuador se han reportado una serie de insectos plagas que causan daños en el cultivo de maíz. De todos ellos el más agresivo es el "gusano cogollero" (*Spodoptera frugiperda*). que es un típico defoliador pero se comporta como cortador, trozador y cogollero. Las larvas pequeñas destruyen la epidermis de las hojas al alimentarse de su superficie, dejando "raspaduras", también cortan las plántulas de maíz a nivel del suelo. Las larvas grandes devoran el

follaje y penetran al cogollo, donde hacen hueco y desgarran los tejidos jóvenes del maíz, y son potencialmente capaces de dañar las inflorescencias.

FONAIAP (2004), menciona que a medida que se atrasa la época de siembra, se incrementa el impacto negativo de *S. frugiperda* sobre el rendimiento del cultivo de maíz en siembra directa.

Altas poblaciones de cogolleros producen reducciones en la poblaciones de plantas; a las 3 semanas de emergencia se produce el pico de plantas dañadas en el cogollo. La pérdida de rendimiento por acción de *S. frugiperda* puede ser del 19 y 21%.

Pérez (2000), indica que las pupas de *S. frugiperda* pueden ser combatidas por medio de sistemas rápidos de preparación, como el multiarado, para elevar esta plaga a la superficie del suelo, con una duración de 15 a 20 días y que mueran por efecto de temperatura, y así minimizar el uso de insecticidas que tanto daño hacen al medio ambiente.

Angulo (2000), expresa que las larvas de *S. frugiperda* al nacer se alimentan del corion, más tarde se trasladan a diferentes partes de la planta o a las vecinas, evitando así la competencia por el alimento y el canibalismo. Su color varía según el alimento pero en general son oscuras con tres rayas pálidas estrechas y longitudinales; en el dorso se distingue una banda negruzca más ancha hacia el costado y otra parecida pero amarillenta más abajo, en la frente de la cabeza se distingue una "Y" blanca invertida.

Las larvas pasan por 6 ó 7 estadíos o mudas, siendo de mayor importancia para tomar las medidas de control los dos primeros; en el primero instar miden hasta 2-3 milímetros y la cabeza es negra completamente, el segundo mide de 4-10 milímetros y la cabeza es carmelita claro; las larvas pueden alcanzar hasta 35 milímetros en su último estadío. A partir del tercer estadío se introducen en el cogollo, haciendo perforaciones que son apreciados cuando la hoja se abre o desenvuelve.

Las pupas son de color caoba y miden 14 a 17 milímetros de longitud, con su extremo abdominal terminando en 2 espinas o ganchos en forma de "U" invertida. Esta fase se desarrolla en el suelo y el insecto está en reposo hasta los 8 a 10 días en que emerge el adulto o mariposa

La mariposa vuela con facilidad durante la noche, siendo atraída por la luz; es de coloración gris oscura, las hembras tienen alas traseras de color blancuzco, mientras que los machos tienen arabescos o figuras irregulares llamativas en las alas delanteras, y las traseras son blancas. En reposo doblan sus alas sobre el cuerpo, formando un ángulo agudo que permite la observación de una prominencia ubicada en el tórax. Permanecen escondidas dentro de las hojarascas, entre las malezas, o en otros sitios sombreados durante el día y son activas al atardecer o durante la noche cuando son capaces de desplazarse a varios kilómetros de distancia, especialmente cuando soplan vientos fuertes.

Clavijo (2001), menciona que *S. frugiperda* es una especie señalada como plaga importante en todo el continente Americano particularmente en cereales

y dentro de estos el maíz y arroz. Se reconoce también que uno de los factores ambientales con más impacto en la biología de estas especies es la temperatura causando alteración en su desarrollo y reproducción.

Navarro (2000), indica que durante la etapa de crecimiento, las larvas se alimentan del cogollo, consumen principalmente las hojas que indirectamente afectan el rendimiento del cultivo, reduciendo el área fotosintética, y las primeras estructuras florales, en cuyo caso no es recomendable el control químico, y es preferible controlar estas primeras poblaciones con reguladores de crecimientos de insectos como inhibidores de quitina o análogos de la ecdisoma.

CIAT (2007), indica que *S. frugiperda* ataca al arroz tanto en el sistema de riego como de secano y generalmente aparecen altas poblaciones de insectos cuando ocurren períodos secos seguidos de lluvia. La plaga tiene amplia distribución geográfica, los huevos son ovalados, aplanados y miden 1mm de diámetro, son de color crema recién ovopositados y rojizos al acercarse a la eclosión; la hembra oviposita masas de huevos sobre la lámina foliar o el tallo. Cada masa que contiene hasta 60 huevos o más está recubierta de escamas que provienen del cuerpo de la hembra y el período de incubación es de 5 a 8 días.

Las hembras son de color uniforme y los machos presentan manchas en el primer par de alas, generalmente el adulto permanece inactivo durante el día pero está activo durante la noche, su longevidad es de 10 a 12 días.

El control químico debe sincronizarse con el conteo de masas de huevos; una vez comprobada la oviposición se inspecciona el lote cada dos días hasta la eclosión larval.

Ministerio de Agricultura y Ganadería (2004), indica que *Spodoptera frugiperda*, se presentan con gran intensidad en las regiones de clima cálido, especialmente en el período de sequía, es una especie polífaga que ataca a diversos cultivo como el maíz, maní, arroz, etc.

CATIE (2006), manifiesta que *S. frugiperda* es un insecto cosmopolita que afecta al maíz en casi todas las etapas de su crecimiento. En las primeras etapas del desarrollo del maíz corta las plántulas. Posteriormente el desarrollo del insecto continúa a través de cinco estadíos larvales. Tomando en cuenta que la etapa pupal se desarrolla en el suelo y ocasionalmente en la planta hospedera luego de lo cual emergen los adultos. En las etapas de crecimiento vegetativo daña hojas y perfora tallos y finalmente en las etapas reproductivas puede atacar la mazorca. Existiendo un gran canibalismo en esta especie, que reduce el número de larvas a una o dos por plantas.

Gutiérrez (2004), menciona que *S. frugiperda* presenta dimorfismo sexual, las características distintivas del macho son: expansión alar de 32 a 35 mm; longitud corporal de 20 a 30 mm; siendo las alas anteriores pardo-grisáceas con algunas pequeñas manchas violáceas con diferente tonalidad, en la región apical de estas se encuentra una mancha blanquecina notoria, orbicular tiene pequeñas manchas diagonales, una bifurcación poco

visible que se extiende a través de la vena costal bajo la mancha reniforme; la línea sub-terminal parte del margen la cual tiene contrastes gris pardo y gris azulado. Las alas posteriores no presentan tintes ni venación coloreada, siendo más bien blanquecina. las hembras tienen una expansión alar que va de los 25 a 40 mm, faltándole la marca diagonal prominente en las anteriores que son poca agudas, grisáceas, no presentan contrastes; la mancha orbicular es poco visible, oblonga e in-conspicua; la línea post-medial doble y fácilmente vista.

Valicente y Cruz (2001), señala que el nivel de mayor susceptibilidad llega hasta los 40 a 45 días de edad de la planta, se alimenta de cogollo y deja gran cantidad de excremento a su paso esto puede afectar el desarrollo de la flor masculina o panoja, lo que resulta en una disminución en la producción del polen que afectará al rendimiento de la planta.

Según INTA (2002), las larvas son activas de noche y de día, atacan a la planta de maíz actuando como cortadoras, de foliadoras y cogolleras según el momento de su desarrollo, y producen daños directos cuando se alimenta de los granos de la espiga. En el maíz los estadios 1 y 2, sólo roen la epidermis de las hojas, dejando manchas traslúcidas. A partir del segundo estadio comienzan a migrar hacia otras plantas. En el estadio 3, consumen toda la lámina foliar dejando huecos irregulares en el follaje y migran hacia el cogollo, donde se protegen. El estadio 3 y siguientes tiene hábitos caníbales y se encuentra una larva por cogollo, el mayor daño lo hace en los últimos estadios, 80% de su ingesta. Cuando están por nacer las larvas, los huevos toman una coloración grisácea. Pasan por 6 a 8 estadios larvales en alrededor de dos semanas,

alcanzan hasta 45mm. Pupan en el suelo, permanecen unos 10 días hasta la emergencia de las mariposas.

La larva joven es blanca verdosa, de cabeza negra y con pocos o pequeños pelos. Luego toma una coloración pardo-castaña con puntos negros. Tiene en el dorso una banda oscura seguida por una clara. En la cabeza se observa una sutura en forma de "Y" invertida. La mariposa coloca alrededor de 1000 huevos en total, en grupo de 50a 150 huevos blancuzcos en forma de banda o cinta, cubiertas de pelos, preferentemente en el envés de las hojas, o en hojas con menor daño ocasionado por larvas de su misma especie.

García y Pulido (2002), señalan que, químicamente *Spodoptera frugiperda* es una plaga fácil de combatir, lo esencial es la oportunidad en la aplicación y realizar una correcta localización del material químico en el cogollo de la planta.

Es necesario, en caso de aspersiones, emplear abundante agua para asegurar la penetración del insecticida al cogollo infestado, la aplicación vía terrestre, es más favorable para lograr este objetivo, observando que las boquillas queden bien dirigidas hacia el surco.

Si se aplican granulados, el producto debe depositarse bien en el cogollo afectado. A través, del tiempo se ha observado que los granulados, son más eficaces que las aspersiones y su uso sería más aconsejable, antes la menor contaminación del medio donde se aplica.

Beingolea (2003), mencionó que dentro de las pérdidas que ocasionan las plagas, los insectos figuran con un 20% dentro de la producción nacional; esto se debe a que no existe un manejo integrado eficiente, basado en técnicas de manejo de plagas.

Moreira Y Bejarano & Segovia (2007), sostienen que los insecticidas sistémicos contribuyen a la obtención de mejores rendimientos, y por lo tanto mayor efectividad para el control del cogollero del maíz (*S. frugiperda*) obteniéndose estos resultados con la combinación de metomil con el carbofuran granulado aplicado 20 días después de la siembra.

Casmuz (2006), en un ensayo realizado menciona que Gamma cialotrina 30 obtuvo una mayor eficacia para el control de *S. frugiperda* en maíz y sorgo frente a la acción del Clorpirifos 1000 y a la mezcla de estos con melaza.

SYNGENTA (2013.), en su página agro integral describe que Proclaim 05 SG es un insecticida que actúa por ingestión aunque también muestra efectividad por contacto. Del grupo de las avermectinas Proclaim 05 SG posee un ingrediente activo llamado benzoato de emamectina, el cual controla eficazmente insectos lepidópteros. El ingrediente activo circula a través de la cutícula vegetal mediante movimientos translaminares. Esta penetración resulta en un reservorio de ingrediente activo, que proporciona actividad residual en los cultivos frente a los insectos objetivos que se alimentan de ellos.

Pitterna, T. (2007) y Cassayre, *et. al.* (2010),. dicen que las avermectinas son estructuralmente similares a las milbemicinas, ambas descubiertas de cultivos de *Streptomyces sp.* , han tenido gran impacto en el ámbito de la salud animal como agentes contra gusanos, garrapatas y moscas. El impacto de los insecticidas en la protección de cultivos ha sido menos dramático pero significativo; sin embargo, en algunas revisiones recientes se resalta su potencial insecticida y el de sus derivados sintéticos. La Abamectina es un producto natural de la fermentación de *Streptomyces avermitilis* contiene mas de un 80% de Avermectina B1a y menos de un 20% de Avermectina B1b. Las avermectinas son insecticidas y acaricidas efectivos, ya sea por contacto o por ingestión. El sitio blanco de las avermectinas es el receptor de GABA en el sistema nervioso periférico.

Plaguicidas de Centroamérica en su sitio web menciona que Proclaim es de número CAS 155569-91-8, ingrediente activo benzoato de emamectina, Nombre común (ISO-I) emamectina benzoato, grupo químico una avermectina, fórmula  $C_{56}H_{81}NO_{15}+C_{55}H_{79}NO_{15}$ , acción biocida insecticida, modo de acción no sistémico, translaminar, inhibe la neurotransmisión, paralizando los lepidópteros y deteniendo su ingesta, estable en condiciones normales de almacenamiento. Inestable a la luz, a ácidos y álcalis fuertes, que se usa en el control de lepidópteros en varios cultivos y su formulación es granulado soluble en agua.

Sobre las características de Karate Zeon la pagina de Plagas de Centroamérica dice que su numero CAS es 91465-08-6, su ingrediente activo cihalotrina-lambda, nombre común (ISO-I) lambda-cyhalothrin, grupo químico es un piretroide, clorado, fluorado, su fórmula es  $C_{23}H_{19}ClF_3NO_3$ , la acción biocida es insecticida su modo de acción no sistémico, de contacto, estomacal y residual, con propiedades repelentes, es estable a la luz y al almacenamiento por más de 6 meses a 15-25 °C, sus usos son el control de insectos como Afidos, Lepidoptera o Coleoptera en diversos cultivos y la formulación es concentrado emulsificable, emulsión, líquido para aplicación a ultra bajo volumen.

El mismo sitio web nos indica que el insecticida METHAPAC tiene como número CAS 16752-77-5, su ingrediente activo metomil, nombre común (ISO-I) methomyl, el grupo químico es un carbamato, fórmula  $C_5H_{10}N_2O_2S$ , acción biocida insecticida, acaricida, el modo de acción es sistémico, de contacto y estomacal, inhibidor de la colinesterasa, se descompone en medios alcalinos; estable en el agua por 30 d (pH 5 y 7); DT 50 30 d (pH 9), más estable de 140 °C y a la luz solar por 120 d, sus usos son el control de huevos, larvas y adultos de lepidópteros, coleópteros, hemípteros, homópteros, dípteros y ácaros en algodón, cucurbitáceos, frutales, ornamentales, tabaco, maíz, papa, tomate, coles y hortalizas.

La misma página nos indica que clorpilaq tiene número N° CAS: 2921- 88-2. su ingrediente activo clorpirifos el nombre común (ISO I) chlorpyrifos el grupo químico en un organofosforado, clorado su Fórmula es  $C_9H_{11}Cl_3N_3O_3PS$  la acción biocida un insecticida el modo de acción no sistémico, contacto,

estomacal y respiratorio. Inhibe la colinesterasa. Es estable en medios neutros o ácidos, inestable en alcalinos, Su hidrólisis incrementa con el pH, con cobre y otros metales que pueden formar quelatos. Usos: control de insectos minadores, chupadores y cortadores en el suelo y follaje, en muchos cultivos; plagas domésticas (Blattellidae, Muscidae, Isóptera). En banano, plátano y otros, para impregnar fundas protectoras del fruto. Formulación: concentrado emulsificable, granulado, polvo soluble en agua.

De acuerdo a Entomotropica (2001), a medida que se atrasa la época de siembra se incrementa el impacto negativo de *S. frugiperda* sobre el rendimiento del cultivo de maíz en siembra directa. Altas poblaciones de cogollero producen reducciones en la población de plantas, a las 3 semanas de emergencia se produce el pico de plantas dañadas en el cogollo. Las pérdidas de rendimiento por acción de *S. frugiperda* pueden ser del 19 y 21%, respectivamente.

Según Quijije (1996), el maíz surgió como explotación extensiva e intensiva a mediados de la década de los 70. Antes de esta época, el problema principal en maíz era el gusano cogollero (*S. frugiperda*), y para su control, el agricultor realizaba una o dos aplicaciones de insecticidas y en ciertos casos, ninguna.

Después el maíz tomó auge, por la creciente demanda del producto, para la industria de alimentos balanceados, los agricultores realizaron una protección total del cultivo a base de aplicaciones "calendarizadas" de insecticidas. A partir de entonces, se creó un nuevo problema fitosanitario, la presencia del

gusano cogollero (*S. frugiperda*) y la presencia de dos plagas más, que son el gusano ejército y el barrenador del tallo.

Pantoja (1997), indica, que las larvas de *S. frugiperda* pueden causar daño durante todo el período del desarrollo del cultivo. Las larvas pequeñas consumen la epidermis de la hoja y ésta queda esqueletizada en apariencia. Las larvas del tercero a quinto estadio consumen la hoja entera, excepto la vena central; El control químico es efectivo contra las larvas, siendo también el método más usado por los agricultores, dada la agresividad y el potencial de daño de las larvas.

En la lucha química contra *S. frugiperda* se utilizan aún en la actualidad y desde hace dos décadas un grupo de insecticidas químicos; estos formulados han jugado su rol contra la plaga, pero no es menos cierto que con el decursar del tiempo, al ser utilizados en forma reiterada y producirse no pocas violaciones técnicas de todo tipo, inclusive de dosis en su aplicación, a devenido como consecuencia una disminución de su capacidad para mantener a niveles tolerables en muchas oportunidades la presencia de la plaga en los diferentes cultivos.

Paliz y Mendoza (2005), señalan que el control químico, se refiere al uso de insecticidas, con capacidad para reprimir o prevenir el desarrollo de los insectos plagas.

El valor de los insecticidas, como medida de represión de plagas agrícolas, depende de su buen uso o manejo, es decir, mediante su empleo racional, los cuales sugieren los siguientes parámetros:

- Aplicación al suelo. -La aplicación de insecticidas al suelo, es otra labor de control eficiente, se la emplea, especialmente, cuando al momento de la siembra, se observa en el suelo la presencia de larvas que podrían actuar en el cultivo como cortador. Recomiendan Clorpirifos o Carbofuran en dosis de 750 a 1000 cc. de i. a. por hectárea.
- Aplicación al follaje.- Los insecticidas aplicados al follaje, en forma de aspersión, han permitido salvar los cultivos del ataque de los gusanos cogolleros y ejércitos. Las aspersiones, resultan eficientes cuando se realizan sobre plantas, en las cuales las larvas aún permanecen en la superficie externa de las hojas, es decir, antes que éstos penetren al cogollo.
- Aplicación de granulados caseros.- Para la aplicación de cebos, se utiliza comúnmente arena como materia inerte. Aquellos insecticidas que son granulados o en polvo (Methomyl), se preparan de la siguiente manera: el granulado se mezcla con el agua y se lo distribuye sobre una superficie plana donde se encuentra la arena, homogeneizándolo con una pala, quedando listo para su aplicación, esto como otro método de aplicación.

Fernández, y Expósito. (2000) Fernández, (2001), explican que el Manejo Integrado de Plagas requiere el establecimiento del nivel de daño económico (NDE) y umbral económico (UE). El NDE es la densidad del insecto que ocasiona un daño al cultivo igual al costo de las medidas para su control, es decir, el número más bajo que causará pérdidas económicas; y define el punto de ruptura entre las pérdidas debidas al daño de la plaga y los costos del control. El UE es la densidad operacional de la plaga, el punto donde deben iniciarse las medidas de control para evitar que se alcance el NDE. Se han propuesto decenas de UE para *S. frugiperda*, que oscilan entre 10 y 50 % de plantas infestadas, ya sea por puestas o larvas de la plaga.

