



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo experimental, presentado a la unidad de titulación, como requisito previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“Evaluación de insecticidas de contacto y sistémico bajo dos modos de aplicación para el control del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en el cultivo de maíz”.

AUTOR:

Jeniffer Ivón Vargas Marín

TUTOR:

Ing. David Álava Vera

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2018



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



TRABAJO DE TITULACIÓN

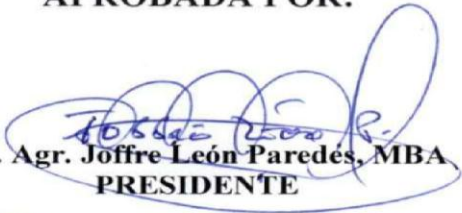
Trabajo experimental, presentado al H. Consejo Directivo de la FACIAG
previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“Evaluación de insecticidas de contacto y sistémico bajo dos modos de
aplicación para el control del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en
el cultivo de maíz”.

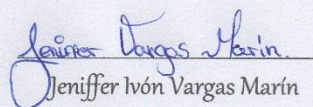
APROBADA POR:


Ing. Agr. Joffre León Paredes, MBA
PRESIDENTE


Ing. Agr. Oscar Mora Castro, MBA
PRIMER VOCAL


Ing. Agr. Pedro Cedeño Loja, Dr
SEGUNDO VOCAL

Las investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones del presente trabajo son de exclusiva responsabilidad del autor:


Jennifer Ivón Vargas Marín

ÍNDICE DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Objetivos.....	3
1.1.1. Objetivo general	3
1.1.2. Objetivos específicos	3
II. MARCO TEÓRICO	4
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	15
3.1. Ubicación del ensayo.....	15
3.2. Material experimental	15
3.3. Variables de estudio	16
3.4. Tratamientos	16
3.5. Método	17
3.6. Aplicación de tratamientos.....	18
3.7. Preparación de la mezcla de insecticida con arena	18
3.8. Diseño experimental.....	18
3.8.1. Análisis de la varianza	19
3.8.2. Característica del lote experimental.....	19
3.9 Manejo del ensayo	19
3.9.1. Manejo agronómico del cultivo.....	19
3.9.2. Preparación del terreno.....	20
3.9.3. Siembra	20
3.9.5. Control fitosanitario	20
3.9.6. Fertilización.....	20
3.9.7. Riego.....	21
3.9.8. Cosecha	21
3.10. Datos a evaluar	21
3.10.1. Altura de planta	21
3.10.2. Días a la floración	21
3.10.3. Número de mazorcas por parcelas.....	21
3.10.4. Diámetro de la mazorca	22
3.10.5. Longitud de la mazorca.....	22
3.10.6. Número de granos por mazorca	22

3.10.7.	Peso de 1000 granos.....	22
3.10.8.	Población de <i>Spodoptera frugiperda</i>	22
3.10.9.	Porcentaje de daño de <i>Spodoptera frugiperda</i>	23
3.10.10.	Rendimiento por hectárea.....	23
3.11.	Análisis económico	23
IV.	RESULTADOS.....	24
4.1.	Población de larvas de <i>Spodoptera frugiperda</i> por planta	24
4.2.	Porcentaje de daño a la planta por <i>Spodoptera frugiperda</i>	25
4.3.	Población de larvas y porcentaje de daño de <i>Spodoptera frugiperda</i> en la mazorca ²⁸	
4.4.	Altura de planta, inserción de mazorca y días a la floración.....	30
4.5.	Longitud, diámetro, número de granos por mazorca, peso de mil granos por mazorca y rendimiento por hectárea	31
4.6.	Análisis económico	33
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	34
VI.	DISCUSIÓN.....	36
VII.	RESUMEN	37
VIII.	SUMMARY	39
IX.	LITERATURA CITADA	¡Error! Marcador no definido.
	ANEXOS.....	44
	Anexo 1. Fotografías.....	44

I. INTRODUCCIÓN

El maíz (*Zea mays* L.), es originario de India y su producción a nivel mundial es más grande que cualquier otro cereal, ya que anualmente se producen 850 millones de toneladas de grano que se cultivan en una superficie de 162 millones de hectáreas, con una producción promedio de 5.2 t/ha.

Su importancia económica y social es relevante ya que su producción se realiza en numerosos países, además de generar fuente de empleo y alimentación para un gran número de personas en todo el mundo.

En Ecuador, el maíz es uno de los cultivos más importantes, se produce en 21 provincias y de forma mayoritaria o extensiva en Los Ríos, Manabí, Guayas y Loja, en ese orden de importancia según el III Censo Nacional de Agropecuario 2000. En el país existen aproximadamente 82 mil unidades productoras destinadas al cultivo y producción de maíz duro seco. Según estadísticas del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) en el Ecuador en la última década se han sembrado anualmente alrededor de 270 a 360 mil hectáreas de maíz duro seco, con una producción actual que supera el millón de toneladas.

En el cultivo de maíz existen diferentes tipos de plagas entre las principales tenemos: trips, gusano soldado, gusano elotero, barrenador del tallo, frailecillo, picudos, araña roja y gusano cogollero siendo esta última una de las plagas con mayor impacto económico del cultivo.

El gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), es una de las plagas más importantes en el cultivo de maíz, ya que en su estado de larva ocasiona grandes daños si no se la controla de una manera adecuada.

Los ataques más severos se presentan durante la fase vegetativa inicial del desarrollo de las plantas, 30 días después de la siembra, pueden llegar a ocasionar pérdidas en el rendimiento de un 30 a un 64 %, por esto demanda de 3 a 4 aplicaciones de insecticidas para su control, incrementando así los costos de producción.

Existen básicamente dos formas de controlar a este insecto, utilizando solo insecticidas o poniendo en práctica el Manejo Integrado de Plagas (MIP). La presente investigación tuvo como finalidad evaluar el efecto de insecticidas de contacto y sistémico, haciendo aspersiones sobre la planta y aplicándolas al cogollo como (cebo) utilizando arena como vehículo inerte.

1.1 Objetivos

1.1.1. Objetivo General

Evaluar el efecto de insecticidas de contacto y sistémico bajo dos métodos de aplicación para el control de *Spodoptera frugiperda* en el cultivo de maíz.

1.1.2. Objetivos Específicos

- Determinar los niveles poblacionales y porcentaje de daño de *S. frugiperda*, en el cultivo de maíz en la zona de Ventanas.
- Conocer el grado de control de *Spodoptera frugiperda* de los insecticidas de contacto y sistémico, utilizados.
- Establecer el mejor método de aplicación de insecticidas para el control de *S. frugiperda*, en el cultivo de maíz en la zona de Ventanas.
- Determinar el tratamiento más rentable para el control de *Spodoptera frugiperda*, en el cultivo de maíz.

II. MARCO TEÓRICO

Flores (2014), indica que el maíz (*Zea mays* L.) pertenece a la familia de las gramíneas, tribu maideas, y se cree que se originó en los trópicos de América Latina, especialmente los géneros *Zea*, *Tripsacum* y *Euchlaena*, cuya importancia reside en su relación fitogenética con el género *Zea*.

Lafitte (2013), señala que el maíz es un cultivo de crecimiento rápido, que produce más con temperaturas moderadas y un abastecimiento de abundante agua, en las noches cálidas, el maíz utiliza mucha energía en la respiración celular. Por esta razón, son ideales las noches frescas, los días soleados y las temperaturas moderadas.

Agrocalidad (2014), explica que las condiciones climáticas óptimas bajo las cuales puede manejarse el cultivo de maíz, son primordiales para una mejor producción, por ello es muy importante considerar los siguientes factores: Pluviosidad: 650 a 1300 mm/año, Temperatura: 18 °C a 30 °C. Humedad relativa: 65 a 85%, Altitud: 0 – 2.500 msnm. Viento: moderado.

El terreno que se destine al cultivo de maíz duro debe tener condiciones ideales para su desarrollo y reunir las siguientes características: Suelo: franco, franco- arcilloso, franco-limoso con un pH de 5.5 a 6.5. Suelos con buen drenaje, profundos y que no presenten riesgos de erosión.

Sánchez (2014), señala que la planta del maíz es una monocotiledónea anual de porte elevado, frondosa, con un sistema radicular fibroso, las yemas laterales en la axila de las hojas de la parte superior de la planta formarán una inflorescencia femenina (mazorca) cubierta por hojas y que servirán como reserva.

Las mazorcas son de forma cilíndrica con un raquis central donde se insertan las espiguillas por pares estando cada espiguilla con dos flores postiladas, una fértil y otra abortiva, en hileras paralelas.

Las hojas que se desprenden de los nudos son alternas, lanceoladas y acuminadas, con pequeñas lígulas, naciendo en los nudos de forma alternada. Los entrenudos y las yemas florales están cubiertos por una vaina.

La parte superior de la planta está compuesta de una espiga central con algunas ramificaciones laterales que es donde se producirán los granos de polen (Inflorescencia masculina en panícula dominante).

Según Parsons (1982), el maíz necesita de una adecuada fertilización edáfica, los híbridos de maíz necesitan de gran cantidad de fertilizantes para que alcancen un alto rendimiento. Para que el cultivo de maíz tenga una buena producción se requiere de elementos esenciales en cantidades aproximadas:

Nitrógeno 110 kg

Fosforo 40 kg

Potasio 80 kg

Calcio 7 kg

Magnesio 6 kg

Azufre 6 kg

Basantes (2017), recomienda para el control de malezas en el cultivo de maíz: 2-3 kg/ha 2-4-D amina, es un herbicida selectivo. Si hay malezas de hoja ancha y angosta se usa un herbicida residual en base a semasín como el Gesatop, una sola aplicación en preemergencia, dosis de 2-4 kg/ha.

Actúa a través de las raíces impidiendo el crecimiento y desarrollo malezas. Atrazin o gesaprin, 2-4 kg/ha en pre y post emergencia. Es un herbicida de contacto y selectivo, es recomendable en zonas de poca lluvia.

Según INIAP (2016), el maíz duro en el Ecuador es una de las pocas especies que se cultivan a nivel nacional (costa, sierra, oriente y galápagos), por lo que es considerado uno de los productos agrícolas más importantes, tanto para consumo humano como por su uso en la agroindustria.

Yanez (2013), aseguran que hasta el momento en el Ecuador se han identificado 29 razas de maíz. De estas, 17 pertenecen a la sierra. Así, la riqueza genética de esta región del Ecuador ha permitido que el INIAP genere algunas variedades de maíces mejorados.

Castro (2015), señala que los cantones de mayor productividad en el territorio ecuatoriano durante la época de invierno pertenecen a las provincias de Los Ríos (Ventanas y Palenque), Loja (Pindal) y Guayas (Milagro). Estos superan en más de 2 t/ha al rendimiento promedio nacional; la densidad promedio que utilizan los agricultores de estos cantones es de 49,000 plantas por hectárea y obtienen un peso promedio de mazorca de 179 gr.

Litzenberger (1976), asegura que las plagas pueden ejercer efectos decisivos, sobre el rendimiento, se recomienda utilizar híbridos de maíz resistentes a plagas y realizar la siembra temprana, también recomienda la rotación estacional de cultivos.

Laínez (1969), asegura que entre las plagas principales que tiene el cultivo de maíz tenemos aquellas que por su potencial de daño, abundancia, frecuencia y distribución geográfica, necesitan mayor atención por parte del agricultor como son el gusano cogollero, barrenador del tallo y gusano ejército.

Jair (2010), señala que el gusano cogollero es nativo de Centro y Sur América en donde ha causado incalculables pérdidas económicas. Se encuentra distribuida por todo el Hemisferio Occidental desde el Sureste de Canadá hasta Chile y Argentina, la

distribución de esta plaga es casi mundial, presentándose en toda América e inclusive en área de las Indias Occidentales, Haití, África y Hawái.

Según FAO (2017), el gusano cogollero del maíz (*Spodoptera frugiperda*) es un insecto que afecta a más de 80 especies de plantas y causa daños a cereales cultivados de importancia económica como el maíz, el arroz y el sorgo.

Es nativo de las regiones tropicales y subtropicales de las Américas. Es durante la fase larval cuando el insecto causa los daños. La tasa de reproducción del gusano cogollero del maíz es de varias generaciones por año.

Fernández (2002), afirma que se ha establecido que ataques severos de esta plaga destruyen la yema apical en las plantas de maíz, que como consecuencia pueden detener su crecimiento e incluso morir.

Agrícola (2003), indica que el gusano cogollero, es una larva de la mariposa nocturna *Spodoptera frugiperda*, siendo esta una de las principales plagas que ataca al cultivo de maíz, su taxonomía es:

Reino: Animal

División: Mandibulata

Clase: Insecta

Sub clase: Endopterigota

Orden: Lepidóptera.

