



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
"PEDRO RUIZ GALLO"  
FACULTAD DE AGRONOMÍA.**



**TESIS**

**"Control Químico de *Heliothis virescens* Fab. (Lepidóptera: Phalaenidae) en el cultivo de algodón en Lambayeque"**

**PRESENTADO POR:**

**Bachiller ALBERTO AGUSTÍN VÁSQUEZ GUEVARA**

**Bachiller MAX RONALD GILBERTO GAMONAL MACHUCA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**LAMBAYEQUE - PERÚ**

**2017**

**“Control Químico de *Heliothis virescens* Fab.  
(Lepidóptera: Phalaenidae) en el cultivo de  
algodonero en Lambayeque”**

**TESIS**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**ALBERTO AGUSTÍN VÁSQUEZ GUEVARA**

**MAX RONALD GILBERTO GAMONAL MACHUCA**

**Sustentada y aprobada por el siguiente jurado:**

---

**DR. JORGE LUIS SAAVEDRA DÍAZ**  
**Presidente.**

---

**ING. MANUEL GENARO BRAVO CALDERÓN**  
**Secretario**

---

**ING. NEPTALI SALVADOR PEÑA ORREGO**  
**Vocal**

---

**ING. M. SC. SEGUNDO VALDEMAR CARBAJAL FANSO**  
**Patrocinador**

I.	INTRODUCCIÓN.....	5
II.	REVISIÓN BIBLIOGRAFICA .....	7
III.	MATERIALES Y METODOS .....	12
3.1.	Información General.....	12
3.1.1.	Lugar de ejecución .....	12
3.1.2.	Características del cultivo.....	12
3.2.	Tratamiento en Estudio.....	13
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	17
4.1.	Primer ensayo .....	17
4.1.1.	Evaluación antes de la aplicación. ....	17
4.1.2.	Evaluación un día después de la aplicación. ....	17
4.1.3.	Evaluación tres días después de la aplicación. ....	17
4.1.4.	Evaluación cinco días después de la aplicación. ....	21
4.1.5.	Evaluación ocho días después de la aplicación. ....	21
4.1.6.	Evaluación once días después de la aplicación. ....	21
4.2.	Segundo ensayo.....	27
4.2.1.	Evaluación un día antes de la aplicación. ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.2.2.	Evaluación un día después de la aplicación. ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.2.3.	Evaluación tres días después de la aplicación. ...	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.2.4.	Evaluación cinco días después de la aplicación. ....	30
4.2.5.	Evaluación ocho días después de la aplicación. ....	30
4.2.6.	Evaluación diez días después de la aplicación. ....	33
4.2.7.	Evaluación doce días después de la aplicación. ....	33
4.3.	Tercer ensayo .....	38
4.3.1.	Evaluación un día antes de la aplicación. ....	38
4.3.2.	Evaluación un día después de la aplicación. ....	38
4.3.3.	Evaluación tres días después de la aplicación. ....	41
4.3.4.	Evaluación cinco días después de la aplicación. ....	41
4.3.5.	Evaluación ocho días después de la aplicación. ....	44
4.3.6.	Evaluación once días después de la aplicación. ....	44
4.3.7.	Evaluación trece días después de la aplicación.....	47
4.4.	Ensayo de eficacia de insecticidas en laboratorio. ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.4.1.	Evaluación un día después de la aplicación. ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.4.2.	Evaluación tres días después de la aplicación. ...	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

V.	CONCLUSIONES .....	51
VI.	RECOMENDACIONES .....	53
VII.	RESUMEN .....	54
VIII.	BIBLIOGRAFÍA .....	56
IX.	APÉNDICE .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
A.	Análisis de varianza. ....	58

## I. INTRODUCCIÓN

El algodón es uno de los principales cultivos del Perú debido a la calidad de su fibra reconocida a nivel mundial y también por ser fuente de trabajo de muchas familias peruanas.

En el departamento de Lambayeque la cantidad de área sembrada se ha visto disminuida por motivos como: baja de precio que no compensa con la inversión realizada; años lluviosos que generan un desequilibrio fenológico y contribuyen al aumento de plagas; falta de apoyo económico a los agricultores por parte de las entidades financieras, que vieron al algodón como un cultivo inestable en precios que podría generarles pérdida. Según La Dirección Regional de Agricultura de Lambayeque en la campaña 2011-2012 se sembraron 5,579 hás, en la campaña 2012-2013, 6,323 hás.; en la campaña 2013-2014, 1419 hás, y en la campaña 2014-2015 se sembraron 2,115 hás; esto debido a una irregularidad en los precios que no garantizaba a los productores una buena rentabilidad.

En el aspecto sanitario el cultivo es afectado por insectos dañinos desde la siembra hasta la cosecha, unos con mayor importancia que otro dentro de los insectos dañinos que frecuentan este cultivo se encuentran *Heliothis virescens* Fab., que, por la naturaleza de sus daños, se constituye como la plaga de mayor importancia en nuestra región. Comúnmente conocido con el nombre de “perforador grande de la bellota del algodón”, debido a su incidencia y persistencia en nuestra zona en el cultivo del algodón, ocasiona grandes pérdidas económicas, por los daños que ocasionan a nivel de brotes terminales, botones, flores y bellotas, por lo que su control resulta problemático, debido a sus características biológicas y a la resistencia que exhibe sobre muchos insecticidas, así como, debido al mal uso de éstos.

Desde que ocurrió el empleo de insecticidas para detener el avance de las plagas el hombre se ha visto en la necesidad de realizar ensayos comparativos de insecticidas tanto en el campo como en laboratorio, para de esta manera determinar los insecticidas más adecuados por su eficiencia y economía. Actualmente el manejo oportuno de este insecto,

está orientado hacia un control integrado, teniendo como componente de este método el control químico como una alternativa; por lo que es necesario buscar nuevos productos para el control de ***Heliothis virescens*** Fab., los cuales tengan una baja toxicidad a los controladores biológicos, base fundamental del control integral.

En el presente trabajo se buscó hacer un estudio de insecticidas de baja toxicidad existentes en el mercado, con el fin de determinar su grado de eficiencia para el control de *Heliothis virescens* Fab. en algodónero, planteándose los siguientes objetivos:

- Determinar el efecto tóxico inmediato y residual de los insecticidas en estudio sobre larvas de *Heliothis virescens* Fab.
- Determinar la frecuencia de aplicación de los diferentes insecticidas ha utilizarse, para el control de *Heliothis virescens* Fab.

## II. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

### 2.1. Sobre morfología y comportamiento de *Heliothis virescens* Fab.

KORIITKOWSKI (1981), describe que los adultos son polillas de color amarillo pajizo, que puede variar a marrón oliváceo. Las alas anteriores presentan tres bandas transversales oblicuas de color marrón-oliva, las que por lo general tienen líneas adyacentes de color blanco. La expansión alar es de 30 – 35 mm. Los adultos son de hábitos nocturnos, pero su mayor actividad de vuelo es entre 6 y 8 p.m. y entre 4 – 6 a.m., sin embargo, este puede prolongarse por el resto de la noche y rara vez durante el día. Dentro de los campos de algodón realizan vuelos cortos de 100 a 200 metros especialmente en plantaciones avanzadas. Las hembras alcanzan la madurez sexual dentro de las 24 horas después de la emergencia de la cápsula pupal. La oviposición se inicia entre uno y dos días después del apareamiento por un período de 5 a 6 días, pudiendo prolongarse hasta 10 días. La capacidad de postura varía entre 600 y 1000 huevos por hembra, pudiendo en casos excepcionales sobrepasar de 1500.

Los huevos son de forma sub esférica de 0.5 a 0.6 mm de diámetro, con numerosas estrías radiales que se originan del micrópilo. Recién puestos son de color blanco, volviéndose luego anaranjados y finalmente pardo grisáceos. Los huevos son colocados individualmente, de preferencia en los brotes o terminales del algodonoero, tanto en el haz como en el envés de las hojas, sin embargo, también colocarlos en las ramas, hojas inferiores y en las bracteadas de los botones florales. Las hembras prefieren ovipositar en plantas suculentas y consecuentemente más verdes. El periodo de incubación dura de 4 a 7 días.

Las larvas presentan una coloración variable que va desde el amarillento hasta el pardo rojizo de acuerdo al régimen alimenticio con numerosos puntos negros ordenados longitudinalmente del cual nacen micro-espinas, especialmente en la región dorsal que le da un aspecto aterciopelado. En las larvas típicas se observa líneas oscuras sobre el dorso y una banda espiracular de color amarillento. En su máximo

desarrollo miden hasta 35 mm de longitud. Las larvas pasan por 6 estadios. Cuando la postura es en terminales, los dos primeros estadios se alimentan del follaje raspando las hojas tiernas perforando el brote o primeras hojas, dando lugar a un crecimiento irregular de las hojas. Cuando el huevo es localizado en el botón la larvita tiende a desplazarse hacia la región inferior interna del propio botón, iniciando su alimentación y tratando de perforarlo cerca del extremo basal. A partir del tercer estadio migran hacia los botones florales, los cuales son devorados en forma total o parcial. El cuarto y quinto estadio son relativamente lentos pero muy voraces, pudiendo devorar un gran número de botones florales y/o en todo caso una o dos bellotas. Por lo general en el último estadio se alimentan casi exclusivamente de bellotas y ocasionalmente de botones a los que perfora totalmente y se les encuentra en el tercio medio e inferior de las plantas, ocasionalmente en el tercio superior. El periodo larval dura de 18 a 40 días.

Completando su desarrollo la larva migra al suelo y empupa a una profundidad de 3 a 5 cms. según la naturaleza del suelo. La pre pupa dura de 2 a 3 días.

Las pupas son usualmente de un color marrón claro y luego cambia al marrón oscuro y mide aproximadamente de 16 a 18 mm. de longitud. La pupa dura de 12 a 20 días

El Ciclo biológico completo tiene una duración de 36 a 70 días dependiendo de las condiciones de temperatura.

El mismo autor indica que ***H. virescens***, es una de las plagas que está estrechamente relacionada con un gran número de factores ecológicos de cuyo manejo eficiente dependerán gran parte del control de este insecto, y entre ellos tenemos:

**- La temperatura.-** Especialmente cuando son moderadamente elevadas, ejercen notablemente efecto sobre los diferentes estados de desarrollo del insecto, ya que pueden reducir hasta casi la mitad, la duración de cada uno de los estados permitiendo un mayor número de generaciones por



año. Este factor no parece ser limitante en cuanto a dispersión del insecto, ya que ha sido encontrado en condiciones de temperaturas relativamente bajas como las imperantes en la sierra, así como también en zonas muy calurosas como la costa y selva del Perú.

- **La humedad del suelo.-** Tiene una fuerte implicancia en las poblaciones, por su efecto estimulante de la emergencia de adultos, de este modo, se ha podido observar gran incidencia de posturas durante los períodos de “remojos”, así como también en días subsiguientes a los períodos de riegos. Así mismo el exceso de humedad del suelo puede ser un factor de mortalidad de pupas.

- **El alimento.-** Tiene influencia marcada en el desarrollo de *H. virescens*, la presencia de plantas suculentas parece ser fundamental en la atraktividad a la postura de adultos, igualmente la presencia de órganos de fructificación es fundamental para que un mayor número de individuos complete su desarrollo.

Sobre sus daños menciona que el ataque en terminales afecta la arquitectura de la planta causando el “cierre” prematuro de la plantación por la formación de un gran número de ramas vegetativas, dificultando las operaciones agronómicas creándose condiciones micro climáticas favorables para el desarrollo de otras plagas que evolucionan principalmente en el tercio medio e inferior de las plantas de algodón. En plantas pequeñas la planta no es capaz de continuar su desarrollo.

En plantas más desarrolladas esta especie provoca la pérdida de botones y bellotas afectando significativamente los rendimientos. Se estima que una larva puede afectar de 11 a 16 órganos de fructificación durante su permanencia en la planta.

## **2.2. Sobre el control químico de *H. virescens***

KORYTKOWSKI (1981), menciona que durante la primera fase del cultivo de algodónero, y debido a la falta de órganos de fructificación, las larvas de *Heliothis virescens* Fab. son altamente susceptibles a productos de acción estomacal y usualmente la mortalidad natural alcanza valores muy

importantes; esta importancia se refuerza por la leve dificultad al incremento de la fauna natural de predadores; por tanto resulta de gran valor establecer la relación postura – larvas en terminales.

De acuerdo a nuestras condiciones, es posible aceptar niveles en promedio de 15 % a 20 % de larvas en terminales, sin efectos notorios en el volumen final de cosecha; rangos superiores de supervivencia requieren tratamientos precisos y dirigidos a los terminales con bioinsecticida o arsenicales.

CRUZ (1987), en su trabajo experimental sobre control químico de *Heliothis virescens* Fab. realizado en el fundo de la Universidad Nacional “Pedro Ruíz Gallo”, determinó que los tratamientos Curacron 500 CE, Belmark 30 CE, Dipterex, Alsystin 25 PM, Bactospecne3.2 WP, SIR 14591 – 125 EC a la dosis de 0.2 % y Plombotox al 2 %, mostraron una lenta acción inicial, la cual fue incrementándose a medida que transcurrió el tiempo después de la aplicación

CAMPOS (1992), al efectuar su experimento de toxicidad a nivel de laboratorio concluyó que las larvas del primer estadio de *Heliothis virescens* Fab. alimentadas con algodón y frijol de palo, fueron controladas eficientemente por los productos Dicromark 1010 CE, Dipterex 80 PS, Gusathion 20 CE al 0.3 %, Polytrin C 440, Fordrin 600 CS al 0.2 %, Baytroid TM 520 CS, Belmark 30 CE, Fastac 100 CE. Decis 2.5 CE al 0.1 % Diamond 50 CE al 0.15 %, Pounce 38 CE al 0.1 % hasta los cinco días después de la aplicación.

VALDERRAMA (1992), en su trabajo de toxicidad realizado en laboratorio determinó de Atabron 50 EC, Alsystin 25 PM, Cascade 5 CE y Dimilin 25 PM a la concentración de 0.1 % y 0.15 % tiene un aceptable efecto tóxico inmediato y hasta los cinco días en el control de larvas de I y II estadio de *Heliothis virescens* Fab.

CARBAJAL Y LLONTOP (1993), determinaron que los mejores productos contra *Heliothis virescens* Fab. hasta 15 días después de la aplicación, fueron Dipel 3.2 WP 0.3 %, Alsystin 25 PM 0.1 %, siguiendo Cascade

0.175 %; observándose notable influencia del control biológico sobre las poblaciones existentes en los diversos tratamientos.

ARRASCUE Y RAMOS (2004), en su trabajo de investigación concluyeron que los tratamientos que tuvieron un mejor efecto de larvas de *Heliothis virescens* a los dos días después de la aplicación fueron: Match 50 EC y Mimic 240 SC al 0.1%, Tracer 120 SC al 0.025%, Xentari WG al 0.1%, Cascade 10 EC al 0.06% y Tracer 120 SC al 0.03%. El efecto residual en la mayoría de los insecticidas se comenzó a perder a los ocho días después de la aplicación y no existió diferencias estadísticas entre los diferentes tratamientos.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Información General

##### 3.1.1. Lugar de ejecución

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la localidad de “Chacupe Alto” en el Distrito de La Victoria”, ubicado en la Provincia de Chiclayo, en una plantación de algodón infestado con “Gusano perforador de la bellota” *Heliothis virescens* Fab.

##### 3.1.2. Características del cultivo

La variedad utilizada de algodón fue “Del Cerro” (***Gossypium hirsutum* L.**). Fue sembrado el 28 de enero de 2013 con un distanciamiento de 0.40 m. entre golpes y 1 m. entre surcos a 6 semillas por golpe, después de 10 días de emergidas las plantas se realizó un desahijé dejando 2 plantas por golpe.

Las labores culturales de manejo del cultivo fueron las comunes para la zona, así tenemos que la fertilización se realizó en dos oportunidades, la 1° a germinación visible (15 días después de la siembra), 175 kg de Urea + 140 kg. de Fosfato diamonico + 140 kg. de Sulfato de potasio/ha (80 N – 70 P – 70 K). La 2° al inicio de floración (57 días después de la siembra), 175 kg. de Urea /ha. (80 N), la forma de aplicación fue a “piquete” con palana. Se aplicaron dos riegos de mantenimiento, el primero a los 58 días de edad del cultivo (27/03/13) y el segundo a los 73 días después (08/04/13). Otros dos riegos se realizaron a los 96 y 127 días después de la siembra (04/05/13, 04/06/13). Otras labores ejecutadas fueron las deshierbo manual cuando el cultivo lo requirió, a porque a los 10 días después del primer riego (06/04/13), y finalmente el “despunte” o “capado” a los 95 días de edad del cultivo (03/05/13).