Aunque se han derivado modelos de regresión para estimar las pérdidas del rendimiento con relación a la infestación y la determinación del grado de daño foliar ha mostrado ser el método más confiable; no se dispone de metodologías de amplia aceptación que establezcan una relación clara y estadísticamente significativa entre la incidencia de la plaga y el rendimiento final del cultivo. El presente trabajo propone una alternativa a la estimación de UE para *S. frugiperda*, a partir de investigaciones desarrolladas entre 1995 y 1999 en la provincia Granma, región oriental de Cuba. Los muestreos se comenzaron a partir de la primera semana después de la germinación y se extendieron con una frecuencia semanal hasta los 60 días después de la germinación (d.d.g.). Posterior a este período no se realizaron más muestreos, dada la inutilidad de los mismos por la notable disminución de las poblaciones larvales. En cada campo se tomaron cinco puntos al azar, y en cada uno de ellos se examinaron 10 plantas consecutivas, para un total de 50 plantas por tratamiento y fecha de

muestreo. (Fernández, 2001). En cada planta se revisaron el verticilo y la última hoja con el collar (lígula) del pecíolo visible, y se anotaron las características del daño foliar ocasionado por *S. frugiperda*, evaluado mediante una escala de 5 grados . Esta escala visual demostró ser el método más rápido y confiable de determinar la magnitud del ataque de la plaga en Granma, de los 5 grados propuestos los dos últimos (4 y 5) son los de mayor daño, con severas afectaciones al verticilo de las plantas. (Fernández, J. L. 2001).

Se consideraron tres formas de afectación:

- Daño en forma de ventana.

Ocasionado por larvas pequeñas consistente en pequeños raspados de menos de 5 mm.de diámetro en la superficie inferior de las hojas tiernas, destruyendo el mesófilo y dejando intacta la epidermis superior, que se observa traslúcida.

- Daño mayor de 5 y menor de 10 mm.

Ocasionando unas perforaciones características generalmente circulares, casi siempre en el interior de las hojas, raramente en sus bordes.

- Daño mayor de 10 mm.

Que generalmente se aprecia como lesiones irregulares, a veces muchos mayores de 10 mm, tanto en los bordes como en el interior de la hoja.

- Escala visual para estimar el daño ocasionado por *S. frugiperda*.

Nivel	Grado	Características del daño
1		Ningún daño visible
2		Más de 3 daños en forma de ventana
3		Más de 3 daños menores de 10 mm
4		De 3-6 daños mayores de 10 mm

## **Características de los insecticidas**

### **CLORPILAQ**

#### **Características**

**Nº CAS:** 2921-88-2.

**Ingrediente activo:** clorpirifos.

**Nombre común (ISO I):** chlorpyrifos.

**Grupo químico:** organofosforado, clorado.

**Nombres comerciales:** Agromil, Attamix, Batazo, Baygon Trampas, Clorban, Bolsa Polynsect, Clorfos, Clorpigran, Clorpirifos, Clorsint, Compa, CPF, DursbanAromida, Farbex, Folafos, Forafos, Folikil, Gama Rollo, Herphos, Hormiguicida DAF, Impacto, K-atta, Kaysban, K-Opis, Lorcoop, Lorsban, Lorsnext, Mirinex, Pest Band, Pestban, Pirinex, Pirinox, Raid Sistema Exterminador, Rimpirifos, Rochlop, Sassex,

Soluthion, Solver, Sumpyrifos, Swat, Terfos, Termicida, Terminator, Vexter.

**Fórmula:** C<sub>9</sub>H<sub>11</sub>Cl<sub>3</sub>NO<sub>3</sub>PS.

**Acción biocida:** insecticida.

**Modo de acción:** no sistémico, contacto, estomacal y respiratorio. Inhibe la colinesterasa. Estabilidad: estable en medios neutros o ácidos, inestable en alcalinos. Su hidrólisis incrementa con el pH, con cobre y otros metales que pueden formar quelatos.

**Usos:** control de insectos minadores, chupadores y cortadores en el suelo y follaje, en muchos cultivos; plagas domésticas (Blattellidae, Muscidae, Isóptera). En banano, plátano y otros para impregnar fundas protectoras del fruto.

**Formulación:** concentrado emulsificable, granulado, polvo soluble en agua. Mezclas: (+ cipermetrina); (+ dimetoato); (+ endosulfan); (+ disulfoton); (+ triazofos).

**Toxicidad humana:** toxicidad aguda. DL<sub>50</sub>/CL<sub>50</sub> oral (ratas): 66 mg/kg, 135-163 mg/kg; inhalación (ratas): >0,2 mg/l.; dérmico (ratas): >2000 mg/kg; dérmico (conejos): >5000 mg/kg.

**Ecotoxicología:** toxicidad aguda: peces: extrema, CL<sub>50</sub> (96h) trucha arco iris 0,007-0,051 mg/L; crustáceos: extrema, CE<sub>50</sub> (48h) dáfnidos 0,0001 mg/L; anfibios: extrema a alta; aves: alta a mediana; insectos (abejas): extrema a alta; lombrices de tierra: mediana; algas: alta, CE<sub>50</sub> (72h) especie desconocida 0,48 mg./l.; plantas: helecho acuático:

**Clasificación:** II. Moderadamente peligroso (OMS); II. Moderadamente tóxico (EPA).

**Acción tóxica y síntomas:** síndrome tóxico por inhibidores de la colinesterasa.

**Comportamiento ambiental:** Solubilidad en agua: baja. **Persistencia en el suelo:** extrema a no persistente.

**Movilidad en el suelo:** ligera a inmóvil.

**Persistencia en agua sedimento:** menos persistente.

**Volatilidad:** ligera.

## **Methapac**

### **Características**

**N° CAS:** 16752-77-5.

**Ingrediente activo:** metomil.

**Nombre común (ISO I):** methomyl.

**Grupo químico:** carbamato.

**Nombres comerciales:** Baboxin, Basuka, Bioquim Avance, Disthomil, Foramil, Hudrin, Kuik, Lannate, Mecarmil, Methavin, Methomex, Methozell, Metil, Metomil, Metox, Nudrin, Panomil, Pillarmate, Rolox, Tailspin, Zompokill, Zompopin.

**Fórmula:** C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>N<sub>2</sub>O<sub>2</sub>S.

**Acción biocida:** insecticida, acaricida.

**Modo de acción:** sistémico, de contacto y estomacal. Inhibidor de la colinesterasa.

**Estabilidad:** se descompone en medios alcalinos. Estable en el agua por 30 d (pH 5 y 7); DT 50 30 d (pH 9). Estable a más de 140 °C y a la luz solar por 120 d.

**Usos:** control de huevos, larvas y adultos de lepidópteros, coleópteros, hemípteros, homópteros, dípteros y ácaros en algodón, cucurbitáceos, frutales, ornamentales, tabaco, maíz, papa, tomate, coles y hortalizas.

**Formulación:** polvo soluble en el agua, concentrado soluble, polvo mojable.

**Mezclas:** (+ carbaril + metaldehido); (+ metaldehido + metiocarb); (+ metaldehido).

**Toxicidad humana:** toxicidad aguda. DL50/CL50 oral (ratas): 34 mg/kg(M), 30 mg/kg(H); inhalación (ratas): 0,215 mg/L; 0,3 mg/L; dérmico (ratas): nd; dérmico (conejos): >2000 mg/kg.

**Ecotoxicología:** toxicidad aguda: peces: extrema a alta, CL50 (96h) trucha arco iris 3,4 mg/L; pez sol de branquias azules 0,63 mg/L; crustáceos: extrema, CE50 (48h) dáfidos 0,0076 mg/L; aves: alta; insectos (abejas): alta; lombrices de tierra: mediana; algas: mediana, CE50 (72h) especie desconocida 60 mg/L; plantas: helecho acuático: nd.

**Clasificación:** IB. Altamente peligroso (OMS); I. Altamente tóxico (EPA).

**Comportamiento ambiental:** solubilidad en agua: baja. **Persistencia en el suelo:** extrema a no persistente.

**Movilidad en el suelo:** ligera a inmóvil.

**Persistencia en agua sedimento:** menos persistente.

**Volatilidad:** ligera.

## Karate Zeon

### **Características**

**N° CAS:** 91465-08-6.

**Ingrediente activo:** cihalotrina-lambda.

**Nombre común (ISO I):** lambda-cyhalothrin.

**Grupo químico:** piretroide, clorado, fluorado.

**Nombres comerciales:** Commodore, Cymperator, Demand, Icon, Judo, Karate, Karate Zeon, Kung Fu, Lambda Cihalotrina, Morgan, Ninga, Sagaz.

**Fórmula:** C<sub>23</sub>H<sub>19</sub>ClF<sub>3</sub>NO<sub>3</sub>.

**Acción biocida:** insecticida.

**Modo de acción:** no sistémico, de contacto, estomacal y residual. Con propiedades repelentes.

**Estabilidad:** estable a la luz y al almacenamiento por más de 6 meses a 15-25 °C.

**Usos:** control de un amplio rango de insectos como áfidos, Lepidóptera o Coleóptera en diversos cultivos.

**Formulación:** suspensión en cápsulas, concentrado emulsificable, emulsión, líquido para aplicación a ultrabajo volumen, granulado dispersable en agua, polvo mojable. Mezclas: (+ tiametoxan).

**Toxicidad humana:** toxicidad aguda. DL<sub>50</sub>/CL<sub>50</sub> oral (ratas): 79 mg/kg(M), 56 mg/kg(H); inhalación (ratas): 0,06 mg/L; dérmico (ratas): 632-696 mg/kg; dérmico (conejos): nd.

**Ecotoxicología:** Toxicidad aguda: peces: extrema, CL50 (96h) trucha arco iris 0,00036 mg/L; crustáceos: extrema, CE50 (48h) dáfnidos 0,00036 mg/L; anfibios: nd; aves: ligera; insectos (abejas): alta; lombrices de tierra: baja; algas: alta, CE50 (72h) *Raphidocelis subcapitata* >0,3 mg/L; plantas: helecho acuático: nd.

**Clasificación:** II. Moderadamente peligroso (OMS); nd (EPA)

**Comportamiento ambiental:** solubilidad en agua: baja. Persistencia en el suelo: alta a ligera.

**Movilidad en el suelo:** inmóvil.

**Persistencia en agua sedimento:** menos persistente.

**Volatilidad:** no volátil.

## **Proclaim**

### **Características generales**

**N° CAS\*:** 155569-91-8.

**Ingrediente activo:** benzoato de emamectina.

**Nombre común (ISO I):** emamectin benzoate.

**Grupo químico:** avermectina.

**Nombre comercial:** Proclaim.

**Fórmula:** C<sub>56</sub>H<sub>81</sub>NO<sub>15</sub>+C<sub>55</sub>H<sub>79</sub>NO<sub>15</sub>.

**Acción biocida:** insecticida.

**Modo de acción:** no sistémico, translaminar. Inhibe la neurotransmisión, paralizando los lepidópteros y deteniendo su ingesta. Estabilidad:

estable en condiciones normales de almacenamiento. Inestable a la luz, a ácidos y álcalis fuertes.

**Usos:** control de lepidópteros en varios cultivos.

**Formulación:** granulado soluble en agua. Mezclas: nd.

**Toxicidad humana:** toxicidad aguda. DL50/CL50 oral (ratas): 76-89 mg/kg; inhalación (ratas): 2,12-4,44 mg/L; dérmico (ratas): nd; dérmico (conejos): >2000 mg/kg. Clasificación: nd (OMS); I. Altamente tóxico (EPA)

**Ecotoxicología:** toxicidad aguda: peces: extrema, CL50 (96h) trucha arco iris 0,174 mg/L; crustáceos: extrema, CE50 (48h) dáfnidos 0,001 mg/L; anfibios: nd; aves: alta; insectos (abejas): extrema; lombrices de tierra: baja; algas: extrema, CE50 (72h) alga verde 0,004 mg/L; plantas: helecho acuático: nd.

**Comportamiento ambiental:** solubilidad en agua: baja. **Persistencia en el suelo:** extrema a ligera.

**Movilidad en el suelo:** extrema.

**Persistencia en agua sedimento:** nd.

**Volatilidad:** nd. Bioacumulación: alta.

### **III. MATERIALES Y METODOS**

#### **3.1. Ubicación y descripción del campo experimental.**

La presente investigación se estableció en el recinto La Huaquilla, ubicada en el km 22 de la vía Babahoyo-Montalvo en la época seca.

La zona presenta un clima tropical húmedo, con una temperatura media anual de 25.06 °C; una precipitación anual de 2329.8mm; humedad relativa del 82% y 998.2 de heliofanía de promedio anual.<sup>1/</sup>

El sitio de la investigación se encuentra ubicado en las coordenadas UTM 681.252 de longitud y 9' 794.727 de latitud.

El suelo es de topografía plana, textura franco-arcillosa y drenaje regular.

## 3.2. Material experimental.

### 3.2.1. Material genético

Como material genético de siembra se empleó semilla de híbrido DEKALB 399 (ANTES 2B9719), cuyas características se presentan a continuación:

**Ciclo de vegetativo:** 120 - 130 días

**Altura de planta:** 2.40 - 2.60m

**Altura de inserción de la mazorca:** 1.28m

1/ Datos tomados de la Estación Agronómica y Fisiológica de la FACIAG (2012)

**Longitud de la mazorca:** 24 - 30cm

**Población recomendada:** 55000 -60000 plantas/ha

**Resistente al acame:** Resistente

**Cobertura de mazorca:** Buena

**Helminthosporium:** Tolerante

**Cinta Roja:** Tolerante

**Mancha de asfalto:** Tolerante

**Pudrición de mazorcas:** Baja

**Numero de hileras por mazorca:** 16 - 18

**Color de mazorca:** Amarillo anaranjado

**Textura de grano:** Semicristalino

**Relación grano tusa:** 80/20

## 3.3. Métodos.

Se utilizaron los métodos:

- Inductivo - Deductivo
- Deductivo - Inductivo
- Método Experimental

### 3.4. Factores estudiados.

Como factores en estudio se tuvieron:

3.4.1. Niveles poblacionales de *Spodoptera frugiperda*.

3.4.2. Porcentajes de control de *Spodoptera frugiperda* con una Avermectina en el cultivo de maíz.

### 3.5. Diseño experimental.

Se empleará el diseño experimental "Bloques completamente al azar" con nueve tratamientos y 4 repeticiones.

Las comparaciones de las medias de los tratamientos se efectuaron según la prueba de rangos múltiples de DUCAN al 5% de probabilidad.

#### ANAVA

F.V.	G.L
Repeticiones	3
Tratamientos	8
E. Experimental	24
Total	35

### 3.6. Tratamientos.

Tratamiento insecticidas, ingredientes activos y dosis a evaluar en ensayo para el combate del gusano "cogollero" (*Spodoptera frugiperda*) en maíz, se presentan en el Cuadro 1.

**Cuadro 1.** Tratamientos a estudiar en el ensayo "Eficacia de una Avermectina de segunda generación frente a otros insecticidas para el control de *Spodoptera frugiperda* en el cultivo de maíz" FACIAG-UTB, 2012.

<b>TRATAMIENTOS</b>			
<b>N°</b>	<b>PRODUCTO</b>	<b>Ingrediente activo</b>	<b>Dos./ha</b>
1	Proclaim	Avermectina.*	150 gr.
2	Proclaim	Avermectina.*	200 gr.
3	Clorpilaq	Clorpirifos.	800 cc.
4	Clorpilaq	Clorpirifos.	1000 cc.
5	Karate Zeón	Lambda cihalotrina.	250 cc.
6	Karate Zeón	Lambda cihalotrina.	300 cc.
7	Methapac	Metomil.	150 gr.
8	Methapac	Metomil.	200 gr.
9	Testigo absoluto (sin insecticida)		

\* Como Benzoato de Emamectina.

### 3.6.2. Características del ensayo.

Las parcelas experimentales tuvieron las siguientes características:

Ancho de cada parcela	4m
Largo de cada parcela	7m
Distanciamiento de siembra entre hileras	0.80m
Distanciamiento de siembra entre plantas	0.20m
Número de repeticiones	4
Número de tratamientos	9
Número de parcelas	36
Superficie de cada parcela	28m <sup>2</sup>
Distancia entre tratamientos	1m
Distancia entre repeticiones	1m
Área útil del ensayo	1008m <sup>2</sup>
Área total del ensayo	1518 m <sup>2</sup>

### **3.7. Manejo del ensayo.**

Los insecticidas se aplicaron una vez que ya estaba formado el cogollo. Estos se aplicaron con una bomba de mochila manual con las dosificaciones previamente calculadas.

Durante el ensayo se procedió a realizar todas las labores agrícolas necesarias para el normal desarrollo del cultivo, tales como:

#### **3.7.1. Análisis De Suelo.**

Antes de la preparación del terreno se tomó una muestra compuesta de suelo, para su respectivo análisis físico-químico.

#### **3.7.2. Preparación De Suelo.**

La preparación del suelo, consistió en dos pases de rome plow y un pase de rastra, con el fin de que el suelo quede completamente suelto y mullido, para asegurar una buena germinación de la semilla.

### **3.7.3. Siembra.**

La siembra se efectuó en forma manual, utilizando un espeque (madero con punta), se colocó una semilla por sitio a la distancia de 0.80 m. X 0.20 m., entre hilera y plantas respectivamente, dando una población de 62.500 plantas/ha. La semilla se impregnó con el insecticida Cruiser en dosis 2cc. y Celest En 2 Kg. de semilla para protegerla del daño inicial de los insectos.

### **3.7.4 Riego.**

El cultivo se realizó bajo condiciones de riego, es decir en el transcurso del cultivo se realizó la aplicación del riego de acuerdo a la necesidad del cultivo, esto consistió en un riego semanal hasta los 50 días después de haber germinado la semilla, puesto que para la época era necesario hacerlo. El mismo que fue realizado mediante una bomba de 2" y mangueras haciéndolo mediante un aspergeo manual con un tiempo de 10 minutos en cada parcela.

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

Inmediatamente después de la siembra, se empleó en pre-emergencia la mezcla de los herbicidas pendimetalin (gramilaq) en dosis de 3.0 l/ha + atrazina 1 kg/ha, para el control de malezas utilizando una bomba de mochila manual; en post-emergencia se procedió a la aplicación en forma dirigida a partir de los 10 días el herbicida paraquat en dosis de 2 l./ha. entre las hileras, para el efecto se utilizó una bomba de mochila con pantalla.

### 3.7.6. Fertilización.

En base a los resultados del análisis de suelo se determinó el programa de fertilización química, suministrando los nutrientes en dosis adecuadas para maximizar el rendimiento del cultivo.