Familia: Noctuidae.

Género: *Spodoptera*

Especie: *frugiperda*.

Nombre común: Gusano cogollero

Según García & Tarango (2009) los huevos son de color blanco perla, puestos en grupos y protegidos con escamas y secreciones bucales de la palomilla, miden

aproximadamente 0.4 mm de diámetro y 0.03mm de altura. Una hembra puede poner de 100 a 200 huevos por ovipostura y hasta 1.500 en su vida fértil.

El color de larvas varía según el alimento, aunque generalmente son pardo oscuras, con tres rayas pardas longitudinales; en la parte frontal de la cabeza se distingue una “Y” blanca invertida las larvas pasan por seis o siete estadios y llegan a medir hasta 35 mm de longitud.

La pupa se desarrolla en el suelo, es de color rojizo y mide entre 13 a 14 mm de longitud, el adulto es una palomilla de color café grisáceo que mide 3 cm con alas extendidas, las alas del macho son de un color café más claro que el de las hembras y tienen una mancha transversal de color blanco cremoso.

De acuerdo a Laínez (1969) las larvas en sus primeros estadios raspan la superficie de las hojas, dando la apariencia de manchas blancas dispersas sobre la superficie de las mismas. Posteriormente las larvas se dirigen al cogollo donde consumen el tejido tierno de las hojas, siendo este el daño más importante, en la mazorca se alimenta del estigma y después del grano, en algunos casos puede causar perforaciones en el tallo.

Sosa (2002), señala que una vez emergida la panoja, el gusano recurre a las espigas en desarrollo, el daño realizado en los estigmas reduce la polinización y produce una disminución de granos por espiga. Las larvas también se alimentan de las hojas que influyen directamente sobre el rendimiento, ya que el área foliar en la época de formación de estigmas y llenado de grano está correlacionado directamente con el rendimiento final.

Según Intagri (2016), el control oportuno del gusano cogollero se logra ejerciendo un enfoque del Manejo Integrado de la Plaga (MIP), y las herramientas a utilizar depende del estadio que presenta.

Diferentes condiciones ambientales y de manejo propician la incidencia del gusano cogollero entre las cuales se encuentra: el clima, el mal manejo de la plaga en ciclos anteriores, la presencia de hospederos, entre otras. Dentro del MIP tenemos varias alternativas para el control del gusano cogollero como son el control biológico, control cultural, control químico, etc.

Navarrete (2016), indica que para combatir la presencia de *S. frugiperda*, los agricultores incurren en gastos significativos inherentes a la compra de insecticidas de síntesis química, que son asperjados diluidos en agua o con el uso de vehículos inertes como la arena.

Según (Bermudez, 2011) en un trabajo realizado con insecticidas solos y mezclado con arena y aserrín se encontró lo siguiente:

En las evaluaciones realizadas a los 49 y 56 días después de la siembra (21 y 28 días después de la aplicación de los tratamientos), existió mayor porcentaje de plantas atacadas.

El testigo que contenía cebo con insecticida presentó menor porcentaje de plantas atacadas por *Spodoptera frugiperda*; mientras que el mayor porcentaje se observó con el testigo sin sustrato.

En la evaluación realizada a los 28 días después de la siembra (previo a la aplicación de los tratamientos), el testigo sin sustrato presentó el mayor porcentaje de plantas atacadas con un valor de 40.51%.

En todas las evaluaciones, a excepción de la realizada a los 42 días después de la siembra (14 días después de la aplicación de los tratamientos), los maíces híbridos ensayados, se comportaron estadísticamente iguales para el porcentaje de daño de *Spodoptera frugiperda* en cada planta.

El menor porcentaje de daño de *Spodoptera frugiperda* en cada planta, se logró con el cebo con insecticida, seguido de sustrato arena en todas las evaluaciones realizadas, a excepción de la primera.

El testigo sin sustrato registró el mayor porcentaje de daño en cada planta en todas las evaluaciones realizadas.

Los sustratos inertes se comportaron iguales estadísticamente para el número de larvas de *Spodoptera frugiperda* en el cogollo de la planta, en todas las evaluaciones realizadas, a excepción de la evaluación a los 49 días después de la siembra (21 días después de la aplicación de los tratamientos).

Los sustratos aserrín de madera y cebo con insecticida presentaron el menor número de larvas en el cogollo, sin diferir significativamente.

Los sustratos cebo con insecticida y arena, se comportaron superiores e iguales estadísticamente con rendimientos de grano de 6.678 y 6.286 Ton/ha, respectivamente, sin diferir significativamente.

Los tratamientos cebo con insecticida y arena, obtuvieron las mayores utilidades económicas en comparación al testigo sin sustrato, en los tres híbridos ensayados.

Moreno (2011) (Moreno, 2011), en su trabajo experimental donde utilizó arena sola y mezclada con ciromazina y clorpirifos y estos productos solos, en la zona de Ventanas, para el control de *Spodoptera frugiperda*, en el cultivo de maíz estableció lo siguiente:

El mayor control se encontró en el tratamiento Clorpirifos 500 cc/ha mas arena (6.67% planta atacadas/ha), a los 49 días después de la siembra.

El tratamiento testigo presentó el mayor porcentaje de plantas atacadas por hectárea (80% a los 28 días después de la siembra), siendo este el valor más alto encontrado.

No se encontró diferencias en el porcentaje de mazorca atacadas, sin embargo el Testigo alcanzo el mayor porcentaje (53.27%).

La altura de planta y la longitud de mazorca se vieron altamente influenciada por la aplicación de los cebos con ciromazina 10 g/ha mas arenas (2.5 m y 17.4 cm).

Las aplicaciones de insecticidas en agua no disminuyen el ataque del insecto de manera gradual.

Se observó diferencias estadísticas en el rendimiento de grano entre los tratamientos utilizados, obteniendo el tratamiento Ciromazina 10 g/ha mas arena con 6781.14 kg/ha en el promedio general.

Páliz & Mendoza (1999), se refieren al uso de insecticidas con capacidad para reprimir o prevenir el desarrollo de los insectos plagas. El valor de los insecticidas como medidas de represión de plagas agrícolas, depende de su buen uso o manejo, es decir, mediante su empleo racional.

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 como cortadores, o, cuando no se ha efectuado el tratamiento de la semilla.

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 éstas penetren al cogollo. Los factores bióticos y equipos de aplicación juegan papel importante en el combate de plagas.

Aplicación de granulados caseros: Para la preparación de granulados caseros se utiliza comúnmente la arena como materia inerte.

Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes (1993), indica que los insecticidas pueden hacer acción sobre uno o diferentes de los estados de desarrollo del insecto, y se pueden considerar ovicidas, larvicidas y adulticidas respectivamente si eliminan los huevos las larvas o los imagos o adultos.

La interacción entre el insecticida y el insecto, puede darse de diferentes maneras, ya sea por contacto directo del producto, o bien a través de la alimentación. Lo más común es una forma combinada, más moderna y efectiva de actuación, en caso de plantas, es la absorción del insecticida en el interior de la planta y a través de los vasos conductores causando así el daño cuando el insecto se alimenta de esa planta contaminada.

Clasificación según el mecanismo de acción:

✓ Insecticidas de ingestión a través de las plantas que han incorporado a su sistema vascular el producto.

✓ Insecticidas de contacto, por acción del insecticida directamente sobre el organismo blanco.

✓ Insecticidas combinados de ingestión y contacto, que es la acción sinérgica de los dos anteriores.

✓ Insecticida sistémico, que hace contacto directo con el organismo blanco, pero no actúa en el sitio, sino que es traslocado dentro del cuerpo del insecto, ejerciendo su acción de diversas maneras, interviniendo en alguno de sus metabolismos.

La acción del insecticida sobre el organismo blanco o target puede ser:

- la muerte a corto o medio plazo.
- el cese de la alimentación con posterior muerte.
- impedimento de la metamorfosis del insecto, es decir, del paso de un estado juvenil a otros más adultos del insecto (huevo, larva, pupa, adulto) que a más largo plazo implica la muerte.

Sygenta (2014), indica que Proclaim® 05 SG, es un insecticida del grupo de las Avermectinas, de ingrediente activo Emamectina benzoato, 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. Su dosis de 150 g/ha. Realizar las aplicaciones con el umbral de daño fresco y estado larval L1-L2.

Actúa principalmente por ingestión y contacto directo sobre lepidópteros y otros como minadores foliares en Maíz, Tomate, Pimiento, Berenjena, Papa, Brócoli, Coliflor, Repollo, Repollito de Bruselas Achicoria, Apio, Lechuga, Espinaca, Melón, Pepino, Pepino dulce, Sandía, Zapallo, Zapallo italiano, Flores y Ornamentales. Actúa sobre el sistema nervioso de los insectos. Este se paraliza, no se alimenta y no ovipone, y dentro de un corto tiempo muere.

Do & Técnico (2012), indica que Premio pertenece al grupo de insecticidas de las diamidas antranílicas, una clase de insecticida con un novedoso modo de acción que actúa en los receptores de rianodina.

También tiene actividad de contacto aunque es más eficaz a través de la ingestión del material tratado. Premio actúa rápidamente sobre el insecto, ocasionando que paren de alimentarse y mueran en un periodo de uno a tres días.

Ingrediente activo: Chlorantraniliprole 200 g/l

Insecticida: contacto e ingestión.

Farmagro (2015), indica que Premio” de Dupont, insecticida agrícola que una vez aplicado bloquea la alimentación por parte de los insectos para que no produzcan daños.

Cabe recalcar que al aplicar este insecticida no se eliminan a los insectos benéficos la fórmula de DuPont es respetuosa con los insectos que se benefician de la tierra y que contribuyen al correcto desarrollo de la misma.

Según INTEROC (2016), Radiant es un insecticida que actúa por contacto e ingestión, se aplica en forma de aspersion con la cantidad suficiente de agua para cubrir uniformemente el follaje de las plantas.

Ingrediente activo: spinetoram: Mezcla de Spinosin-J (XDE-175) y Spinosin-L (XDE-175-L) a 20°C 60 g/l.

Según Carrasco (2014), Radiant se debe aplicar cuando aparezcan los primeros síntomas de ataque de la plaga la dosis recomendada es de 100 ml/ha en un periodo de carencia de un día.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación del ensayo

El trabajo experimental se realizó cerca de los terrenos de la Hcda. Los Ángeles propiedad del señor Orlando Delgado Olvera, vía La Elvira - Puerto Pechiche - Cantón Ventanas - Provincia Los Ríos, con una latitud sur 1° 26` UTM y longitud oeste 79° 36´ UTM.

La zona posee un clima tropical húmedo, con una temperatura media anual 25,7 °C, humedad relativa 83 %, precipitación anual 1925 mm.¹

3.2. Material experimental

En este ensayo se utilizó el híbrido “Batalla” cuyas características agronómicas son las siguientes:

Tabla 1. Características del híbrido Batalla

Característica	Batalla
Días de floración	53
Altura de la planta	2,4 m.
Altura de inserción de mazorca	1,2 m.
Días de cosecha	125

¹ Datos tomados en la estación experimental meteorológica DOLE-UBESA, San Juan. 2015

Cobertura de la mazorca	Buena
Resistencia a enfermedades	Tolerante
Número de hileras por mazorca	16
Color del grano	Anaranjado
Textura de grano	Cristalino
Potencial de rendimiento	5,7 – 6,3 t/ha.

3.3. Variables estudiados

Variable dependiente: población y daño de *Spodoptera frugiperda*

Variable independiente: uso de insecticida.

3.4. Tratamientos

El presente trabajo experimental se basó en 8 tratamientos y 4 repeticiones.

Cuadro 1. Tratamientos estudiados sobre la evaluación de insecticidas de contacto y sistémico bajo dos modos de aplicación para el control del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en el cultivo de maíz.

Tratamientos

Insecticida	Ingrediente activo	Forma de aplicación	Dosis/ Ha.	Dosis/Parcela	Época de aplicación
Premio	Clorantraniliprol 18.4%	Solo	500ml	1ml	15 y 29 días de edad del cultivo
		Premio+Arena	100kg	0,5ml+0,2kg	20 días de edad del cultivo
Proclaim	Benzoato de Emamectina	Solo	150gr	0,3g	15 y 29 días de edad del cultivo
		Proclaim+Arena	100kg	0,15g+0,2kg	20 días de edad del cultivo
Radiant	Spinetoram	Solo	300ml	0,6ml	15 y 29 días de edad del cultivo
		Radiant+Arena	100kg	0,3ml+0,2kg	20 días de edad del cultivo
		Arena	100kg	0,2kg	20 días de edad del cultivo
Testigo	sin aplicación				

3.5. Métodos

Los métodos que se utilizaron fueron inductivos – deductivo; deductivo –inductivo y experimental.