### 3.2. Tratamiento en Estudio

Se realizaron tres ensayos, con la finalidad primero de determinar el efecto inmediato y residual, y luego la frecuencia de aplicación. Los tratamientos en estudio se observan en la Tabla 01.

Tabla 01.- Tratamientos empleados en el estudio del control químico de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón en Lambayeque. Chacupe Alto - Chiclayo, 2013.

Tratamiento	Nombre Técnico	Nombre Comercial	Concentración (%)
<b>A</b>	Clorantraniliprole	Coragen 20 SC	0.025
<b>B</b>	Clorantraniliprole	Coragen 20 SC	0.03
<b>C</b>	Indoxacab	Avaunt 150 SC	0.06
<b>D</b>	Indoxacab	Avaunt 150 SC	0.075
<b>E</b>	Emamectin benzoato	Agryben 5 SG	0.025
<b>F</b>	Emamectin benzoato	Agryben 5 SG	0.03
<b>G</b>	Spinosad	Tracer 120 SC	0.025
<b>H</b>	Spinosad	Tracer 120 SC	0.03
<b>I</b>	Spinetoram	Absolute 60 SC	0.025
<b>J</b>	Spinetoram	Absolute 60 SC	0.03
<b>K</b>	Testigo	-----	-----

### 3.3. Características del campo experimental:

-Número de tratamientos	: 11
-Número de repeticiones	: 4
-Número de bloques	: 4
-Ancho de parcela	: 6 m.
-Largo de parcela	: 6 m.
-Área de parcela	: 36 m <sup>2</sup>
-Área del bloque	: 396 m <sup>2</sup>
<b>-Total de área experimental</b>	<b>: 1584 m<sup>2</sup></b>
-Distanciamiento entre golpes	: 0.40 m.
-Distanciamiento entre surcos	: 1 m.

### 3.4. Diseño Experimental:

El diseño experimental que se empleó en el presente trabajo de investigación fue el de bloques completamente al azar (BCA), con 11 tratamientos y 4 repeticiones y el diseño estadístico que se realizó con el programa de SPSS o SAS. Para determinar las diferencias estadísticas entre los diferentes tratamientos se empleó la prueba múltiple de Duncan al 0.05% de probabilidad.

### 3.5. Observaciones durante la conducción del experimento:

#### 3.5.1. Metodología de evaluación:

El presente trabajo de investigación se desarrolló evaluando los daños causados por las larvas de *Heliothis virescens* Fab. en brotes, hojas, flores

y frutos que visiblemente aparecieron, iniciando las aplicaciones cuando existió un promedio mínimo de 20% de huevos en brotes terminales o un 5% de larvas chicas (primer y segundo estadio) y para determinar la frecuencia de aplicación se tuvo en cuenta el mismo nivel de aplicación, de acuerdo a los porcentajes establecidos.

### **3.5.2. Evaluaciones:**

Se iniciaron inmediatamente tan luego se dio la germinación de la semilla del algodón. Inicialmente se evaluó toda la planta hasta aproximadamente 20 días después de la germinación, luego un brote terminal y cuatro hojas, posteriormente se fueron incrementando los órganos de la planta conforme avanzó el periodo vegetativo del cultivo, llegando al final a evaluar por cada planta un brote terminal, cinco hojas, cinco flores y el mismo número de botones y bellotas.

Se tomó en cada parcela 10 plantas al azar de los dos surcos centrales, haciendo un total de 40 por tratamiento. Cuando se alcanzó el nivel de aplicación, en el primer ensayo se evaluó un día antes de la aplicación, luego un día, tres, cinco, ocho y once días después de la aplicación. En el segundo ensayo se evaluó un día antes de la aplicación, un día, tres, cinco, ocho, diez y doce días después de la aplicación. En el tercer ensayo se evaluó un día antes de la aplicación y luego un, tres, cinco, ocho, once y trece días después de la aplicación.

Para realizar las aplicaciones se utilizó una mochila manual marca Jacto de 20 litros de capacidad y para medir la cantidad a aplicar de los tratamientos con insecticidas, se utilizó una balanza de precisión en gr. e hipodérmicas graduadas en mm. Se empleó agua de acequia a la cual se le agregó un regulador de pH y un adherente para evitar posibles lavados por lluvias. Previamente antes de las aspersiones de los insecticidas en estudio, se realizó una prueba en blanco para determinar el volumen de agua a emplearse por tratamiento.

### 3.6. Condiciones meteorológicos:

Los datos meteorológicos correspondientes a temperatura y humedad relativa que se observan en la Tabla 02, se obtuvieron del SENAMHI de Chiclayo, correspondientes a los meses de febrero, marzo y abril del año 2013, donde se observa que las condiciones ambientales fueron favorables al insecto en estudio, de acuerdo a lo mencionado por Koritkowski en 1981.

TABLA 02. Resumen de los promedios mensuales de Temperatura y Humedad Relativa de la Estación Meteorológica de Reque, durante los meses que se realizó el estudio del control químico de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón en Lambayeque. Chacupe Alto - Chiclayo, 2013.

Meses.	TEMPERATURA (°C)			Humedad relativa (%)
	Máxima.	Mínima.	Media.	
Enero	26.78	17.74	22.26	82
Febrero	28.27	17.26	22.765	79
Marzo	27.47	17.26	22.365	83
Abril	22.54	16.35	19.445	87
PROMEDIO	26.265	17.15	21.70	82.75

Fuente: Estación climatológica SENAMHI – Reque.



## **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **4.1. Primer ensayo**

#### **4.1.1. Evaluación antes de la aplicación.**

En la Tabla 03, se presenta el número de larvas de *Heliothis virescens*, siendo muy variable entre los tratamientos, encontrándose desde 4 larvas en unos tratamientos hasta 10.25 en el tratamiento Tracer 120 SC, y realizada la prueba de rangos múltiples de Duncan (5%) se encontró diferencias significativas entre los tratamientos a aplicar. El bajo coeficiente de variabilidad nos determina la confiabilidad de los datos.

#### **4.1.2. Evaluación un día después de la aplicación.**

En la Tabla 04, observamos que los tratamientos con Avaunt 150 SC al 0.06 %, Coragen 20 SC al 0.025 % y Agryben 5 SG (0.03%) fueron los que tuvieron mayor porcentaje de control inmediato, al presentar 81.80, 80.15 y 78.66% respectivamente; pero sin diferencias estadísticas con los demás tratamientos, con excepción de Tracer 120 SC al 0.03% el cual solo presentó 31.36% de control. Los valores obtenidos del coeficiente de variabilidad nos determinan la confiabilidad de los datos.

#### **4.1.3. Evaluación tres días después de la aplicación.**

En la Tabla 05, notamos que el número de larvas siguió bajando en los diferentes tratamientos, así mismo, se aprecia que todos ellos incrementaron su porcentaje de control de larvas de *H. virescens*, sin mostrar diferencias estadísticas entre ellos; pero todos superan estadísticamente al Testigo. Esto nos permite suponer que los insecticidas utilizados, tienen un efecto tóxico lento sobre las larvas del insecto en estudio, lo que concuerda con lo reportado por Arrascue y Ramos (2004) en lo referente al Tracer 120 SC, y con la ficha técnica de Avaunt 150 SC y Coragen 20 SC.

**Tabla 03.** Número promedio de larvas y significación (Sig) encontradas un día antes de la aplicación en el control químico de *Heliothis virescens* en el cultivo de algodón, Primer ensayo. Chacupe Alto – Chiclayo, 2013.

<b>o.m</b>	<b>Nombre del tratamiento</b>	<b>Conc. (%) (*)</b>	<b>N° de larvas (**)</b>	<b>Sig</b>
1	Avaunt 150 SC	0.075	4.00	a
2	Tracer 120 SC	0.03	4.00	a
3	Absolute 60 SC	0.03	4.00	a
4	Testigo	---	4.25	ab
5	Avaunt 150 SC	0.06	4.50	ab
6	Coragen 20 SC	0.03	5.25	ab
7	Agryben 5 SG	0.025	5.75	ab
8	Absolute 60 SC	0.025	6.00	ab
9	Coragen 20 SC	0.025	6.50	ab
10	Agryben 5 SG	0.03	6.75	ab
11	Tracer 120 SC	0.025	10.25	c
<b>Coefficiente de Variabilidad :</b>			<b>15.05%</b>	

(\*) **Conc. (%)**: Concentración en porcentaje del producto comercial.

(\*\*) **N° de larvas**: datos originales transformados a  $\sqrt{x + 1}$ .

**Tabla 04.** Número promedio de larvas y significación (Sig) encontradas un día después de la aplicación en el control químico de *Heliothis virescens* en el cultivo de algodón, Primer ensayo. Chacupe Alto – Chiclayo, 2013.

<b>o.m</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Conc. (%) (*)</b>	<b>N° de larvas (**)</b>	<b>Sig.</b>	<b>% Control (***)</b>	<b>Sig</b>
1	Avaunt 150 SC	0.06	1.50	ab	81.80	a
2	Coragen 20 SC	0.025	2.00	ab	80.15	a
3	Agryben 5 SG	0.03	1.50	ab	78.66	a
4	Avaunt 150 SC	0.075	1.00	a	70.36	ab
5	Absolute 60 SC	0.03	3.00	ab	67.74	ab
6	Agryben 5 SG	0.025	1.50	ab	63.50	ab
7	Tracer 120 SC	0.025	1.50	ab	61.52	ab
8	Absolute 60 SC	0.025	1.00	a	46.59	ab
9	Coragen 20 SC	0.03	2.50	ab	44.68	ab
10	Tracer 120 SC	0.03	1.00	a	31.36	bc
11	Testigo	---	4.50	c	0.00	c
<b>Coefficiente de Variabilidad:</b>			<b>22.31%</b>		<b>23.83%</b>	

(\*) **Conc. (%)**: Concentración en porcentaje del producto comercial.

(\*\*) **N° de larvas**: datos originales transformados a  $\sqrt{x + 1}$ .

**Tabla 05.** Número promedio de larvas y significación (Sig) encontradas tres días después de la aplicación en el control químico de *Heliothis virescens* en el cultivo de algodón, Primer ensayo. Chacupe Alto – Chiclayo, 2013.

o.m	Tratamiento	Conc. (%) (*)	N° de larvas (**)	Sig	% Control (***)	Sig.
1	Tracer 120 SC	0.025	1.00	ab	98.93	a
2	Coragen 20 SC	0.03	0.25	a	96.88	a
3	Avaunt 150 SC	0.075	1.25	ab	96.43	a
4	Absolute 60 SC	0.03	0.75	ab	93.17	a
5	Avaunt 150 SC	0.06	1.00	ab	86.45	a
6	Tracer 120 SC	0.03	0.50	ab	80.42	a
7	Agryben 5 SG	0.03	2.75	b	78.65	a
8	Agryben 5 SG	0.025	0.25	a	72.86	a
9	Absolute 60 SC	0.025	1.00	ab	71.43	ab
10	Coragen 20 SC	0.025	0.25	a	69.48	ab
11	Testigo	---	4.25	c	0.00	b
Coeficiente de Variabilidad:			29.73%		16.25%	

(\*) **Conc. (%)**: Concentración en porcentaje del producto comercial.

(\*\*) **N° de larvas**: Datos originales transformados a  $\sqrt{x + 1}$ .

(\*\*\*) **% Control**: Datos originales transformados a  $\log(x + 5)$ .

#### **4.1.4. Evaluación cinco días después de la aplicación.**

En la Tabla 06 apreciamos que a los cinco días después de la aplicación, el tratamiento con Coragen 20 SC (0,025 %) fue el que presentó el 100 % de control, sin presentar diferencias estadísticas con la mayoría de los tratamientos, superando a Absolute 60 SC al 0.03% y Tracer 120 SC al 0,03 % que solo mostraron un 58.54% y 41% de control respectivamente. Los bajos valores del coeficiente de variabilidad nos dan la confianza en la toma de datos.

#### **4.1.5. Evaluación ocho días después de la aplicación.**

En la Tabla 07, observamos que sobresalen a los ocho días después de la aplicación, los tratamientos con Absolute 60 SC al 0.025 % y Agryben 5 SG al 0.025 % de control que alcanzaron el 100% de control, pero sin mostrar diferencias estadísticas con los demás tratamientos, con la excepción de Tracer 120 SC al 0.25% al cual si supera estadísticamente. Así mismo, se puede ver que los valores del coeficiente de variabilidad son mayores en comparación a la evaluación anterior, lo que nos indica que existió una mayor variación en la población de larvas entre las repeticiones de los diferentes tratamientos.

#### **4.1.6. Evaluación once días después de la aplicación.**

En la Tabla 08, vemos que a los once días después de la aplicación todos los tratamientos comenzaron a perder su efecto tóxico, lo que concuerda con lo encontrado por Arrascue y Ramos (2004), quienes indican que el efecto residual de los diferentes insecticidas que estudiaron y donde se encontró el Tracer 120 SC al 0.025 y 0.03%, es hasta los ocho días después de la aplicación. Así mismo, no se observó diferencias estadísticas entre los diferentes tratamientos. Estos resultados nos permiten asumir, se debe a que la planta se encuentra en constante crecimiento, por lo tanto al existir nuevos brotes terminales y los antiguos han crecido, éstos ya no tienen insecticida, por lo tanto las larvas ya no se intoxicaban. Por otro lado,

al igual que en la evaluación anterior el coeficiente de variabilidad del porcentaje de control siguió incrementándose, lo que nos indica que existió una mayor variación en el número de larvas promedio por repetición de los diferentes tratamientos.

**Tabla 06.** Número promedio de larvas y significación (Sig) encontradas cinco días después de la aplicación en el control químico de *Heliothis virescens* en el cultivo de algodón, Primer ensayo. Chacupe Alto – Chiclayo, 2013.

<b>o.m</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Conc. (%) (*)</b>	<b>N° de larvas (**)</b>	<b>Sig</b>	<b>% Control (***)</b>	<b>Sig</b>
1	Coragen 20 SC	0.025	00	a	100.00	a
2	Coragen 20 SC	0.03	0.25	ab	94.17	ab
3	Absolute 60 SC	0.025	1.50	cd	91.25	ab
4	Avaunt 150 SC	0.075	0.50	abc	84.64	ab
5	Agryben 5 SG	0.025	0.75	abcd	83.50	ab
6	Avaunt 150 SC	0.06	0.25	ab	82.81	ab
7	Tracer 120 SC	0.025	1.25	bcd	80.52	ab
8	Agryben 5 SG	0.03	1.25	bcd	72.50	abc
9	Absolute 60 SC	0.03	1.75	d	58.54	bc
10	Tracer 120 SC	0.03	1.25	bcd	41.00	c
11	Testigo	---	4.00	e	0.00	d
<b>Coeficiente de Variabilidad:</b>			<b>17.57%</b>		<b>15.27%</b>	

**(\*) Conc. (%):** Concentración en porcentaje del producto comercial.

**(\*\*) N° de larvas:** Datos originales transformados a  $\sqrt{x + 1}$ .

**(\*\*\*) % Control:** Datos originales transformados a  $\log(x + 5)$ .

**Tabla 07.** Número promedio de larvas y significación (Sig) encontradas ocho días después de la aplicación en el control químico de *Heliothis virescens* en el cultivo de algodón, Primer ensayo. Chacupe Alto – Chiclayo, 2013.

o.m	Tratamiento	Conc. (%) (*)	N° de larvas (**)	Sig	% Control (***)	Sig
1	Absolute 60 SC	0.025	0.00	a	100.00	a
2	Agryben 5 SG	0.025	0.00	a	100.00	a
3	Absolute 60 SC	0.03	0.25	a	81.25	ab
4	Coragen 20 SC	0.03	0.50	ab	78.13	ab
5	Avaunt 150 SC	0.075	0.25	a	76.79	ab
6	Agryben 5 SG	0.030	1.25	abc	75.00	ab
7	Tracer 120 SC	0.03	0.25	a	75.00	ab
8	Avaunt 150 SC	0.06	0.75	abc	66.88	ab
9	Coragen 20 SC	0.025	1.25	abc	64.58	ab
10	Tracer 120 SC	0.025	1.75	bc	43.13	bc
11	Testigo	---	2.00	c	0.00	c
<b>Coefficiente de Variabilidad:</b>			<b>22.96%</b>		<b>25.44%</b>	

(\*) **Conc. (%)**: Concentración en porcentaje del producto comercial.

(\*\*) **N° de larvas**: Datos originales transformados a  $\sqrt{x + 1}$ .

(\*\*\*) **% Control**: Datos originales transformados a  $\log(x + 5)$ .