Para esto se utilizó fertilizantes completos y urea. También se hizo el uso de fertilizantes foliares para potencializar los aplicados al suelo esto con el fin de suministrarle a la planta los elementos menores que necesitaba.

**Cuadro 2.** Cuadros de fertilizaciones en el ensayo "Eficacia de una Avermectina de segunda generación frente a otros insecticidas para el control de *Spodoptera frugiperda* en el cultivo de maíz" FACIAG-UTB, 2012.

Aplicaciones Edáficas			
Aplicaciones Edáficas	8 DDG	22 DDG	37 DDG

	Fertilizante	Dosis	Fertilizante	Dosis	Fertilizante	Dosis
Primera aplicación edáfica	Mix pac 1	150 kg/ha				
Segunda aplicación edáfica			Mix pac 2 + Urea	100 kg./ha. + 50 kg/ha.		
Tercera aplicación edáfica					Urea	100 kg./ha.

Aplicaciones foliares				
Aplicaciones foliares	10 DDG		38 DDG	
	Foliar	Dosis	Foliar	Dosis
Primera aplicación foliar	Saeta	1 kg./ha.		
	Evergreen	1 l./ha.		
Segunda aplicación foliar			Evergreen	1 l./ha.
			Best k	1 l./ha.
			Magnet B	1 l./ha.

### 3.7.7. Control fitosanitario.

Solamente se aplicaron los insecticidas programados como tratamientos para el control de insectos en el follaje (Ver cuadro 1). Junto con la aplicación de herbicidas pre-emergentes se aplicó metamidofos en dosis de 1l/ha. para el control de cualquier ataque de insectos tierreros. En cuanto a enfermedades se hizo la aplicación del fungicida Amistar top que es un fungicida sistémico y de contacto, de origen natural, con amplio espectro de control el mismo que presentaba "triple acción", con actividad preventiva, curativa y antiesporulante.

### 3.7.8. Aplicación de tratamientos.

Los tratamientos se aplicaron a los 20 y 35 días después de la geminación. Se utilizó una bomba de mochila manual con boquilla de humo, para calcular la cantidad de mezcla (agua + insecticida) que se utilizó en cada tratamiento, se

hizo previamente una calibración del equipo, para calcular la cantidad requerida por hectárea y luego definir lo que se usó en cada tratamiento.

Las dosis de los productos que se utilizó, se calculó en base al área de cada tratamiento.

### **3.7.9. Cosecha.**

La cosecha se realizó en forma manual, cuando los granos alcanzaron su madurez fisiológica en cada parcela experimental.

Las mazorcas fueron recolectadas en las dos hileras centrales de los tratamientos a la edad de 120 días, luego se procedió al desgrane de las mismas.

## **3.8. Datos a tomarse y forma de evaluación.**

Para estimar los efectos de los tratamientos, se evaluaron los siguientes datos:

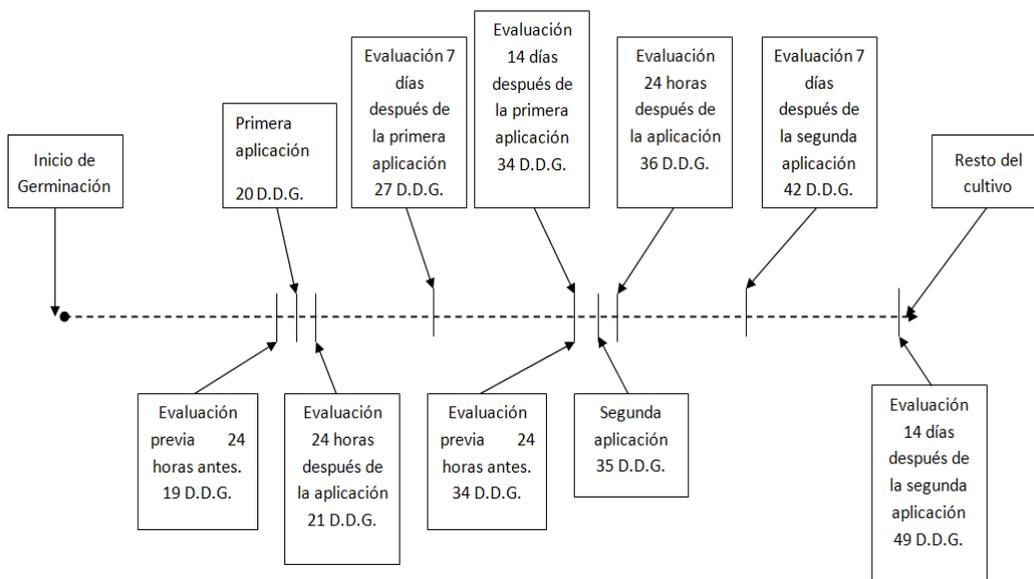
### **3.8.1. Antes de la cosecha**

#### **3.8.1.1. Población de *Spodoptera frugiperda***

En 10 plantas al azar en el área útil de cada parcela se contó el número de larvas de *S. frugiperda*, que se encontró en cada planta incluido el cogollo.

Esto se realizó 24 horas antes y después, 7 y 14 días después de cada aplicación.

**Fig. 1.** Cronograma con el que se procedió al programa de aplicaciones y evaluaciones de población de *S. frugiperda* en el ensayo "Eficacia de una Avermectina de segunda generación frente a otros insecticidas para el control de *Spodoptera frugiperda* en el cultivo de maíz"



### 3.8.1.2. Daños de *Spodoptera frugiperda*

En 10 plantas al azar en el área útil de cada parcela se contó los daños ocasionados por larvas de *S. frugiperda*.

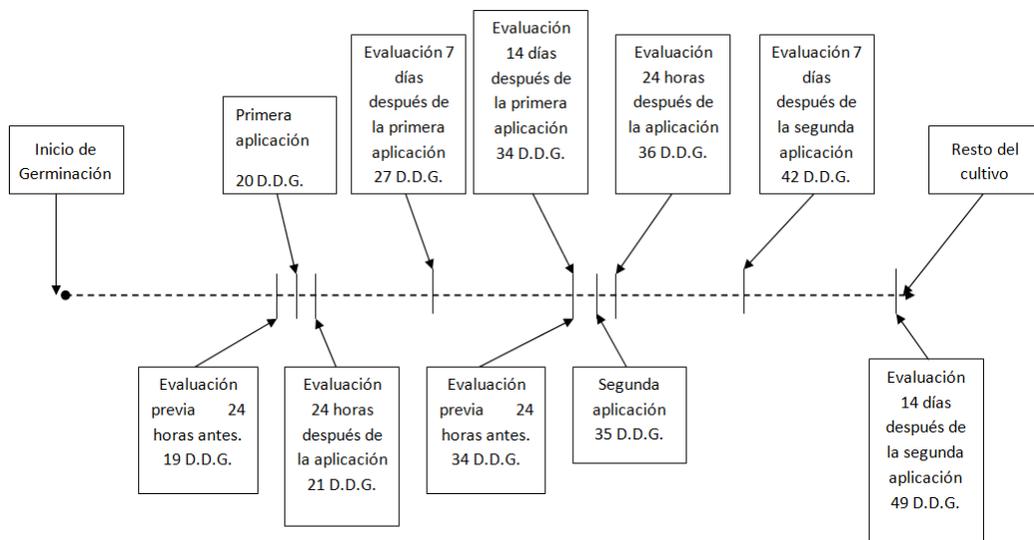
Para este estudio se utilizó el método de Escala visual para estimar el daño ocasionado por *S. frugiperda* al cultivo del maíz (Fernández y Expósito, 2000)

A continuación se presenta la escala con su respectivo nivel y descripción:

Nivel	Grado	Características del daño
1		Ningún daño visible
2		Más de 3 daños en forma de ventana
3		Más de 3 daños menores de 10 mm
4		De 3-6 daños mayores de 10 mm
5		Más de 6 daños mayores de 10 mm

Esto se realizó 24 horas antes y después, 7 y 14 días después de cada aplicación se procedió a realizarse las evaluaciones.

**Fig. 2.** Cronograma con el que se procedió al programa de aplicaciones y evaluaciones de daños de *S. frugiperda* en el ensayo "Eficacia de una Avermectina de segunda generación frente a otros insecticidas para el control de *Spodoptera frugiperda* en el cultivo de maíz"



### 3.8.1.3. Eficacia de Proclaim frente a los otros insecticidas.

Se estableció al momento de tomar los datos evaluados y para definir si hubo o no mejores resultados en las parcelas donde se aplicó Proclaim.

### 3.8.1.4. Porcentajes de plantas dañadas.

Se contó las plantas de cada parcela y se determinó el porcentaje en relación plantas dañadas - plantas buenas. Este proceso se lo realizó cada 15 días para observar el efecto de los insecticidas durante este lapso de tiempo ya que las anteriores evaluaciones de daños se la registraron mediante la escala anteriormente mencionada.

### **3.8.1.5. Días a la floración**

La floración estuvo determinada por el tiempo transcurrido, desde la siembra hasta cuando el 50% del total de las plantas de cada parcela experimental, estuvo florecida.

Esta evaluación se la realizó midiendo el porcentaje de la inflorescencia masculina e inflorescencia femenina.

## **3.8.2 DESPUES DE LA COSECHA**

### **3.8.2.1. Relación grano - tusa**

Se tomaron al azar 10 mazorcas por parcela experimental, se procedió a desgranar, y a pesar separadamente grano y tusa, para establecerse la relación.

### **3.8.2.2. Humedad Del Grano**

Se determinó el porcentaje de humedad del grano al momento de la cosecha, mediante el empleo de medidor de humedad.

### **3.8.2.3. Rendimiento Del Grano**

Estuvo determinado por el peso de los granos provenientes del área útil de cada parcela experimental, los pesos fueron uniformizados al 14% de humedad, luego se transformó a toneladas por hectárea.

Se utilizó la siguiente fórmula para uniformizar los pesos.

$$Pu = \frac{Pa(100-ha)}{(100-hd)}$$

Donde:

Pu= Peso uniformizado

Pa = Peso actual

ha= Humedad actual

hd= Humedad deseada

### **3.8.2.4. Número de hileras por mazorca.**

Se realizó el conteo del número de hileras por mazorcas en 10 plantas tomadas al azar en el área útil de cada parcela.

### **3.8.2.5. Número de granos por hilera.**

Se procedió al conteo del número de granos por hilera en 10 mazorcas tomadas al azar en el área útil de cada parcela.

#### **3.8.2.6. El peso de 100 granos.**

Se tomaron 100 granos sanos de la mazorca por cada parcela experimental, se pesó en una balanza de precisión y su peso se expresó en gramos.

#### **3.8.2.7. Tamaño de mazorca con y sin brácteas.**

Para este efecto se procedió a tomar 10 mazorcas las cuales se midieron con hojas y sin hojas.

#### **3.8.2.8. Análisis económico.**

Se realizó tomando en cuenta el costo de producción de cada tratamiento y el valor de rendimiento de obtenido en cada caso. Finalmente se obtuvo la tasa marginal de retorno cualizando la relación beneficio/costo.

## IV RESULTADOS.

### 4.1 Población de *Spodoptera frugiperda*.

En el Cuadro 3, se muestran los resultados obtenidos de las evaluaciones de población de *Spodoptera frugiperda* desde las 24 horas antes de la primera aplicación hasta los 14 días después de la segunda aplicación, donde el análisis de variancia reporto diferencias significativas para la evaluación a las 24 horas antes de la primera aplicación, mientras que detectó diferencias altamente significativas en el resto de evaluaciones desde las 24 horas después de la primera aplicación, hasta los 14 días después de la

segunda aplicación. Los coeficientes de variación fueron 22.22; 16.66; 23.32; 13.19; 23.66; 16.74 y 18.53%, respectivamente.

En la evaluación 24 horas antes de la primera aplicación se encontró que el mayor número de larvas lo obtuvo en el tratamiento de Methapac a 150 g. (1 larva/planta); igual estadísticamente a los tratamientos donde posteriormente se aplicó Proclaim 150g.; Clorpilq 800cc.; Karate Zeon 250 y 300cc.; Methapac 200 gr. y estos superiores estadísticamente a los demás tratamientos, presentando las parcelas donde se aplicaría Proclaim 200 g. el menor valor (0.65 larva/planta)

La evaluación 24 horas después de la primera aplicación, arrojó que el mayor número de larvas se quedó en el testigo (0,925 larva/planta), siendo diferente estadísticamente a los demás tratamientos, el menor número de larvas (0.00) se logró en el tratamiento Proclaim 200 g., el cual fue estadísticamente igual a Proclaim 150 g (0.03), Karate Zeon 300 cc. (0.08) y a Methapac 150 g. y 200 g. que tuvieron un valor de 0.05 cada uno.

En la evaluación a los 7 días después de la primera aplicación el mayor número de larvas de *S. frugiperda* se encontró en el testigo (1.675 larvas/planta), siendo diferente estadísticamente a los demás tratamientos, mientras que las menores poblaciones se registraron en los tratamientos Proclaim 150 g. y 200 g. y Methapac 200 g (0.215;

0.1; 0.15 larvas/planta respectivamente), siendo estadísticamente iguales entre si y diferentes al resto de tratamientos.

En la evaluación a los 14 días después de la primera aplicación, considerada también como la evaluación 24 horas antes de la segunda aplicación se detectó que la mayor población volvió a estar en el testigo con (2.13 larvas/planta), siendo estadísticamente diferente al resto de tratamientos.

A las 24 horas después de la segunda aplicación se obtuvo que el tratamiento con Proclaim a 150g.y 200 g. No se hallaron ninguna larva (0 larvas/planta), siendo igual estadísticamente a los tratamientos Karate Zeon 250 cc.y 300 cc., Methapac 150 g. y 200 g.; pero inferiores a los demás tratamientos, mientras que el mayor número de larvas se dio nuevamente en el testigo obteniendo el promedio de larvas (2.2 larvas/planta).

A los 7 días después de la segunda aplicación el mayor número de larvas por planta se localizó en el testigo con una población de (2.075 larvas/planta). Así mismo el menor valor (0.075) se obtuvo en Proclaim 200 g. que fue estadísticamente igual al hallado en Methapac 200 g. (0.15), Proclaim 150 g. (0.18) y a Methapac 150 g. (0.2 larvas/planta) y diferente al resto de tratamientos.

Finalmente en la evaluación a los 14 días después de la segunda aplicación el mayor número de larvas se registró en el testigo un

numero de larvas de 2.25 larvas/planta, con diferencia estadística y siendo superior a los demás tratamientos, el menor número de larvas se registro en el tratamiento 2 (Proclaim 200 gr./ha.) con una población de 0.1 larvas/planta.

Cuadro 3. Evaluaciones de Población de *Spodoptera frugiperda* realizadas 24 horas antes y después, 7 y 14 días después de cada aplicación en el ensayo "Eficacia de una Avermectina de segunda generación frente a otros insecticidas para el control de *Spodoptera frugiperda* en el cultivo de maíz" FACIAG-UTB,2012

		POBLACION DE <i>Spodoptera frugiperda</i>						
		Evaluación de efectividad de los productos						
		Primera aplicación				Segunda aplicación		
TRATAMIENTOS	DOSIS	24 h ant.	24 h. desp.	7 días desp.	14 días desp. / 24 h ant	24 h. desp.	7 días desp.	14 días desp.
1	Proclaim 150 gr.	0.65 b	0.025 e	0.215 d	0.95 cd	0 d	0.18 ef	0.2 de
2	Proclaim 200 gr.	0.65 b	0 e	0.1 d	0.75 d	0 d	0.075 f	0.1 e
3	Clorpilq 800 cc.	0.9 ab	0.725 b	0.85 b	1.725 b	0.775 b	0.8 b	0.83 b
4	Clorpilq 1000 cc.	0.675 b	0.625 c	0.725 b	1.575 b	0.65 b	0.625 c	0.68 b
5	Karate Zeón 250 cc.	0.875 ab	0.3 d	0.475 c	1.2 c	0.25 c	0.475 d	0.48 c
6	Karate Zeón 300 cc.	0.825 ab	0.1 e	0.35 cd	1.1 c	0.15 cd	0.275 e	0.3 d
7	Methapac 150 gr.	1 a	0.05 e	0.35 cd	1 cd	0.125 cd	0.2 ef	0.25 de
8	Methapac 200 gr.	0.85 ab	0.05 e	0.15 cd	0.95 cd	0.075 cd	0.15 ef	0.13 de
9	testigo	0.7 b	0.925 a	1.675 a	2.125 a	2.2 a	2.075 a	3.55 a
PROMEDIO		0.789	0.23	0.542	1.264	0.469	0.54	0.498
Sig. Est,		*	*	*	*	*	*	*
COEFICIENTE DE VARIACION (%)		22.22	16.66	23.32	13.19	23.66	16.74	18.53

24 h. ant. = 24 horas antes de la aplicación, 24 h. desp. = 24 horas después de la primera aplicación, 7 días desp. = 7 días después de la primera aplicación, 14 días desp./24 h. ant. = 14 días después de la primera aplicación y 24 horas antes de la segunda aplicación, 24 h. desp. = 24 horas después de la segunda aplicación, 7 días desp. = 7 días después de la segunda aplicación, 14 días desp. = 14 días después de la segunda aplicación.

## 4.2. Daños de *Spodoptera frugiperda*.

En el Cuadro 4 se muestran los resultados obtenidos en las evaluaciones de daños causados por *S. frugiperda* los mismos que fueron evaluados mediante la escala visual para estimar el daño ocasionado por *S. frugiperda*, los mismos que fueron tomados desde las 24 horas antes de la primera aplicación siendo este a los 19 días después de la germinación hasta los 14 días después de la segunda aplicación esto a los 49 días después de la germinación. El análisis de la variancia detecto diferencias altamente significativas en todas las evaluaciones. Los coeficientes de variación fueron: 2.33, 7.77, 7.38, 7.55, 6.56, 6.49, 7.56.

En la evaluación 24 horas antes de la primera aplicación el mayor daño (2.13) se encontró en el tratamiento donde se aplicaría Clorpilaaq 800 cc. siendo igual estadísticamente a los tratamientos Clorpilaaq 1000 cc. en un nivel de 2.1 con testigo absoluto 2.08, estos a la vez superiores a los demás tratamientos mientras que el menor daño lo obtuvo el tratamiento en donde se aplicaría Proclaim 200 g. 1.7.

En la evaluación posterior a la primera aplicación el mayor nivel correspondió al tratamiento testigo absoluto con 2.4, mientras que el menor nivel fue el tratamiento uno Proclaim 150 g. con un valor de 1.55, siendo igual estadísticamente a los tratamientos Proclaim 200

g. 1.68 y Methapac 150 g. 1.8, siendo estos inferiores a los demás tratamientos.