3.6. Aplicación de tratamientos

Los tratamientos con los insecticidas solos se aplicaron con una bomba de mochila manual. Los tratamientos donde los insecticidas se mezclaron con arena se hicieron de acuerdo a la descripción que se indica a continuación.

El tratamiento donde solo se colocó arena se aplicó de la misma forma y en la misma dosis que cuando se mezcló con el insecticida.

3.7. Preparación de la mezcla de insecticida con arena

Haciendo la relación a una hectárea se empleó 100 kg de arena seca la mitad de la dosis del insecticida y 10 L. de agua.

La arena se la distribuyó en una gangocha y en una bomba de mochila de 20 L. se colocaron los 10 L. de agua y la mitad de la dosis del insecticida, con lo cual se humedeció la arena removiéndola con una pala hasta que la mezcla (agua-insecticida) quedó homogénea.

De esta mezcla se empleó aproximadamente 5 g. en el cogollo de cada planta, de cada una de las parcelas donde correspondió el tratamiento.

3.8. Diseño experimental

Se aplicó el diseño experimental bloques completamente al azar (DBCA) con 8 tratamientos y 4 repeticiones.

Para la evaluación de las medias se empleó la prueba de Tukey al 95 % de probabilidades.

3.8.1. Análisis de la varianza

ANAVA	
Fuente de variación	Grados de libertad
Tratamientos	7
Repeticiones	3
Error	21
Total	31

3.8.2. Característica del lote experimental

Tabla 2. Croquis

T ²	T ⁵	T ³	T ¹
T ⁴	T ⁸	T ⁷	T ⁶
T ⁶	T ¹	T ⁵	T ²
T ¹	T ²	T ⁴	T ³
T ⁸	T ⁷	T ¹	T ⁵
T ⁵	T ³	T ⁶	T ⁷
T ³	T ⁶	T ⁸	T ⁴
T ⁷	T ⁴	T ²	T ⁸

Tamaño parcela: 4m x 5m = 20m²

Número de plantas por parcela: 125

Parcela útil: 2m x 3m = 6m²

Distanciamiento de siembra: 0,20m x 0,80m

Lote experimental: 22m x 32m = 704m²

Distanciamiento entre parcela y bloque: 1m

3.9 Manejo del ensayo

3.9.1. Manejo agronómico del cultivo

Para el desarrollo del trabajo experimental se realizaron las prácticas y labores agrícolas que fueron requeridas por el cultivo

3.9.2. Preparación del terreno

Se realizó un pase de rastra a una profundidad de 3 cm. para que la textura de suelo sea más suelta y no haya compactación y la germinación de la semilla fuese de una manera más eficaz.

3.9.3. Siembra

La siembra se efectuó de forma manual con un espeque, a un distanciamiento de 0,20 m. entre planta y 0,80 m. por hilera, colocando una semilla por golpe.

3.9.4. Control de malezas

El control de malezas se lo realizó de manera química según la aparición de las mismas.

Antes de la siembra se aplicó 2,4 D amina (1L/Ha), gramoxone (1.5 L/Ha.) y fijador (1L/Ha).

Como post- emergente: atrazina (1Kg/Ha), nicosulfuron (53 gr/Ha) y 2, 4 D amina (1L/Ha).

Luego se realizaron deshierbas manuales cada 25 días.

3.9.5. Control fitosanitario

No se aplicaron insecticidas ni fungicidas para evitar interferencia con los productos que se utilizaron para el control de *Spodoptera frugiperda*.

3.9.6. Fertilización

Se efectuó de acuerdo a los requerimientos nutricionales de la planta, Nitrógeno 198 Kg/ha, Fósforo 36 Kg/ha y Potasio 171Kg/ha.²

²[http://lacs.ipni.net/ipniweb/region/lacs.nsf/0/0B4CDA48FABB666503257967007DD076/\\$FILE/AA%203.pdf](http://lacs.ipni.net/ipniweb/region/lacs.nsf/0/0B4CDA48FABB666503257967007DD076/$FILE/AA%203.pdf)

Como fuente de nitrógeno se utilizó urea, como fuente de fósforo y potasio se usó muriato de potasio.

La urea se aplicó a los 8 y 25 días, el muriato de potasio a los 25 días y adicionalmente se utilizó Evergreen a los 35 días de edad del cultivo en dosis de (1,5 L/ha)

3.9.7. Riego

El trabajo experimental se realizó en época de secano, por lo tanto, el cultivo estuvo abastecido por el agua de lluvia.

3.9.8. Cosecha

Se realizó cuando las plantas llegaron a su estado de madurez fisiológica de manera manual en cada parcela experimental.

3.10. Datos a evaluar

3.10.1. Altura de planta

Se evaluaron 10 plantas al azar por parcela; midiendo la altura en centímetros se tomó desde el nivel del suelo hasta la base de la panícula.

3.10.2. Días a la floración

Se evaluó de manera visual considerando los días desde la siembra hasta cuando se obtuvo más del 60% de panículas emergidas en cada parcela experimental.

3.10.3. Número de mazorcas por parcelas

En 10 plantas tomadas al azar en cada parcela se estableció el número de mazorcas, al momento de la cosecha.

3.10.4. Diámetro de la mazorca

Para determinar el diámetro se tomaron 10 mazorcas, y en el centro de cada una de ellas, se procedió a tomar la medida con un calibrador los resultados se expresaron en centímetros.

3.10.5. Longitud de la mazorca

En las mismas 10 mazorcas que se determinó el diámetro se midió la longitud, desde su base hasta el ápice. Los resultados se los expresó en centímetros.

3.10.6. Número de granos por mazorca

Igualmente en las mismas 10 mazorcas utilizadas para medir el diámetro y la longitud, se contó los granos que tenían para determinar el número de granos por mazorca

3.10.7. Peso de 1000 granos

Se escogieron 1000 granos en buen estado de cada parcela, y se los pesó. El peso se lo expresó en gramos.

3.10.8. Población de *Spodoptera frugiperda*

En los tratamientos donde se aplicaron los insecticidas solos y en el testigo la evaluación de población de larvas vivas de *Spodoptera frugiperda* se realizó en 10 plantas por parcela a las 24 horas antes de la primera aplicación y 1, 7 y 14 días después de la primera y segunda aplicación de los tratamientos, contando el número de larvas vivas que se encontraron en el cogollo de las plantas.

En los tratamientos donde estuvo incluido arena, la evaluación se realizó 24 horas antes de la aplicación y 1, 7, 14, 21, 23, 29 y 36 días después de la aplicación en 10 plantas por parcela.

Al momento de la cosecha se tomaron 10 mazorcas por parcela y se determinó la cantidad de larvas vivas de *Spodoptera frugiperda* que tuvieron cada una de ellas.

3.10.9. Porcentaje de daño de *Spodoptera frugiperda*

El porcentaje de daño en hojas realizado por *Spodoptera frugiperda* se estableció en las mismas plantas y en fechas que los niveles poblacionales del insecto, tomando en cuenta el total de daño por planta. Se evaluó el área foliar dañada considerando el 100 % de la hoja.

Además, en las mismas mazorcas que se determinó la población de larvas vivas se evaluó el porcentaje de daño considerando el 100 % de la mazorca.

3.10.10. Rendimiento por hectárea

La cosecha se realizó de forma manual, cuando las plantas llegaron a su madurez fisiológica en cada parcela experimental. El peso se lo ajustó al 14% de la humedad llevándolo a toneladas por hectáreas.³

Para uniformizar los pesos se empleó la siguiente fórmula:

$$Pu = \frac{Pa (100) - Ha}{(100 - Hd)}$$

Pu= Peso uniformizado

Pa= Peso actual

Ha= Humedad actual

Hd= Humedad deseada

3.11. Análisis económico

El análisis económico se realizó tomando en cuenta los costos fijos y variables de cada tratamiento, así como los ingresos que de acuerdo al rendimiento se obtuvo en cada uno de ellos, para finalmente definir cuál fue el tratamiento más rentable.

³ Azcon-Bieto, J., Talon, M. (2003). Fundamentos de Fisiología Vegetal. Ed. McGraw-Hill. España. 625p.

Costo Total = Sumatoria Costos

Ingreso Total = Producción x Precio Venta

Ingreso Neto = Ingreso Total – Costo Total

IV. RESULTADOS

4.1. Población de larvas de *Spodoptera frugiperda* por planta

En el Cuadro 2 se muestra los niveles de población de *Spodoptera frugiperda* obtenidos en el ensayo, se nota en este cuadro que en las evaluaciones realizadas se detectó diferencia significativa a nivel del 95% de probabilidades a los 14 días después de la primera aplicación y a las 24 horas, 7 y 14 días después de la segunda; en el resto de evaluaciones no hubo significancia estadística. Los coeficientes de variación fueron de 14.29, 8.21, 8.13, 7.04, 5.44, 5.18, 3.96, 3.42, en las evaluaciones realizadas semanalmente desde el 9 de marzo/2018 hasta el 9 de abril del 2018, respectivamente.

En la evaluación realizada a las 24 horas antes del inicio de las aplicaciones, no se detectó diferencia significativa y las poblaciones variaron desde 0,31 larvas de *S. frugiperda* por planta, encontrando los tratamientos Proclaim solo y Proclaim mas Arena, hasta 0,75, que se detectó en los tratamientos Premio, Premio más Arena y Arena sola.

En la evaluación realizada 24 horas después de las aplicaciones, tampoco se detectó diferencia significativa y las poblaciones variaron desde 0 larvas de *S. frugiperda* por planta, encontrando los tratamientos Radiant solo, Proclaim mas Arena y Arena sola; hasta 0,13, que se detectó en el tratamiento Premio.

Siete días después de las aplicaciones, no se detectó diferencia significativa y las poblaciones variaron desde 0,03 larvas de *S. frugiperda* por planta, encontrando en el tratamiento Radiant mas Arena; hasta 0,52, que se detectó en el Testigo.

A los 14 días después de la primera aplicación, el menor valor (0,2 larvas de *S. frugiperda* por planta) se logró en el tratamiento Radiant, el cual fue estadísticamente igual a Proclaim, Premio más Arena, Proclaim mas Arena y Radiant mas arena, con valores de 0.42, 0.29, 0.52 y 0.22 respectivamente. La población más elevada se obtuvo en el Testigo (0.91 larvas de *S. frugiperda* por planta), el cual a su vez fue igual estadísticamente a Premio, Proclaim, Proclaim mas arena y arena sola, con valores de 0.81, 0.42, 0.52 y 0.7; y, diferente estadísticamente al resto de tratamientos.

En la evaluación realizada 24 horas antes de la segunda aplicación de insecticida solo y 21 días después de la aplicación insecticida más arena, no se detectó diferencia significativa y las poblaciones varían desde 0,59 larvas de *S. frugiperda* por planta, encontrando los tratamientos Radiant; hasta 1, que se detectó en el Testigo.

En la evaluación realizada 24 horas después de la segunda aplicación de insecticida solo y 23 días después de la aplicación insecticida más arena, el menor valor (0 larvas de *S. frugiperda* por planta), se logró en el tratamiento Radiant, el cual fue estadísticamente igual a Premio y Proclaim con valores de 0.12 y 0.05. La población más elevada se obtuvo en el Testigo (1 larva de *S. frugiperda* por planta), el cual fue estadísticamente igual a Premio más Arena, Proclaim más Arena, Radiant más Arena y Arena sola, con valores de 0.77, 0.86, 0.71, 0.77.

A los 7 días después de la segunda aplicación y 29 días de la aplicación insecticida más arena, la población más baja se logró en el tratamiento Premio (0,2 larvas de *S. frugiperda* en 10 planta), que estadísticamente fue igual a Proclaim solo y Radiant (0.23 y 0.08 larvas de *S. frugiperda* por planta). La mayor población (1 larva de *S. frugiperda* por planta) se obtuvo en el Testigo y fue estadísticamente igual a Premio más Arena, Proclaim más Arena, Radiant más Arena con valores de (0,92, 0.91, 0.83, 0.86).

A los 14 días después de la segunda aplicación y 36 días de la aplicación insecticida más arena, la población más baja se logró en el tratamiento Radiant (0,09 larvas de *S. frugiperda* por planta), que estadísticamente igual a Premio y Proclaim (0,29 y 0,31 larvas de *S. frugiperda*). La mayor población (0,96 larvas de *S. frugiperda* por planta), se obtuvo en el tratamiento Proclaim más Arena y fue estadísticamente igual a Premio más Arena, Radiant más Arena, Arena y Testigo con valores de 0.91, 0.88, 0.88, 0.95.