**Tabla 08.** Número promedio de larvas y significación (Sig) encontradas once días después de la aplicación en el control químico de *Heliothis virescens* en el cultivo de algodón, Primer ensayo. Chacupe Alto – Chiclayo, 2013.

<b>o.m</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Conc. (%) (*)</b>	<b>N° de larvas (**)</b>	<b>Sig</b>	<b>% Control (***)</b>	<b>Sig.</b>
1	Absolute 60 SC	0.03	0.50	a	75.00	a
2	Tracer 120 SC	0.03	0.50	a	75.00	a
3	Absolute 60 SC	0.025	0.50	abc	69.64	a
4	Agryben 5 SG	0.03	1.00	abc	65.63	a
5	Agryben 5 SG	0.025	0.75	abc	50.00	a
6	Avaunt 150 SC	0.075	1.25	bc	43.75	ab
7	Coragen 20 SC	0.03	0.75	abc	40.00	ab
8	Avaunt 150 SC	0.06	0.25	ab	39.70	ab
9	Coragen 20 SC	0.025	1.25	bc	36.98	ab
10	Tracer 120 SC	0.025	1.75	c	31.25	ab
11	Testigo	---	1.25	bc	0.00	b
<b>Coefficiente de Variabilidad &gt;&gt;</b>			<b>22.25%</b>		<b>29.89%</b>	

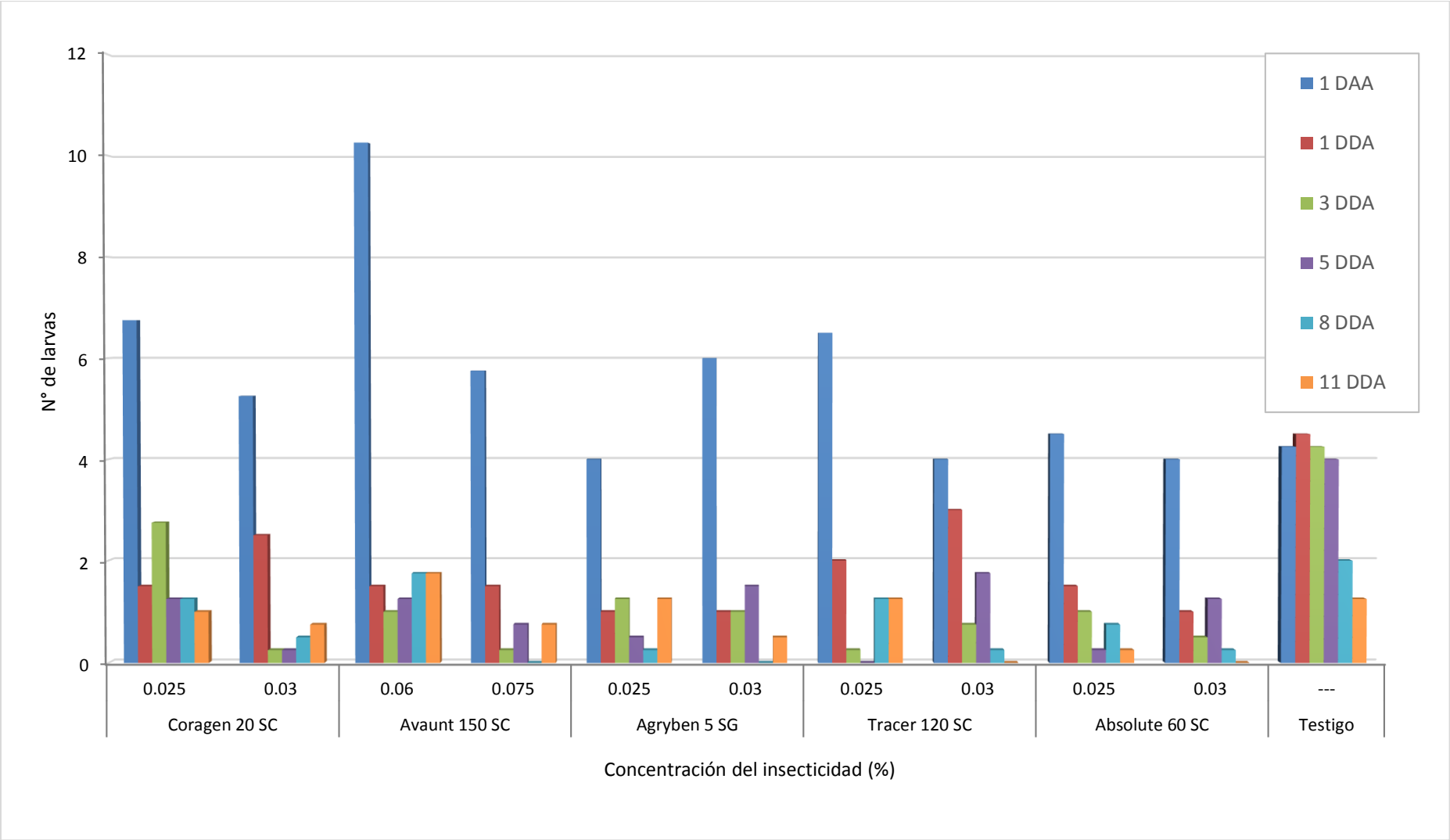
**(\*) Conc. (%):** Concentración en porcentaje del producto comercial.

**(\*\*) N° de larvas:** Datos originales transformados a  $\sqrt{x + 1}$ .

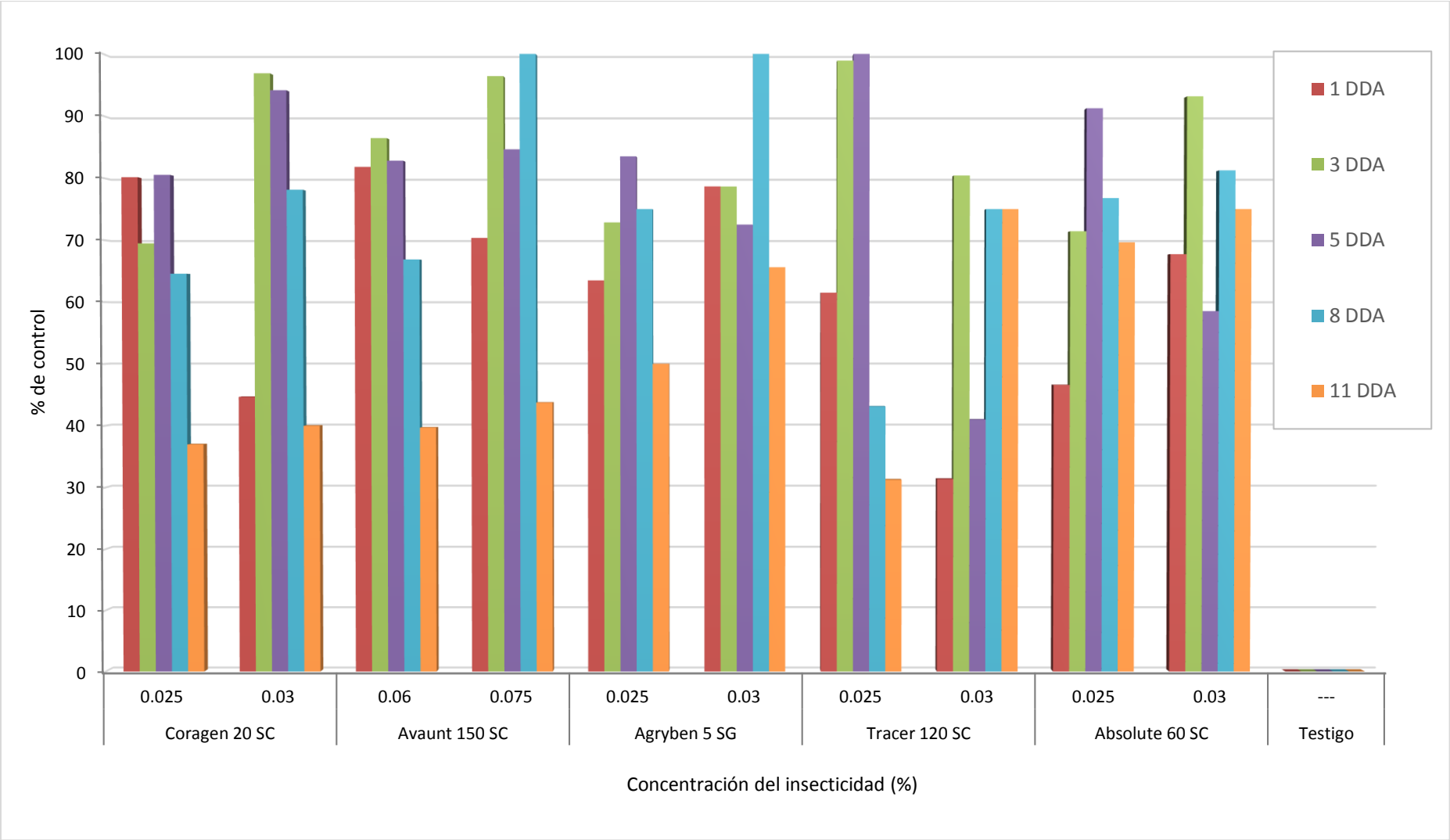
**(\*\*\*) % Control:** Datos originales transformados a  $\log(x + 5)$ .



**Gráfica 1.** Número promedio de larvas de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón, durante el estudio de control químico; Primer ensayo. Chacupe – Chiclayo, 2013



**Gráfica 2.** Porcentaje de control de larvas de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón, durante el estudio de control químico; Primer ensayo. Chacupe – Chiclayo, 2013



## 4.2. Segundo ensayo

**Tabla 9.** Número promedio de larvas y significación (Sig) encontradas un día antes de la aplicación en el control químico de *Heliothis virescens* en el cultivo de algodón, Segundo ensayo. Chacupe Alto – Chiclayo, 2013.

o.m	Nombre del tratamiento	Conc. (%) (*)	N° de larvas (**)	Sig.
1	Agryben 5 SG	0.030	3.50	a
2	Testigo	---	3.50	a
3	Tracer 120 SC	0.030	3.75	a
4	Absolute 60 SC	0.030	4.00	a
5	Agryben 5 SG	0.025	4.00	a
6	Coragen 20 SC	0.030	4.25	a
7	Coragen 20 SC	0.025	4.25	a
8	Tracer 120 SC	0.025	4.75	a
9	Absolute 60 SC	0.025	5.00	a
10	Avaunt 150 SC	0.075	5.00	a
11	Avaunt 150 SC	0.060	5.25	a
Coeficiente de Variabilidad:			15.92%	

(\*) **Conc. (%)**: Concentración en porcentaje del producto comercial.

(\*\*) **N° de larvas**: Datos originales transformados a  $\sqrt{x + 1}$ .

**Tabla 10.** Número promedio de larvas y significación (Sig) encontradas un día después de la aplicación en el control químico de *Heliothis virescens* en el cultivo de algodón, Segundo ensayo. Chacupe Alto – Chiclayo, 2013.

o.m	Nombre del tratamiento	Conc. (%) (*)	N° de larvas (**)	Sig	% Control (***)	Sig
1	Absolute 60 SC	0.030	0.25	a	97.32	a
2	Coragen 20 SC	0.030	0.50	a	96.43	a
3	Coragen 20 SC	0.025	1.00	ab	84.94	abc
4	Absolute 60 SC	0.025	0.75	a	84.30	abc
5	Avaunt 150 SC	0.075	1.50	ab	71.79	abc
6	Tracer 120 SC	0.025	2.00	ab	63.04	abc
7	Avaunt 150 SC	0.060	1.50	ab	60.97	abc
8	Agryben 5 SG	0.025	1.75	ab	54.79	bc
9	Agryben 5 SG	0.030	2.00	ab	53.93	bc
10	Tracer 120 SC	0.030	2.75	abc	50.48	bc
11	Testigo	-	4.50	c	0.00	d
Coeficiente de Variabilidad:			22.48%		21.63%	

(\*) **Conc. (%)**: Concentración en porcentaje del producto comercial.

(\*\*) **N° de larvas**: Datos originales transformados a  $\sqrt{x + 1}$ .

(\*\*\*) **% Control**: Datos originales transformados a  $\log(x + 5)$ .

**Tabla 11.** Número promedio de larvas y significación (Sig) encontradas tres días después de la aplicación en el control químico de *Heliothis virescens* en el cultivo de algodón, Segundo ensayo. Chacupe Alto – Chiclayo, 2013.

o.m	Nombre del tratamiento	Conc. (%) (*)	N° de larvas (**) Sig.	% Control (***)	Sig.
1	Coragen 20 SC	0.030	0.50 a	94.20	a
2	Absolute 60 SC	0.030	0.50 a	93.17	ab
3	Coragen 20 SC	0.025	0.50 a	91.96	abc
4	Absolute 60 SC	0.025	0.75 a	90.87	abc
5	Avaunt 150 SC	0.060	1.25 a	86.19	abc
6	Tracer 120 SC	0.025	1.50 a	81.87	abc
7	Avaunt 150 SC	0.075	1.75 a	78.72	abc
8	Tracer 120 SC	0.030	1.25 a	72.12	abc
9	Agryben 5 SG	0.025	1.75 a	60.36	bc
10	Agryben 5 SG	0.030	1.25 a	58.21	c
11	Testigo	---	4.25 b	0.00	d
Coeficiente de Variabilidad:			20.29%	15.28%	

(\*) **Conc. (%)**: Concentración en porcentaje del producto comercial.

(\*\*) **N° de larvas**: Datos originales transformados a  $\sqrt{x + 1}$ .

(\*\*\*) **% Control**: Datos originales transformados a  $\log(x + 5)$ .

#### **4.2.1. Evaluación cinco días después de la aplicación.**

En la Tabla 12 apreciamos que a los cinco días después de la aplicación, los tratamientos con Absolute 60 SC al 0.025 y 0.03% son los que obtuvieron los más altos porcentajes de mortalidad presentando un 90.83 y 90% de control respectivamente, pero sin presentar diferencias estadísticas con la mayoría de los tratamientos. Los tratamientos con Tracer 120 SC en sus dos concentraciones y Agryben 5 SG al 0.025% fueron los que presentaron menor mortalidad con 45, 42.38 y 36.75% de control respectivamente, siendo superados estadísticamente por los dos tratamientos con Absolute 60 SC. Los valores de los coeficientes de variabilidad obtenidos nos dan la confianza en la toma de datos.

#### **4.2.2. Evaluación ocho días después de la aplicación.**

En la Tabla 13 observamos que a los ocho días después de la aplicación, los tratamientos con Absolute 60 SC al 0.03% y 0.025% son los que obtuvieron los más altos porcentajes de mortalidad presentando un 93.75 y 90.18% de control respectivamente, pero sin presentar diferencias estadísticas con los demás tratamientos. Todos los tratamientos superan al Testigo, pero éste redujo su número de larvas promedio, los que nos hace presumir que podría existir otro factor de mortalidad que estaría actuando sobre las larvas de *H. virescens*. Los valores bajos de los coeficientes de variabilidad obtenidos nos dan la confianza en la toma de datos.

**Tabla 12.** Número promedio de larvas y significación (Sig) encontradas cinco días después de la aplicación en el control químico de *Heliothis virescens* en el cultivo de algodón, Segundo ensayo. Chacupe Alto – Chiclayo, 2013.

o.m	Nombre del tratamiento	Conc. (%) (*)	N° de larvas (**) Sig.	% Control (***)	Sig
1	Absolute 60 SC	0.025	0.50 ab	90.83	a
2	Absolute 60 SC	0.030	0.25 a	90.00	ab
3	Avaunt 150 SC	0.075	0.75 ab	86.07	ab
4	Coragen 20 SC	0.030	0.25 a	85.00	abc
5	Coragen 20 SC	0.025	0.75 ab	80.21	abc
6	Avaunt 150 SC	0.060	1.25 abc	77.04	abc
7	Agryben 5 SG	0.030	1.50 bc	62.50	abc
8	Tracer 120 SC	0.025	2.50 cd	45.00	bc
9	Tracer 120 SC	0.030	1.75 bc	42.38	c
10	Agryben 5 SG	0.025	2.50 cd	36.75	c
11	Testigo	---	4.00 d	0.00	d
Coeficiente de Variabilidad:			20.98%	24.65%	

(\*) **Conc. (%)**: Concentración en porcentaje del producto comercial.

(\*\*) **N° de larvas**: Datos originales transformados a  $\sqrt{x + 1}$ .

(\*\*\*) **% Control**: Datos originales transformados a  $\log(x + 5)$ .

**Tabla 23.** Número promedio de larvas y significación (Sig) encontradas ocho días después de la aplicación en el control químico de *Heliothis virescens* en el cultivo de algodón, Segundo ensayo. Chacupe Alto – Chiclayo, 2013.