A los siete días de haber hecho la primera aplicación se denotó que el menor nivel de daño se encontró en Proclaim 150 g. y 200 g. 1, siendo estos estadísticamente iguales a los tratamientos Methapac 150 g. y 200 g. con niveles de 1.15, 1.053 respectivamente, además de ser inferiores a los demás tratamientos, mientras que el mayor nivel de daño lo obtuvo el testigo absoluto con un valor de 3.13.

En las evaluaciones a los 14 días después de la primera aplicación y antes de la segunda aplicación se obtuvo que el mayor nivel lo obtuvo el testigo absoluto con un nivel de 3.48, siendo este estadísticamente superior a los demás tratamientos en estudio. El menor daño lo obtuvo el tratamiento Proclaim 200 g. con un nivel de 1.65, siendo este estadísticamente inferior e igual a los tratamientos Proclaim 1.8, Methapac 150 g. y 200 g. con niveles de 1.825, 1.93 respectivamente los niveles de daños.

En la evaluación post-segunda aplicación el mayor nivel lo alcanzó el testigo 3.48, encontrándose este estadísticamente superior a los demás tratamientos, mientras que el tratamiento Proclaim 200 g. obtuvo un nivel de daño de 1.6, siendo este igual estadísticamente a los tratamientos Proclaim 150 g. y Methapac 150 g. con niveles de 1.75, estos también siendo inferiores a los demás tratamientos.

A los 7 días de haber hecho la segunda aplicación el tratamiento con mayor nivel el testigo 3.78, siendo muy superior a los demás tratamientos, mientras que los de menor nivel se presentaron en los tratamientos Proclaim a 150 g. y 200 g. respectivamente con nivel de 1, estos siendo estadísticamente igual a los tratamientos Methapac 150 g. y 200 g. 1.025 respectivamente e iguales, estos resultados inferiores a los demás tratamientos.

A los 14 días el nivel mayor fue nuevamente el testigo con un valor de 3.85, mientras que menor nivel fueron los tratamientos Proclaim a 150 g. y 200 g. nuevamente en nivel 1, con respecto a la anterior evaluación siendo estos inferiores a los demás tratamientos, teniendo igualdad estadística con el tratamiento Methapac 200 g. 1.15.

**Cuadro 4.** Evaluaciones de Daños de *Spodoptera frugiperda* encontrado 24 horas antes y después, 7 y 14 días después de cada aplicación en el ensayo "Eficacia de una Avermectina de segunda generación frente a otros insecticidas para el control de *Spodoptera frugiperda* en el cultivo de maíz" FACIAG-UTB,2012

		POBLACION DE <i>Spodopterafrugiperda</i>						
		Evaluación de efectividad de los productos						
		Primera aplicación				Segunda aplicación		
TRATAMIENTOS	DOSIS	24 h.ant.	24 h.desp.	7 días desp.	14 días / 24 h. ant.	24 h desp.	7 díasdesp.	14 díasdesp
1 Proclaim	150 gr.	1.73 b	1.55 e	1 c	1.8 ef	1.75 ef	1 f	1 f
2 Proclaim	200 gr.	1.7 b	1.68 de	1 c	1.65 f	1.6 f	1 f	1 f
3 Clorpilaq	800 cc.	2.13 a	2.05 b	1.6 b	2.8 b	2.55 b	1.6 c	2 b
4 Clorpilaq	1000 cc.	2,1 a	1.875 bcd	1.525 b	2.15 cd	2.05 cd	1.8 b	2.18 b
5 Karate Zeón	250 cc.	1.78 b	1.975 bcd	1.63 b	2.3 c	2.18 c	1.45 d	1.78 c
6 Karate Zeón	300 cc.	2.05 ab	1.9 bcd	1.5 b	2.05 cde	1.925 de	1.2 e	1.58 d
7 Methapac	150 gr.	1.93 ab	1.8 cde	1.15 c	1.825 ef	1.75 ef	1.025 f	1.38 e
8 Methapac	200 gr.	1.95 ab	1.95 bcd	1.053 c	1.93 def	1.83 e	1.025 f	1.15 f
9 Testigo absoluto		2.08 a	2.4 a	3.13 a	3.48 a	3.48 a	3.78 a	3.85 a
PROMEDIO		1.94	1.92	1.51	2.221	2.12	1.5	1.769
Sig. Est,		*	*	*	*	*	*	*
COEFICIENTE DE VARIACION (%)		2.33	7.77	7.38	7.55	6.56	6.49	7.56

24 h. ant. = 24 horas antes de la aplicación, 24 h. desp. =24 horas después de la primera aplicación, 7 díasdesp. = 7 días después de la primera aplicación, 14 días desp./ 24 h. ant.= 14 días después de la primera aplicación y 24 horas antes de la segunda aplicación, 24 h. desp.=24 horas después de la segunda aplicación, 7 días desp.= 7 días después de la segunda aplicación, 14 días desp. = 14 días después de la segunda aplicación.

### 4.3. Porcentajes de plantas dañadas.

En el Cuadro 5 se muestran los resultados del porcentaje de plantas atacadas por *S. frugiperda*, en las evaluaciones realizadas a los 19, 34, 49, Días Después de la Germinación (D.D.G.). El análisis de la variancia reportó diferencias significativas para la evaluación a los 19 días después de la germinación, mientras que detecto diferencias altamente significativas en el resto de evaluaciones. Los coeficientes de variación fueron 13.91, 10.09 y 7.56 %, respectivamente

En las evaluaciones a los 19 días de haber germinado el cultivo o sea 24 horas antes de la primera aplicación el mayor porcentaje de plantas dañadas lo obtuvo el tratamiento Clorpilac 800 cc.con un 79.2, siendo igual estadísticamente al resto de tratamientos, excepto a los tratamientos Methapac 150 g. que obtuvo un valor de 54.3 y a Karate Zeon 300 cc.con un 57.2%.de plantas dañadas.

En la evaluación a los 34 días de haber germinado el cultivo sea 14 días después de haber hecho la primera aplicación,previo a la segunda el mayor porcentaje de plantas atacadas fue para el testigo 76.26%; difiriendo estadísticamente a los demás tratamientos, mientras que el menor porcentaje de plantas atacadas lo consiguió el tratamientos Proclaim 200 g. con 18.85%, siendo estadísticamente igual a Proclaim 150 g. (21.23 %) y a Methapac 150 g. y 200 g. cuyos valores de 23.73% y 25.09% de plantas atacadas respectivamente.

Finalizando estas evaluaciones a los 49 días después de la germinación siendo esta a los 14 días después de la segunda aplicación, el menor porcentaje lo obtuvo el tratamiento Proclaim a 200 g. con un (14.73 %) siendo diferente estadísticamente a los demás tratamientos. El mayor porcentaje de plantas atacadas se obtuvo en el Testigo absoluto con un (88.99 %) que por supuesto fue también diferente estadísticamente al resto de tratamientos.

**Cuadro 5.** Evaluaciones quincenales de porcentajes de plantas dañadas en el ensayo "Eficacia de una Avermectina de segunda generación frente a otros insecticidas para el control de *Spodoptera frugiperda* en el cultivo de maíz" FACIAG-UTB,2012

TRATAMIENTOS	DOSIS	PORCENTAJE DE PLANTAS DAÑADAS		
		PROMEDIOS		
		19 D.D.G.	34 D.D.G.	49 D.D.G.
1 Proclaim	150 gr.	69.5 abc	21.23 e	18.52 fg
2 Proclaim	200 gr.	74.4 a	18.85 e	14.73 g
3 Clorpilaq	800 cc.	79.2 a	47.63 b	47.63 b
4 Clorpilaq	1000 cc.	68.8 abc	44.64 c	47.36 b
5 Karate Zeón	250 cc.	71.5 ab	35.75 c	35.71 c
6 Karate Zeón	300cc.	57.2 bc	27.1 d	27.07 d
7 Methapac	150 gr.	54.3 c	23.73 de	23.68 de
8 Methapac	200 gr.	65.9 abc	25.09 de	22.3 ef
9 Testigo absoluto		68.3 abc	76.26 a	86.97 a
PROMEDIO		67.6	36	36
Sig. Est,		ns	*	*
COEFICIENTE DE VARIACION (%)		13.91	10.09	7.56

19 d.d.g.=19 días después de la germinación, 34 d.d.g.= 34 días después de la germinación,49 d.d.g.= 49 días después de la germinación.

#### 4.4. Días a la floración.

En el Cuadro 6 se presentan los resultados de los días de emisión de floración femenina y masculina respectivamente, reportando el análisis de la variancia no significancia estadística en las dos emergencias de floración, los coeficientes de variación fueron 0.37 y 0.35 %, respectivamente.

En la inflorescencia femenina se registró que todos los tratamientos emergieron a los 52 días excepto el testigo absoluto que se atrasó un día.

La inflorescencia masculina apareció a los 55 días en todos los tratamientos excepto el testigo que también tuvo un día de atrás.

**Cuadro 6.** Días a la floración masculina y femenina en el ensayo "Eficacia de una Avermectina de segunda generación frente a otros insecticidas para el control de *Spodoptera frugiperda* en el cultivo de maíz" FACIAG-UTB, 2012

TRATAMIENTOS	DOSIS	INFLORESCENCIA FEMENINA		INFLORESCENCIA MASCULINA		
		DIAS		DIAS		
1	Proclaim	150 gr.	52	b	55	b
2	Proclaim	200 gr.	52	b	55	b
3	Clorpilaq	800 cc.	52	b	55	b
4	Clorpilaq	1000 cc.	52	b	55	b
5	Karate Zeón	250 cc.	52	b	55	b
6	Karate Zeón	300 cc.	52	b	55	b
7	Methapac	150 gr.	52	b	55	b
8	Methapac	200 gr.	52	b	55	b
9	Testigo absoluto		53.5	a	55.5	a
PROMEDIO			52.06		55.06	

Sig. Est,	ns	ns
COEFICIENTE DE VARIACION (%)	0.37	0.35

#### 4.5. Relación grano - tusa

En el Cuadro 7 se presenta la relación grano tusa. De acuerdo al análisis de varianza se determinó que existió diferencia significativa entre los tratamientos, el coeficiente de variación fue de 2.57%.

**Cuadro 7.**Relacion grano - tusa en el ensayo "Eficacia de una Avermectina de segunda generación frente a otros insecticidas para el control de *Spodoptera frugiperda* en el cultivo de maíz" FACIAG-UTB,2012

TRATAMIENTOS	DOSIS	GRANO/TUSA
1 Proclaim	150 gr.	4.85 a
2 Proclaim	200 gr.	4.88 a
3 Clorpilaq	800 cc.	4.48 c
4 Clorpilaq	1000 cc.	4.6 bc
5 Karate Zeón	250 cc.	4.48 c
6 Karate Zeón	300 cc.	4.28 d
7 Methapac	150 gr.	4.43 cd
8 Methapac	200 gr.	4.73 ab
9 Testigo absoluto		3.88 e
PROMEDIO		4.51

De acuerdo a estos resultados el mayor valor se encontró en el tratamiento Proclaim 200 g. (4.88), valor que fue estadísticamente igual al encontrado en Proclaim 150 g. (4.85) y en Methapac 200 g. (4.73) y diferente al resto de tratamientos. El menor valor se detectó en el testigo (3.88), que fue estadísticamente diferente al resto.

#### **4.6. Humedad Del Grano**

La humedad del grano al momento de la cosecha fue de 19% de humedad para todos los tratamientos.

#### **4.7. Rendimiento Del Grano**

En el cuadro 8 se muestra el rendimiento del grano obtenidos de los tratamientos .se encontró significancia estadística entre los mismos. El coeficiente de variación fue de 2.74%.

Los resultados del rendimiento por hectárea arrojaron que el tratamiento Proclaim 200 g. con (8.9 ton. /ha.), obtuvo el mayor rendimiento; siendo este estadísticamente igual a Proclaim 150 g. con un rendimiento de (8.7 ton. /ha.), estos siendo superiores estadísticamente a los demás tratamientos. El testigo absoluto obtuvo el menor rendimiento de (5.7ton. /ha.), diferente estadísticamente al resto de tratamientos.

#### 4.8. Número de hileras por mazorca.

En el Cuadro 9, se observa los promedios de número de hileras de granos por mazorca obtenidos en el ensayo. Se registró significancia estadística entre tratamientos. El coeficiente de variación fue de 1.34%

El mayor número de granos por hilera lo obtuvo el tratamiento Proclaim 200 g. con (17.9 hil./maz.); siendo estadísticamente superior a los demás tratamientos, siendo los tratamientos inferiores estadísticamente testigo absoluto y Clorpilac 800 cc. con (16.8hil./maz.), Clorpilac 1000 cc. (16.85hil./maz.), Karate Zeon 250 cc. y Methapac 200 g. con (17 hil./maz.) y por último el tratamiento Karate Zeon con un promedio de (17.05hil./maz.).

**Cuadro 8.** Promedios de rendimientos por hectárea en el ensayo "Eficacia de una Avermectina de segunda generación frente a otros insecticidas para el control de *Spodoptera frugiperda* en el cultivo de maíz" FACIAG-UTB, 2012

TRATAMIENTOS	DOSIS	Rendimiento del grano Ton./ha.
1 Proclaim	150 gr.	10.9 a
2 Proclaim	200 gr.	11.3 a
3 Clorpilac	800 cc.	9.0 c
4 Clorpilac	1000 cc.	9.1 c
5 Karate Zeón	250 cc.	9.7 b
6 Karate Zeón	300 cc.	10.0 b
7 Methapac	150 gr.	9.8 b
8 Methapac	200 gr.	10.0 b
9 Testigo absoluto		5.9 d

PROMEDIO	9.55
Sig. Est,	*
COEFICIENTE DE VARIACION (%)	2.74

**Cuadro 9.** Número de hileras por mazorca en el ensayo "Eficacia de una Avermectina de segunda generación frente a otros insecticidas para el control de *Spodoptera frugiperda* en el cultivo de maíz" FACIAG-UTB,2012

N° DE HILERA POR MAZORCA		
TRATAMIENTOS	DOSIS	PROMEDIO
1 Proclaim	150 gr.	17.45 b
2 Proclaim	200 gr.	17.9 a
3 Clorpilaq	800 cc.	16.8 c
4 Clorpilaq	1000 cc.	16.85 c
5 Karate Zeón	250 cc.	17 c
6 Karate Zeón	300 cc.	17.05 c
7 Methapac	150 gr.	17 c
8 Methapac	200 gr.	17.4 b
9 Testigo absoluto		16.8 c
PROMEDIO		17.1
Sig. Est,		*
COEFICIENTE DE VARIACION (%)		1.34

#### 4.9. Número de granos por hilera.

En el Cuadro 10, se presenta los resultados obtenidos del número de granos por hilera donde el análisis de la variancia reportó que hubo significancia estadística entre los tratamientos, el coeficiente de variación fue de 4.49%.

De acuerdo a los resultados el mayor número de granos por hilera (34.3) se logró en el tratamiento Proclaim 200 g., que fue estadísticamente igual a Proclaim 150 g. (34.13) y diferente al resto de tratamientos. El menor valor (22.68) correspondió al testigo absoluto que también fue diferente estadísticamente al resto de tratamientos estudiados.

**Cuadro 10.** Número de granos por hilera en el ensayo Eficacia de una Avermectina de segunda generación frente a otros insecticidas para el control de *Spodoptera frugiperda* en el cultivo de maíz" FACIAG-UTB, 2012

N° DE GRANOS POR HILERA		
TRATAMIENTOS	DOSIS	PROMEDIO (granos)
1 Proclaim	150 gr.	34.13 a
2 Proclaim	200 gr.	34.3 a
3 Clorpilq	800 cc.	27.68 d
4 Clorpilq	1000 cc.	29 cd
5 Karate Zeón	250 cc.	29.88 bc
6 Karate Zeón	300 cc.	30.61 bc
7 Methapac	150 gr.	30.28 bc
8 Methapac	200 gr.	31.23 b
9 Testigo absoluto		22.68 e
PROMEDIO		30
Sig. Est,		*
COEFICIENTE DE VARIACION (%)		4.49

#### 4.10. El peso de 100 granos.

En el Cuadro 11, se observa los promedios de peso de 100 semillas obtenidos en los tratamientos estudiados. Se encontró significancia estadística al 5 % de probabilidades y el coeficiente de variación fue 1.9%.

La mayor peso de 100 semillas (43.02 g) se obtuvo en el tratamiento Proclaim 200 g. siendo este igual estadísticamente al tratamiento Proclaim 150 g. con un peso de (42.5 g.), estos siendo superiores con relación a los demás tratamientos estudiados. Los resultados arrojaron que el menor peso lo logro el testigo absoluto con (38.15 g.).

**Cuadro 11.** Promedio de peso de 100 granos en el ensayo "Eficacia de una Avermectina de segunda generación frente a otros insecticidas para el control de *Spodoptera frugiperda* en el cultivo de maíz" FACIAG-UTB, 2012

PESO DE 100 GRANOS		
TRATAMIENTOS	DOSIS	PROMEDIO (granos)
1 Proclaim	150 gr.	42.5 a
2 Proclaim	200 gr.	43.03 a
3 Clorpilaq	800 cc.	38.83 de
4 Clorpilaq	1000 cc.	39.25 de
5 Karate Zeón	250 cc.	39.43 cd
6 Karate Zeón	300 cc.	40.05 bcd
7 Methapac	150 gr.	40.75 b
8 Methapac	200 gr.	39.9 bcd
9 Testigo absoluto		38.15 e
PROMEDIO		40.21
Sig. Est.		*
COEFICIENTE DE VARIACION (%)		1.9

#### **4.11. Tamaño de mazorca con y sin brácteas.**

En el cuadro 12, se presenta los resultados del tamaño de mazorcas con y sin brácteas obteniendo significancia estadística en las dos mediciones, los coeficientes de variación fueron de 3.44 y 3.03% respectivamente.

Cuando la medición de las mazorcas se hizo con brácteas, el tamaño mayor se logró en el tratamiento Proclaim (30.63 cm.), valor que fue estadísticamente igual al encontrado en Proclaim 150 g. (30.19 cm.) y en Methapac 200 g. (29.38 cm.), y diferente estadísticamente al resto de tratamientos. El menor valor se logro en el testigo absoluto, donde las mazorcas con brácteas en promedio midieron (24.5 cm.), siendo diferente estadísticamente al resto de tratamientos sometidos a este estudio.

Al hacer la medición de las mazorcas quitándole las brácteas, el mayor valor se logró igualmente en el tratamiento Proclaim 200 g. (25.53 cm.), pero en este caso fue estadísticamente igual a Proclaim 150 g.(24.28 cm.), Clorpilq 800 cc. (24.99 cm.), Methapac 150g. (24.8 cm.) y Karate Zeon 250 cc. (24.55 cm.) y diferente estadísticamente al resto de tratamientos. El menor tamaño se obtuvo en el testigo (18,1 cm.) y el cual fue diferente estadísticamente a los demás tratamientos.