Cuadro 2. Población de larvas de *Spodoptera frugiperda* por planta en el ensayo “Evaluación de insecticidas de contacto y sistémico bajo dos modos de aplicación para el control del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en el cultivo de maíz” FACIAG-UTB-2018.

Fechas	Dosis	24 h. previo a la primera aplicación Insecticida solo y 24 h. antes de la aplicación Insecticida + Arena	ns	24 h. después de la primera aplicación Insecticida solo y 24h. Después de la aplicación Insecticida + Arena	ns	7 días después de la primera aplicación Insecticida solo eh Insecticida + Arena	ns	14 días después Insecticida solo he Insecticida + Arena	ns	24 h. antes de la segunda aplicación Insecticida y 21 días después de la aplicación Insecticida + Arena	ns	24 horas después de la segunda aplicación Insecticida y 23 días después de la aplicación Insecticida + Arena	a	7 días después de la segunda aplicación Insecticida y 29 días después de la aplicación Insecticida + Arena	a	14 días después de la segunda aplicación Insecticida y 36 días después de la aplicación Insecticida + Arena	a
Premio	1 ml	0,75	ns	0,13	ns	0,45	ns	0,81	cd	0,92	ns	0,12	a	0,2	a	0,29	a
Proclaim	0,3 gr	0,31	ns	0,02	ns	0,1	ns	0,42	abcd	0,77	ns	0,05	a	0,23	a	0,31	a
Radiant	0,6 ml	0,62	ns	0	ns	0,05	ns	0,2	a	0,59	ns	0	a	0,08	a	0,09	a
Premio + Arena	0,5 ml + 0,2 kg	0,75	ns	0,04	ns	0,3	ns	0,29	abc	0,75	ns	0,77	b	0,92	b	0,91	b
Proclaim + Arena	0,15 gr + 0,2 kg	0,31	ns	0	ns	0,2	ns	0,52	abcd	0,78	ns	0,86	b	0,91	b	0,96	b
Radiant + Arena	0,30 ml + 0,2gr	0,68	ns	0,03	ns	0,03	ns	0,22	ab	0,63	ns	0,71	b	0,83	b	0,88	b
Arena	0,2 kg	0,75	ns	0	ns	0,32	ns	0,7	bcd	0,93	ns	0,77	b	0,86	b	0,88	b
Testigo	Sin aplicación	0,7	ns	0,4	ns	0,52	ns	0,91	d	1	ns	1	b	1	b	0,95	b
Σ		4,87		0,62		1,97		4,07		6,37		3,51		5,03		5,27	
x		0,6		0,07		0,24		0,5		0,79		0,43		0,62		0,65	
C.V. (%)		14,29		8,21		8,13		7,04		5,44		5,18		3,96		3,42	
Sig. Est.		ns		ns		ns		*		ns		*		*		*	

(1)= Los valores originales se transformaron $\sqrt{x+1}$ para el análisis estadístico.

4.2. Porcentaje de daño a la planta por *S. frugiperda*

En el Cuadro 3 se observa los niveles de daño de *Spodoptera frugiperda* a la planta de maíz, obtenidos en el ensayo; se nota en este cuadro que en las evaluaciones realizadas se detectó diferencia significativa a nivel del 95% de probabilidades a los 14 días después de la primera aplicación y a las 24 horas antes y 24 horas, 7 y 14 días después de la segunda aplicación, en el resto de evaluaciones no hubo significancia estadística. Los coeficientes de variación fueron de 9.28, 10.85, 19.9, 16.88, 8.7, 14.48, 17.19, 18.57, en las evaluaciones realizadas semanalmente desde el 9 de marzo/2018 hasta el 9 de abril del 2018, respectivamente.

En la evaluación realizada a las 24 horas antes del inicio de las aplicaciones, no se detectó diferencia significativa y el porcentaje de daño de *S. frugiperda* varió desde 5,75%, encontrando en el tratamiento Premio, hasta 8%, que se detectó en el tratamiento Radiant más Arena.

En la evaluación realizada a las 24 horas después de la primera aplicación, no se detectó diferencia significativa y el porcentaje de daño de *S. frugiperda* varió desde 5.5%, encontrando en el tratamiento Premio, hasta 8%, que se detectó en el tratamiento Radiant más Arena.

Siete días después de la primera aplicación, el menor valor (2.5% de daño de *S. frugiperda*) se encontró en el tratamiento Radiant, el cual fue estadísticamente igual a Premio, Proclaim, Premio más arena, Proclaim más Arena y Radiant más Arena, con valores de 4%, 5%, 4.25%, 5%, 3.75%, y 4.5% respectivamente. El porcentaje de daño más elevado se obtuvo en el Testigo con el 17%.

A los 14 días después de la primera aplicación el menor valor (5% daño de *S. frugiperda*) se encontró en el tratamiento Proclaim más Arena, el cual fue igual estadísticamente a Premio, Proclaim, Premio más Arena, Radiant más Arena, con valores de 6.75%, 6.25%, 6.75% y 9%. El porcentaje más elevado se obtuvo en el Testigo con (23,75% daño de *S. frugiperda*), el cual a su vez fue estadísticamente igual a Radiant y Arena con valores 6.5% y 13.75% daño de *S. frugiperda*.

En la evaluación realizada a las 24 horas antes de la segunda aplicación y 21 días después de la aplicación de insecticida más arena, el menor valor (10.75% daño de *S. frugiperda*) se encontró en el tratamiento Proclaim más Arena, el cual fue estadísticamente igual a Premio, Proclaim, Radiant, Premio más Arena, Radiant más Arena y Arena sola con porcentajes de 13.25%, 13.75%, 14.75%, 13.75%, 12.75% y 14.55%, respectivamente. El porcentaje más elevado se presentó en el Testigo 24% daño de *S. frugiperda*.

En la evaluación realizada a las 24 horas después de la segunda aplicación y 23 días después de la aplicación insecticida más arena, el menor valor (10% daño de *S. frugiperda*) se encontró en el tratamiento Radiant, el cual fue estadísticamente igual a Premio, Proclaim, Premio más Arena, Proclaim más Arena, Radiant más Arena y Arena sola con porcentajes de 10.25%, 11%, 11.75%, 10.25%, 11% y 13.75%. El porcentaje más elevado se presentó en el Testigo (29.75% daño de *S. frugiperda*).

Siete días después de la segunda aplicación y 29 días de la aplicación de insecticida más arena el menor valor (4.75% daño de *S. frugiperda*) se encontró en el tratamiento Premio, el cual fue estadísticamente igual a Proclaim, Radiant, Premio más Arena, Proclaim más Arena, Radiant más Arena y Arena sola con porcentajes de 6%, 5.5%, 5.75%, 7%, 5.75% y 10.25%, respectivamente. El porcentaje más elevado se logró en el Testigo (31% daño de *S. frugiperda*); y, fue diferente estadísticamente al resto de tratamientos.

Catorce días después de la segunda aplicación y 36 días después de la aplicación insecticida más arena, el menor valor fue (9% daño de *S. frugiperda*) se encontró en el tratamiento Proclaim, el cual fue estadísticamente igual a Premio, Radiant, Premio más Arena, Proclaim más Arena, Radiant más Arena y Arena sola con porcentajes de 9.75%, 9.25%, 11.25%, 11%, 9.25% y 18.5%. El porcentaje más elevado se obtuvo en el Testigo (31% daño de *S. frugiperda*); y, fue significativamente diferente al resto de tratamiento.

Cuadro 3. Porcentaje de daño de *S. frugiperda* en el ensayo “Evaluación de insecticidas de contacto y sistémico bajo dos modos de aplicación para el control del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en el cultivo de maíz” FACIAG-UTB-2018.

Tratamientos	Dosis	24 h. previo a la primera aplicación Insecticida solo y 24 h. antes de la aplicación Insecticida + Arena	ns	24 h. después de la primera aplicación Insecticida solo y 24h. Después de la aplicación Insecticida + Arena	ns	7 días después de la primera aplicación Insecticida solo eh + Arena	a	14 días después Insecticida solo he Insecticida + Arena	ab	24 h. antes de la segunda aplicación Insecticida y 21 días después de la aplicación Insecticida + Arena	a	24 horas después de la segunda aplicación Insecticida y 23 días después de la aplicación Insecticida + Arena	a	7 días después de la segunda aplicación Insecticida y 29 días después de la aplicación Insecticida + Arena	a	14 días después de la segunda aplicación Insecticida y 36 días después de la aplicación Insecticida + Arena	a
Premio	1 ml	5,75	ns	5,5	ns	4	a	6,75	ab	13,25	a	10,25	a	4,75	a	9,75	a
Proclaim	0,3 gr	7,25	ns	6,75	ns	5	a	6,25	ab	13,75	a	11	a	6	a	9	a
Radiant	0,6 ml	7,5	ns	7	ns	2,5	a	6,5	b	14,75	a	10	a	5,5	a	9,25	a
Premio + Arena	0,5 ml +0,2 kg	6,75	ns	5,75	ns	4,25	a	6,75	ab	13,75	a	11,75	a	5,75	a	11,25	a
Proclaim +Arena	0,15 gr + 0,2 kg	7,5	ns	6,25	ns	5	a	5	ab	10,75	a	10,25	a	7	a	11	a
Radiant + Arena	0,30 ml + 0,2gr	8	ns	8	ns	3,75	a	9	ab	12,75	a	11	a	5,75	a	9,25	a
Arena	0,2 kg	7	ns	7,25	ns	4,5	a	13,75	bc	14,5	a	13,75	a	10,25	a	18,5	ab
Testigo	Sin aplicación	6,75	ns	7,25	ns	17	b	23,75	c	24	b	29,75	b	31	ab	31	b
Σ		56,5		53,75		46		77,75		117,5		107,75		76		109	
x		7,06		6,71		5,75		9,71		14,68		13,46		9,5		13,62	
C.V. (%)		9,28		10,85		19,9		16,88		8,7		14,48		17,19		18,57	
Sig. Est.		ns		ns		*		**		*		*		*		*	

(2)= Los valores originales se transformaron a valores angulares (arco-seno) para el análisis estadístico.

4.3. Población de larvas y porcentaje de daño de *Spodoptera frugiperda* en la mazorca

En el Cuadro 3 se muestra los niveles poblacionales y de daño de *Spodoptera frugiperda* a la mazorca, obtenidos en el ensayo; donde se nota diferencias significativas a nivel del 95% de probabilidades. El coeficiente de variación en los niveles poblacionales fue de 8.13% y en el porcentaje de daño de 16.89%.

En cuanto a la población de larvas de *Spodoptera frugiperda* encontradas en la mazorca se pudo observar que el menor valor (0,25 larvas por mazorcas) se encontró al tratamiento Radiant, el cual fue estadísticamente igual a Premio, Proclaim, Premio más arena, Proclaim más Arena, Radiant más Arena, con valores de 0.3, 0.45, 0.6, 0.72, 0.67 y 0.67 respectivamente. El porcentaje de daño más elevado se obtuvo en el Testigo con 1.3 larvas por mazorca, el cual fue, diferente estadísticamente al resto de tratamientos.

En relación al porcentaje de daño ocasionado por *S. frugiperda* en la mazorca, el menor valor (2.82%) se encontró en el tratamiento Radiant, el cual fue estadísticamente igual a Premio, Proclaim, Premio más arena Proclaim más Arena y Radiant más Arena, con valores de 4.57%, 4.75%, 3.67%, 5.17%, 5.27%, y 6%, respectivamente. El porcentaje de daño más elevado se obtuvo en el Testigo con el 10,85%, que fue diferente estadísticamente al resto de tratamientos.

Cuadro 4. Población de larvas de *Spodoptera frugiperda* y porcentaje de daño en la mazorca al momento de la cosecha en el ensayo “Evaluación de insecticidas de contacto y sistémico bajo dos modos de aplicación para el control del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en el cultivo de maíz” FACIAG-UTB-2018.

Tratamientos	Dosis	Población de <i>Spodoptera frugiperda</i> (1)		Porcentaje de daño de <i>Spodoptera frugiperda</i> en la mazorca (2)	
Premio	1 ml	0,3	ab	4,57	a
Proclaim	0,3 gr	0,45	ab	4,75	a
Radiant	0,6 ml	0,25	a	2,82	a
Premio + Arena	0,5 ml +0,2 kg	0,6	ab	3,67	a
Proclaim +Arena	0,15 gr + 0,2 kg	0,72	ab	5,17	a
Radiant + Arena	0,30 ml + 0,2gr	0,67	ab	5,27	a
Arena	0,2 kg	0,67	ab	6	ab
Testigo	Sin aplicación	1,3	b	10,85	b
Promedio		1,29		5,38	
C.V.		8,13		16,89	
Sig. Est.		**		**	

(1)= los valores originales se transformaron $\sqrt{x+1}$ para el análisis estadístico.