<b>o.m</b>	<b>Nombre del tratamiento</b>	<b>Conc. (%) (*)</b>	<b>N° de larvas (**) Sig.</b>	<b>% Control (***) Sig.</b>
1	Absolute 60 SC	0.030	0.25 a	93.75 a
2	Absolute 60 SC	0.025	0.50 a	90.18 a
3	Coragen 20 SC	0.025	0.50 a	88.54 a
4	Avaunt 150 SC	0.075	1.25 a	72.92 a
5	Avaunt 150 SC	0.060	1.75 bc	69.46 a
6	Coragen 20 SC	0.030	0.75 a	65.31 a
7	Tracer 120 SC	0.030	1.00 a	64.58 a
8	Agryben 5 SG	0.030	1.00 a	54.58 a
9	Agryben 5 SG	0.025	1.00 a	54.58 a
10	Tracer 120 SC	0.025	1.75 bc	54.46 ab
11	Testigo	---	2.75 c	0.00 b
<b>Coeficiente de Variabilidad:</b>			<b>17.75%</b>	<b>19.52%</b>

**(\*) Conc. (%):** Concentración en porcentaje del producto comercial.

**(\*\*) N° de larvas:** Datos originales transformados a  $\sqrt{x + 1}$ .

**(\*\*\*) % Control:** Datos originales transformados a  $\log(x + 5)$ .



#### **4.2.3. Evaluación diez días después de la aplicación.**

En la Tabla 14 vemos que a los diez días después de la aplicación, el tratamiento con Absolute 60 SC al 0.03% obtuvo la más alta mortalidad mostrando un 100% de control, pero sin presentar diferencias estadísticas con Coragen 20 SC al 0.03%, Absolute 60 SC al 0.025% y Coragen 20 SC al 0.25 que presentaron 95, 94.64 y 83.33% de control respectivamente. Así mismo, se puede observar que en todos los tratamientos incluido el Testigo, el número promedio de larvas disminuyó, lo que corrobora lo mencionado en la evaluación anterior sobre que existió otro factor de mortalidad que estaba causando mortalidad en los diferentes tratamientos en estudio, y que posiblemente pudieron ser los controladores biológicos, ya que los insecticidas empleados eran de baja toxicidad para ellos. Los valores de los coeficientes de variabilidad obtenidos nos dan la confianza en la toma de datos.

#### **4.2.4. Evaluación doce días después de la aplicación.**

En la Tabla 15 observamos que a los doce días después de la aplicación, el número promedio de larvas en los diferentes tratamientos prácticamente se uniformiza ya que sus valores variaron entre 1.00 larva que tuvieron los tratamientos con Coragen 20 SC y 2.5 larvas que presentó el tratamiento con Agryben 5 SG al 0.025% y que superó al Testigo que tuvo 2.25 larvas promedio. Así mismo, se apreció no existió diferencias estadísticas entre los diferentes tratamientos. En cuanto al porcentaje de control, disminuyó en todos los tratamientos, lo que nos indicó que los insecticidas en estudio habían perdido su efecto residual. Los valores bajos de los coeficientes de variabilidad obtenidos nos dan la confianza en la toma de datos.

**Tabla 34.** Número promedio de larvas y significación (Sig) encontradas diez días después de la aplicación en el control químico de *Heliothis virescens* en el cultivo de algodón, Segundo ensayo. Chacupe Alto – Chiclayo, 2013.

<b>o.m</b>	<b>Nombre del tratamiento</b>	<b>Conc. (%) (*)</b>	<b>N° de larvas (**)</b>	<b>Sig.</b>	<b>% Control (***)</b>	<b>Sig</b>
1	Absolute 60 SC	0.030	0.00	a	100.00	a
2	Coragen 20 SC	0.030	0.25	a	95.00	ab
3	Absolute 60 SC	0.025	0.25	a	94.64	abc
4	Coragen 20 SC	0.025	0.50	ab	83.33	abcd
5	Avaunt 150 SC	0.075	0.75	abc	56.25	bcd
6	Agryben 5 SG	0.025	1.50	bc	55.00	bcdef
7	Tracer 120 SC	0.030	1.00	abc	53.57	bcdef
8	Tracer 120 SC	0.025	1.00	abc	50.89	bcdef
9	Agryben 5 SG	0.030	1.00	abc	50.00	cdef
10	Avaunt 150 SC	0.060	1.50	b	44.29	defg
11	Testigo	---	1.75	c	0.00	g
<b>Coefficiente de Variabilidad:</b>			<b>20.76%</b>		<b>22.33%</b>	

**(\*) Conc. (%):** Concentración en porcentaje del producto comercial.

**(\*\*) N° de larvas:** Datos originales transformados a  $\sqrt{x + 1}$ .

**(\*\*\*) % Control:** Datos originales transformados a  $\log(x + 5)$ .

**Tabla 45.** Número promedio de larvas y significación (Sig) encontradas doce días después de la aplicación en el control químico de *Heliothis virescens* en el cultivo de algodón, Segundo ensayo. Chacupe Alto – Chiclayo, 2013.

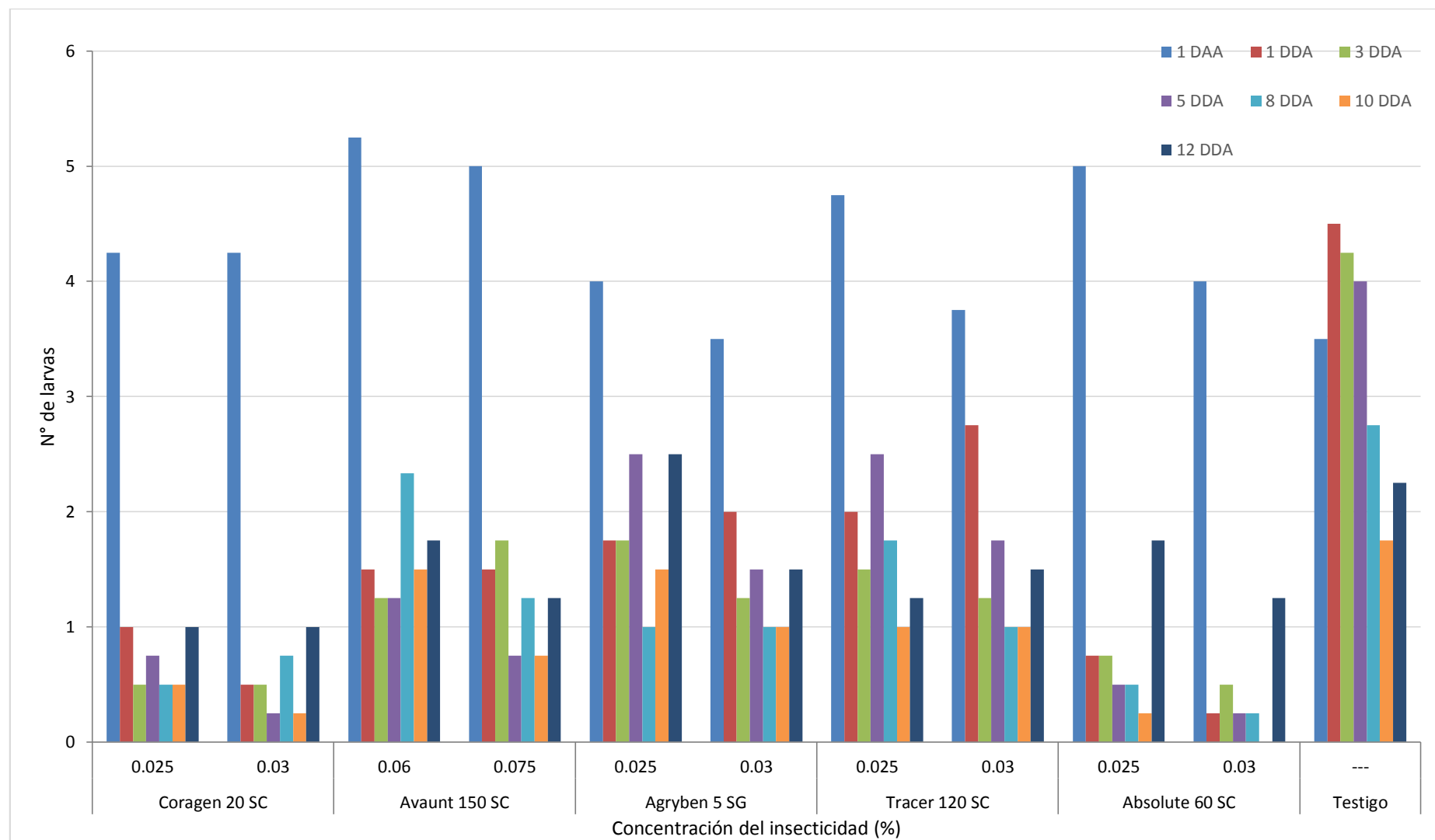
<b>o.m</b>	<b>Nombre del tratamiento</b>	<b>Conc. (%) (*)</b>	<b>N° de larvas (**) Sig</b>	<b>% Control (***)</b>	<b>Sig.</b>
1	Coragen 20 SC	0.025	1.00 a	64.58	a
2	Coragen 20 SC	0.030	1.00 a	60.63	a
3	Tracer 120 SC	0.025	1.25 ab	50.89	a
4	Avaunt 150 SC	0.075	1.25 ab	50.00	a
5	Absolute 60 SC	0.030	1.25 ab	48.75	a
6	Avaunt 150 SC	0.060	1.75 ab	44.29	a
7	Absolute 60 SC	0.025	1.75 ab	42.56	a
8	Agryben 5 SG	0.030	1.50 ab	42.50	a
9	Agryben 5 SG	0.025	2.50 ab	37.50	ab
10	Tracer 120 SC	0.030	1.50 ab	35.86	ab
11	Testigo	---	2.25 ab	0.00	b
<b>Coeficiente de Variabilidad:</b>			<b>17.38%</b>	<b>23.21%</b>	

**(\*) Conc. (%):** Concentración en porcentaje del producto comercial.

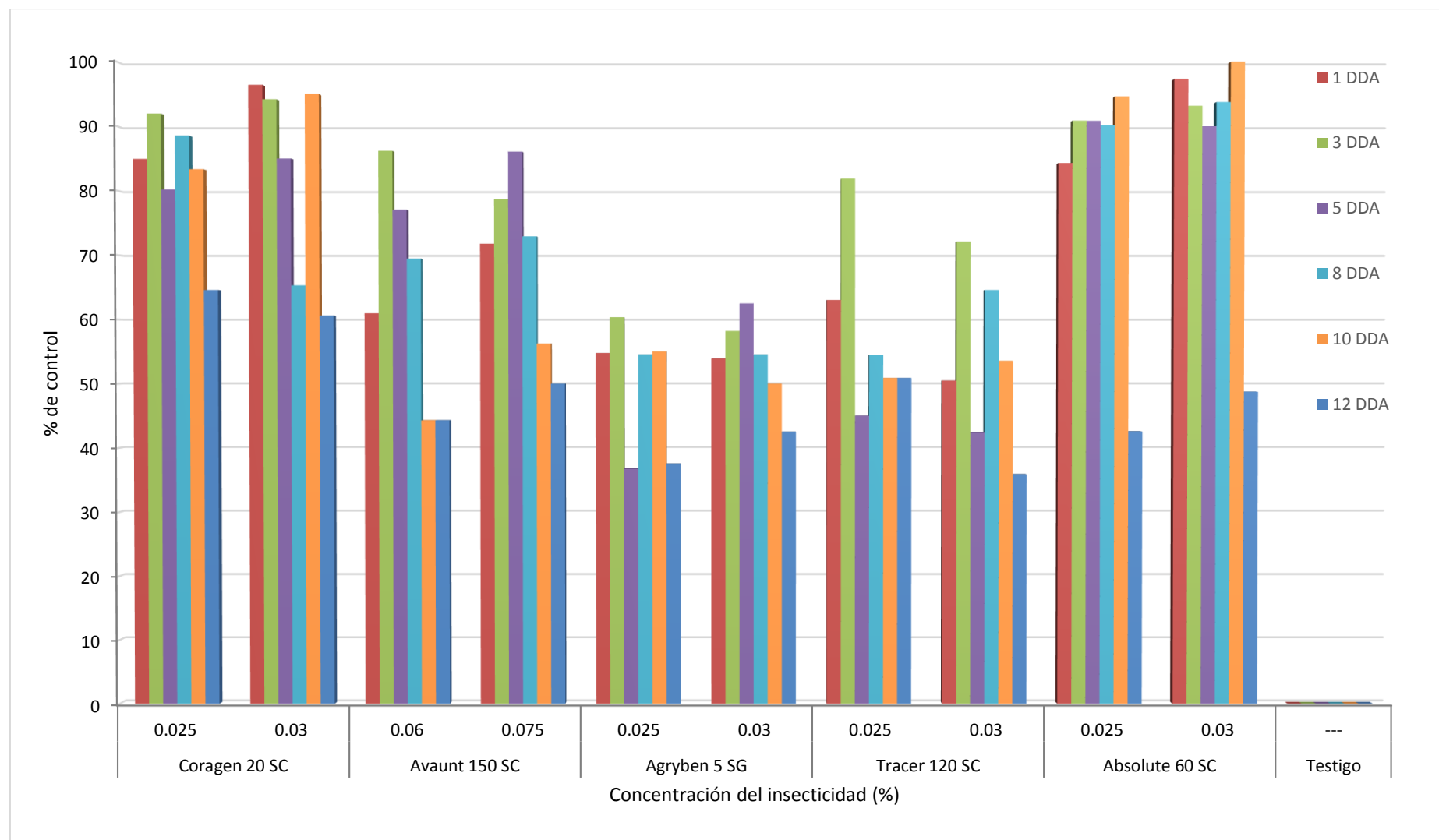
**(\*\*) N° de larvas:** Datos originales transformados a  $\sqrt{x + 1}$ .

**(\*\*\*) % Control:** Datos originales transformados a  $\log(x + 5)$ .

**Gráfica 3.** Número promedio de larvas de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón. Durante el estudio de control químico; Segundo ensayo. Chacupe – Chiclayo, 2013.



**Gráfica 4.** Porcentaje de control de larvas de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón. Durante el estudio de control químico; Segundo ensayo. Chacupe – Chiclayo, 2013



### **4.3. Tercer ensayo**

#### **4.3.1. Evaluación un día antes de la aplicación.**

En la Tabla 16, se presenta el número de larvas de *Heliothis virescens*, un día antes de la aplicación, observando que no existió uniformidad en la distribución de las larvas en toda el área experimental, variando el promedio de larvas por tratamiento entre 2.5 y 6. Realizada la prueba de rangos múltiples de Duncan (5%) se encontró diferencias significativas entre diferentes tratamientos a aplicar. El bajo coeficiente de variabilidad nos determina la confiabilidad de los datos.

#### **4.3.2. Evaluación un día después de la aplicación.**

En la Tabla 17, observamos que un día después de la aplicación bajó el promedio de larvas en todos los tratamientos, sobresaliendo Absolute 60 SC al 0.025 y 0.03%, al mostrar 66.29 y 64.55 respectivamente, pero sin mostrar diferencias significativas con Coragen 20 SC al 0.03% y 0.025%, Avaunt 120 SC al 0.075% y Agryben 5 SG al 0.03% que mostraron 61.61, 58.75, 56.55 y 35.24% de control respectivamente; en cambio superaron estadísticamente a Tracer 120 SC al 0.03%, Agryben 5 SG al 0.025, Avaunt 120 SC al 0.06% y Tracer 120 SC al 0.25% que solo presentaron 26.73, 26.49, 24.11 y 10.71% de control respectivamente. Los valores obtenidos de los coeficientes de variabilidad nos determinan la confiabilidad de los datos.

**Tabla 56.** Número promedio de larvas y significación (Sig) encontradas un día antes de la aplicación en el control químico de *Heliothis virescens* en el cultivo de algodón, Tercer ensayo. Chacupe Alto – Chiclayo, 2013.