#### 4.12. Análisis Económico.

En el Cuadro 13, se presenta el análisis económico que es de mucha importancia para determinar el comportamiento de un experimento y poder recomendar en términos económicos una alternativa de producción es decir el grado de inversión que se obtendrá con la producción.

**Cuadro 12.** Tamaño de mazorca con y sin brácteasen el ensayo "Eficacia de una Avermectina de segunda generación frente a otros insecticidas para el control de *Spodoptera frugiperda* en el cultivo de maíz" FACIAG-UTB,2012

TRATAMIENTOS	DOSIS	CON BRACTEAS	SIN BRACTEAS
1	Proclaim 150 gr.	30.19 a	25.53 a
2	Proclaim 200 gr.	30.63 a	24.28 ab
3	Clorpilac 800 cc.	27.5 c	23.95 bc
4	Clorpilac 1000 cc.	27.75 c	24.99 ab
5	Karate Zeón 250 cc.	28.63 bc	24.55 abc
6	Karate Zeón 300 cc.	28.38 bc	24.28 bc
7	Methapac 150 gr.	28 bc	24.8 ab
8	Methapac 200 gr.	29.38 abc	23.58 c
9	Testigo absoluto	24.5 d	18.1 d
PROMEDIO		28.3	23.7
Sig. Est,		*	*
COEFICIENTE DE VARIACION (%)		3.44	3.03

#### 4.13. Presupuesto Parcial

Según CYMMYT (1988), el presupuesto parcial es un método que se utiliza para organizar los datos experimentales con el fin de obtener los costos y beneficios de los tratamientos alternativos.

También es una manera de calcular todos los costos que varían y los beneficios netos de cada tratamiento de un experimento en finca, esto incluye los rendimientos medios para cada tratamiento, los rendimientos ajustados y el beneficio neto bruto de campo, basado de acuerdo al precio de campo del cultivo (Cuadro 14).

#### **4.14. Análisis de Dominancia**

El siguiente paso del análisis económico es la determinación de los tratamientos dominados y no dominados. Según CIMMYT (1988), un tratamiento es dominado cuando tiene mayores costos variables y menores o iguales beneficios netos al tratamiento con el que se compare.

Los resultados en el análisis muestran que existen dos tratamientos que se comportan como no dominados, esto corresponde a los tratamientos con aplicación de Methapac y Proclaim (Cuadro 15).

#### **4.15. Tasa de Retorno Marginal**

Analizando la tasa de retorno marginal para los tratamientos no dominados se encontró que con la aplicación del tratamiento de Methapac 150 g. se obtiene una tasa de retorno marginal (TRM) de

44.4698307 %. Lo que indica que a la hora de invertir 1.00 dólar en este tratamiento, se puede esperar recobrar el mismo dólar y obtener 0.44 dólares adicionales.

Con la aplicación del tratamiento con Proclaim 150 g. se obtiene una tasa de retorno marginal (TRM) de 941.91 %, lo que indica que a la hora de invertir 1.00 dólar en este tratamiento, se puede esperar recobrar el mismo dólar y obtener 9.9 dólares con respecto al tratamiento con Methapac 150 g. y 10.34 adicionales con respecto al testigo (Cuadro 16).

**Cuadro 13.** Análisis económico en el ensayo "Eficacia de una Avermectina de segunda generación frente a otros insecticidas para el control de *Spodoptera frugiperda* en el cultivo de maíz" FACIAG-UTB, 2012.

Tierra	Unidad	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
Arriendo de 1 Ha	USD/Ha/ciclo	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Análisis de suelo	USD/Ha/ciclo	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Preparación del suelo	USD/Ha/ciclo	75	75	75	75	75	75	75	75	75
Aplicación de insecticidas	USD/Ha/ciclo	16	16	16	16	16	16	16	16	0
Aplicación de fertilizantes	USD/Ha/ciclo	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Aplicación de herbicidas	USD/Ha/ciclo	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Deshierba manual	USD/Ha/ciclo	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Siembra	USD/Ha/ciclo	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Siembra (DK. 399)	USD/Ha/ciclo	246	246	246	246	246	246	246	246	246
Insecticidas	USD/Ha/ciclo	53.4	71.2	19.52	24.4	20.85	25.02	13.95	18.6	0
Fertilizantes	USD/Ha/ciclo	337.85	337.85	337.85	337.9	337.9	337.85	337.85	337.85	337.85
Control de malezas	USD/Ha/ciclo	17	17	17	17	17	17	17	17	17
Cosecha	USD/Ha/ciclo	243.65	251.27	200.56	202.4	215.9	223.97	218.571	223.97	131.59
Transporte cosecha(predio)	USD/Ha/ciclo	97.46	100.51	80.222	80.95	86.35	89.587	87.4286	89.587	52.635
OTROS COSTOS	USD/Ha/ciclo	120	120	120	120	120	120	120	120	120
<b>COSTOS TOTALES</b>	USD/Ha/ciclo	1397.4	1425.8	1303.1	1311	1326	1341.4	1322.8	1335	1171.1
PROD. AJUSTADA AL 14%	Ton./Ha/ciclo	10.964	11.307	9.025	9.107	9.714	10.079	9.83571	10.079	5.9214
PRECIO DE VENTA	USD/Kg	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34
BENEFICIO BRUTO	USD/Ha/ciclo	3727.9	3844.4	3068.5	3096	3303	3426.7	3344.14	3426.7	2013.3
BENEFICIO NETO	USD/Ha/ciclo	2330.5	2418.6	1765.4	1786	1977	2085.3	2021.34	2091.7	842.21
RELACIÓN B/C	USD/Ha/ciclo	2.6678	2.6963	2.3547	2.363	2.491	2.5545	2.52808	2.5668	1.7192

**Cuadro 14.** Presupuesto parcial en el ensayo "Eficacia de una Avermectina de segunda generación frente a otros insecticidas para el control de *Spodoptera frugiperda* en el cultivo de maíz" FACIAG-UTB,2012.

<b>PROD. AJUSTADA AL 14% Y BENEFICIO NETO</b>										
Tratamientos	Unidad	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
PROD. AJUSTADA AL 14%	ton./ha/ciclo	10.96	11.3	9.0	9.1	9.7	10.07	9.8	10.0	5.9
PROD. AJUSTADA AL 14%	kg./ha./ciclo	10964.2	11307.4	9025	9107.14	9714.2	10078.6	9835.7	10078.57	5921.4
<b>BENEFICIO NETO</b>	<b>DÓLAR</b>	<b>3786.14</b>	<b>3786.14</b>	<b>3082.46</b>	<b>3082.4</b>	<b>3375.10</b>	<b>3375.11</b>	<b>3375.1</b>	<b>3375.1</b>	<b>2013.2</b>
<b>COSTOS QUE VARIAN</b>										
<b>APLICACIÓN DE INSECTICIDAS</b>										
Tratamientos	Unidad	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
Aplicación de insecticidas	Jornal	8	8	8	8	8	8	8	8	0
N° Aplicaciones	Aplicación	2	2	2	2	2	2	2	2	0
Costo mano de obra	Costo	16	16	16	16	16	16	16	16	0
<b>INSECTICIDAS</b>										
Tratamientos	Unidad	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
Insecticidas	Presentación	100 g.	100 g.	1 lt.	1 lt.	1 lt.	1 lt.	100 g.	100 g.	0
Costo Insecticidas	Costo	17.8	17.8	12.2	12.2	41.7	41.7	4.65	4.65	0
Dosis/Hectárea	Dosis	150 g.	200 g.	800 cc.	1000 cc.	250 cc.	300 cc.	150 g.	200 g.	0
Numero de aplicaciones	Aplicación	2	2	2	2	2	2	2	2	0
Costo Aplicaciones	Costo	53.4	71.2	19.52	24.4	20.85	25.02	13.95	18.6	0
<b>COSTO DE MANO DE OBRA + COSTO INSECTICIDAS</b>										
Tratamientos		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
Costo mano de obra	COSTO	16	16	16	16	16	16	16	16	0
Costo Aplicaciones	Costo	53.4	71.2	19.52	24.4	20.85	25.02	13.95	18.6	0
<b>Total Costo Varían</b>	<b>Total</b>	<b>69.4</b>	<b>87.2</b>	<b>35.52</b>	<b>40.4</b>	<b>36.85</b>	<b>41.02</b>	<b>29.95</b>	<b>34.6</b>	<b>0</b>

**Cuadro 15.** Análisis de dominancia en el ensayo "Eficacia de una Avermectina de segunda generación frente a otros insecticidas para el control de *Spodoptera frugiperda* en el cultivo de maíz" FACIAG-UTB,2012

TRATAMIENTO	C.V.	B.N.	OBSERVACION DE CAMBIO DE TRATAMIENTO	CONCLUSION DE LA OBSERVACION
T9	0	2013.28		No dominado
T7	29.95	3345.15	De T9 a T7	No dominado
T8	34.6	3340.50	De T7 a T8	Dominado
T3	35.52	3046.94	De T7 a T3	Dominado
T5	36.85	3338.25	De T7 a T5	Dominado
T4	40.4	3042.06	De T7 a T4	Dominado
T6	41.02	3334.08	De T7 a T6	Dominado
T1	69.4	3716.74	De T7 a T1	No dominado
T2	87.2	3698.94	De T1 a T2	Dominado

**Cuadro 16.** Análisis de la tasa de retorno marginal en el ensayo "Eficacia de una Avermectina de segunda generación frente a otros insecticidas para el control de *Spodoptera frugiperda* en el cultivo de maíz" FACIAG-UTB,2012

TRATAMIENTO	B.N.	C.V.	$\Delta$ B.N.	$\Delta$ C.V.	TRM %
T9	2013,28571	0			
T7	3345,15714	29,95	1331,87143	29,95	44,4698307
T1	3716,74286	69,4	371,585714	39,45	941,915626

## V DISCUSION

La presente investigación consistió en la aplicación de insecticidas para evaluar el control y efectividad con los mismos en dosis mínimas y máximas de *S. frugiperda*, de acuerdo a García y Pulido, los cuales señalan que químicamente *S. frugiperda* es una plaga fácil de combatir, lo esencial es la oportuna en la aplicación y realizar una correcta utilización del material químico. Es necesario, en caso de aspersiones, emplear abundante agua para asegurar la penetración del insecticida al cogollo infestado, la aplicación vía terrestre, es más favorable para lograr este objetivo, observando que las boquillas queden bien dirigidas hacia la planta.

Proclaim 5G. para el control de *S. frugiperda* con respecto a las poblaciones y daños en las evaluaciones realizadas a los 34 días después de la germinación (14 días después de la primera aplicación y 24 horas antes de la segunda aplicación) y 49 días después de la germinación (14 días después de la segunda aplicación), obtuvieron los menores resultados corroborando con Syngenta la cual describe que Proclaim 5G. es un insecticida que actúa por ingestión aunque también muestra efectividad por contacto. Ya que pertenece al grupo de las avermectinas Proclaim 05 SG posee un ingrediente activo llamado Benzoato de Emamectina, el cual controla eficazmente insectos lepidópteros al cual pertenece *S. frugiperda*. El ingrediente activo circula a través de la cutícula vegetal mediante movimientos translaminares. Esta penetración resulta en un reservorio de ingrediente activo, que proporciona actividad residual

en los cultivos frente a los insectos objetivos que se alimentan de ellos.

Los insecticidas biológicos son menos dañinos para el medio ambiente puesto que actualmente hay muchos pesticidas altamente tóxicos para el medio ambiente y esto ayudaría a la protección del mismo para lo cual sería una buena alternativa la utilización de Proclaim, esto mencionado por Pitterna, T. (2007) y Cassayre, et al (2010),. los cuales dicen que las avermectinas son estructuralmente similares a las milbemicinas, ambas descubiertas de cultivos de *Streptomyces sp.*, han tenido gran impacto en el ámbito de la salud animal como agentes contra gusanos, garrapatas y moscas. El impacto de los insecticidas en la protección de cultivos ha sido menos dramático pero significativo; sin embargo, en algunas revisiones recientes se resalta su potencial insecticida y el de sus derivados sintéticos. La Abamectina es un producto natural de la fermentación de *Streptomyces avermitilis* contiene más de un 80% de Avermectina B1a y menos de un 20% de Avermectina B1b.

Realizados los análisis de estadística también se puede mencionar que la población de *S. frugiperda* se reduce con las aplicaciones de los insecticidas de una manera gradual y estable. Sin embargo esta tiene a ser menos eficaz dependiendo del tipo de molécula elegida para su control. Esto corrobora lo manifestado por Paliz y Quijije (2005) (1996), quienes mencionan que el control químico, se refiere al uso de insecticidas, con capacidad para reprimir o prevenir el desarrollo de los insectos plagas. El valor de los insecticidas, como

medida de represión de plagas agrícolas, depende de su buen uso o manejo, es decir, mediante su empleo racional.

Para un buen manejo de *S. frugiperda* es necesario la aplicación oportuna y el monitoreo de la plaga puesto que allí mejora el control de *S. frugiperda* esto apoya a Entomotropica la cual menciona a medida que se atrasa la época de siembra se incrementa el impacto negativo de *S. frugiperda* sobre el rendimiento del cultivo de maíz en siembra directa. Altas poblaciones de cogollero producen reducciones en la población de plantas, a las 3 semanas de emergencia se produce el pico de plantas dañadas en el cogollo. Las pérdidas de rendimiento por acción de *S. frugiperda* pueden ser del 19 y 21%, respectivamente.

El comportamiento agronómico del cultivo se presentó de mejor manera con las aplicaciones de Proclaim 200 g. siendo el menos estable el tratamiento testigo el cual presento lo menores y mayores promedios en la mayoría de variables evaluadas. El mejor rendimiento se produjo con la aplicación de Proclaim 200 g. que presento mejor control y una adecuada relación económica. Estos obvios resultados están relacionados con los mejores efectos sobre el control de larvas logradas por estos tratamientos.

## VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

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

1. Las aplicaciones de insecticidas realizan un buen control sobre larvas de *S. frugiperda*, disminuyendo las poblaciones.
2. El mayor control se halló en el tratamiento Proclaim 200 g. 150 g. con relación a población (0 larva/planta), a las 24 horas después de la segunda aplicación mientras que la mayor población se la detectó en el testigo absoluto con una población de (2,55 larvas/planta).
3. El menor nivel de daños se lo dió en los tratamientos Proclaim 150 g. y 200 g después de los 7 días de cada aplicación y 14 días después de la segunda aplicación con un nivel de 1 mientras que el mayor nivel se lo detecto en el tratamiento testigo absoluto con 3,85
4. El mayor control se localizó en el tratamiento Proclaim 200 g. con relación a plantas atacadas (14,73% planta atacadas), a los 49 días después de la siembra.

5. El tratamiento testigo absoluto presentó el mayor porcentaje de plantas atacadas por hectárea (86,97% a los 49 días después de la siembra), siendo este el valor más alto encontrado.
6. El crecimiento vegetativo del cultivo no se vio afectado por el ataque del insecto en ninguna de las evaluaciones, en los tratamientos donde se aplicó insecticidas.
7. Se alcanzó diferencias en el número de hileras por mazorca, en todos los tratamientos.
8. Las aplicaciones de insecticidas en agua disminuyen el ataque del insecto de manera gradual.
9. Se observó diferencias estadísticas en el rendimiento de grano entre los tratamientos utilizados.

**En base a estas conclusiones se recomienda:**

1. Realizar las aplicaciones de Proclaim a 200 g. /ha. para mejorar y prolongar el control de *S. frugiperda* en el cultivo de maíz.

2. Hacer evaluación de daños visuales para *S. frugiperda* puesto que un método eficaz para establecer niveles de daños en el cultivo de maíz.
3. Aplicar productos biológicos amigables al medio ambiente como lo es Proclaim ya que no afecta al mismo y al cultivo.
4. Realizar investigaciones similares con otros materiales de siembra y bajo otras condiciones de manejo.

## VII RESUMEN

El maíz es materia prima para los diferentes segmentos de la cadena agroalimentaria. En el Ecuador es fuente de materia prima para la agroindustria de balanceados y una diversidad de subproductos en la cadena alimentaria. Sin embargo en el Ecuador hay una baja productividad de este rubro por una alta incidencia de *S. frugiperda* con una dependencia exclusiva de plaguicidas, con severos daños de contaminación al medio ambiente. Esta investigación se realizó en la zona agroecológica del Recinto La Huaquilla , ubicada en el Km. 22 Vía Babahoyo-Montalvo, en los predios del Sr. William Ramos Peña. La misma que fue sembrada en la época seca en condiciones bajo riego. La zona presenta un clima tropical húmedo, con una temperatura media anual de 25.06 °C; una precipitación anual de 2329.8mm; humedad relativa del 82% y 998.2 de heliofania de promedio anual. El sitio de la investigación se encuentra ubicado en las coordenadas 681.252 de longitud y 9'794.727 de latitud. El suelo es de topografía plana, textura franco-arcillosa y drenaje regular. Como material genético de siembra se empleo semilla del hibrido DEKALB 399 (ANTES 2B7919), se utilizo el diseño bloques completamente al azar con 9 tratamientos y 4 repeticiones.

Los tratamientos fueron establecidos de la siguiente manera PROCLAIM (Emamectina Benzoato) 150 g./ha., PROCLAIM (Emamectina Benzoato) 200 gr./ha., Clorpilaq (Clorpirifos) 800

cc./ha., Clorpilac(Clorpirifos) 1000 cc./ha. Karate Zeón (Lambda cihalotrina) 250 cc./ha., Karate Zeón (Lambda cihalotrina) 300 cc./ha. Methapac (Metomil) 150 gr./ha., Methapac (Metomil) 200 gr./ha. y Testigo absoluto (sin insecticida).

Los datos evaluados fueron Antes de la cosecha: Población de *Spodoptera frugiperda*, Daños de *Spodoptera frugiperda*, Eficacia de Proclaim frente a los otros insecticidas, Porcentajes de plantas dañadas, Días a la floración; Después de la cosecha: Relación grano - tusa, Humedad Del Grano, Rendimiento Del Grano, Número de hileras por mazorca, Número de granos por hilera, El peso de 100 granos, Tamaño de mazorca con y sin hojas, Análisis económico.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

10. Las aplicaciones de insecticidas realizan un buen control sobre larvas de *S. frugiperda*, disminuyendo las poblaciones.
11. El mayor control se halló en el tratamiento Proclaim 200 g. 150 g. con relación a población (0 larva/planta), a las 24 horas después de la segunda aplicación mientras que la mayor población se la detectó en el testigo absoluto con una población de (2,55 larvas/planta).
12. El menor nivel de daños se lo dió en los tratamientos Proclaim 150 g. y 200 g después de los 7 días de cada aplicación y 14 días después de la segunda aplicación con un nivel de 1

mientras que el mayor nivel se lo detecto en el tratamiento testigo absoluto con 3,85

13. El mayor control se localizó en el tratamiento Proclaim 200 g. con relación a plantas atacadas (14,73% planta atacadas), a los 49 días después de la siembra.
14. El tratamiento testigo absoluto presentó el mayor porcentaje de plantas atacadas por hectárea (86,97% a los 49 días después de la siembra), siendo este el valor más alto encontrado.
15. El crecimiento vegetativo del cultivo no se vio afectado por el ataque del insecto en ninguna de las evaluaciones, en los tratamientos donde se aplico insecticidas.
16. Se alcanzó diferencias en el número de hileras por mazorca, en todos los tratamientos.
17. Las aplicaciones de insecticidas en agua disminuyen el ataque del insecto de manera gradual.
18. Se observó diferencias estadísticas en el rendimiento de grano entre los tratamientos utilizados.