(2)= los valores originales se transformaron a valores angulares (arco-seno) para el análisis estadístico.

4.4. Altura de planta, inserción de mazorca y días a la floración

En el Cuadro 5 se observan los datos de altura de planta, inserción de mazorca y días a la floración.

Se observa en este cuadro que no se encontró significancia estadística en ninguna de las variables y los coeficientes de variación fueron de 5.53 para altura de planta, 17.29 para inserción de mazorca y 4.31 para días a la floración.

Cuadro 5. Altura de planta, inserción de mazorca y días a la floración, en el ensayo “Evaluación de insecticidas de contacto y sistémico bajo dos modos de aplicación para el control del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en el cultivo de maíz” FACIAG-UTB-2018.

Tratamientos	Dosis	Altura de planta	Inserción de mazorca	Días a la floración
Premio	1 ml	2,20 m	ns	1,03 m
Proclaim	0,3 gr	2,09 m	ns	1,03 m
Radiant	0,6 ml	2,16 m	ns	1,09 m
Premio + Arena	0,5 ml +0,2 kg	2,16 m	ns	1,11 m
Proclaim +Arena	0,15 gr + 0,2 kg	2, 22 m	ns	1,03 m
Radiant + Arena	0,30 ml + 0,2gr	2,19 m	ns	0,8 m
Arena	0,2 kg	2,14 m	ns	1,1 m
Testigo	Sin aplicación	2,13 m	ns	1,03 m
Promedio		2,16 m		1,03 m
C.V.		5,53		17,29
Sig. Est.		ns		ns

4.5. Longitud, diámetro, número de granos por mazorca, peso de mil granos por mazorca y rendimiento por hectárea

En el Cuadro 6 se observan los datos de longitud, diámetro, número de granos por mazorca, peso de mil granos por mazorca y rendimiento por hectárea.

No se encontró significancia estadística en las variables longitud de mazorca, diámetro de mazorca y número de granos por mazorca; y si se detectó diferencia significativa en el peso de mil granos por mazorca y rendimiento por hectárea. Los coeficientes de variación fueron de 1.74 para longitud de mazorca, 7.96 para diámetro de mazorca, 5.2 para número de granos por mazorca; a diferencia del peso en mil granos 14.29 y 12.14 para rendimiento por hectárea.

En relación a la longitud de la mazorca el menor valor se obtuvo en el tratamiento Premio + arena (16.07 cm) y el mayor correspondió a Proclaim (16.53 cm). El menor diámetro de mazorca se logró en el tratamiento con Proclaim (38.43 mm), mientras que el mayor valor se obtuvo donde se aplicó solo arena 43.5 mm). En cuanto al número de granos por mazorca el menor valor se encontró en el tratamiento con Premio (611.57) y el mayor (667.85) en Radiant + arena.

En la variable peso de 1000 granos se estableció diferencia significativa al 95%, el menor valor (339.75g) se obtuvo en el Testigo; siendo estadísticamente igual a Premio, Proclaim, Radiant más Arena y Arena sola con valor (441.25g, 437.25g, 421g, 462g). Teniendo como valor más elevado 473,25 gr, encontrado en el tratamiento Premio más arena, el cual fue igual estadísticamente a Radiant, Proclaim más Arena con valores (410g y 487g); y, diferente estadísticamente al resto de tratamientos.

En cuanto al rendimiento por hectárea el menor valor (3225 kg) se encontró en el Testigo; siendo estadísticamente igual al tratamiento Arena sola con un valor de 4352 kg. El valor más elevado (6170 kg) se logró en el tratamiento Radiant, el cual fue igual estadísticamente a Premio, Proclaim, Premio más Arena, Proclaim más Arena y Radiant más Arena con valores (5230kg, 4973kg, 5428kg, 5508kg, 5249kg); y diferente estadísticamente al resto de tratamientos.

Cuadro 6. Longitud, diámetro, número de granos por mazorca, peso de mil granos por mazorca y rendimiento por hectárea en el ensayo “Evaluación de insecticidas de contacto y sistémico bajo dos modos de aplicación para el control del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en el cultivo de maíz” FACIAG-UTB-2018.

Tratamientos	Dosis	Longitud de mazorca (cm)		Diámetro de mazorca (mm)		Número de granos por mazorca		Peso en 1000 granos (g)		Rendimiento/ Ha (kg)	
Premio	1 ml	16,28	ns	43,25	ns	611,57	ns	441,25	ab	5230	ab
Proclaim	0,3 gr	16,53	ns	38,43	ns	638,32	ns	437,25	ab	4973	ab
Radiant	0,6 ml	16,24	ns	43,49	ns	664,57	ns	410,5	ab	6170	a
Premio + Arena	0,5 ml +0,2 kg	16,07	ns	42,67	ns	645	ns	473,25	ab	5428	ab
Proclaim +Arena	0,15 gr + 0,2 kg	16,22	ns	43,27	ns	664,65	ns	487	b	5508	ab
Radiant + Arena	0,30 ml + 0,2gr	16,17	ns	43,7	ns	667,85	ns	421	ab	5249	ab
Arena	0,2 kg	16,38	ns	43,5	ns	632,77	ns	462	ab	4352	bc
Testigo	Sin aplicación	16,18	ns	42,43	ns	636,72	ns	339,75	a	3225	c
Promedio		16,25		42,59		645,18		434		5016,87	
C.V.		1,74		7,96		5,2		14,29		12,14	
Sig. Est.		ns		ns		ns		*		*	

4.6. Análisis económico

En el Cuadros 7 se describe la rentabilidad de los tratamientos destacándose la aplicación del insecticida Radiant en dosis de 0,6 ml/ha obteniendo un beneficio de \$ 708,08.

Cuadro 7. Análisis económico en el ensayo “Evaluación de insecticidas de contacto y sistémico bajo dos modos de aplicación para el control del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en el cultivo de maíz” FACIAG-UTB-2018.

Tratamientos	Dosis	Rendimiento (kg/ha)	qq/ha	Costo variable/ha (\$)			Costo de producción			Beneficio (\$)	
				Valor de insecticida + material inerte	Costo de aplicación	Cosecha + transporte	Costo variable	Costo fijo	Total	Bruto	Neto
Premio	1 ml	5230	115,06	42	20	138	200	717,3	917,3	1380,72	463,42
Proclaim	0,3 gr	4973	109,4	22	20	130,8	172,8	717,3	890,1	1312,8	422,7
Radiant	0,6 ml	6170	135,74	21,5	20	162	203,5	717,3	920,8	1628,88	708,08
Premio + Arena	0,5 ml +0,2 kg	5428	119,41	37	120	142,8	299,8	717,3	947,1	1432,92	485,82
Proclaim + Arena	0,15 gr + 0,2 kg	5508	121,17	26	120	145,2	291,2	717,3	1008,5	1454,04	445,54
Radiant + Arena	0,30 ml + 0,2gr	5249	115,47	25,5	120	138	283,5	717,3	1000,8	1385,64	384,84
Arena	0,2 kg	4352	95,74	15	120	114	249	717,3	966,3	1148,88	182,88
Testigo	Sn aplicación	3225	70,95			84	84	717,3	801,3	851,4	50,1

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

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

1. Las aplicaciones de insecticidas solos realizan un buen control sobre larvas de *S. frugiperda*.
2. Las aplicaciones de los insecticidas mezclados con arena ejercieron un menor control frente a la utilización de dichos productos solos.
3. El mayor control de larvas de *Spodoptera frugiperda* se encontró en el tratamiento, Radiant a las 24 horas, 14 y 23 días después de la segunda aplicación.
4. El mayor porcentaje de plantas afectadas se obtuvo en el tratamiento Testigo a los 32 y 38 días después de la siembra y el menor valor correspondió al tratamiento Radiant.
5. La menor población de larvas de *Spodoptera frugiperda* en mazorcas se logró en el tratamiento Radiant y el menor porcentaje de daño de *Spodoptera frugiperda* en el tratamiento Premio + arena.
6. No se detectó diferencia significativa en las evaluaciones realizadas para altura de planta, inserción de mazorca y días a la floración.
7. En el diámetro, longitud y número de granos por mazorca no se detectó diferencia significativa entre tratamientos.
8. El mejor peso de 1000 granos se obtuvo en el tratamiento Proclaim + arena y el mayor rendimiento por ha se logró en el tratamiento Radiant.
9. El tratamiento más rentable fue Radiant con dosis de 0,6ml/ha con una utilidad de \$708,08.

En base a estas conclusiones se recomienda:

- Utilizar el producto Radiant para el control de *S. frugiperda* en el cultivo de maíz.
- Repetir el ensayo en diferentes dosis y diferentes sectores el producto Radiant.

VI. DISCUSIÓN

La disminución de población de larvas de *S. frugiperda* que se encontró después de las 24 horas de las aplicaciones, demuestra que todos los tratamientos excepto el testigo, ejercieron un buen control del insecto en estudio; esto concuerda con lo mencionado por Páliz y Mendoza (1999) que indican que las aspersiones resultan eficientes cuando se las realiza sobre la planta en las cuales aún las larvas permanecen en la superficie externa de las hojas, es decir antes de que estas penetren al cogollo.

Sin embargo se observa que en las evaluaciones realizadas a los 7 y 14 días después de la aplicación, volvieron a incrementarse las poblaciones lo que aparentemente demuestra poco efecto residual de estos productos. Este resultado también pudo deberse al efecto que ocasionaron las lluvias ocurridas en esos días, que posiblemente lavaron los productos.

La utilización de arena como material inerte no ejerció un buen control sobre la larva de *Spodoptera frugiperda* lo cual no coincide con lo que manifiesta Navarrete (2016) quién indica que para combatir la presencia de *S. frugiperda* los agricultores utilizan arena como vehículo inerte, para aplicar los insecticidas.

Los mayores porcentaje de daño a la planta debido al ataque de *Spodoptera frugiperda* encontrados en el cogollo a los 15 y 29 días después de la aplicación está relacionado con lo que dice Laínez (1969) al mencionar que las larvas devoran el tejido más tierno de la planta.

Los daños de *Spodoptera frugiperda* en la mazorca, es una clara respuesta a la falta de residualidad de los productos aplicados que permitieron que un porcentaje de la población de larvas continuara haciendo su daño después de que las plantas florecieron causando perjuicios en la mazorca.

VII. RESUMEN

El propósito de esta investigación fue evaluar el efecto de insecticidas de contacto y sistémico bajo dos modos de aplicación para el control del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en el cultivo de maíz.

El ensayo se realizó en los predios del sr Orlando Delgado Olvera, ubicado cerca de la Hcda. Los Ángeles, vía La Elvira - Puerto Pechiche - Cantón Ventanas - Provincia Los Ríos. Se investigaron siete tratamientos y un testigo absoluto, con cuatro repeticiones. El material de siembra que se utilizó fue el híbrido Batalla, en parcelas de 20 m², siendo distribuidos los tratamientos en el diseño experimental bloques completos al azar. Para la evaluación de medias se utilizó la prueba de Tukey al 5% de probabilidades.

Se evaluó las poblaciones de *Spodoptera frugiperda* y el porcentaje de daño ocasionado por este insecto en diez plantas por parcela a las 24 horas antes de la aplicación 24 horas después y 7, 14, 21, 23, 29, 36 días después. Al momento de la cosecha se tomaron datos de altura de planta, inserción de la mazorca, diámetro de la mazorca, longitud de mazorca, número de granos por mazorca, peso en 1000 granos; y, nivel de población de larvas y porcentaje de daño de *Spodoptera frugiperda* en la mazorca.

Se determinó el rendimiento por hectárea y se realizó el respectivo análisis económico; Los resultados determinaron que las aplicaciones de insecticidas solos hacen un buen control sobre larvas de *S. frugiperda*; las aplicaciones de los insecticidas mezclados con arena ejercieron un menor control frente a la utilización de dichos productos solos; el mayor control de larvas de *Spodoptera frugiperda* se encontró en el tratamiento, Radiant a los 45 días después de la siembra; el mayor porcentaje de plantas afectadas se encontró en el tratamiento Testigo a los 32 y 38 días después de la siembra y el menor valor correspondió a Radiant; la menor población de larvas de *Spodoptera*

frugiperda en mazorcas se encontró en el tratamiento Radiant y el menor porcentaje de daño de *Spodoptera frugiperda* en el tratamiento Premio + arena; no se detectó diferencia significativa en las evaluaciones realizadas para altura de planta, inserción de mazorca y días a la floración; en el diámetro, longitud y número de granos por mazorca no se detectó diferencia significativa entre tratamientos; el mejor peso de 1000 granos se obtuvo en el tratamiento Proclaim + arena y el mayor rendimiento por ha se logró en el tratamiento Radiant; El tratamiento más rentable fue Radiant con dosis de 0,6ml/ha con una utilidad de \$708,08.