<b>o.m</b>	<b>Nombre del tratamiento</b>	<b>Conc. (*)</b>	<b>N° de larvas (**)</b>	<b>Sig.</b>
1	Tracer 120 SC	0.025	2.50	a
2	Avaunt 150 SC	0.060	2.50	a
3	Tracer 120 SC	0.030	3.75	ab
4	Agryben 5 SG	0.030	4.00	abc
5	Agryben 5 SG	0.025	4.00	abc
6	Coragen 20 SC	0.025	4.75	bc
7	Avaunt 150 SC	0.075	4.75	bc
8	Testigo	-	5.00	bc
9	Absolute 60 SC	0.030	5.50	bc
10	Absolute 60 SC	0.025	5.75	bc
11	Coragen 20 SC	0.030	6.00	c
<b>Coefficiente de Variabilidad:</b>			<b>13.79%</b>	

**(\*) Conc. (%):** Concentración en porcentaje del producto comercial.

**(\*\*) N° de larvas:** Datos originales transformados a  $\sqrt{x + 1}$ .

**(\*\*\*) % Control:** Datos originales transformados a  $\log(x + 5)$ .

**Tabla 67.** Número promedio de larvas y significación (Sig) encontradas un día después de la aplicación en el control químico de *Heliothis virescens* en el cultivo de algodón, Tercer ensayo. Chacupe Alto – Chiclayo, 2013.

o.m	Nombre del tratamiento	Conc. (*)	N° de larvas (**)	Sig	% Control (***)	Sig
1	Absolute 60 SC	0.025	1.50	a	66.29	a
2	Absolute 60 SC	0.030	1.75	a	64.55	a
3	Coragen 20 SC	0.030	2.00	a	61.61	abc
4	Coragen 20 SC	0.025	1.75	a	58.75	abcd
5	Avaunt 150 SC	0.075	2.00	a	56.55	abcd
6	Agryben 5 SG	0.030	2.25	a	35.24	abcde
7	Tracer 120 SC	0.030	2.75	a	26.73	bcde
8	Agryben 5 SG	0.025	2.50	a	26.49	cde
9	Avaunt 150 SC	0.060	2.25	a	24.11	de
10	Tracer 120 SC	0.025	2.75	a	10.71	e
11	Testigo	---	5.00	b	0.00	e
<b>Coefficiente de Variabilidad &gt;&gt;</b>			<b>16.42%</b>		<b>22.98%</b>	

(\*) **Conc. (%)**: Concentración en porcentaje del producto comercial.

(\*\*) **N° de larvas**: Datos originales transformados a  $\sqrt{x + 1}$ .

(\*\*\*) **% Control**: Datos originales transformados a  $\log(x + 5)$ .



#### **4.3.3. Evaluación tres días después de la aplicación.**

En la Tabla 18, observamos que tres días después de la aplicación se incrementó el porcentaje de mortalidad en todos los tratamientos sobresaliendo Absolute 60 SC al 0.03% y 0.025%, que mostraron 90.54 y 89.48% de control respectivamente; pero sin mostrar diferencias estadísticas con los demás tratamientos; con excepción de Agryben 5 SG al 0.03%, Tracer 120 SC al 0.025 y Avaunt 150 SC al 0.06%; que tuvieron 43.75, 37.50 y 26.93% respectivamente. Todos los tratamientos superaron estadísticamente al Testigo donde se incrementó ligeramente el número promedio de larvas en comparación a la evaluación anterior. Los valores obtenidos de los coeficientes de variabilidad nos determinan la confiabilidad de los datos.

#### **4.3.4. Evaluación cinco días después de la aplicación.**

En la Tabla 19 apreciamos que a los cinco días después de la aplicación, los tratamientos con Coragen 20 SC al 0.03% y Absolute 60 SC al 0.025% son los que obtuvieron los más altos porcentajes de mortalidad presentando un 96.75 y 94% de control respectivamente, pero sin presentar diferencias estadísticas con los tratamientos Avaunt 120 SC al 0.075%, Coragen 20 SC al 0.025%, Absolute 60 SC al 0.03% y Agriben 5 SG al 0.03% que tuvieron 84.72, 81.55, 74.55 y 59.27% de control respectivamente; pero superaron estadísticamente a los dos tratamientos con Tracer 120 SC, Avaunt 120 SC y Agryben 5 SG en sus concentraciones menores,

Los valores obtenidos de los coeficientes de variabilidad nos dan la confianza en la toma de datos.

**Tabla 78.** Número promedio de larvas y significación (Sig) encontradas tres días después de la aplicación en el control químico de *Heliothis virescens* en el cultivo de algodón, Tercer ensayo. Chacupe Alto – Chiclayo, 2013.

<b>o.m</b>	<b>Nombre del tratamiento</b>	<b>Conc. (*)</b>	<b>N° de larvas (**)</b>	<b>Sig.</b>	<b>% Control (***)</b>	<b>Sig.</b>
1	Absolute 60 SC	0.030	0.50	a	90.54	a
2	Absolute 60 SC	0.025	0.75	ab	89.48	a
3	Coragen 20 SC	0.025	1.00	ab	83.33	ab
4	Avaunt 150 SC	0.075	0.75	ab	83.13	ab
5	Coragen 20 SC	0.030	0.75	ab	83.04	ab
6	Agryben 5 SG	0.025	2.00	abc	71.63	abc
7	Tracer 120 SC	0.030	2.00	abc	55.36	abc
8	Agryben 5 SG	0.030	2.50	bc	43.75	bc
9	Tracer 120 SC	0.025	3.00	c	37.50	c
10	Avaunt 150 SC	0.060	1.75	ab	26.93	c
11	Testigo	---	5.25	d	0.00	d
<b>Coeficiente de Variabilidad:</b>			<b>22.50%</b>		<b>22.40%</b>	

(\*) **Conc. (%)**: Concentración en porcentaje del producto comercial.

(\*\*) **N° de larvas**: Datos originales transformados a  $\sqrt{x + 1}$ .

(\*\*\*) **% Control**: Datos originales transformados a  $\log(x + 5)$ .

**Tabla 89.** Número promedio de larvas y significación (Sig) encontradas cinco días después de la aplicación en el control químico de *Heliothis virescens* en el cultivo de algodón, Tercer ensayo. Chacupe Alto – Chiclayo, 2013.

o.m	Nombre del tratamiento	Conc. (*)	N° de larvas (**)	Sig.	% Control (***)	Sig
1	Coragen 20 SC	0.030	0.25	a	95.71	a
2	Absolute 60 SC	0.025	0.25	a	94.00	a
3	Avaunt 150 SC	0.075	0.75	ab	84.72	ab
4	Coragen 20 SC	0.025	1.00	abc	81.55	ab
5	Absolute 60 SC	0.030	1.25	abc	74.55	ab
6	Agryben 5 SG	0.030	1.50	abc	59.17	ab
7	Tracer 120 SC	0.030	1.75	bc	44.44	bc
8	Avaunt 150 SC	0.060	1.25	abc	36.81	c
9	Agryben 5 SG	0.025	2.50	c	33.33	c
10	Tracer 120 SC	0.025	2.50	c	25.00	c
11	Testigo	---	4.75	d	0.00	c
<b>Coefficiente de Variabilidad :</b>			<b>20.34%</b>		<b>23.51%</b>	

(\*) **Conc. (%)**: Concentración en porcentaje del producto comercial.

(\*\*) **N° de larvas**: Datos originales transformados a  $\sqrt{x + 1}$ .

(\*\*\*) **% Control**: Datos originales transformados a  $\log(x + 5)$ .

#### **4.3.5. Evaluación ocho días después de la aplicación.**

En la Tabla 20 observamos que a los ocho días después de la aplicación, los tratamientos con Absolute 60 SC al 0.03% y 0.025% son los que obtuvieron los más altos porcentajes de mortalidad presentando un 97.14 y 92.75% de control respectivamente, pero sin presentar diferencias estadísticas con los demás tratamientos, con excepción de Avaunt 120 SC en sus dos concentraciones y Tracer 120 SC en su concentración menor que si fueron superados estadísticamente por estos dos tratamientos. En lo que respecta al número de larvas promedio, todos los tratamientos con insecticidas superaron ampliamente al Testigo.

Los valores de los coeficientes de variabilidad obtenidos nos dan la confianza en la toma de datos.

#### **4.3.6. Evaluación once días después de la aplicación.**

En la Tabla 21 vemos que a los once días después de la aplicación, el número promedio de larvas bajó en todos los tratamientos incluido el Testigo, no encontrándose larvas en el tratamiento con Absolute 60 SC al 0.03%, que obtuvo la más alta mortalidad mostrando un 100% de control, pero sin presentar diferencias estadísticas con la mayoría de los tratamientos, con excepción de Agryben 5 SG al 0.03%; Tracer 120 SC al 0.025%, Agryben 5 SG al 0.025% y Avaunt 150 SC al 0.06% que solo mostraron un 52.08, 37.50, 22.92 y 11.11% de control. La disminución del promedio de larvas en el Testigo nos hace presumir que estaría involucrado otro factor de mortalidad que podría ser la presencia de controladores biológicos, por las características de los insecticidas utilizados que son de baja toxicidad para ellos a las dosis empleadas y que no han permitido el incremento de las poblaciones de larvas de *H. virescens*.

Los valores de los coeficientes de variabilidad obtenidos nos dan la confianza en la toma de datos.

**Tabla 209.** Número promedio de larvas y significación (Sig) encontradas ocho días después de la aplicación en el control químico de *Heliothis virescens* en el cultivo de algodón, Tercer ensayo. Chacupe Alto – Chiclayo, 2013.

o.m	Nombre del tratamiento	Conc. (*)	N° de larvas (**)	Sig.	% Control (***)	Sig
1	Absolute 60 SC	0.030	0.25	a	97.14	a
2	Absolute 60 SC	0.025	0.50	ab	92.75	a
3	Coragen 20 SC	0.030	0.75	ab	85.74	ab
4	Coragen 20 SC	0.025	0.50	ab	85.71	ab
5	Tracer 120 SC	0.030	1.25	abc	73.21	ab
6	Agryben 5 SG	0.030	1.50	abc	68.45	abc
7	Agryben 5 SG	0.025	1.25	abc	61.07	abc
8	Avaunt 150 SC	0.075	2.00	bc	50.60	bc
9	Tracer 120 SC	0.025	1.75	ab	32.59	cd
10	Avaunt 150 SC	0.060	2.50	c	17.71	d
11	Testigo	---	5.00	d	0.00	e
<b>Coefficiente de Variabilidad:</b>			<b>22.32%</b>		<b>16.91%</b>	

(\*) **Conc. (%)**: Concentración en porcentaje del producto comercial.

(\*\*) **N° de larvas**: Datos originales transformados a  $\sqrt{x+1}$ .

(\*\*\*) **% Control**: Datos originales transformados a  $\log(x+5)$ .

**Tabla 21.** Número promedio de larvas y significación (Sig) encontradas once días después de la aplicación en el control químico de *Heliothis virescens* en el cultivo de algodón, Tercer ensayo. Chacupe Alto – Chiclayo, 2013.

o.m	Nombre del tratamiento	Conc. (*)	N° de larvas (**)	Sig.	% Control (***)	Sig
1	Absolute 60 SC	0.03	0.00	a	100.00	a
2	Absolute 60 SC	0.025	0.25	a	92.86	ab
3	Coragen 20 SC	0.03	0.25	a	92.19	ab
4	Avaunt 150 SC	0.08	0.75	ab	71.03	abc
5	Tracer 120 SC	0.03	1.00	abc	65.63	abcd
6	Coragen 20 SC	0.025	0.50	ab	62.50	abcd
7	Agryben 5 SG	0.03	1.00	abc	52.08	bcde
8	Tracer 120 SC	0.025	1.00	abc	37.50	cdeef
9	Agryben 5 SG	0.025	2.00	bc	22.92	degf
10	Avaunt 150 SC	0.06	1.50	bc	11.11	egf
11	Testigo	-	2.75	c	0.00	f
<b>Coefficiente de Variabilidad:</b>			<b>18.17%</b>		<b>27.37%</b>	

(\*) **Conc. (%)**: Concentración en porcentaje del producto comercial.

(\*\*) **N° de larvas**: Datos originales transformados a  $\sqrt{x + 1}$ .

(\*\*\*) **% Control**: Datos originales transformados a  $\log(x + 5)$ .

#### **4.3.7. Evaluación trece días después de la aplicación.**

En la Tabla 22 observamos que a los trece días después de la aplicación, el número promedio de larvas en los diferentes tratamientos prácticamente se uniformiza ya que no existió diferencias estadísticas entre ellos, pero todos superaron estadísticamente al Testigo.

En cuanto al porcentaje de control, presentó una mayor mortalidad el tratamiento con Coragen 20 SC al 0.03% que mostró 92.52% de control, pero sin mostrar diferencias estadísticas con la concentración menor de este tratamiento, Absolute 60 SC al 0.03%, Tracer 120 SC al 0.03%, Avaunt 150 SC al 0.08% y Absolute 60 SC al 0.025%; que presentaron 90.82, 77.44, 69.35 y 60.21% de control respectivamente; en cambio superó estadísticamente a los tratamientos con Tracer 120 SC al 0.025%, Agryben al 0.03 y 0.025% y Avaunt al 0.06% que mostraron 52.08, 41.67, 32.29 y 13.64% de control respectivamente. Los valores bajos de los coeficientes de variabilidad obtenidos nos dan la confianza en la toma de datos.

**Tabla 102.** Número promedio de larvas y significación (Sig) encontradas trece días después de la aplicación en el control químico de *Heliothis virescens* en el cultivo de algodón, Tercer ensayo. Chacupe Alto – Chiclayo, 2013.

o.m	Nombre del tratamiento	Conc. (*)	N° de larvas (**)	Sig	% Control (***)	Sig.
1	Coragen 20 SC	0.03	0.50	a	92.52	a
2	Coragen 20 SC	0.025	0.50	a	90.18	ab
3	Absolute 60 SC	0.03	1.00	a	77.44	abc
4	Tracer 120 SC	0.03	0.50	a	75.00	abcd
5	Avaunt 150 SC	0.08	0.75	a	69.35	abcd
6	Absolute 60 SC	0.025	1.25	ab	60.21	abcde
7	Tracer 120 SC	0.025	1.50	ab	52.08	bcde
8	Agryben 5 SG	0.03	1.50	ab	41.67	cde
9	Agryben 5 SG	0.025	2.50	b	32.29	de
10	Avaunt 150 SC	0.06	1.75	ab	13.54	e
11	Testigo	-	4.00	c	0.00	f
<b>Coeficiente de Variabilidad:</b>			<b>19.37%</b>		<b>23.69%</b>	

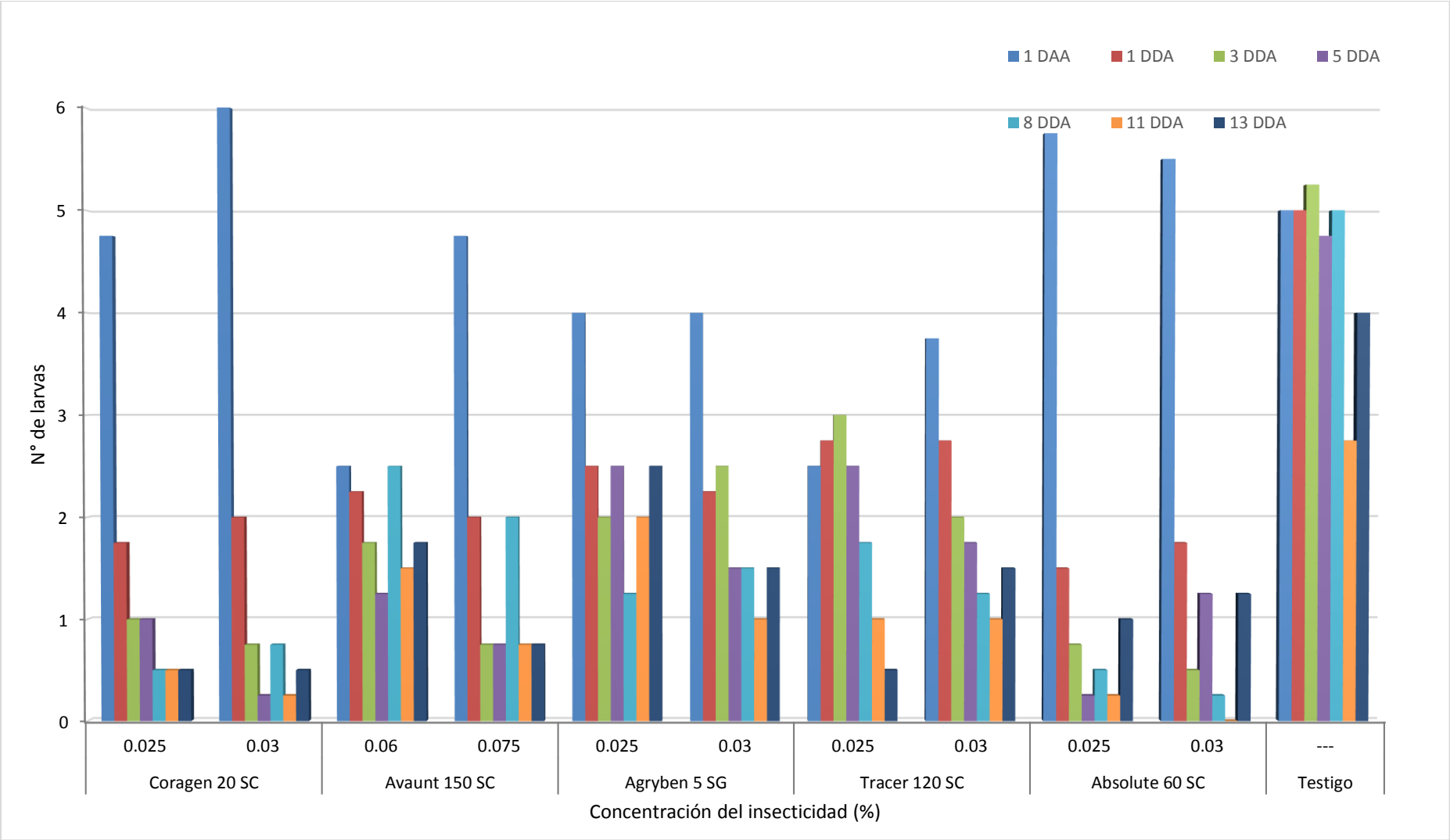
(\*) **Conc. (%)**: Concentración en porcentaje del producto comercial.