**En base a estas conclusiones se recomienda:**

5. Realizar las aplicaciones de Proclaim a 200 g. /ha. para mejorar y prolongar el control de *S. frugiperda* en el cultivo de maíz.
6. Hacer evaluación de daños visuales para *S. frugiperda* puesto que un método eficaz para establecer niveles de daños en el cultivo de maíz.
7. Aplicar productos biológicos amigables al medio ambiente como lo es Proclaim ya que no afecta al mismo y al cultivo.
8. Realizar investigaciones similares con otros materiales de siembra y bajo otras condiciones de manejo.

## VIII SUMMARY.

Corn is a raw material for different segments of the food chain. In Ecuador is a source of raw materials for agro-balanced and a variety of products in the food chain. However, in the Ecuador's low productivity of this item by a high incidence of *S. frugiperda* with an exclusive reliance on pesticides, with severe damage to the environment pollution. This research was conducted in the agro-ecological zone The Huaquilla Campus, located at Km 22 Via Babahoyo-Montalvo, on the premises of Mr. William Ramos Peña. It was planted in the dry season in irrigated conditions. The area has a humid tropical climate with an average temperature of 25.06 ° C, an annual rainfall of 2329.8mm, relative humidity of 82% and 998.2 of heliofania annual average. The research site is located at coordinates 681 252 of longitude and latitude 9'794 .727. The floor is flat topography, clay loam and regular drainage. As genetic material planting hybrid seed was employed DEKALB 399 (BEFORE 2B7919), we used the randomized complete block design with 9 treatments and 4 replications.

Treatments were arranged as follows Proclaim (Emamectin Benzoate) 150 g. / Ha., Proclaim (Emamectin Benzoate) 200 gr. / Ha., Clorpilq (Chlorpyrifos) 800 cc.ha., Clorpilq (Chlorpyrifos) 1000 cc. / ha. Karate Zeon (lambda cyhalothrin) 250 cc. / Ha.,

Karate Zeon (lambda cyhalothrin) 300 cc. / Ha. Methapac (Methomyl) 150 gr. / Ha., Methapac (Methomyl) 200 gr. / Ha. and absolute control (no insecticide).

The data were evaluated before harvest: Population of *Spodoptera frugiperda*, *Spodoptera frugiperda* Damage, Proclaim efficiency compared with other insecticides, Percentages of damaged plants, days to flowering; After harvest: grain ratio - cob, Humidity Grain, Grain Yield, Number of rows per ear, number of kernels per row, 100-grain weight, cob size with and without leaves, Economic Analysis.

The results were:

1. Insecticide applications do a good control of larvae of *S. frugiperda* populations decline.
2. Greater control was found in the treatment Proclaim 200 g. 150 g. relative to population (0 larvae / plant) at 24 hours after the second application while the largest population was detected in the absolute control a population of (2.55 larvae / plant).
3. The lower level of damage it Proclaim the treatments gave 150 g. and 200 g after 7 days of each application and 14 days after the second application with a level of 1 while the

highest level was detected at all in the control treatment with 3.85.ç

4. Greater control treatment was localized Proclaim 200 g. Infested plants relative to (14.73% attacked plant) at 49 days after sowing.
5. The absolute control treatment had the highest percentage of infested plants per hectare (86.97% at 49 days after planting), which is the highest value found.
6. The vegetative growth of the crop was not affected by insect attack in any of the evaluations, the treatments with insecticides applied.
7. Reached differences in the number of rows per ear, in all treatments.
8. Insecticide applications in water insect attack decrease gradually.
9. There was no statistical difference in grain yield between the treatments used.

**Based on these findings we recommend:**

1. Proclaim Making applications at 200 g. / ha. to improve and extend the control of *S. frugiperda* in corn cultivation.
2. Make visual damage assessment for *S. frugiperda* as an effective method for establishing levels of damage to the corn crop.
3. Apply biological product environmentally friendly as it is Proclaim it does not affect the same and cultivation.
4. Carry out similar investigations with other planting materials and under different driving conditions.

## IX LITERATURA CITADA

- Angulo, J. M. 2000. Manejo del Gusano cogollero del maíz utilizando extractos de plantas, en: <http://www.turipana.org>.
- Ávila, C.; Degrande, P. y Gomes, P. 2007. Insectos plaga: reconocimiento, comportamiento, daños y control. EMBRAPA-CEPAO. Circular Técnica. Pp. 25.
- Base de datos de Plaguicidas De Centroamérica consultado el 4 de febrero del presente año disponible en [plaguicidasdecentroamerica.info/index.php/base-de-datos](http://plaguicidasdecentroamerica.info/index.php/base-de-datos)
- BEINGOLEA, L 2003. Pérdidas que ocasionan las plagas a nivel nacional
- CASMUZ A. 2006 "Control químico de Spodoptera frugiperda y Control químico de pulgón de la espiga" En segundo Taller del Trigo del Programa de Granos. 2 a 8 pp.

- CATIE. 2006. Guía para el Manejo Integrado de Plagas del cultivo de Maíz. Serie Técnica, Informe Técnico N°152 Turrialba, Costa Rica pp. 88
- CIAT, 2007. MIP en Arroz Manejo Integrado a Plagas Artrópodos Enfermedades y Malezas. Ve pp.75-77
- Clavijo, S. A. 2001. Universidad Central de Venezuela Facultad de Agronomía, Influencia de la Temperatura sobre el desarrollo de *S. frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). Ve. Disponible en: <http://www.ceniap.gov.Ve/pbd/revistascientificas.htm>
- ENTOMOTROPICA. 2001. Fluctuación poblacional de *Spodopterafrugiperda* en el cultivo de maíz bajo tres sistemas de labranza. (En líneas). Consultado el 4 de septiembre del 2010 Disponible en: <http://www.google.com.ec/search?hl=es&q=spodoptera+frugiperda+y+sus+da%C3%1os+en+el+maiz&meta>.
- Fernández, R. C. 1994. Control biológico del gusano cogollero del maíz (*Spodoptera frugiperda*J.E Smith) mediante *Trichogramma SP.* Y *BacillusStruringiensisBerliner*. Tesis profesional de licenciatura, Villa flores, Chiapas, México, pp.3-7.

- Fernández, J. L. y Expósito, I. E. 2000. Nuevo método para el muestreo de *Spodoptera frugiperda* en el cultivo del maíz en Cuba. Centro Agrícola. Pp. 469.
- Fernández, J. L. 2001. Ecología y elementos para el control biológico y cultural de insectos plagas del maíz en cuatro municipios de la provincia Granma, Cuba. Tesis Doctoral. Universidad Central de Las Villas Cuba. Pp. 198.
- FONAIAP (Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias), 2004. Plagas en maíz: hábitos y tipos de daños, disponible en <http://www.ceniap.gov.ve/publica/divulga/fd30/texto/plagas.htm>
- GARCIA, F., PULIDO, J. 2002. El gusano cogollero del maíz *Spodoptera frugiperda*. (J. E. Smith), su control y perspectivas para su manejo. In. Reunión de maiceros de la zona andina y reunión Latinoamericana del maíz (11,2). Palmira, Colombia. pp. 394-403.
- Gutiérrez, M. A. 2004. Factores interferentes en la captura de *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidóptera: Noctuidae) probando dos tipos de trampas de feromonas (Z)-9-DODECEN-1-OL- <http://www.agrointegral.com.co/portafolio/syngenta.php>

- INTA (Instituto Nacional De Tecnología Agropecuaria). 2002. Capturas de adultos del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda* Smith) en trampas de luz. (En líneas). Consultado el 4 de septiembre del 2009. Disponible en: [http://www.inta.gov.ar/reconquista/info/documentos/agricultura/gusano\\_cogollero/art\\_gusano\\_cogollero.htm](http://www.inta.gov.ar/reconquista/info/documentos/agricultura/gusano_cogollero/art_gusano_cogollero.htm)
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. 2000. El arroz. Programa nacional del arroz, maíz y control de piladoras y molinos. Boletín divulgativo # 21. Ecuador. pp. 22,27.
- MOREIRA M, BEJARANO A. & SEGOVIA V. 2007. "CONTROL DEL COGOLLERO DEL MAIZ *Spodoptera frugiperda* Smith) UTILIZANDO INSECTICIDAS SISTEMICOS Y GRANULADOS BAJO DIFERENTES FORMAS DE APLICACION". Maracay, Venezuela. 5 p. [http://www.ceniap.gov.ve/pbd/RevistasCientificas/Agronomia%20Tropical/at3946/Arti/moreira\\_m.htm](http://www.ceniap.gov.ve/pbd/RevistasCientificas/Agronomia%20Tropical/at3946/Arti/moreira_m.htm)
- MOREIRA M, BEJARANO A. & SEGOVIA V. 2007. "CONTROL DEL COGOLLERO DEL MAIZ *Spodoptera frugiperda* Smith) UTILIZANDO INSECTICIDAS SISTEMICOS Y GRANULADOS BAJO DIFERENTES FORMAS DE APLICACION". Maracay, Venezuela. 5 p. [http://www.ceniap.gov.ve/pbd/RevistasCientificas/Agronomia%20Tropical/at3946/Arti/moreira\\_m.htm](http://www.ceniap.gov.ve/pbd/RevistasCientificas/Agronomia%20Tropical/at3946/Arti/moreira_m.htm).

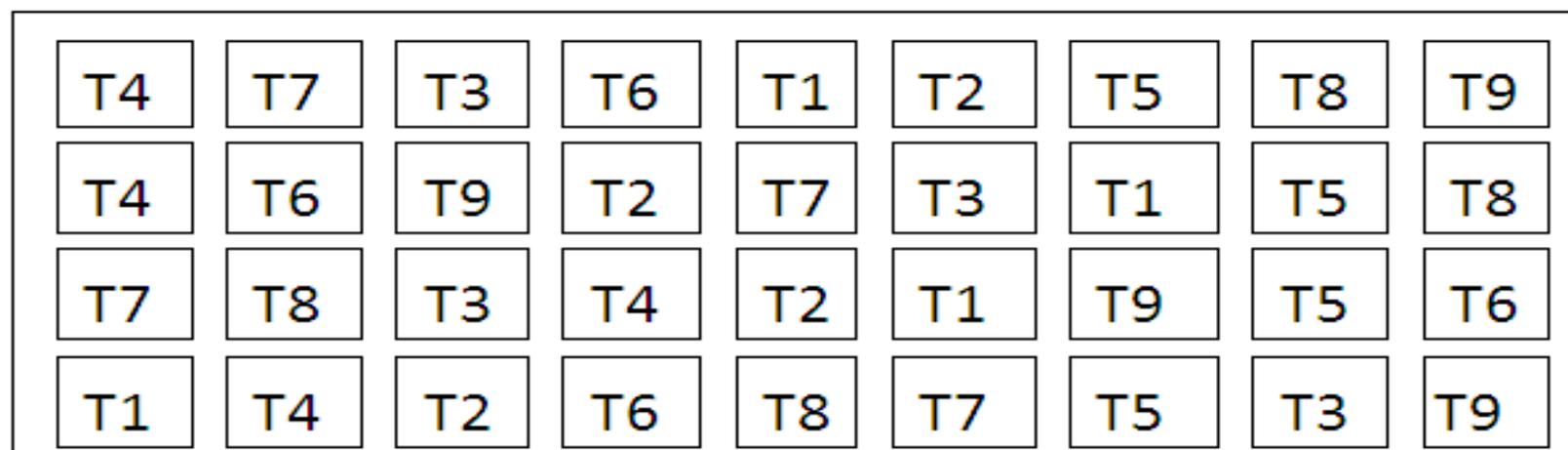
- NAVARRO. R, 2000 Plagas del algodón en Venezuela, Estado de Aragua. Venezuela pp.4-9.
- PALIZ Y MENDOZA, 2005 Plagas del maíz en el litoral Ecuatoriano, sus características y control In. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. pp. 11 - 17.
- PEREZ, E.M. 2000. Manejo de plagas. Playa ciudad de la Habana Cuba. pp. 1 - 3.
- Pitterna, T. (2007). Chloride channel activators/New natural products (Avermectins and Milbemycins). Modern crop protection compounds, 3, 1069-1088. Y Cassayre, J., Winkler, T., Pitterna, T., & Quaranta, L. (2010). Application of Mn (III)-catalysed olefin hydration reaction to the selective functionalisation of avermectin B1. Tetrahedron Letters, 51, 1706-1709.
- QIJUIJE, R. 1996. Manejo integrado de plagas y enfermedades. Problemas y manejos fitosanitarios en maíz en la zona Central del Litoral Ecuatoriano. In. Departamento Nacional de Protección Vegetal, Estación Experimental Tropical Pichilingue. Núcleo de apoyo y capacitación. Seminario taller. Quevedo — Ecuador pp. 1—11.

- Singenta pagina agrointegral 2013  
[www.agrointegral.com.co/portafolio/syngenta.php](http://www.agrointegral.com.co/portafolio/syngenta.php)
- Valicente, F.H. y Cruz, I. 2001. Control Biológico del gusano Cogollero *S. frugiperda* con baculovirus. In: Anuales del Curso y Foro Subregional Centroamericano y del Caribe de Control Biológico de plagas. Mario A. Vaughan (ed.) primera edición cap. 7, p 41-42

# ANEXOS



## CROQUIS



Ancho de cada parcela

4m

Superficie de cada parcela

28m<sup>2</sup>

Largo de cada parcela

7m

Distancia entre tratamientos

1m

Distanciamiento de siembra entre hileras

0.80m

Distancia entre repeticiones

1m

Distanciamiento de siembra entre plantas

0.20m

Número de repeticiones

4

Área útil del ensayo

1008m<sup>2</sup>

Número de tratamientos

9

Área total del ensayo

1518 m<sup>2</sup>

Número de parcelas

36

## ANALISIS DE SUELO

*Dr. Jorge E. Fuentes C*

Laboratorio de Analisis Agricola / R.U.C.: 1700811134001

Urdesa Norte Av. 4<sup>ta</sup> # 203 y calle 2<sup>da</sup>

Telefonos: 2387310 - 099892879

Guayaquil - Ecuador

### REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

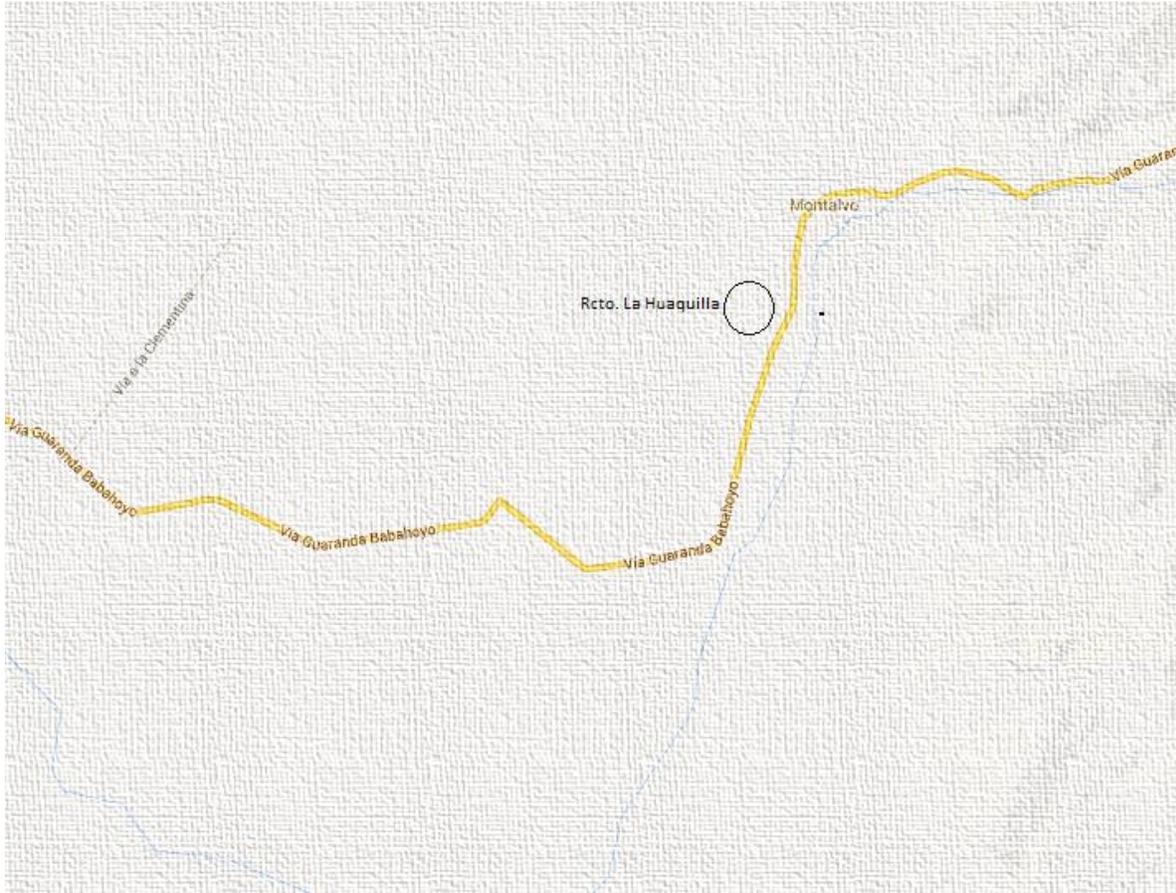
Tesis:	Eficacia de una avermetrina de segunda generacion frente a otros insecticidas para el control de Spodoptera Frugiperda en el cultivo de maiz.	Fertilizacion anterior:	1
Localizacion:	Recinto La Huaquilla Km 22 via Babahoyo - Montalvo	Numero de muestra:	2012174
Solicitado por:	Egresado Angel Vinicio Orna Peña	Codigo de laboratorio:	15 de abril /2012
Cultivo:	Maiz	Fecha de ingreso:	26 de abril /2012
		Fecha de reporte:	