En base a estas conclusiones se recomendó utilizar el producto Radiant para el control de *S. frugiperda* en el cultivo de maíz; repetir el ensayo en diferentes dosis y diferentes sectores el producto Radiant.

VIII. SUMMARY

The purpose of this investigation was to evaluate the effect of contact and systemic insecticides under two modes of application for the control of the armyworm (*Spodoptera frugiperda*) in the cultivation of corn.

The trial was conducted in the grounds of Mr. Orlando Delgado Olvera, located near the Hcda. Los Angeles, via La Elvira - Puerto Pechiche - Cantón Ventanas - Province of Los Ríos. Seven treatments and an absolute control were investigated, with four repetitions. The sowing material used was the Battle hybrid, in plots of 20 m², the treatments being distributed in the experimental design complete blocks randomly. For the evaluation of means, the Tukey test was used at 5% of probabilities.

The populations of *Spodoptera frugiperda* and the percentage of damage caused by this insect in ten plants per plot were evaluated 24 hours before the application 24 hours later and 7, 14, 21, 23, 29, 36 days later. At the time of harvest, data were taken on plant height, ear insertion, ear diameter, ear length, number of grains per ear, weight in 1000 grains; and, population level of larvae and percentage of *Spodoptera frugiperda* damage in the ear.

The yield per hectare was determined and the respective economic analysis was carried out; The results determined that the applications of insecticides alone make a good control on larvae of *S. frugiperda*; the applications of insecticides mixed with sand exerted less control over the use of said products alone; the greater control of larvae of *Spodoptera frugiperda* was found in the treatment, Radiant at 45 days after sowing; the highest percentage of affected plants was found in the control treatment at 32 and 38 days after sowing and the lowest value corresponded to Radiant; the lowest population of *Spodoptera frugiperda* larvae in ears was found in the Radiant treatment and the lowest percentage of *Spodoptera frugiperda* damage in the Prize + sand treatment; no significant difference was detected in the evaluations made for plant height, ear insertion and days to flowering; in the diameter, length and number of grains per ear, no significant difference between treatments was detected; the best weight of 1000 grains was obtained in the Proclaim + sand treatment and the highest yield per ha was achieved in the Radiant treatment; The

most cost-effective treatment was Radiant with a dose of 0.6 ml / ha with a profit of \$ 708,08.

Based on these conclusions, it was recommended to use the Radiant product for the control of *S. frugiperda* in the corn crop; Repeat the test in different doses and different sectors the Radiant product.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Agrícola, I. C. A.-s. De p. Y r. (2003). Boletín de epidemiología 2003, 1, 32. Disponible en www.produmedios.com

Agrocalidad. (2014). Disponible en Para maíz duro buenas prácticas.

Basantes, E. (2017). Disponible en Manejo del cultivo de maíz. El productor, 2.

Bermudez, D. (2011). control mecánico de *spodoptera frugiperda* con el uso de varios sustratos inertes en tres híbridos de maíz. Babahoyo.

Cámara de sanidad agropecuaria y fertilizantes. (1993). Disponible en Guía de productos fitosanitarios para la república argentina. *Casafe*, 389–393.

Carrasco, A. (2014). Disponible en Diccionario de especialidades agroquímicas plm. Ediciones plm del Ecuador s.a.

C. Yanez, J. L. Zambrano, M. Caicedo, J. H. (2013). Disponible en Y agricultoras, (96).

Castro, M. A. (2015). Rendimientos de maíz duro seco en invierno 2016. Disponible en http://sinagap.agricultura.gob.ec/pdf/estudios_agroeconomicos/rendimiento_maiz_duro_seco_invierno2017.pdf http://sipa.agricultura.gob.ec/pdf/estudios_agroeconomicos/rendimiento_maiz_duro_seco_invierno2016.pdf

Do, f., & técnico, p. (2012). Disponible en Premio ®.

Fernández, J. L. (2002). Disponible en Estimación de umbrales económicos para *Spodoptera frugiperda* (j.e. smith) (lepidoptera: noctuidae) en el cultivo del maíz. Investigación agraria. Producción y protección vegetales, 17(3), 467–474.

Fao. (2017). Disponible en Preguntas sobre el gusano cogollero. *Fao*, 2.

Farmagro. (2015). Disponible en La importancia de los insecticidas agrícolas en los cultivos. Farmagro.

Fira. (2016). Panorama agroalimentario. Dirección de evaluación y evaluación económica y sectorial, 0–39. Disponible en <https://doi.org/clave> que ese artículo tiene

Flores, Ing. H. D. (2014). Publico en i nfo as er ca pu b ad n i nfo as. *Tropical animal health and production*, 45(1), 289–291. Disponible en <https://doi.org/10.1007/s11250-012-0216-z>

García-Nevárez, g., & tarango-rivero, h. (2009). Manejo biorracional del gusano cogollero en maíz. Folleto técnico, (30), 37. Disponible en <http://www.inifap-nortecentro.gob.mx/files/biblioteca/ft20109193.pdf>

Iniap. (2016). Disponible en Guía para facilitar el aprendizaje en el manejo integrado del cultivo de maíz duro. En d. Quiroz, guía para facilitar el aprendizaje en el manejo integrado del cultivo de maíz duro (pág. 2). Quevedo.

Intagri. (2016). Disponible en El momento oportuno para el control del gusano cogollero.

Interoc. (2016). Disponible en Vademécum agrícola 2016 397, 2016.

J., J. (2010). Disponible en Universidad autónoma agraria antonio narro división de ciencia animal.

Lafitte, h. R. C. (2013). Disponible en El cultivo del maiz guía para uso de empresas privadas , consultores individuales y productores. Maiz en el ecuador, 21.

Litzenberger, S. (1976). Disponible en Guia para cultivos en los tropicos y los subtropicos. Mexico.

Laínez, J. (1969). Iniap - estación experimental pichilingue. Disponible en https://books.google.com.ec/books?id=hkzqaamaaj&pg=pa5&lpg=pa5&dq=fertilizacion+quimica+del+cafe+y+cacao+jose+lainez&source=bl&ots=tu9kg_gkp3&sig=1b_uhg232yfkmoijulpgr8hc20o&hl=es-419&sa=x&ved=0ahukewi3pt_1jr3rahwmlsykhw0qcbgq6aeigzaa#v=onepage&q=fertil

Moreno, D. (2011). control de *Spodoptera frugiperda* utilizando dosis de ciromazina y clorpirifos mezcladas con arena en el cultivo de maiz (*Zea mays* L.) en la zona de ventanas. Babahoyo.

Navarrete C, J. B., Intriago Z, I. F., Peñaherrera, s., terrero, p., Coello, V., Isaac, D., Andrés, m. (2016). Disponible en Cría de depredadores del género podisus usando *Spodoptera frugiperda* como alimento bajo condiciones controladas, 26–31.

Páliz, v., & Mendoza, j. (1999). Plagas del maíz (*zea mays*) en el litoral ecuatoriano, sus características y control. Ecuador, 78. Disponible en <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/1616>

Parsons, D. (1982). Disponible en Manuales para educacion agropecuaria maiz. Mexico: mexico trillas.

Rodriguez, V. (2007). Disponible en Manual de plagas y enfermedades en sorgo. *Cesaveg*, 3–24.

Sánchez, I. (2014). Disponible en Maíz i (*zea mays*). *Reduca*, 7(2), 151–171. Disponible en <Http://Eprints.Sim.Ucm.Es/27974/1/MAIZ I.Pdf>

Sanchez, I. (2014). Disponible en *Maíz I (Zea mays)*. Madrid: Reduca (Biología). Serie Botánica. .

Sosa, M. (2002). Disponible en Daño por *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) en maíz bajo siembra directa en diferen

Sumba, L. (2014). Disponible en Producción Histórica De Maíz Duro Seco. *Magap*, 15.

Syngenta. (N.D.). Disponible en Proclaim® 05 Sg, (2249).

ANEXOS

Anexo 1.- Fotografías





Figura 3. Evaluación 24 horas antes de la primera aplicación



Figura 4. Evaluación 24 horas después de la primera aplicación



Figura 5. . Larva de *S. frugiperda*



Figura 7. Larva de *S. frugiperda*

Figura 8. Evaluación 14 días después de la primera aplicación



Figura 9. Fertilización edáfica



Figura 9. Evaluación 24 horas antes de la segunda aplicación insecticida solo y 21 días después insecticida más arena



Figura 10. Daño a la planta por *S. frugiperda*



Figura 11. Visita del tutor al ensayo



Figura 12. Evaluación 24 horas después de la segunda aplicación insecticida solo y 23 días después insecticida más arena

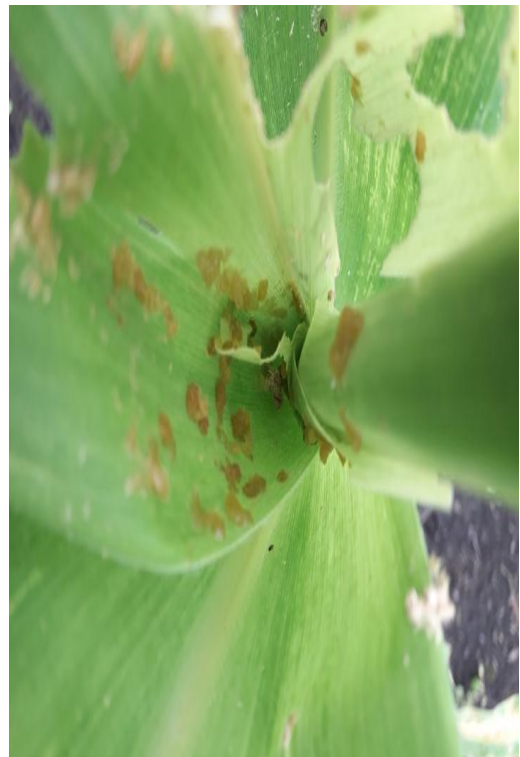


Figura 12. Daño de *S. frugiperda* en la planta



Figura 13. Evaluación 7 días después de la segunda aplicación insecticida solo y 29 días después insecticida más arena



Figura 13. Evaluación 7 días después de la segunda aplicación insecticida solo y 29 días después insecticida más arena



Figura 14. Inflorescencia masculina



Figura 14. Inflorescencia femenina

Anexo 2.- Población de larvas de *Spodoptera frugiperda* por planta en el ensayo “Evaluación de insecticidas de contacto y sistémico bajo dos modos de aplicación para el control del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en el cultivo de maíz” FACIAG-UTB-2018.

Tratamientos	R 1	R2	R3	R4	Σ	X_i
Premio	1	1	1	0	3	0,75
Proclaim	0,25	0	1	0	1,25	0,31
Radiant	0,5	1	0	1	2,5	0,62
Premio+Arena	0,75	0,5	0,75	1	3	0,75
Proclaim+Arena	1	0,25	0	0	1,25	0,31
Radiant+Arena	1	0	1	0,75	2,75	0,68
Arena	1	1	0	1	3	0,75
Testigo	1	0,5	0,8	0,5	2,8	0,7

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
----------	---	----------------	-------------------	----

Población de larvas 32 0,27 0 14,29

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,25	10	0,02	0,77	0,6532
Tratamientos	0,17	7	0,02	0,77	0,6174
Repeticiones	0,07	3	0,02	0,78	0,5205
Error	0,67	21	0,03		
Total	0,92	31			

Anexo 3.- Población de larvas de *Spodoptera frugiperda* por planta en el ensayo “Evaluación de insecticidas de contacto y sistémico bajo dos modos de aplicación para el control del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en el cultivo de maíz” FACIAG-UTB-2018.

Tratamientos	R 1	R2	R3	R4	\sum	Xi
Premio	0,25	0	0,3	0	0,55	0,13
Proclaim	0	0	0,1	0	0,1	0,02
Radiant	0	0	0	0	0	0
Premio+Arena	0	0	0	0,18	0,18	0,04
Proclaim+Arena	0	0	0	0	0	0
Radian + Arena	0	0	0,12	0	0,12	0,03
Arena	0	0	0	0	0	0
Testigo	0,5	0,5	0,1	0,5	1,6	0,4

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Población de larvas	32	0,44	0,18	8,21

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,12	10	0,01	1,68	0,152
Tratamientos	0,11	7	0,02	2,17	0,0806
Repeticiones	0,01	3	4,00E-03	0,55	0,6566
Error	0,15	21	0,01		
Total	0,28	31			

Anexo 4.- Población de larvas de *Spodoptera frugiperda* por planta en el ensayo “Evaluación de insecticidas de contacto y sistémico bajo dos modos de aplicación para el control del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en el cultivo de maíz” FACIAG-UTB-2018.