(\*\*) **N° de larvas**: Datos originales transformados a  $\sqrt{x + 1}$ .

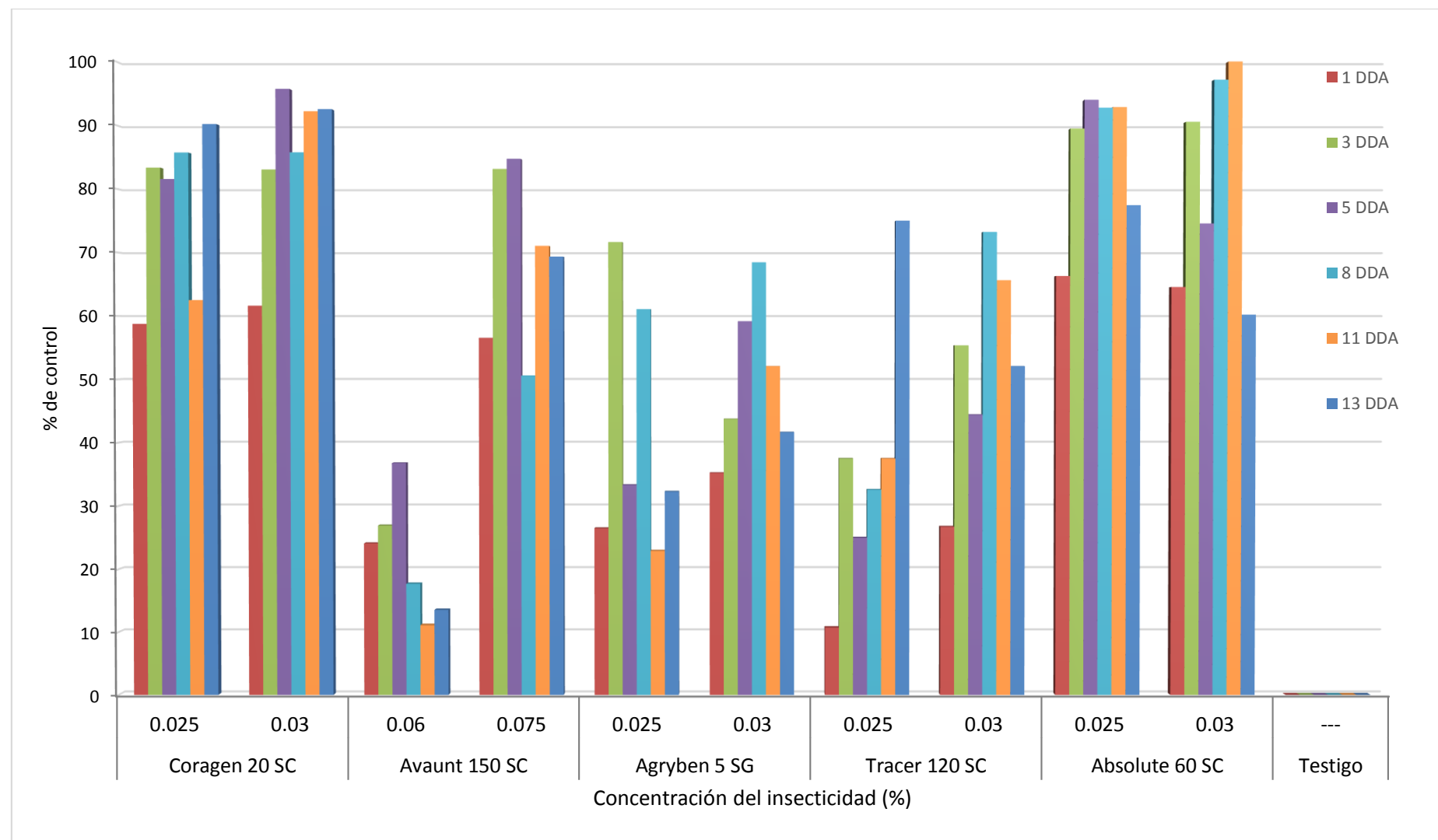
(\*\*\*) **% Control**: Datos originales transformados a  $\log(x + 5)$ .



**Gráfica 5.** Número promedio de larvas de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón. Durante el estudio de control químico; Tercer ensayo. Chacupe – Chiclayo, 2013.



**Gráfica 6.** Porcentaje de control de larvas de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón. Durante el estudio de control químico; Tercer ensayo. Chacupe – Chiclayo, 2013



## **V. CONCLUSIONES**

### **5.1. Primer ensayo**

- Los tratamientos que presentaron un mejor efecto inmediato un día después de la aplicación fueron Avaunt 150 SC al 0.06 %, Coragen 20 SC al 0.025 % y Agryben 5 SG (0.03%) que mostraron un 81.80, 80.15 y 78.66% respectivamente; pero sin diferencias estadísticas con los demás tratamientos, con excepción de Tracer 120 SC al 0.03% el cual solo presentó 31.36% de control.
- Los tratamientos que mostraron un mejor efecto residual a los ocho días después de la aplicación, fueron Absolute 60 SC al 0.025 % y Agryben 5 SG al 0.025 % de control que alcanzaron el 100% de control, Absolute 60 SC al 0.03%, Coragen 20 SC al 0.03%, Avaunt 150 SC al 0.075%, Agryben 5 SG al 0.030%, Tracer 120 SC al 0.030%, , Avaunt 150 SC al 0.06% y Coragen 20 SC al 0.025%, que presentaron 81.25, 78.13, 76.79, 75.00, 75.00, 66.88 y 64.58% respectivamente.

### **5.2. Segundo ensayo**

- Los tratamientos que presentaron un mejor efecto inmediato un día después de la aplicación fueron Absolute 60 SC al 0.03% y Coragen 20 SC al 0.03% que mostraron 97.32 y 96.43% de control respectivamente; pero sin diferencias estadísticas con la mayoría de los tratamientos, con excepción de Agryben 5 SG al 0.025 y 0.03%; y Tracer 120 SC al 0.03% que solo presentaron 54.78, 53.93 y 50.48% de control respectivamente.
- Los tratamientos que mostraron un mejor efecto residual a los diez días después de la aplicación fueron Absolute 60 SC al 0.03%, Coragen 20 SC al 0.03%, Absolute 60 SC al 0.025% y Coragen 20 SC al 0.25 que presentaron 100.00, 95.00, 94.64 y 83.33% de control respectivamente.

### **5.3. Tercer ensayo**

- Los tratamientos que presentaron un mejor efecto inmediato un día después de la aplicación fueron Absolute 60 SC al 0.025 y 0.03%, Coragen 20 SC al 0.03% y 0.025%, Avaunt 120 SC al 0.075% y Agryben 5 SG al 0.03%, que mostraron 66.29, 64.55, 61.61, 58.75, 56.55 y 35.24% de control respectivamente.
- Los tratamientos que presentaron un mayor efecto residual a los trece días después de la aplicación fueron Coragen 20 SC al 0.03%, Absolute 60 SC al 0.03%, Tracer 120 SC al 0.03%, Avaunt 150 SC al 0.08% y Absolute 60 SC al 0.025%; que mostraron 92.52, 90.82, 77.44, 69.35 y 60.21% de control respectivamente.

### **5.4. Frecuencia de aplicación**

- La frecuencia de aplicación de los tratamientos que presentaron un mayor efecto residual y que fueron Coragen 20 SC al 0.03%, Absolute 60 SC al 0.03%, Tracer 120 SC al 0.03%, Avaunt 150 SC al 0.08% y Absolute 60 SC al 0.025%; es de once días.

## VI. RECOMENDACIONES

- Repetir el presente experimento en otras zonas, donde se pueden probar dosis más altas de los diferentes insecticidas utilizados, para observar si se incrementa tanto el efecto inmediato como el poder residual.
- Repetir el presente estudio en otras variedades de algodónero.
- Determinar el efecto tóxico de los diferentes tratamientos empleados en los principales controladores biológicos de *H. virescens*, bajo condiciones de campo.
- En base a los resultados de esta tesis se recomienda a los agricultores para el control de ***Heliothis virescens* Fab. (Lepidóptera: Phalaenidae)**, rotar con productos de diferente modo de acción.

## VII. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la localidad de “Chacupe Alto” en el Distrito de La Victoria”, ubicado en la Provincia de Chiclayo, en una plantación de algodón variedad “Del Cerro”, con los objetivos de determinar el efecto tóxico inmediato y residual de los insecticidas en estudio sobre larvas de *Heliothis virescens* Fab., y determinar la frecuencia de aplicación de los diferentes insecticidas empleados para el control del insecto en estudio.

Los tratamientos empleados fueron clorantraniliprole (Coragen 20 SC al 0.025 y 0.03%, spinosad (Tracer 120 SC al 0.025 y 0.03%), spinetoram (Absolute 60 SC al 0.025 y 0.03%), indoxacarb (Avaunt 150 SC al 0.06 y 0.075%) y emamectin benzoato (Agryben 5 SG al 0.025 y 0.03%). Se realizaron tres ensayos.

En el primer ensayo los tratamientos que presentaron un mejor efecto inmediato un día después de la aplicación fueron Avaunt 150 SC al 0.06 %, Coragen 20 SC al 0.025 % y Agryben 5 SG (0.03%) que mostraron un 81.80, 80.15 y 78.66% respectivamente; pero sin diferencias estadísticas con los demás tratamientos, con excepción de Tracer 120 SC al 0.03% el cual solo presentó 31.36% de control. Los tratamientos que mostraron un mejor efecto residual a los ocho días después de la aplicación, fueron Avaunt 150 SC al 0.075 % y Agryben 5 SG al 0.03 % de control que alcanzaron el 100% de control, Absolute 60 SC al 0.03%, Coragen 20 SC al 0.03%, Absolute 60 SC al 0.025%, Agryben 5 SG al 0.025%, Tracer 120 SC al 0.03%, , Avaunt 150 SC al 0.06% y Coragen 20 SC al 0.025%, que presentaron 81.25, 78.13, 76.79, 75.00, 66.88 y 64.58% respectivamente.

En el segundo ensayo los tratamientos que presentaron un mejor efecto inmediato un día después de la aplicación fueron Absolute 60 SC al

0.03% y Coragen 20 SC al 0.03% que mostraron 97.32 y 96.43% de control respectivamente; pero sin diferencias estadísticas con la mayoría de los tratamientos, con excepción de Agryben 5 SG al 0.025 y 0.03%; y Tracer 120 SC al 0.03% que solo presentaron 54.78, 53.93 y 50.48% de control respectivamente. Los tratamientos que mostraron un mejor efecto residual a los diez días después de la aplicación fueron Absolute 60 SC al 0.03%, Coragen 20 SC al 0.03%, Absolute 60 SC al 0.025% y Coragen 20 SC al 0.25 que presentaron 100.00, 95.00, 94.64 y 83.33% de control respectivamente.

En el tercer ensayo los tratamientos que presentaron un mejor efecto inmediato un día después de la aplicación fueron Absolute 60 SC al 0.025 y 0.03%, Coragen 20 SC al 0.03% y 0.025%, Avaunt 120 SC al 0.075% y Agryben 5 SG al 0.03%, que mostraron 66.29, 64.55, 61.61, 58.75, 56.55 y 35.24% de control respectivamente. Los tratamientos que presentaron un mayor efecto residual a los trece días después de la aplicación fueron Coragen 20 SC al 0.03%, Absolute 60 SC al 0.03%, Tracer 120 SC al 0.03%, Avaunt 150 SC al 0.08% y Absolute 60 SC al 0.025%; que mostraron 92.52, 90.82, 77.44, 69.35 y 60.21% de control respectivamente.

La frecuencia de aplicación de los tratamientos que presentaron un mayor efecto residual y que fueron Coragen 20 SC al 0.03%, Absolute 60 SC al 0.03%, Tracer 120 SC al 0.03%, Avaunt 150 SC al 0.08% y Absolute 60 SC al 0.025%; es de once días.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

ALDANA, T. 1975. Toxicidad de 4 insecticidas sobre *Heliothis virescens* Fab. (Lep: Phalaenidae) y *Geocoris punctipes* Say. (hemip: Lygaeidae). Tesis. Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo". Lambayeque – Perú.

ARRASCUE, R. y RAMOS, J. 2004. Control químico de *Heliothis virescens* Fab. (Lepidoptera: Noctuidae) en el cultivo de algodón Híbrido F1 (*Gossypium hirsutum* x *Gossypium barbadense*). Tesis. Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo". Lambayeque – Perú. 83 pp.

BELL, M. 1991. Effectiveness of microbial control de *Heliothis spp.* developing on early season wild geraniums: field and field cage test. Jour. Econ. Ent. 84(3): 851 – 854.

BOCANEGRA, D. 1974. Insecticidas biológicos y orgánicos para el control de *Heliothis virescens* Fab. (Lep: Phalaenidae) en el cultivo de garbanzo (*Cicer arietinum* L.). Tesis Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo", Lambayeque – Perú. 21 pp.

CARBAJAL, S. y LLONTOP, A. 1993. Insecticidas de baja toxicidad sobre *Heliothis virescens*, *Bucculatrix thurberiella* y *Alabama arguillacea* en algodónero. Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo". Lambayeque. Resúmenes XXXV Conv. Nac. Ent. Universidad Nacional "San Agustín" – Arequipa

CRUZ, J. 1987. Control químico de *Heliothis virescens* Fab. (Lep: Phalaenidae) en algodónero (*Gossypium hirsutum* L.). Tesis. Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo". Lambayeque – Perú. 110 pp.

DAMIAN, C. 1983. Control químico de *Heliothis virescens* Fab. (Lep: Phalaenidae) en garbanzo (*Cicer arietinum* L.). Tesis. Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo" Lambayeque – Perú. 95 pp.

KCAM, R. CH. 1981. Toxicidad de insecticidas piretroides sobre *Heliothis virescens* Fab. (Lep: Phalaenidae), en laboratorio. Tesis. Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo". Lambayeque – Perú. 47 pp.

KORYTKOWSKY, CH. 1981. Estado actual del conocimiento sobre el "perforador grande de la bellota", con especial énfasis en el Departamento de Lambayeque. Complejo de *Heliothis virescens*. Fundación para el desarrollo del algodónero (FUNDEAL). Boletín técnico N° 2. Lima - Perú.



MINAG. 2014. Información actual de los lugares algodonereros del Perú y su problemáticas antes de la siembra y los precios de comercialización después de la cosecha. Oficina de Información Agraria, Chiclayo.

## **IX. APÉNDICE**

### 9.1. Análisis de varianza.

**Tabla. 4.3-1.** Análisis de varianza del número de larvas de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón, 1 daa, primer ensayo del estudio de control químico. Datos transformados a  $(\sqrt{x+1})$ .

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	4.7167	10	0.4717	3.2743	**	2.1646	2.9791
Bloques	0.2603	3	0.0868	0.6024	N.S	2.9223	4.5097
Error	4.3216	30	0.1441				
Total	9.2986	43					
CV	=	15.05%					

**Tabla. 4.3-2.** Análisis de varianza del número de larvas de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón, 1 dda, primer ensayo del estudio de control químico. Datos transformados a  $(\sqrt{x+1})$ .

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	3.3165	10	0.3316	2.4316	*	2.1646	2.9791
Bloques	0.0554	3	0.0185	0.1353	N.S	2.9223	4.5097
Error	4.0917	30	0.1364				
Total	7.4636	43					
CV	=	22.31%					

**Tabla. 4.3-3.** Análisis de varianza del porcentaje de control de larvas de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón, 1 dda, primer ensayo del estudio de control químico. Datos transformados a  $(\log x + 5)$ .