Parametros	Unidad	Resultado	Unidad	Resultado	Interpretacion	Rango adecuado		Recomendación en Kg/ ha
Arena	%	32						
Limo		38						
Arcilla		30						
Clase		FA						
DA	gr/cm3	1,30						
pH	u.	6,13			Lig. Acido	5,6	7,2	
CE	mmhos	0,33			Normal	0,1	2,0	
Materia Organica MO	%	3,0			Medio	2,5	5,0	
Nitrogeno N		0,18			Medio	0,1	0,25	
ClCe *	meq /	22,6			Alto	5	30	
Sodio * Na	100 gr	0,21	% sat.	0,93	Normal	<2,5	<5,0	
Potasio * K		0,33		1,46	Bajo	2,5	5,0	
Calcio * Ca		12,9		57,08	Medio	40	70	
Magnesio * Mg		4,2		18,58	Medio	8	20	
Acidez total * H + Al		4,96		21,95	Medio	20	50	
Fosforo ** P	ppm	14,6			Medio	10	20	
Potasio asimilable K asim		129,03			Bajo	300	500	
Hierro ** Fe		313,8			Alto	20	40	
Manganeso ** Mn		24,0			Alto	6	15	
Cinc ** Zn		3,8			Bajo	4	7	
Cobre ** Cu		12,6			Alto	2	4	
Boro *** B						0,3	3,0	
Azufre *** S						10	100	

\* Metodo Acetato de Amonio  
 \*\* Metodo de Olsem modificado  
 \*\*\* Metodo de Fosfato monocalcico en caliente

  
 Dr. Jorge E. Fuentes Cabello  
 QUIMICO RESPONSABLE  
 Analisis Agricolas y Afines

# UBICACION



# ANALISIS DE LA VARIANZA

## POBLACION

Tablas De Medias, Análisis De La Varianza Y Comparación De Test De Duncan En La Evaluación De Población 24 Horas Antes De La Primera Aplicación En El Ensayo "EFICACIA DE UNA AVERMECTINA DE SEGUNDA GENERACION FRENTE A OTROS INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE *Spodoptera frugiperda* EN EL CULTIVO DE MAIZ"

### TRATA.

1	0.6000	0.6000	0.6000	0.8000	0.650000
2	0.8000	0.9000	0.5000	0.4000	0.650000
3	0.7000	1.1000	1.0000	0.8000	0.900000
4	0.7000	0.4000	0.8000	0.8000	0.675000
5	0.7000	0.8000	1.0000	1.0000	0.875000
6	1.1000	0.7000	0.8000	0.7000	0.825000
7	0.8000	0.9000	1.1000	1.2000	1.000000
8	0.8000	0.9000	0.9000	0.8000	0.850000
9	0.7000	0.8000	0.5000	0.8000	0.700000

### ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	8	0.515003	0.064375	2.3098	0.049
ERROR	27	0.752499	0.027870		
TOTAL	35	1.267502			
C.V. = 21.0877 %					

### TEST DE DUNCAN

T1	0.65	b
T2	0.65	b
T3	0.9	a b
T4	0.675	b
T5	0.875	a b
T6	0.825	a b
T7	1	a
T8	0.85	a b
T9	0.7	b

Tablas De Medias, Análisis De La Varianza Y Comparación De Test De Duncan En La Evaluación De Población 24 Horas Después De La Primera Aplicación En El Ensayo "EFICACIA DE UNA AVERMECTINA DE SEGUNDA GENERACION FRENTE A OTROS INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE *Spodoptera frugiperda* EN EL CULTIVO DE MAIZ"

TRATA.

1	0.0000	0.1000	0.0000	0.0000	0,025
2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
3	0.7000	0.8000	0.7000	0.7000	0,725
4	0.7000	0.6000	0.6000	0.6000	0,625
5	0.4000	0.3000	0.3000	0.2000	0,3
6	0.2000	0.1000	0.2000	0.1000	0,1
7	0.0000	0.1000	0.0000	0.1000	0,05
8	0.1000	0.1000	0.0000	0.0000	0,05
9	1.0000	0.9000	0.9000	0.9000	0,925

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	8	3.950002	0.493750	141.6389	0.000
ERROR	27	0.080001	0.002963		
TOTAL	35	4.030003			

C.V. = 16.66%

TEST DE DUNCAN

T1	0,025 e
T2	0 e
T3	0,725 b
T4	0,625 c
T5	0,3 d
T6	0,1 e
T7	0,05 e
T8	0,05 e
T9	0,925 a

Tablas De Medias, Análisis De La Varianza Y Comparación De Test De Duncan En La Evaluación De Población 7 Días Después De La Primera Aplicación En El Ensayo "EFICACIA DE UNA AVERMECTINA DE SEGUNDA GENERACION FRENTE A OTROS INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE *Spodoptera frugiperda* EN EL CULTIVO DE MAIZ"

TRATA.

1	0.1000	0.2000	0.1000	0.2000	0,215
2	0.0000	0.1000	0.1000	0.1000	0,1
3	1.0000	0.9000	0.8000	0.7000	0,85
4	0.7000	0.7000	0.7000	0.8000	0,725
5	0.4000	0.4000	0.5000	0.6000	0,475
6	0.2000	0.5000	0.4000	0.3000	0,35
7	0.4000	0.3000	0.3000	0.3000	0,35
8	0.1000	0.2000	0.1000	0.2000	0,15
9	1.5000	1.4000	2.0000	1.8000	1.675

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	8	7.799999	0.975000	67.9353	0.000
ERROR	27	0.387501	0.014352		
TOTAL	35	8.187500			
C.V. = 23.3211 %					

TEST DE DUNCAN

T1	0,215	d
T2	0,1	d
T3	0,85	b
T4	0,725	b
T5	0,475	c
T6	0,35	cd
T7	0,35	cd
T8	0,15	cd
T9	1.675	a

Tablas De Medias, Análisis De La Varianza Y Comparación De Test De Duncan En La Evaluación De Población 24 Horas Antes De La Segunda Aplicación Y 14 Días Después De La Primera Aplicación En El Ensayo "EFICACIA DE UNA AVERMECTINA DE SEGUNDA GENERACION FRENTE A OTROS INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE Spodoptera frugiperda EN EL CULTIVO DE MAIZ"

	TRATA.				
1	1.0000	1.1000	0.9000	0.8000	0,95
2	0.6000	0.7000	1.0000	0.7000	0,75
3	1.5000	1.7000	1.8000	1.9000	1,725
4	1.7000	1.8000	1.7000	1.1000	1,575
5	1.3000	1.4000	1.1000	1.0000	1,2
6	1.1000	1.2000	1.1000	1.0000	1,1
7	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1
8	0.9000	0.8000	1.1000	1.0000	0,95
9	2.0000	2.4000	2.0000	2.1000	2.125

#### ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	8	6.450558	0.806320	26.7948	0.000
ERROR	27	0.812496	0.030092		
TOTAL	35	7.263054			

C.V. = 13.192 %

#### TEST DE DUNCAN

T1	0,95	cd
T2	0,75	d
T3	1,725	b
T4	1,575	b
T5	1,2	c
T6	1,1	c
T7	1	cd
T8	0,95	cd
T9	2.125	a

Tablas De Medias, Análisis De La Varianza Y Comparación De Test De Duncan En La Evaluación De Población 24 Horas Después De La Segunda Aplicación En El Ensayo "EFICACIA DE UNA AVERMECTINA DE SEGUNDA GENERACION FRENTE A OTROS INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE *Spodoptera frugiperda* EN EL CULTIVO DE MAIZ"

TRATA.

1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
3	0.7000	0.8000	0.7000	0.9000	0,775
4	0.7000	0.6000	0.7000	0.4000	0,65
5	0.3000	0.3000	0.2000	0.2000	0,25
6	0.1000	0.2000	0.2000	0.1000	0,15
7	0.1000	0.1000	0.1000	0.2000	0,125
8	0.1000	0.0000	0.1000	0.1000	0,075
9	2.0000	2.5000	2.0000	2.3000	2,2

#### ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	8	15.703892	1.962986	169.6020	0.000
ERROR	27	0.312500	0.011574		
TOTAL	35	16.016392			
C.V. = 23.6614 %					

#### TEST DE DUNCAN

T1	o	d
T2	o	d
T3	0,775	b
T4	0,65	b
T5	0,25	c
T6	0,15	cd
T7	0,125	cd
T8	0,075	cd
T9	2,2	a

Tablas De Medias, Análisis De La Varianza Y Comparación De Test De Duncan En La Evaluación De Población 24 Horas Después De La Segunda Aplicación En El Ensayo "EFICACIA DE UNA AVERMECTINA DE SEGUNDA GENERACION FRENTE A OTROS INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE *Spodoptera frugiperda* EN EL CULTIVO DE MAIZ"

TRATA.

1	0.2000	0.2000	0.1000	0.2000	0,18
2	0.1000	0.1000	0.1000	0.0000	0,075
3	0.8000	0.7000	0.8000	0.9000	0,8
4	0.7000	0.5000	0.6000	0.7000	0,625
5	0.4000	0.5000	0.4000	0.6000	0,475
6	0.2000	0.2000	0.4000	0.3000	0,275
7	0.2000	0.3000	0.1000	0.2000	0,2
8	0.1000	0.2000	0.1000	0.2000	0,15
9	2.5000	2.0000	2.0000	1.8000	2,075

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	8	12.490560	1.561320	219.5801	0.000
ERROR	27	0.414999	0.015370		
TOTAL	35	12.9055			

C.V. = 23.0061 %

TEST DE DUNCAN

T1	0,18	ef
T2	0,075	f
T3	0,8	b
T4	0,625	c
T5	0,475	d
T6	0,275	e
T7	0,2	ef
T8	0,15	ef
T9	2,075	a

Tablas De Medias, Análisis De La Varianza Y Comparación De Test De Duncan En La Evaluación De Población 14 Dias Después De La Segunda Aplicación En El Ensayo "EFICACIA DE UNA AVERMECTINA DE SEGUNDA GENERACION FRENTE A OTROS INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE *Spodoptera frugiperda* EN EL CULTIVO DE MAIZ"

	TRATA.				
1	0.2000	0.1000	0.3000	0.2000	0,2
2	0.1000	0.2000	0.1000	0.0000	0,1
3	0.8000	0.8000	0.7000	0.9000	0,83
4	0.1000	0.5000	0.7400	0.6000	0,68
5	0.4000	0.5000	0.4000	0.6000	0,48
6	0.2000	0.2000	0.3000	0.5000	0,3
7	0.2000	0.3000	0.2000	0.3000	0,25
8	0.1000	0.2000	0.1000	0.1000	0,13
9	2.5000	2.0000	1.0000	1.5000	2,55

#### ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	8	8.585799	1.073225	184.6506	0.000
ERROR	27	1.641701	0.060804		
TOTAL	35	10.227500			

C.V. = 18.53 %

#### TEST DE DUNCAN

T1	0,2	de
T2	0,1	e
T3	0,83	b
T4	0,68	b
T5	0,48	c
T6	0,3	d
T7	0,25	de
78	0,13	de
79	2,55	a

## DAÑOS

Tablas De Medias, Análisis De La Varianza Y Comparación De Test De Duncan En La Evaluación De Daños 24 Horas Antes De La Primera Aplicación En El Ensayo "EFICACIA DE UNA AVERMECTINA DE SEGUNDA GENERACION FRENTE A OTROS INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE *Spodoptera frugiperda* EN EL CULTIVO DE MAIZ"

TRATA.

1	1.7000	1.7000	1.5000	2.0000	1.73
2	1.4000	1.6000	1.8000	2.0000	1.7
3	2.2000	2.1000	1.9000	2.3000	2.13
4	2.4000	2.0000	2.0000	2.0000	2,1
5	1.8000	1.7000	1.7000	1.9000	1.78
6	2.0000	2.0000	2.1000	2.1000	2.05
7	2.0000	2.1000	1.9000	1.7000	1.93
8	1.8000	2.0000	2.0000	2.0000	1.95
9	2.3000	2.0000	2.1000	1.9000	2.08

### ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	8	0.885574	0.110697	8.8442	0.004
ERROR	27	0.777496	0.028796		
TOTAL	35	1.663071			

C.V. = 9.5747 %

### TEST DE DUNCAN

T1	1.73	b
T2	1.7	b
T3	2.13	a
T4	2,1	a
T5	1.78	b
T6	2.05	a b
T7	1.93	a b
T8	1.95	a b
T9	2.08	a

Tablas De Medias, Análisis De La Varianza Y Comparación De Test De Duncan En La Evaluación De Daños 24 Horas Después De La Primera Aplicación En El Ensayo "EFICACIA DE UNA AVERMECTINA DE SEGUNDA GENERACION FRENTE A OTROS INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE *Spodoptera frugiperda* EN EL CULTIVO DE MAIZ"

TRATA.					
1	1.4000	1.5000	1.4000	1.9000	1.55
2	1.2000	1.8000	2.0000	2.0000	1.68
3	2.1000	2.0000	2.1000	2.0000	2.05
4	2.0000	1.9000	1.8000	1.8000	1.875
5	2.0000	2.1000	1.8000	2.0000	1.975
6	2.0000	2.1000	1.8000	1.7000	1.9
7	1.7000	1.8000	1.8000	1.9000	1.8
8	1.7000	2.0000	2.0000	2.1000	1.95
9	2.4000	2.8000	2.5000	3.0000	2.4

#### ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	8	3.067215	0.383402	9.2222	0.000
ERROR	27	1.122498	0.041574		
TOTAL	35	4.189713			
C.V. = 7.7712 %					

#### TEST DE DUNCAN

T1	1.55	e
T2	1.68	de
T3	2.05	b
T4	1.875	bcd
T5	1.975	bcd
T6	1.9	bcd
T7	1.8	cde
T8	1.95	bcd
T9	2.4	a

Tablas De Medias, Análisis De La Varianza Y Comparación De Test De Duncan En La Evaluación De Daños 7 Días Después De La Primera Aplicación En El Ensayo "EFICACIA DE UNA AVERMECTINA DE SEGUNDA GENERACION FRENTE A OTROS INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE *Spodoptera frugiperda* EN EL CULTIVO DE MAIZ"

TRATA.					
1	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1
2	1.0000	1.0000	1.0000		
	1.0000				1
3	1.5000	1.4000	1.8000		
	1.7000				1.6
4	1.7000	1.4000	1.5000		
	1.5000				1.525
5	1.5000	1.7000	1.2000		
	1.5000				1.63
6	1.3000	1.5000	1.5000		
	1.7000				1.5
7	1.2000	1.1000	1.2000		
	1.1000				1.15
8	1.1000	1.0000	1.1000		
	1.0000				1.053
9	3.0000	3.0000	3.0000		
	2.9000				3.13

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	8	12.025002	1.503125	19.1030	0.000
ERROR	27	0.382500	0.014167		
TOTAL	35	12.407501			
C.V. = 7.38145 %					

TEST DE DUNCAN

T1	1	c
T2	1	c
T3	1.6	b
T4	1.525	b
T5	1.63	b
T6	1.5	b
T7	1.15	c
T8	1.053	c
T9	3.13	a

Tablas De Medias, Análisis De La Varianza Y Comparación De Test De Duncan En La Evaluación De Daños 24 Horas Antes De La Segunda Aplicación y 14 Días Después De La Primera Aplicación En El Ensayo "EFICACIA DE UNA AVERMECTINA DE SEGUNDA GENERACION FRENTE A OTROS INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE Spodoptera frugiperda EN EL CULTIVO DE MAIZ"

TRATA						
1	2.0000	1.5000	1.8000	1.5000		1.8
2	1.7000	1.9000	2.0000	1.7000		1.65
3	2.9000	2.0000	2.9000	2.7000		2.8
4	2.0000	2.1000	2.0000	2.5000		2.15
5	2.0000	2.0000	2.4000	2.1000		2.3
6	2.0000	1.9000	2.0000	2.0000		2.05
7	1.6000	1.5000	1.7000	1.8000		1.825
8	1.9000	1.7000	1.8000	1.8000		1.93
9	3.1000	3.0000	3.2000	3.2000		3.48

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	8	7.490021	0.936253	21.4681	0.000
ERROR	27	1.177505	0.043611		
TOTAL	35	8.667526			
C.V. = 7.38051 %					

TEST DE DUNCAN

T1	1.8	ef
T2	1.65	f
T3	2.8	b
T4	2.15	cd
T5	2.3	c
T6	2.05	cde
T7	1.825	ef
T8	1.93	def
T9	3.48	a

Tablas De Medias, Análisis De La Varianza Y Comparación De Test De Duncan En La Evaluación De Daños 24 Horas Después De La Segunda Aplicación En El Ensayo "EFICACIA DE UNA AVERMECTINA DE SEGUNDA GENERACION FRENTE A OTROS INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE *Spodoptera frugiperda* EN EL CULTIVO DE MAIZ"  
TRATA.

1	2.0000	1.8000	1.7000	1.4000	1.75
2	1.7000	1.7000	1.9000	1.6000	1.6
3	2.9000	2.1000	2.8000	2.6000	2.55
4	2.0000	2.1000	2.0000	2.5000	2.05
5	1.9000	1.8000	2.3000	2.3000	2.18
6	2.0000	1.9000	2.0000	1.8000	1.925
7	1.6000	1.4000	1.8000	1.8000	1.75
8	1.9000	1.8000	1.9000	1.9000	1.83
9	3.1000	3.1000	3.3000	3.4000	3.48

#### ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	8	8.333847	1.041731	13.3419	0.000
ERROR	27	1.204987	0.044629		
TOTAL	35	9.538834			
C.V. = 6.56333 %					

#### T EST DE DUNCAN

T1	1.75	ef
T2	1.6	f
T3	2.55	b
T4	2.05	cd
T5	2.18	c
T6	1.925	de
T7	1.75	ef
T8	1.83	e
T9	3.48	a

Tablas De Medias, Análisis De La Varianza Y Comparación De Test De Duncan En La Evaluación De Daños 7 Días Después De La Segunda Aplicación En El Ensayo "EFICACIA DE UNA AVERMECTINA DE SEGUNDA GENERACION FRENTE A OTROS INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE *Spodoptera frugiperda* EN EL CULTIVO DE MAIZ"

TRATA.

1	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1
2	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1
3	1.5000	1.4000	1.8000	1.7000	1.6
4	1.7000	1.8000	1.9000	1.8000	1.8
5	1.5000	1.4000	1.5000	1.4000	1.45
6	1.2000	1.2000	1.2000	1.2000	1.2
7	1.1000	1.0000	1.0000	1.0000	1.025
8	1.0000	1.0000	1.1000	1.0000	1.025
9	3.0000	3.5000	3.6000	3.5000	3.78

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	8	19.015007	2.376876	37.8284	0.000
ERROR	27	0.364990	0.013518		
TOTAL	35	19.379997			
C.V. = 6.4912 %					

TEST DE DUNCAN

T1	1 f
T2	1 f
T3	1.6 c
T4	1.8 b
T5	1.45 d
T6	1.2 e
T7	1.025 f
T8	1.025 f
T9	3.78 a

Tablas De Medias, Análisis De La Varianza Y Comparación De Test De Duncan En La Evaluación De Daños 14 Días Después De La Segunda Aplicación En El Ensayo "EFICACIA DE UNA AVERMECTINA DE SEGUNDA GENERACION FRENTE A OTROS INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE *Spodoptera frugiperda* EN EL CULTIVO DE MAIZ"

TRATA.