Tratamientos	R 1	R2	R3	R4	Σ	Xi
Premio	0,4	0,25	0,55	0,6	1,8	0,45
Proclaim	0,28	0	0,15	0	0,43	0,1
Radiant	0	0,2	0	0	0,2	0,05
Premio+Arena	0	0	0,45	0,75	1,2	0,3
Proclaim+Arena	0,6	0,2	0	0	0,8	0,2
Radiant+Arena	0	0	0,15	0	0,15	0,03
Arena	0,25	0,32	0,56	0,18	1,31	0,32
Testigo	0,63	0,5	0,3	0,68	2,11	0,52

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Población de larvas	32	0,52	0,29	8,13

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,18	10	0,02	2,26	0,056
Tratamientos	0,17	7	0,02	3,07	0,0216
Repeticiones	0,01	3	2,80E-03	0,35	0,7918
Error	0,17	21	0,01		
Total	0,35	31			

Anexo 5.- Población de larvas de *Spodoptera frugiperda* por planta en el ensayo “Evaluación de insecticidas de contacto y sistémico bajo dos modos de aplicación para el control del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en el cultivo de maíz” FACIAG-UTB-2018.

Tratamientos	R 1	R2	R3	R4	∑	Xi
Premio	0,8	0,55	0,9	1	3,25	0,81
Proclaim	0,6	0,35	0,5	0,25	1,7	0,42
Radiant	0,15	0,35	0,2	0,13	0,83	0,2
Premio+Arena	0,09	0	0,53	0,84	1,46	0,29
Proclaim+Arena	0,75	0,38	0,4	0,48	2,01	0,52
Radiant+Arena	0,22	0	0,45	0,24	0,91	0,22
Arena	0,57	0,79	0,96	0,49	2,81	0,7
Testigo	0,97	1	0,75	0,94	3,66	0,91

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Población de larvas	32	0,69	0,54	7,04

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,34	10	0,03	4,64	0,0015
Tratamientos	0,32	7	0,05	6,25	0,0005
Repeticiones	0,02	3	0,01	0,87	0,4701
Error	0,16	21	0,01		
Total	0,5	31			

Anexo 6.- Población de larvas de *Spodoptera frugiperda* por planta en el ensayo “Evaluación de insecticidas de contacto y sistémico bajo dos modos de aplicación para el control del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en el cultivo de maíz” FACIAG-UTB-2018.

Tratamientos	R 1	R2	R3	R4	Σ	\bar{x}_i
Premio	1	0,8	0,9	1	3,7	0,92
Proclaim	0,85	0,7	1	0,55	3,1	0,77
Radiant	0,5	0,79	0,65	0,45	2,39	0,59
Premio+Arena	1	0,22	0,78	1	3	0,75
Proclaim+Arena	1	0,5	0,75	0,9	3,15	0,78
Radiant+Arena	0,75	0,36	0,89	0,55	2,55	0,63
Arena	1	1	1	0,74	3,74	0,93
Testigo	1	1	1	1	4	1

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
----------	---	----------------	-------------------	----

Población de larvas	32	0,52	0,29	5,44
---------------------	----	------	------	------

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,12	10	0,01	2,29	0,0527
Tratamientos	0,08	7	0,01	2,26	0,0697
Repeticiones	0,04	3	0,01	2,35	0,1014
Error	0,11	21	0,01		
Total	0,23	31			

Anexo 7.- Población de larvas de *Spodoptera frugiperda* por planta en el ensayo “Evaluación de insecticidas de contacto y sistémico bajo dos modos de aplicación para el control del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en el cultivo de maíz” FACIAG-UTB-2018.

Tratamientos	R 1	R2	R3	R4	Σ	Xi
Premio	0,10	0	0,05	0	0,05	0,12
Proclaim	0	0	0,22	0	0,22	0,05
Radiant	0	0	0	0	0	0
Premio+Arena	0,9	0,3	0,9	1	3,1	0,77
Proclaim+Arena	1	0,6	0,85	1	3,45	0,86
Radiant+Arena	0,85	0,5	0,89	0,6	2,84	0,71
Arena	0,7	1	0,55	0,8	3,05	0,77
Testigo	1	1	1	1	4	1

Análisis De La Varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Población de larvas	32	0,91	0,87	5,18

Cuadro De Análisis De La Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	Gl	CM	F	P-Valor
Modelo.	0,86	10	0,09	21,68	<0,0001
Tratamientos	0,85	7	0,12	30,36	<0,0001
Repeticiones	0,02	3	0,01	1,42	0,2641
Error	0,08	21	4,00E-03		
Total	0,95	31			

Anexo 8.- Población de larvas de *Spodoptera frugiperda* por planta en el ensayo “Evaluación de insecticidas de contacto y sistémico bajo dos modos de aplicación para el control del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en el cultivo de maíz” FACIAG-UTB-2018.

Tratamientos	R 1	R2	R3	R4	Σ	Xi
Premio	0,3	0,15	0,25	0,1	0,8	0,2
Proclaim	0,03	0,5	0,3	0,12	0,95	0,23
Radiant	0,04	0,1	0,13	0,06	0,33	0,08
Premio+Arena	0,96	0,75	1	1	3,71	0,92
Proclaim+Arena	1	0,8	0,85	1	3,65	0,91
Radiant+Arena	0,88	0,73	0,9	0,84	3,35	0,83
Arena	0,87	1	0,67	0,9	3,44	0,86
Testigo	1	1	1	1	4	1

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Población de larvas	32	0,93	0,9	3,96

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	ñ0,7	10	0,07	27,91	<0,0001
Tratamientos	0,7	7	0,1	39,84	<0,0001
Repeticiones	5,20E-04	3	1,70E-04	0,07	0,9754
Error	0,05	21	2,50E-03		
Total	0,75	31			

Anexo 9.- Población de larvas de *Spodoptera frugiperda* por planta en el ensayo “Evaluación de insecticidas de contacto y sistémico bajo dos modos de aplicación para el control del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en el cultivo de maíz” FACIAG-UTB-2018.

Tratamientos	R 1	R2	R3	R4	Σ	Xi
Premio	0,53	0,18	0,32	0,16	1,19	0,29
Proclaim	0,2	0,5	0,38	0,17	1,25	0,31
Radiant	0,1	0,14	0,1	0,04	0,38	0,09
Premio+Arena	1	0,84	1	0,8	3,64	0,91
Proclaim+Arena	1	1	0,85	1	3,85	0,96
Radiant+Arena	0,9	0,84	0,95	0,84	3,53	0,88
Arena	0,9	0,96	0,73	0,95	3,54	0,88
Testigo	1	0,85	1	0,95	3,8	0,95

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Población de larvas	32	0,94	0,91	3,42

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,61	10	0,06	32,32	<0,0001
Tratamientos	0,61	7	0,09	45,79	<0,0001
Repeticiones	0,01	3	1,70E-03	0,89	0,4602
Error	0,04	21	1,90E-03		
Total	0,65	31			

Anexo 10.- Porcentaje de daño de *S. frugiperda* en el ensayo “Evaluación de insecticidas de contacto y sistémico bajo dos modos de aplicación para el control del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en el cultivo de maíz” FACIAG-UTB-2018.

Tratamientos	R1	R2	R3	R4	Σ	X_i
Premio	7	6	5	5	23	5,75
Proclaim	7	8	6	8	29	7,25
Radiant	6	8	7	9	30	7,5
Premio+Arena	6	5	7	9	27	6,75
Proclaim+Arena	8	6	7	9	30	7,5
Radiant+Arena	10	7	7	8	32	8
Arena	6	8	8	6	28	7
Testigo	7	6	8	6	27	6,75

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Porcentaje de daño	32	0,32	0	9,28

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	19,63	10	1,96	0,97	0,4985
Tratamientos	16,66	7	2,38	1,17	0,3597
Repeticiones	2,97	3	0,99	0,49	0,6946
Error	42,64	21	2,03		
Total	62,27	31			

Anexo 11.- Porcentaje de daño de *S. frugiperda* en el ensayo “Evaluación de insecticidas de contacto y sistémico bajo dos modos de aplicación para el control del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en el cultivo de maíz” FACIAG-UTB-2018.

Tratamientos	R1	R2	R3	R4	Σ	Xi
Premio	7	7	4	4	22	5,5
Proclaim	7	6	6	8	27	6,75
Radiant	6	8	7	7	28	7
Premio+Arena	6	5	8	4	23	5,75
Proclaim+Arena	6	6	5	8	25	6,25
Radiant+Arena	10	9	7	6	32	8
Arena	6	7	8	8	29	7,25
Testigo	7	8	8	6	29	7,25

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Porcentaje de daño	32	0,36	0,05	10,85

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	30,5	10	3,05	1,16	0,3682
Tratamientos	27,61	7	3,94	1,5	0,2208
Repeticiones	2,89	3	0,96	0,37	0,778
Error	55,18	21	2,63		
Total	85,68	31			

Anexo 12.- Porcentaje de daño de *S. frugiperda* en el ensayo “Evaluación de insecticidas de contacto y sistémico bajo dos modos de aplicación para el control del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en el cultivo de maíz” FACIAG-UTB-2018.

Tratamientos	R1	R2	R3	R4	Σ	X_i
Premio	4	3	5	4	16	4
Proclaim	4	5	5	6	20	5
Radiant	4	2	2	2	10	2,5
Premio+Arena	5	5	4	3	17	4,25
Proclaim+Arena	3	6	5	6	20	5
Radiant+Arena	6	5	1	3	15	3,75
Arena	10	2	2	4	18	4,5
Testigo	15	15	20	18	68	17

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Porcentaje de daño	32	0,82	0,74	19,09

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	622,11	10	62,21	9,82	<0,0001
Tratamientos	612,25	7	87,46	13,81	<0,0001
Repeticiones	9,86	3	3,29	0,52	0,674
Error	133	21	6,33		
Total	755,11	31			

Anexo 13.- Porcentaje de daño de *S. frugiperda* en el ensayo “Evaluación de insecticidas de contacto y sistémico bajo dos modos de aplicación para el control del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en el cultivo de maíz” FACIAG-UTB-2018.

Tratamientos	R1	R2	R3	R4	Σ	X_i
Premio	12	3	5	7	27	6,75
Proclaim	10	7	3	5	25	6,25
Radiant	9	6	8	3	26	6,5
Premio+Arena	7	9	7	4	27	6,75
Proclaim+Arena	3	8	7	2	20	5
Radiant+Arena	8	10	9	9	36	9
Arena	14	19	10	12	55	13,75
Testigo	30	27	20	18	95	23,75

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Porcentaje de daño	32	0,84	0,76	16,88

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	943,81	10	94,38	11,09	<0,0001
Tratamientos	855,47	7	122,21	14,36	<0,0001
Repeticiones	88,34	3	29,45	3,46	0,0347
Error	178,71	21	8,51		
Total	1122,53	31			

Anexo 14.- Porcentaje de daño de *S. frugiperda* en el ensayo “Evaluación de insecticidas de contacto y sistémico bajo dos modos de aplicación para el control del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en el cultivo de maíz” FACIAG-UTB-2018.

Tratamientos	R1	R2	R3	R4	Σ	Xi
Premio	15	11	12	15	53	13,25
Proclaim	13	14	14	14	55	13,75
Radiant	13	16	18	12	59	14,75
Premio+Arena	11	12	13	19	55	13,75
Proclaim+Arena	8	10	13	12	43	10,75
Radiant+Arena	12	13	15	11	51	12,75
Arena	10	15	16	17	58	14,5
Testigo	22	28	25	21	96	24

Análisis De La Varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Porcentaje de daño	32	0,78	0,67	8,7

Cuadro De Análisis De La Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	Gl	CM	F	P-Valor
Modelo.	276,43	10	27,64	7,31	0,0001
Tratamientos	252,67	7	36,1	9,54	<0,0001
Repeticiones	23,76	3	7,92	2,09	0,1317
Error	79,46	21	3,78		
Total	355,89	31			

Anexo 15.- Porcentaje de daño de *S. frugiperda* en el ensayo “Evaluación de insecticidas de contacto y sistémico bajo dos modos de aplicación para el control del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en el cultivo de maíz” FACIAG-UTB-2018.

Tratamientos	R1	R2	R3	R4	Σ	Xi
Premio	8	11	6	16	41	10,25
Proclaim	10	13	13	8	44	11
Radiant	9	10	7	14	40	10
Premio+Arena	13	8	15	11	47	11,75
Proclaim+Arena	7	12	13	9	41	10,25
Radiant+Arena	5	11	15	13	44	11
Arena	12	14	13	16	55	13,75
Testigo	28	38	28	25	119	29,75

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Porcentaje de daño	32	0,79	0,69	14,48

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	724,53	10	72,45	7,81	<0,0001
Tratamientos	689,1	7	98,44	10,62	<0,0001
Repeticiones	35,43	3	11,81	1,27	0,3091
Error	194,72	21	9,27		
Total	919,26	31			

Anexo 16.- Porcentaje de daño de *S. frugiperda* en el ensayo “Evaluación de insecticidas de contacto y sistémico bajo dos modos de aplicación para el control del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en el cultivo de maíz” FACIAG-UTB-2018.