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	5.2327	10	0.5233	3.5884	**	2.1646	2.9791
Bloques	1.7693	3	0.5898	4.0445	*	2.9223	4.5097
Error	4.3747	30	0.1458				
Total	11.377	43					

$$CV = 23.83\%$$

**Tabla. 4.3-4.** Análisis de varianza del número de larvas de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón, 3 dda, primer ensayo del estudio de control químico. Datos transformados a  $(\sqrt{x+1})$ .

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	4.9399	10	0.494	2.8422	*	2.1646	2.9791
Bloques	0.2979	3	0.0993	0.5713	N.S	2.9223	4.5097
Error	5.2142	30	0.1738				
Total	10.452	43					
CV	=	29.73%					

**Tabla. 4.3-5.** Análisis de varianza del porcentaje de control de larvas de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón, 3 dda, primer ensayo del estudio de control químico. Datos transformados a  $(\log x + 5)$ .

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	4.3021	10	0.4302	4.4984	**	2.1646	2.9791
Bloques	0.3015	3	0.1005	1.051	N.S	2.9223	4.5097
Error	2.8691	30	0.0956				
Total	7.4728	43					
CV	=	17.07%					

**Tabla. 4.3-6.** Análisis de varianza del número de larvas de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón, 5 dda, primer ensayo del estudio de control químico. Datos transformados a  $(\sqrt{x+1})$ .

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	4.6238	10	0.4624	7.4549	**	2.1646	2.9791
Bloques	0.1601	3	0.0534	0.8605	N.S	2.9223	4.5097
Error	1.8607	30	0.062				
Total	6.6446	43					
CV	=	17.57%					

**Tabla. 4.3-7.** Análisis de varianza del porcentaje de control de larvas de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón, 5 dda, primer ensayo del estudio de control químico. Datos transformados a  $(\log x + 5)$ .

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	6.5241	10	0.6524	9.0674	**	2.1646	2.9791
Bloques	0.1132	3	0.0377	0.5245	N.S	2.9223	4.5097
Error	2.1585	30	0.072				
Total	8.7958	43					
CV	=	15.27%					

**Tabla. 4.3-8.** Análisis de varianza del número de larvas de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón, 8 dda, primer ensayo del estudio de control químico. Datos transformados a  $(\sqrt{x+1})$ .

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	2.4311	10	0.2431	2.8277	*	2.1646	2.9791
Bloques	0.2088	3	0.0696	0.8094	N.S	2.9223	4.5097
Error	2.5792	30	0.086				
Total	5.219	43					
CV	=	22.96%					

**Tabla. 4.3-9.** Análisis de varianza del porcentaje de control de larvas de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón, 8 dda, primer ensayo del estudio de control químico. Datos transformados a  $(\log x + 5)$ .

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	4.4831	10	0.4483	2.4314	*	2.1646	2.9791
Bloques	1.8623	3	0.6208	3.3667	*	2.9223	4.5097
Error	5.5315	30	0.1844				
Total	11.877	43					
CV	=	25.35%					

**Tabla. 4.3-10.** Análisis de varianza del número de larvas de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón, 11 dda, primer ensayo del estudio de control químico. Datos transformados a  $(\sqrt{x+1})$ .

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	1.7804	10	0.178	2.1204	N.S	2.1646	2.9791
Bloques	0.1037	3	0.0346	0.4116	N.S	2.9223	4.5097
Error	2.519	30	0.084				
Total	4.403	43					
CV	=	22.25%					

**Tabla. 4.3-11.** Análisis de varianza del porcentaje de control de larvas de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón, 11 dda, primer ensayo del estudio de control químico. Datos transformados a  $(\log x + 5)$ .

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	3.4203	10	0.342	1.9522	N.S	2.1646	2.9791
Bloques	8.2274	3	2.7425	15.653	**	2.9223	4.5097
Error	5.2561	30	0.1752				
Total	16.904	43					
CV	=	29.89%					

Segundo

**Tabla. 4.3-12.** Análisis de varianza del número de larvas de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón, 1 daa, Segundo ensayo del estudio de control químico. Datos transformados a  $(\sqrt{x} + 1)$ .

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	0.7595	10	0.076	0.5781	N.S	2.1646	2.9791
Bloques	0.1894	3	0.0631	0.4805	N.S	2.9223	4.5097
Error	3.9412	30	0.1314				
Total	4.8901	43					
CV	=	15.92%					

**Tabla. 4.3-13.** Análisis de varianza del número de larvas de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón, 1 dda, Segundo ensayo del estudio de control químico. Datos transformados a  $(\sqrt{x} + 1)$ .

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	4.7243	10	0.4724	3.7695	**	2.1646	2.9791
Bloques	0.4086	3	0.1362	1.0868	N.S	2.9223	4.5097
Error	3.76	30	0.1253				
Total	8.8929	43					
CV	=	22.48%					

**Tabla. 4.3-14.** Análisis de varianza del porcentaje de control de larvas de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón, 1 dda, Segundo ensayo del estudio de control químico. Datos transformados a  $(\log x + 5)$ .

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	5.455	10	0.5455	4.1154	**	2.1646	2.9791
Bloques	1.1434	3	0.3811	2.8755	N.S	2.9223	4.5097
Error	3.9765	30	0.1326				
Total	10.575	43					
CV	=	21.63%					

**Tabla. 4.3-15.** Análisis de varianza del número de larvas de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón, 3 dda, Segundo ensayo del estudio de control químico. Datos transformados a  $(\sqrt{x} + 1)$ .

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	3.658	10	0.3658	4.0362	**	2.1646	2.9791
Bloques	1.7898	3	0.5966	6.5828	**	2.9223	4.5097
Error	2.7189	30	0.0906				
Total	8.1666	43					
CV	=	20.29%					

**Tabla. 4.3-16.** Análisis de varianza del porcentaje de control de larvas de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón, 3 dda, Segundo ensayo del estudio de control químico. Datos transformados a  $(\log x + 5)$ .

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	5.9291	10	0.5929	8.0566	**	2.1646	2.9791
Bloques	0.2382	3	0.0794	1.0787	N.S	2.9223	4.5097
Error	2.2078	30	0.0736				
Total	8.3751	43					
CV	=	15.28%					

**Tabla. 4.3-17.** Análisis de varianza del número de larvas de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón, 5 dda, Segundo ensayo del estudio de control químico. Datos transformados a  $(\sqrt{x} + 1)$ .

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	4.9085	10	0.4909	4.9217	**	2.1646	2.9791
Bloques	0.4062	3	0.1354	1.3576	N.S	2.9223	4.5097
Error	2.992	30	0.0997				
Total	8.3067	43					
CV	=	20.98%					

**Tabla. 4.3-18.** Análisis de varianza del porcentaje de control de larvas de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón, 5 dda, Segundo ensayo del estudio de control químico. Datos transformados a  $(\log x + 5)$ .

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	6.9583	10	0.6958	4.3154	**	2.1646	2.9791
Bloques	1.2738	3	0.4246	2.6332	N.S	2.9223	4.5097
Error	4.8374	30	0.1612				
Total	13.07	43					
CV	=	24.65%					

**Tabla. 4.3-19.** Análisis de varianza del número de larvas de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón, 8 dda, Segundo ensayo del estudio de control químico. Datos transformados a  $(\sqrt{x} + 1)$ .

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	2.1595	10	0.2159	3.4106	**	2.1646	2.9791
Bloques	1.5311	3	0.5104	8.0603	**	2.9223	4.5097
Error	1.8995	30	0.0633				
Total	5.59	43					
CV	=	17.75%					

**Tabla. 4.3-20.** Análisis de varianza del porcentaje de control de larvas de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón, 8 dda, Segundo ensayo del estudio de control químico. Datos transformados a  $(\log x + 5)$ .

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	5.3146	10	0.5315	4.8519	**	2.1646	2.9791
Bloques	0.7228	3	0.2409	2.1994	N.S	2.9223	4.5097
Error	3.2861	30	0.1095				
Total	9.3235	43					
CV	=	19.52%					

**Tabla. 4.3-21.** Análisis de varianza del número de larvas de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón, 10 dda, Segundo ensayo del estudio de control químico. Datos transformados a  $(\sqrt{x} + 1)$ .

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	1.7622	10	0.1762	2.315	*	2.1646	2.9791
Bloques	0.2187	3	0.0729	0.9575	N.S	2.9223	4.5097
Error	2.2837	30	0.0761				
Total	4.2646	43					
CV	=	20.76%					

**Tabla. 4.3-22.** Análisis de varianza del porcentaje de control de larvas de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón, 10 dda, Segundo ensayo del estudio de control químico. Datos transformados a  $(\log x + 5)$ .

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	5.711	10	0.5711	4.3133	**	2.1646	2.9791
Bloques	2.5544	3	0.8515	6.4307	**	2.9223	4.5097
Error	3.9721	30	0.1324				
Total	12.238	43					
CV	=	22.33%					

**Tabla. 4.3-23.** Análisis de varianza del número de larvas de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón, 12 dda, Segundo ensayo del estudio de control químico. Datos transformados a  $(\sqrt{x} + 1)$ .

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	0.915	10	0.0915	1.2357	N.S	2.1646	2.9791
Bloques	0.9451	3	0.315	4.2544	*	2.9223	4.5097
Error	2.2214	30	0.074				
Total	4.0815	43					
CV	=	17.38%					

**Tabla. 4.3-24.** Análisis de varianza del porcentaje de control de larvas de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón, 12 dda, Segundo ensayo del estudio de control químico. Datos transformados a  $(\log x + 5)$ .

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	2.715	10	0.2715	2.4491	*	2.1646	2.9791
Bloques	7.343	3	2.4477	22.08	**	2.9223	4.5097
Error	3.3256	30	0.1109				
Total	13.384	43					
CV	=	23.21%					

Tercer

**Tabla. 4.3-25.** Análisis de varianza del número de larvas de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón, 1 daa, Tercer ensayo del estudio de control químico. Datos transformados a  $(\sqrt{x} + 1)$ .

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	2.911	10	0.2911	2.9137	*	2.1646	2.9791
Bloques	0.8651	3	0.2884	2.8862	N.S	2.9223	4.5097
Error	2.9973	30	0.0999				
Total	6.7733	43					
CV	=	13.79%					

**Tabla. 4.3-26.** Análisis de varianza del número de larvas de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón, 1 dda, Tercer ensayo del estudio de control químico. Datos transformados a  $(\sqrt{x} + 1)$ .

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	2.2571	10	0.2257	2.5411	*	2.1646	2.9791
Bloques	0.1064	3	0.0355	0.3993	N.S	2.9223	4.5097
Error	2.6648	30	0.0888				
Total	5.0283	43					
CV	=	16.42%					

**Tabla. 4.3-27.** Análisis de varianza del porcentaje de control de larvas de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón, 1 dda, Tercer ensayo del estudio de control químico. Datos transformados a  $(\log x + 5)$ .

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	6.1655	10	0.6165	5.676	**	2.1646	2.9791
Bloques	1.7644	3	0.5881	5.4145	**	2.9223	4.5097
Error	3.2587	30	0.1086				
Total	11.189	43					
CV	=	22.98%					



**Tabla. 4.3-28.** Análisis de varianza del número de larvas de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón, 3 dda, Tercer ensayo del estudio de control químico. Datos transformados a  $(\sqrt{x} + 1)$ .

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	5.7222	10	0.5722	4.4285	**	2.1646	2.9791
Bloques	3.0676	3	1.0225	7.9134	**	2.9223	4.5097
Error	3.8764	30	0.1292				
Total	12.666	43					
CV	=	22.50%					

**Tabla. 4.3-29.** Análisis de varianza del porcentaje de control de larvas de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón, 3 dda, Tercer ensayo del estudio de control químico. Datos transformados a  $(\log x + 5)$ .

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	6.8753	10	0.6875	5.1628	**	2.1646	2.9791
Bloques	0.6458	3	0.2153	1.6164	N.S	2.9223	4.5097
Error	3.9951	30	0.1332				
Total	11.516	43					
CV	=	22.40%					

**Tabla. 4.3-30.** Análisis de varianza del número de larvas de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón, 5 dda, Tercer ensayo del estudio de control químico. Datos transformados a  $(\sqrt{x} + 1)$ .

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	5.4299	10	0.543	5.4381	**	2.1646	2.9791
Bloques	0.3293	3	0.1098	1.0995	N.S	2.9223	4.5097
Error	2.9955	30	0.0999				
Total	8.7548	43					
CV	=	20.34%					

**Tabla. 4.3-31.** Análisis de varianza del porcentaje de control de larvas de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón, 5 dda, Tercer ensayo del estudio de control químico. Datos transformados a  $(\log x + 5)$ .

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	7.9552	10	0.7955	5.7512	**	2.1646	2.9791
Bloques	0.6552	3	0.2184	1.579	N.S	2.9223	4.5097
Error	4.1497	30	0.1383				
Total	12.76	43					
CV	=	23.51%					

**Tabla. 4.3-32.** Análisis de varianza del número de larvas de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón, 8 dda, Tercer ensayo del estudio de control químico. Datos transformados a  $(\sqrt{x} + 1)$ .

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	5.733	10	0.5733	4.9445	**	2.1646	2.9791
Bloques	1.3421	3	0.4474	3.8584	*	2.9223	4.5097
Error	3.4785	30	0.1159				
Total	10.554	43					
CV	=	22.32%					

**Tabla. 4.3-33.** Análisis de varianza del porcentaje de control de larvas de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón, 8 dda, Tercer ensayo del estudio de control químico. Datos transformados a  $(\log x + 5)$ .

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	6.7854	10	0.6785	8.5996	**	2.1646	2.9791
Bloques	0.171	3	0.057	0.7224	N.S	2.9223	4.5097
Error	2.3671	30	0.0789				
Total	9.3235	43					
CV	=	16.91%					

**Tabla. 4.3-34.** Análisis de varianza del número de larvas de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón, 11 dda, Tercer ensayo del estudio de control químico. Datos transformados a  $(\sqrt{x} + 1)$ .

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	3.1262	10	0.3126	5.0403	**	2.1646	2.9791
Bloques	0.3591	3	0.1197	1.9296	N.S	2.9223	4.5097
Error	1.8607	30	0.062				
Total	5.346	43					
CV	=	18.17%					

**Tabla. 4.3-35.** Análisis de varianza del porcentaje de control de larvas de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón, 11 dda, Tercer ensayo del estudio de control químico. Datos transformados a  $(\log x + 5)$ .

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	7.9193	10	0.7919	4.5379	**	2.1646	2.9791
Bloques	1.5619	3	0.5206	2.9833	*	2.9223	4.5097
Error	5.2355	30	0.1745				
Total	14.717	43					
CV	=	27.37%					

**Tabla. 4.3-36.** Análisis de varianza del número de larvas de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón, 13 dda, Tercer ensayo del estudio de control químico. Datos transformados a  $(\sqrt{x} + 1)$ .

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	3.9165	10	0.3917	4.5756	**	2.1646	2.9791
Bloques	0.1666	3	0.0555	0.6488	N.S	2.9223	4.5097
Error	2.5679	30	0.0856				
Total	6.651	43					
CV	=	19.37%					

**Tabla. 4.3-37.** Análisis de varianza del porcentaje de control de larvas de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón, 13 dda, Tercer ensayo del estudio de control químico. Datos transformados a  $(\log x + 5)$ .

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	6.6443	10	0.6644	4.7988	**	2.1646	2.9791
Bloques	1.4594	3	0.4865	3.5134	*	2.9223	4.5097
Error	4.1537	30	0.1385				
Total	12.257	43					
CV	=	23.69%					

**Tabla. 4.3-38.** Análisis de varianza del porcentaje de control de larvas I y II de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón, 1 dda, Bajo condiciones de laboratorio.

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	19817	10	1981.7	66.544	**	2.2967	3.2576
Error	655.17	22	29.781				
Total	20472	32					
CV	=	7.89%					

**Tabla. 4.3-39.** Análisis de varianza del porcentaje de control de larvas I y II de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón, 3 dda, Bajo condiciones de laboratorio.

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	23657	10	2365.7	174.56	**	2.2967	3.2576
Error	298.15	22	13.552				
Total	23955	32					
CV	=	4.68%					

**Tabla. 4.3-40.** Análisis de varianza del porcentaje de control de larvas III y IV de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón, 1 dda, Bajo condiciones de laboratorio.

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	17738	10	1773.8	47.437	**	2.2967	3.2576

Error		822.65	22	37.393
Total		18561	32	
CV	=	9.53%		

**Tabla. 4.3-41.** Análisis de varianza del porcentaje de control de larvas III y IV de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón, 3 dda, Bajo condiciones de laboratorio.