1	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1
2	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1
3	1.6000	1.5000	1.4000	1.5000	2
4	1.4000	1.5000	1.3000	1.2000	2.18
5	1.2000	1.4000	1.2000	1.2000	1.78
6	1.1000	1.1000	1.2000	1.2000	1.58
7	1.1000	1.0000	1.1000	1.0000	1.38
8	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.15
9	2.0000	2.5000	3.0000	3.0000	3.85

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	8	8.599987	1.074998	35.9441	0.000
ERROR	27	0.807503	0.029908		
TOTAL	35	9.407490			

C.V. = 7.5619 %

TABLA DE MEDIAS

T1	1	f
T2	1	f
T3	2	b
T4	2.18	b
T5	1.78	c
T6	1.58	d
T7	1.38	e
T8	1.15	f
T9	3.85	a

## PORCENTAJE DE PLANTAS DAÑADAS

Tablas De Medias, Análisis De La Varianza Y Comparación De Test De Duncan En La Evaluación De Porcentajes De Plantas Dañadas A Los 19 Días Después De La Germinación En El Ensayo "EFICACIA DE UNA AVERMECTINA DE SEGUNDA GENERACION FRENTE A OTROS INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE *Spodoptera frugiperda* EN EL CULTIVO DE MAIZ"

TRATA.					
1	61.0000	62.7000	68.4000		
	85.8000				69.5
2	76.6000	67.8000	76.0000		
	77.2000				74.4
3	88.2000	69.5000	77.4000		
	81.7000				79.2
4	71.5000	74.7000	67.6000		
	89.8000				68.8
5	69.2000	70.2000	68.5000		
	88.2000				71.5
6	74.3000	64.3000	88.2000		
	91.9000				57.2
7	57.7000	57.8000	51.2000	50.5000	
					54.3
8	55.3000	68.2000	86.3000		
	53.6000				65.9
9	67.4000	69.6000	77.9000		
	78.3000				68.3

### ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	8	1978.406250	247.300781	2.6751	0.026
ERROR	27	2496.062500	92.446762		
TOTAL	35	4474.468750			
C.V. = 13.9128 %					

### TEST DE DUNCAN

T1	69.5	abc
T2	74.4	a
T3	79.2	a
T4	68.8	abc
T5	71.5	ab
T6	57.2	bc
T7	54.3	c
T8	65.9	abc
T9	68.3	abc

Tablas De Medias, Análisis De La Varianza Y Comparación De Test De Duncan En La Evaluación De Porcentajes De Plantas Dañadas A Los 34 Días Después De La Germinación En El Ensayo "EFICACIA DE UNA AVERMECTINA DE SEGUNDA GENERACION FRENTE A OTROS INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE Spodoptera frugiperda EN EL CULTIVO DE MAIZ"

TRATA.					
1	18.0000	21.0000	22.0000	2.0000	21.23
2	19.40000	19.0000	19.0000	18.0000	18.85
3	50.0000	46.5000	43.0000	43.0000	47.63
4	48.4000	46.5000	41.0000	43.0000	44.64
5	37.0000	29.0000	34.0000	40.0000	35.75
6	24.0000	33.0000	24.0000	28.0000	27.1
7	20.0000	26.0000	23.0000	25.0000	23.73
8	26.1000	24.0000	28.0000	22.0000	25.09
9	76.4000	75.0000	74.0000	77.0000	76.26

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	8	11406.218750	1425.777344	79.4141	0.000
ERROR	27	484.750000	17.953703		
TOTAL	35	11890.968750			
C.V. = 10.0900 %					

TABLAS DE MEDIAS

T1	21.23 e
T2	18.85 e
T3	47.63 b
T4	44.64 c
T5	35.75 c
T6	27.1 d
T7	23.73 de
T8	25.09 de
T9	76.26 a

Tablas De Medias, Análisis De La Varianza Y Comparación De Test De Duncan En La Evaluación De Porcentajes De Plantas Dañadas A Los 49 Días Después De La Germinación En El Ensayo "EFICACIA DE UNA AVERMECTINA DE SEGUNDA GENERACION FRENTE A OTROS INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE Spodoptera frugiperda EN EL CULTIVO DE MAIZ"

TRATA.					
1	15.0000	22.0000	16.5000		
	18.5000				18.52
2	12.8000	16.2000	13.0000		
	15.0000				14.73
3	50.0000	45.0000	49.0000		
	45.0000				47.63
4	46.5000	45.0000	51.0000		
	48.0000				47.36
5	38.0000	37.0000	31.0000		
	35.0000				35.71
6	29.0000	28.0000	27.0000		
	26.0000				27.07
7	22.0000	21.0000	26.0000		
	24.0000				23.68
8	23.0000	19.3000	21.9000		
	21.0000				22.3
9	89.0000	87.0000	86.0000		
	84.0000				86.97

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	8	10597.500000	1324.687500	196.1163	0.000
ERROR	27	357.250000	13.231482		
TOTAL	35	10954.750000			
C.V. = 7.592 %					

TEST DE DUNCAN

T1	18.52	fg
T2	14.73	g
T3	47.63	b
T4	47.36	b
T5	35.71	c
T6	27.07	d
T7	23.68	de
T8	22.3	ef
T9	86.97	a

## INFLORESCENCIA

Tablas De Medias, Análisis De La Varianza Y Comparación De Test De Duncan En La Evaluación De La Emergencia De La Inflorescencia Femenina En El Ensayo "EFICACIA DE UNA AVERMECTINA DE SEGUNDA GENERACION FRENTE A OTROS INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE *Spodoptera frugiperda* EN EL CULTIVO DE MAIZ"

TRATA.

1	52.0000	52.0000	52.0000	
	52.0000			52
2	52.0000	52.0000	52.0000	
	52.0000			52
3	52.0000	52.0000	52.0000	
	52.0000			52
4	52.0000	52.0000	52.0000	
	52.0000			52
5	52.0000	52.0000	52.0000	
	52.0000			52
6	52.0000	52.0000	52.0000	
	52.0000			52
7	52.0000	52.0000	52.0000	
	52.0000			52
8	52.0000	52.0000	52.0000	
	52.0000			52
9	52.0000	53.0000	53.0000	
	52.0000			52.5

### ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	8	0.890625	0.111328	3.0059	0.015
ERROR	27	1.000000	0.037037		
TOTAL	35	1.890625			
C.V. = 0.3797%					

### TABLAS DE MEDIAS

T1	52	b
T2	52	b
T3	52	b
T4	52	b
T5	52	b
T6	52	b
T7	52	b
78	52	b
79	53.5	a

Tablas De Medias, Análisis De La Varianza Y Comparación De Test De Duncan En La Evaluación De La Emergencia De La Inflorescencia Masculina En El Ensayo "EFICACIA DE UNA AVERMECTINA DE SEGUNDA GENERACION FRENTE A OTROS INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE *Spodoptera frugiperda* EN EL CULTIVO DE MAIZ"

TRATA.

1	55.0000	55.0000	55.0000	
	55.0000			55
2	55.0000	55.0000	55.0000	
	55.0000			55
3	55.0000	55.0000	55.0000	
	55.0000			55
4	55.0000	55.0000	55.0000	
	55.0000			55
5	55.0000	55.0000	55.0000	
	55.0000			55
6	55.0000	55.0000	55.0000	
	55.0000			55
7	55.0000	55.0000	55.0000	
	55.0000			55
8	55.0000	55.0000	55.0000	
	55.0000			55
9	55.0000	55.0000	56.0000	
	56.0000			55.5

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	8	0.890625	0.111328	3.0059	0.015
ERROR	27	1.000000	0.037037		
TOTAL	35	1.890625			
C.V. = 0.3496 %					

TEST DE DUNCAN

T1	55	b
T2	55	b
T3	55	b
T4	55	b
T5	55	b
T6	55	b
T7	55	b
78	55	b
79	55.5	a

### NUMERO DE HILERAS POR MAZORCA

Tablas De Medias, Análisis De La Varianza Y Comparación De Test De Duncan En La Evaluación Del Conteo Del Numero De Hileras Por Mazorcas En El Ensayo "EFICACIA DE UNA AVERMECTINA DE SEGUNDA GENERACION FRENTE A OTROS INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE *Spodoptera frugiperda* EN EL CULTIVO DE MAIZ

TRATA.

1	17.2000	17.4000	17.4000	17.8000	17.45
2	17.8000	17.8000	18.0000		
	18.0000				17.9
3	16.6000	17.0000	16.8000		
	17.0000				16.8
4	16.2000	16.8000	16.6000		
	17.2000				16.85
5	16.8000	17.2000	17.2000		
	16.8000				17
6	17.2000	17.2000	16.8000	17.0000	17.05
7	17.0000	17.0000	16.8000	17.2000	17
8	17.4000	17.8000	17.2000	17.2000	17.4
9	17.0000	16.6000	16.8000		
	16.8000				16.8

### ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	8	4.720703	0.590088	11.4314	0.000
ERROR	27	1.527344	0.056568		
TOTAL	35	6.248047			
C.V. = 1.34186 %					

### TABLAS DE MEDIAS

T1	17.45	b
T2	17.9	a
T3	16.8	c
T4	16.85	c
T5	17	c
T6	17.05	c
T7	17	c
78	17.4	b
79	16.8	c

### PESO DE 100 GRAMOS

Tablas De Medias, Análisis De La Varianza Y Comparación De Test De Duncan En La Evaluación Del Peso De 100 Gramos En El Ensayo "EFICACIA DE UNA AVERMECTINA DE SEGUNDA GENERACION FRENTE A OTROS INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE *Spodoptera frugiperda* EN EL CULTIVO DE MAIZ

TRATA.

1	42.0000	40.3000	40.6000		
	39.1000			42.5	
2	42.4000	43.6000	42.5000		
	43.6000			43.03	
3	38.2000	38.2000	39.1000		
	39.8000			38.83	
4	38.7000	39.3000	39.6000		
	39.4000			39.25	
5	39.6000	39.2000	39.6000		
	39.3000			39.43	
6	40.3000	39.8000	40.0000		
	40.1000			40.05	
7	41.5000	41.6000	40.2000		
	39.7000			40.75	
8	39.0000	40.1000	40.4000		
	40.1000			39.9	
9	38.9000	38.7000	37.0000		
	38.0000			38.15	

### ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	8	62.699219	7.837402	14.9564	0.000
ERROR	27	14.148438	0.524016		
TOTAL	35	76.847656			

C.V. = 1.8104 %

### TABLA DE MEDIAS

T1	42.5	a
T2	43.03	a
T3	38.83	de
T4	39.25	de
T5	39.43	cd
T6	40.05	bcd
T7	40.75	b
78	39.9	bcd
79	38.15	e

### NUMERO DE GRANOS POR HILERA

Tablas De Medias, Análisis De La Varianza Y Comparación De Test De Duncan En La Evaluación Del Conteo Del Numero De Granos Por Hilera En El Ensayo "EFICACIA DE UNA AVERMECTINA DE SEGUNDA GENERACION FRENTE A OTROS INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE *Spodoptera frugiperda* EN EL CULTIVO DE MAIZ

TRATA.				
1	33.2000	34.5000	35.0000	
	34.5000			34.13
2	33.0000	34.0000	35.4000	
	35.0000			34.3
3	31.3000	30.6000	31.0000	
	32.8000			27.68
4	30.8000	29.9000	30.5000	
	28.9000			29
5	30.8000	29.9000	30.5000	
	33.0000			29.88
6	32.5000	31.0000	28.0000	
	29.0000			30.61
7	29.7000	28.0000	32.8000	
	30.6000			30.28
8	31.0000	32.8000	38.9000	
	28.0000			31.23
9	32.8000	25.0000	28.6000	
	27.7000			22.68

### ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	8	127.632813	15.954102	19.2002	0.011
ERROR	27	134.605469	4.985388		
TOTAL	35	262.238281			
C.V. = 4.491 %					

### TEST DE DUNCAN

T1	34.13	a
T2	34.3	a
T3	27.68	d
T4	29	cd
T5	29.88	bc
T6	30.61	bc
T7	30.28	bc
78	31.23	b
79	22.68	e

## RELACION GRANO TUSA

Tablas De Medias, Análisis De La Varianza Y Comparación De Test De Duncan En La Evaluación De La Peso Relacion Grano Tusa En El Ensayo "EFICACIA DE UNA AVERMECTINA DE SEGUNDA GENERACION FRENTE A OTROS INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE *Spodoptera frugiperda* EN EL CULTIVO DE MAIZ TRATA.

1	4.8200	4.8500	4.9500	4.8500	4.85
2	4.93000	4.8400	4.9300	4.8800	4.88
3	4.3400	4.3500	4.4800	4.2800	4.48
4	4.6000	4.4400	4.6500	4.4700	4.6
5	4.5800	4.6400	4.7100	4.4950	4.48
6	4.3200	4.2500	4.2800	4.320	4.28
7	4.4350	4.4500	4.4130	4.7900	4.43
8	4.9900	5.0100	4.9800	4.5400	4.73
9	3.8900	4.0000	3.9800	3.8500	3.88

### ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	8	4.732422	0.591553	28.3408	0.000
ERROR	27	0.311096	0.011522		
TOTAL	35	5.043518			
C.V. = 2.571 %					

### TEST DE DUNCAN

T1	4.85	a
T2	4.88	a
T3	4.48	c
T4	4.6	bc
T5	4.48	c
T6	4.28	d
T7	4.43	cd
T8	4.73	ab
T9	3.88	e

### MEDICION DE MAZORCAS CON Y SIN BRACTEAS

Tablas De Medias, Análisis De La Varianza Y Comparación De Test De Duncan En La Evaluación De La Medición De Mazorcas Con Bracteas En El Ensayo "EFICACIA DE UNA AVERMECTINA DE SEGUNDA GENERACION FRENTE A OTROS INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE *Spodoptera frugiperda* EN EL CULTIVO DE MAIZ TRATA.

1	30.5000	31.0000	29.5000	30.0000	30.19
2	30.0000	31.0000	29.5000		
	30.5000				30.63
3	28.0000	3.5000	29.0000	28.0000	27.5
4	27.0000	29.0000	28.0000		
	27.0000				27.75
5	29.0000	29.5000	28.0000		
	28.0000				28.63
6	27.5000	29.0000	29.0000		
	28.0000				28.38
7	27.0000	28.0000	29.0000		
	28.0000				28
8	28.0000	27.0000	28.0000		
	27.0000				29.38
9	25.0000	24.0000	25.0000		
	24.0000				24.5

#### ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	8	58.750000	7.343750	6.2451	0.000
ERROR	27	31.750000	1.175926		
TOTAL	35	90.500000			
C.V. = 3.4429 %					

#### TEST DE DUINCAN

T1	30.19	a
T2	30.63	a
T3	27.5	c
T4	27.75	c
T5	28.63	bc
T6	28.38	bc
T7	28	bc
T8	29.38	abc
T9	24.5	d

Tablas De Medias, Análisis De La Varianza Y Comparación De Test De Duncan En La Evaluación De La Medición De Mazorcas Sin Bracteas En El Ensayo "EFICACIA DE UNA AVERMECTINA DE SEGUNDA GENERACION FRENTE A OTROS INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE *Spodoptera frugiperda* EN EL CULTIVO DE MAIZ"

TRATA.

1	25.0000	26.0000	25.0000	
	25.5000			25.53
2	24.0000	25.0000	23.5400	
	24.5200			24.28
3	25.4500	24.5000	23.3300	
	22.5000			23.95
4	25.5000	24.9900	24.5300	
	25.3300			24.99
5	24.0000	25.0000	24.0000	
	24.9900			24.55
6	24.5300	25.3300	24.0000	
	23.3300			24.28
7	22.5000	25.0000	24.9900	
	24.5300			24.8
8	25.9000	23.5400	23.3300	
	22.5000			23.58
9	19.8000	18.0000	17.5600	
	18.7000			18.1

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	8	131.828125	16.478516	21.4439	0.000
ERROR	27	20.748047	0.768446		
TOTAL	35	152.576172			

C.V. = 3.0318%

TEST DE DUNCAN

T1	25.53	a
T2	24.28	ab
T3	23.95	bc
T4	24.99	ab
T5	24.55	abc
T6	24.28	bc
T7	24.8	ab
T8	23.58	c
T9	18.1	d

## RENDIMIENTO POR HECTAREA

Tablas De Medias, Análisis De La Varianza Y Comparación De Test De Duncan En La Evaluación DeL Rendimiento Por hectarea En El Ensayo "EFICACIA DE UNA AVERMECTINA DE SEGUNDA GENERACION FRENTE A OTROS INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE *Spodoptera frugiperda* EN EL CULTIVO DE MAIZ"

1	11.0000	11.0000	10.9000	11.85000	10.9
2	11.0000	10.9300	11.5400	11.5200	11.3
3	9.4500	8.5000	9.3300	8.75000	9.0
4	9.000	8.9900	9.5300	8.7300	9.1
5	9.8000	10.3200	10.0000	9.56900	9.7
6	10.5000	9.5400	10.3300	8.5000	10.0
7	9.5000	9.562000	9.9900	10.5300	9.8
8	10.5000	9.5400	10.3300	8.5000	10.0
9	4.8000	6.0000	5.5600	6.7000	5.9

### ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	8	3.720703	0.480088	8.4314	0.000
ERROR	27	0.925344	0.047508		
TOTAL	35	4.248047			
C.V. = 2.74186 %					

### TEST DE DUNCAN

T1	10.9	a
T2	11.3	a
T3	9.0	c
T4	9.1	c
T5	9.7	b
T6	10.0	b
T7	9.8	b
T8	10.0	b
T9	5.9	d

IMAGINES

## TOMA DE DATOS Y APLICACIONES



Evaluando Daños y Población.



Haciendo las aplicaciones.

## PRODUCTOS APLICADOS



Productos pesados listos para ser aplicados



### Balanza



Productos que se utilizaron en el ensayo.

## DAÑOS Y MASAS DE HUEVOS



Masas de huevos.



Daños iniciales.

## PARCELAS



ING JUAN LEMA TUTOR AGRIPAC

## SEMILLA, SIEMBRA, MEDICION DE PARCELAS



Semilla y químicos que se trató la misma.



Medicion de Parcelas

## LUGAR DE LA TESIS



## COSECHA