Tratamientos	R1	R2	R3	R4	Σ	Xi
Premio	2	4	5	8	19	4,75
Proclaim	7	9	5	3	24	6
Radiant	5	7	4	6	22	5,5
Premio+Arena	8	3	8	4	23	5,75
Proclaim+Arena	6	8	10	4	28	7
Radiant+Arena	3	5	6	9	23	5,75
Arena	10	10	9	12	41	10,25
Testigo	31	36	28	29	124	31

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Porcentaje de daño	32	0,89	0,84	17,19

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1428,42	10	142,84	17,11	<0,0001
Tratamientos	1422,2	7	203,17	24,33	<0,0001
Repeticiones	6,21	3	2,07	0,25	0,8618
Error	175,35	21	8,35		
Total	1603,76	31			

Anexo 18.- Porcentaje de daño de *S. frugiperda* en el ensayo “Evaluación de insecticidas de contacto y sistémico bajo dos modos de aplicación para el control del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en el cultivo de maíz” FACIAG-UTB-2018.

Tratamientos	R1	R2	R3	R4	Σ	Xi
Premio	12	8	6	13	39	9,75
Proclaim	10	14	10	2	36	9
Radiant	12	8	10	7	37	9,25
Premio+Arena	13	10	12	10	45	11,25
Proclaim+Arena	8	12	15	9	44	11
Radiant+Arena	8	10	3	16	37	9,25
Arena	19	24	13	18	74	18,5
Testigo	35	38	28	23	124	31

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Porcentaje de daño	32	0,76	0,65	18,57

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1009,24	10	100,92	6,69	0,0001
Tratamientos	959,48	7	137,07	9,08	<0,0001
Repeticiones	49,76	3	16,59	1,1	0,3716
Error	316,98	21	15,09		
Total	1326,22	31			

Anexo 19.- Porcentaje de daño de *Spodoptera frugiperda* en la mazorca al momento de la cosecha en el ensayo “Evaluación de insecticidas de contacto y sistémico bajo dos modos de aplicación para el control del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en el cultivo de maíz” FACIAG-UTB-2018.

Tratamientos	R1	R2	R3	R4	Σ	Xi
Premio	6,7	4,4	3,9	3,3	18,3	4,575
Proclaim	7,6	2,8	4,9	3,7	19	4,75
Radiant	3,4	5,5	4	3,9	11,3	2,825
Premio+Arena	7,9	2,5	2,4	1,9	14,7	3,675
Proclaim+Arena	4,7	4,7	3,1	8,2	20,7	5,175
Radiant+Arena	7,2	5,4	5	3,5	21,1	5,275
Arena	5,4	6,4	4,7	7,5	24	6
Testigo	10,2	13,3	8,2	11,7	43,4	10,85

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Porcentaje de daño mazorca	32	0,67	0,52	16,89

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	219,73	10	21,97	4,35	0,0022
Tratamientos	190,07	7	27,15	5,38	0,0012
Repeticiones	29,66	3	9,89	1,96	0,1513
Error	106,05	21	5,05		
Total	325,78	31			

Anexo 20.- Población de larvas de *Spodoptera frugiperda* al momento de la cosecha en el ensayo “Evaluación de insecticidas de contacto y sistémico bajo dos modos de aplicación para el control del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en el cultivo de maíz” FACIAG-UTB-2018.

Tratamientos	R1	R2	R3	R4	Σ	Xi
Premio	0,8	0,5	0,3	0,4	1,2	0,3
Proclaim	0,7	0,01	0,6	0,5	1,81	0,4525
Radiant	0,7	0,01	0,02	0,3	1,03	0,2575
Premio+Arena	0,7	0,5	0,6	0,6	2,4	0,6
Proclaim+Arena	0,8	0,7	0,4	1	2,9	0,725
Radiant+Arena	0,7	0,9	0,6	0,5	2,7	0,675
Arena	0,7	0,7	0,5	0,8	2,7	0,675
Testigo	1,5	1,5	0,8	1,4	5,2	1,3

Análisis De La Varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Número larvas por mazorca	32	0,59	0,39	8,13

Cuadro De Análisis De La Varianza (Sc Tipo III)

F.V.	Sc	Gl	Cm	F	P-Valor
Modelo.	0,31	10	0,03	2,99	0,0165
Tratamientos	0,23	7	0,03	3,14	0,0196
Repeticiones	0,08	3	0,03	2,63	0,0768
Error	0,22	21	0,01		
Total	0,53	31			

Anexo 21.- Altura de planta en el ensayo “Evaluación de insecticidas de contacto y sistémico bajo dos modos de aplicación para el control del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en el cultivo de maíz” FACIAG-UTB-2018.

Tratamientos	R1	R2	R3	R4	Σ	Xi
Premio	208,8	224	225,8	223,4	220,5	55.12
Proclaim	202,5	214,1	202,4	219,9	209,725	52.43
Radiant	202,9	209,7	232	222,3	216,725	54.18
Premio+Arena	203,4	232,4	205	223,2	216	54
Proclaim+Arena	199,2	231,9	231,5	225,4	222	55.5
Radiant+Arena	207,6	226,6	222,1	221,1	219,35	54.83
Arena	222,5	192,1	217,5	225,6	214,425	53.60
Testigo	177,3	213,1	233,1	229,2	213,175	53.29

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Altura de planta	32	0,46	2,00E-01	5,53

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2530,83	10	253,08	1,76	0,1312
Tratamientos	463,74	7	66,25	0,46	0,8509
Repeticiones	2067,1	3	689,03	4,8	0,0106
Error	3012,2	21	143,44		
Total	5543,04	31			

Anexo 22.- Inserción de mazorca en el ensayo “Evaluación de insecticidas de contacto y sistémico bajo dos modos de aplicación para el control del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en el cultivo de maíz” FACIAG-UTB-2018.

Tratamientos	R1	R2	R3	R4	Σ	Xi
Premio	92,2	108,2	106,8	107,7	103,725	25.93
Proclaim	93,9	107,7	109,7	104,3	103,9	25.97
Radiant	96,3	117	112,5	110,7	109,125	27.28
Premio+Arena	105,8	116,5	113,8	108,7	111,2	27.8
Proclaim+Arena	93,8	99,3	112,8	107,4	103,325	25.83
Radiant+Arena	102,9	11,5	102,2	106,4	80,75	20.18
Arena	109,8	118,1	106,4	106,2	110,125	27.53
Testigo	90,8	101,1	110,9	111,5	103,575	25.89

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Inserción de mazorca	32	0,35	0,04	17,29

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3555,93	10	355,59	1,12	0,395
Tratamiento	2607,93	7	372,56	1,17	0,3606
Repeticiones	947,99	3	316	0,99	0,4155
Error	6685,28	21	318,35		
Total	10241,2	31			

Anexo 23.- Días a la floración, en el ensayo “Evaluación de insecticidas de contacto y sistémico bajo dos modos de aplicación para el control del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en el cultivo de maíz” FACIAG-UTB-2018.

Tratamientos	I.M	I. M	I. M	I.M	Σ	Xi
Premio	65	65	68	63	261	65.25
Proclaim	68	64	66	63	261	65.26
Radiant	62	69	65	67	263	65.75
Premio+Arena	65	67	62	60	254	63.5
Proclaim+Arena	63	69	66	62	260	65
Radiant+Arena	69	65	61	68	263	65.75
Arena	64	63	60	67	254	63.75
Testigo	66	68	63	64	261	65.26

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Masculino	32	0,23	0	4,31

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	50,31	10	5,03	0,64	0,7619
Tratamiento	22,97	7	3,28	0,42	0,8795
Repeticiones	27,34	3	9,11	1,16	0,3469
Error	164,41	21	7,83		
Total	214,72	31			

Anexo 24.- Peso de mil granos por mazorca en el ensayo “Evaluación de insecticidas de contacto y sistémico bajo dos modos de aplicación para el control del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en el cultivo de maíz” FACIAG-UTB-2018.

Tratamientos	R1	R2	R3	R4	Σ	X_i
Premio	453	445	429	438	1765	441,25
Proclaim	438	489	397	425	1749	437,25
Radiant	375	432	453	382	1642	410,5
Premio+Arena	480	455	422	536	1893	473,25
Proclaim+Arena	592	453	405	498	1948	487
Radiant+Arena	298	479	488	419	1684	421
Arena	459	525	439	425	1848	462
Testigo	226	320	401	412	1359	339,75

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso (gr)	32	0,44	0,18	14,29

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	64715,25	10	6471,53	1,68	0,151
Tratamientos	59204	7	8457,71	2,2	0,0766
Repeticiones	5511,25	3	1837,08	0,48	0,7011
Error	80722,75	21	3843,94		
Total	145438	31			

Anexo 25.- Diámetro de la mazorca en el ensayo “Evaluación de insecticidas de contacto y sistémico bajo dos modos de aplicación para el control del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en el cultivo de maíz” FACIAG-UTB-2018.

Tratamientos	R1	R2	R3	R4	Σ	X_i
Premio	42,78	44,13	43,04	43,07	173,02	43,255
Proclaim	41,7	24,32	43,32	44,38	153,72	38,43
Radiant	42,29	42,82	44,28	44,58	173,97	43,4925
Premio+Arena	42,89	40,44	43,87	43,5	170,7	42,675
Proclaim+Arena	42,56	44,16	43,7	42,66	173,08	43,27
Radiant+Arena	43,15	43,53	44,32	43,82	174,82	43,705
Arena	42,61	43	44,15	44,24	174	43,5
Testigo	42,7	42,84	41,63	42,56	169,73	42,4325

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Diámetro de mazorca	32	0,35	4,00E-02	7,96

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	129,85	10	12,98	1,13	0,3865
Tratamientos	84,51	7	12,07	1,05	0,4271
Repeticiones	45,34	3	15,11	1,32	0,2957
Error	241,18	21	11,48		
Total	371,03	31			

Anexo 26.- Longitud de mazorca en el ensayo “Evaluación de insecticidas de contacto y sistémico bajo dos modos de aplicación para el control del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en el cultivo de maíz” FACIAG-UTB-2018.

Tratamientos	R1	R2	R3	R4	Σ	\bar{X}_i
Premio	16,23	16,2	15,9	16,79	65,12	16,28
Proclaim	16,2	16,24	16,57	17,12	66,13	16,5325
Radiant	15,85	15,58	16,68	16,86	64,97	16,2425
Premio+Arena	15,83	15,67	16,35	16,43	64,28	16,07
Proclaim+Arena	15,96	16,36	16,3	16,27	64,89	16,2225
Radiant+Arena	16,08	15,54	16,31	16,76	64,69	16,1725
Arena	16,08	15,78	16,93	16,73	65,52	16,38
Testigo	16,07	16,18	16,14	16,36	64,75	16,1875

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Longitud de mazorca	32	0,66	0,49	1,74

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3,22	10	0,32	4,03	0,0034
Tratamientos	0,56	7	0,08	1	0,4586
Repeticiones	2,66	3	0,89	11,1	0,0001
Error	1,68	21	0,08		
Total	4,9	31			

Anexo 27.- Número de granos por mazorca en el ensayo “Evaluación de insecticidas de contacto y sistémico bajo dos modos de aplicación para el control del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en el cultivo de maíz” FACIAG-UTB-2018.

Tratamientos	R1	R2	R3	R4	Σ	Xi
Premio	616,9	586	594,5	648,9	2446,3	611,575
Proclaim	585,3	614,8	658,9	694,3	2553,3	638,325
Radiant	589,6	613,7	727,7	727,3	2658,3	664,575
Premio+Arena	620,7	635,8	662,7	660,8	2580	645
Proclaim+Arena	596,8	696,4	703,9	661,5	2658,6	664,65
Radiant+Arena	632,7	618,3	723,5	696,9	2671,4	667,85
Arena	611,1	579,7	676,2	664,1	2531,1	632,775
Testigo	651,3	617,7	607,2	670,7	2546,9	636,725

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Número de granos por mazorca	32	0,61	0,43	5,2

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	37208,19	10	3720,82	3,3	0,0102
Tratamientos	10683,46	7	1526,21	1,35	0,2755
Repeticiones	26524,73	3	8841,58	7,84	0,0011
Error	23678,67	21	1127,56		
Total	60886,86	31			