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	18116	10	1811.6	54.583	**	2.2967	3.2576
Error	730.19	22	33.19				
Total	18846	32					
CV	=	8.36%					

**Tabla. 4.3-42.** Análisis de varianza del porcentaje de control de larvas V y VI de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón, 1 dda, Bajo condiciones de laboratorio.

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	12996	10	1299.6	128.78	**	2.2967	3.2576
Error	222.02	22	10.092				
Total	13218	32					
CV	=	5.30%					

**Tabla. 4.3-43.** Análisis de varianza del porcentaje de control de larvas V y VI de *Heliothis virescens*, en el cultivo de algodón, 3 dda, Bajo condiciones de laboratorio.

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	15663	10	1566.3	78.428	**	2.2967	3.2576
Error	439.38	22	19.972				
Total	16103	32					
CV	=	6.60%					

## 9.2. Insecticidas estudiados

### TRACER 120 SC

#### COMPOSICIÓN:

Ingrediente activo: Spinosad Aditivos 120 g/L hasta completar un 1 L

GRUPO QUÍMICO: Spinosynas

FORMULACIÓN: Suspensión concentrada (SC)

FORMULADOR: Dow Agro Sciences LLCC

TRACER\* 120 SC es un insecticida formulado a base de Spinosad es derivado de un proceso natural de fermentación producida por el actinomiceto *Saccharopolispora spinosa*. TRACER\* 120 SC actúa tanto por ingestión como por contacto. Su modo de acción es a nivel del sistema nervioso central de los insectos, con un mecanismo único que evita la resistencia cruzada con insecticidas de otros modos de acción. Aplicado sobre el follaje se fija e incorpora a los tejidos de la planta de esta manera es protegido de la fotólisis. TRACER\* 120 SC produce la hiperactivación de las neuronas motores promueve la excitación de los músculos, además otros síntomas como movimiento intenso de las alas, temblores, postración, etc. Finalmente provoca la muerte del insecto.

#### CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO:

**APLICACIONES:** Las aplicaciones deberán realizarse en horas tempranas del día, evitando la mayor radiación solar, fuertes vientos o precipitaciones. Llene el tanque hasta la mitad con agua, agregue el insecticida agitando continuamente, enseguida añada el resto del agua manteniendo la agitación. Luego, enjuague tres veces el envase y agregue las aguas de lavado al tanque. No deje la mezcla preparada por varias horas antes de aplicarla.

**IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS:** Suspensión líquida blanqueada a bronceada con poco olor. Puede producir ligera irritación de los ojos. DL50 para absorción por piel en conejos es >5000 mg/kg. DL50 oral para ratas es >5000 mg/kg. CL50 inhalatoria para ratas es >17 mg/L para 4 horas. Tóxico a invertebrados acuáticos y peces. Efectos potenciales en la salud: En sección incluye posibles efectos adversos que pueden ocurrir si este material no es manejado como se recomienda. Ojos: Puede producir leve irritación transitoria (temporal) de los ojos. La lesión de la cornea es improbable. Piel: Esencialmente no irritante a la piel. La DL50 para absorción por la piel en conejos es >5000 mg/kg. Es improbable que en una sola exposición prolongada resulte en una absorción del material a través de la piel en cantidades nocivas. No produjo reacciones alérgicas en la piel cuando se probó en cerdos de guinea. Ingestión: La toxicidad de una sola dosis oral es extremadamente baja. La DL50 oral para ratas es >5000mg/kg. No se esperan riesgos de una ingestión incidental de pequeñas cantidades o en operaciones normales de manipulación. Inhalación: Una exposición por inhalación prolongada (horas) es improbable que produzca efectos adversos. La CL50 para ratas es > 17 mg/L para 4 horas. Efectos sistémicos: En animales, spinosad ha mostrado producir vacuolación de células en varios tejidos y cambios en la bioquímica de la sangre y el suero. Las dosis para producir estos efectos fueron muchas veces mas altos que cualquier dosis esperada de la exposición debida al uso. Información sobre cáncer: Spinosad no produjo cáncer en animales de laboratorio. Teratología (defectos de nacimiento): Spinosad no produjo defectos al nacimiento en animales de laboratorio. Efectos reproductivos: En estudios con animales, spinosad ha mostrado no interferir con la reproducción. 4. **PRIMEROS AUXILIOS.** Ojos: Mantenga los ojos abiertos y enjuague lentamente y abundantemente con agua por 15-20 minutos. Remueva los lentes de contacto, si los tiene, después de los

primeros 5 minutos, y continúe con el lavado de los ojos. Consulte al médico o a ATMI para recomendaciones de tratamiento. Piel: Quítese la ropa contaminada. Lave la piel inmediatamente con bastante cantidad de agua por 15-20 minutos. Llame al ATMI ó a un médico para recomendaciones de tratamiento. Ingestión: Llame al ATMI ó a un médico inmediatamente para recomendaciones de tratamiento. No es necesario el tratamiento médico de emergencia. Inhalación: Traslade el paciente al aire fresco, si se presentan efectos, consulte a un médico. Nota al médico: No existe antídoto específico. Cuidado de soporte. Tratamiento basado en el juicio del médico en respuesta a las reacciones del paciente.

## **ABSOLUTE 60 SC**

### **COMPOSICIÓN:**

Ingredientes activos: Spinetoram: (Spinetoram J + Spinetoram L) 60 g/L

Absolute 60 SC es un miembro de la clase de los Spinosines desarrollado por Dow AgroSciences como una herramienta de manejo para el control de insectos, derivados de la fermentación de la bacteria *Saccharopolyspora spinosa* para el control de Lepidópteros, Thrips y Minadores. Perfil toxicológico amigable con el medio ambiente y altamente selectivo a insectos benéfico.

**FRECUENCIA Y ÉPOCA DE APLICACIÓN:** Diríjase la aspersión a las hojas y al cogollo cuando se observe de un 30 - 40% de plantas con daño y/o larvas vivas.

Aplíquese preferentemente sobre estados iniciales de la plaga. No se aplique en cultivos para los que no tiene recomendación de uso en esta etiqueta, no aplicar cuando existe posibilidad de lluvia. No aplicar si el viento excede los 10 km/hora.

No aplique cerca de enjambres de abejas. Aplicar el producto en las primeras horas de la mañana o altas horas de la tarde cuando éstas no circunden al cultivo.

**COMPATIBILIDAD Y FITOTOXICIDAD:** Este producto no es fitotóxico a los cultivos aquí indicados si es aplicado de acuerdo a las recomendaciones de esta etiqueta.

Los componentes de la formulación de Absolute™ 60 SC no contienen agentes oxidantes, reductores o corrosivos que puedan alterar la formulación en su almacenamiento, así como tampoco contiene sustancias explosivas y/o volátiles.

**Manejo de la resistencia:** Para prevenir el desarrollo de poblaciones resistentes, siempre respete las dosis y las frecuencias de aplicación; evite el uso repetido de este producto, alternándolo con otros grupos químicos de diferentes modos de acción y mediante el apoyo de otros métodos de control.

**INSTRUCCIONES DE PRIMEROS AUXILIOS:** En caso de intoxicación llame al médico inmediatamente o lleve al paciente al médico y muéstrole la etiqueta y la hoja informativa adjunta.

En caso de contacto con los ojos lavarlos con abundante agua fresca y si el contacto fuese con la piel, lavarse con abundante agua y jabón.

**Ingestión:** NO INDUZCA EL VÓMITO A MENOS QUE EL MÉDICO INDIQUE LO CONTRARIO.

**Inhalación:** Lleve el paciente al aire fresco.

**NOTA AL MÉDICO:** No hay antídoto. Trátese sintomáticamente de acuerdo con la reacción del paciente. No se administre morfina. En algunos casos puede necesitarse respiración artificial o administración de agua.

Este producto es derivado de una fermentación bacteriana y pertenece a una nueva clase de agentes de control de insectos llamada Naturalyte.

Como posibles signos y síntomas de infección puede presentarse irritación cutánea u ocular en las personas alérgicas a los componentes de la formulación así como posible irritación gástrica si es ingerido.



**ALMACENAMIENTO Y MANEJO DEL PRODUCTO:** Manténgalo lejos del fuego y de las chispas. Guárdelo en lugar seco y fresco. No permita que reciba mucho calor en el almacenamiento, ya que esto puede ocasionar cambios en la composición química, mermándose su efectividad y además, puede producir vapores inflamables. Manténgase el empaque bien cerrado. No lo almacene con comida o ninguna clase de alimentos.

**MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE:** Altamente tóxico para invertebrados acuáticos. La aplicación debe ir dirigida al follaje de las plantas.

Altamente tóxico para las abejas. Aplicar lejos de enjambres de abejas y a horas tempranas de la mañana o al final de la tarde.

En caso de derrame, recoja y deseche acorde con la autoridad local competente. No utilice el mismo equipo de fumigación para aplicar Absolute™ 60 SC en la aplicación de otro plaguicida, en cultivos susceptibles o para bañar ganado.

Evite contaminar con Absolute™ 60 SC las aguas que vayan a ser utilizadas en consumo humano, animal o riego de cultivo. Respete las franjas de seguridad mínimas de 10 metros para aplicación terrestre y de 100 metros para aplicación aérea distantes de los cuerpos o cursos de agua, carreteras troncales, núcleos de población humana y animal, cultivos susceptibles de daño por contaminación, o cualquier otra área que requiera protección.

## **AVAUNT 150 SC**

### **COMPOSICIÓN:**

Ingrediente activo: indoxacarb 150 gr/L.

Inertes: 850 gr/L.

**PROPIEDADES:** AVAUNT® 150 SC es un insecticida del grupo de las oxadiazinas, que actúa principalmente por ingestión y por contacto produciendo un efecto paralizante y antialimentario en larvas comedores de follaje y perforadoras de frutos. AVAUNT® 150 SC es un producto de acción selectiva debido a que requiere bioactivarse en el interior del cuerpo del insecto. La bioactivación varía según las especies y se produce en mayor proporción y en menor tiempo en las larvas de lepidópteros, haciéndolas más susceptibles.

**INDICACIONES DE USO Y MANEJO:** AVAUNT® 150 SC es un insecticida formulado en forma de suspensión concentrada (SC) para ser mezclado con agua y aplicado en aspersión foliar para el control de larvas de: “Gusano cogollero” (*Spodoptera frugiperda*) en el cultivo de maíz y adicionalmente controla “Gusano de la hoja” (*Alabama argillacea*) y “Perforador de la bellota” (*Heliothis virescens*) en el cultivo de algodón. Su principal ruta de control insecticida es por ingestión. También es absorbido a través de la cutícula del insecto. Su actividad biológica la ejerce inhibiendo el flujo del ión-sodio en las

células nerviosas del insecto y su mortalidad se observa mayormente a partir de las 48 horas.

**PERÍODO DE REINGRESO:** Ingrese al área tratada 24 horas después de la aplicación.

**COMPATIBILIDAD:** AVAUNT® 150 SC es compatible con herbicidas, fungicidas, e insecticidas de uso corriente en el cultivo de maíz. En el caso de que se desconozca o dude de la compatibilidad de la mezcla, hay necesidad de hacer una prueba previa a su uso.

**FITOTOXICIDAD:** AVAUNT® 150 SC usado en las dosis recomendadas y siguiendo las indicaciones de esta etiqueta, no ha mostrado síntomas de fitotoxicidad ni reducción en los rendimientos en los cultivos aquí recomendados.

#### **PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO:**

- No comer, no beber ni fumar durante las operaciones de mezcla y aplicación.
- Después de usar el producto cámbiese, lave la ropa contaminada y báñese con abundante agua y jabón.
- Utilice ropa protectora completa: guantes, botas, overol de dos piezas, gafas de protección y tapabocas, durante la manipulación, aplicación y para ingresar al área tratada en las primeras 24 horas.
- Ningún envase que haya contenido plaguicidas debe utilizarse para conservar alimentos y agua para consumo.
- Conservar el producto en el envase original, etiquetado y cerrado.
- No almacenar ni transportar conjuntamente con alimentos, medicinas, bebidas ni forrajes.
- Este producto en contacto directo, causa irritación moderada a los ojos. use gafas de protección.

- Dañino si se ingiere, inhala o absorbe a través de la piel.
- El contacto prolongado repetido puede causar reacciones alérgicas en ciertas personas.
- Evite aspirar la neblina de aspersión.
- Evite el contacto con la piel, los ojos y la ropa.

#### PRIMEROS AUXILIOS:

- En caso de contacto con los ojos, manténgalos abiertos y lávelos suave y lentamente con abundante agua durante 15–20 minutos. Si tiene lentes de contacto, remuévalos después de los primeros cinco minutos, luego continúe lavando los ojos. Consulte a un médico.
- En caso de contacto con la piel, retire la ropa contaminada. Lávese inmediatamente la parte afectada con abundante agua durante 15–20 minutos. Consulte a un médico.
- En caso de inhalación, lleve el paciente a un lugar aireado, lejos del sitio de contaminación. Si la persona no está respirando, suministre respiración artificial, preferiblemente boca a boca. Consulte al médico.
- En caso de ingestión, inmediatamente llame a un médico o comuníquese con los teléfonos de emergencia para recibir asistencia. Suministre al paciente un vaso con agua si puede beberlo. No induzca el vómito a menos que sea indicado por un médico o por el Centro de Atención Toxicológica. Nunca administre nada por la boca a una persona inconsciente.

ANTÍDOTO: No existe un antídoto específico. Su tratamiento es sintomático.

## **CORAGEN 20 SC**

### **COMPOSICIÓN:**

Ingrediente activo: clorantraniliprole

Familia Química: Diamidas Antranílicas

Banda Toxicológica: III. Ligeramente Peligroso.

### **FÓRMULA O COMPOSICIÓN DEL PRODUCTO:**

Componentes activos: Concentración (especificar concentración g/L o %)

Ingrediente Activo Chlorantraniliprole 18.4%

Inertes: 81.6%

Otros componentes: NO APLICA

### **PROPIEDADES BIOLOGICAS:**

Modo de acción: Coragen® SC pertenece al grupo de insecticidas de las diamidas antranílicas, una clase de insecticidas 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.

Coragen® SC actúa rápidamente sobre el insecto, ocasionando que paren de alimentarse, se paralicen y mueran en un período de 1 a 3 días.

Forma de aplicación: Las aplicaciones deberán programarse en el momento más susceptible del insecto, típicamente huevo o larvas recién eclosionadas, antes de que las poblaciones alcancen niveles dañinos. Vierta la cantidad de Coragen® SC en el tanque de mezcla que contenga agua hasta  $\frac{3}{4}$  ó la mitad. Complete el volumen de agua y agite hasta que la mezcla sea homogénea. Agite la mezcla cada vez que vaya a llenar el equipo. No guarde la mezcla en el tanque de la aspersora de un día para otro.

#### MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE:

- ° Es tóxico para algunos organismos acuáticos invertebrados.
- ° No contaminar las fuentes de agua con los restos de la aplicación o sobrantes del producto.
- ° No contaminar lagos, ríos, estanques o arroyos con los desechos y envases vacíos.
- ° Realice la aplicación siguiendo la dirección del viento.
- ° No aplicar cuando haya posibilidad de movimiento o escorrentía del producto por el suelo.
- ° No aplique cuando las condiciones ambientales favorezcan el arrastre de la aspersión desde las áreas tratadas.

FRANJAS DE SEGURIDAD: la aplicación de plaguicidas, en zonas rurales no debe efectuarse a menos de 10 metros en forma terrestre y de 100 metros para la aérea como franja de seguridad, con relación a cuerpos o cursos de agua, carreteras troncales, núcleos de población humana y animal, o cualquier otra área que requiera protección especial.

## **AGRYBEN 5 SG**

**Ingrediente activo:** emamectin benzoato

### COMPOSICIÓN:

Ingrediente activo: Emamectin benzoate.....50 g/Kg

Aditivos.....c.s.p 1Kg }

### CARACTERÍSTICAS:

Formulación: Gránulos solubles - SG

Apariencia: Gránulos de color blanco a amarillo

Peso Molecular: Emamectin benzoate: B1a: 1008.26g/mol Emamectin benzoate, B1b: 994.24g/mol

pH: 7 - 9

Corrosividad: No corrosivo Inflamabilidad: No inflamable Explosividad: No explosivo 4. DESCRIPCIÓN: AGRYBEN 5% SG es un lepidopterocida a base de Emamectin Benzoate, que tiene acción por contacto e ingestión. AGRYBEN 5% SG se adhiere y activa los canales de cloruro en la membrana de las células

nerviosas interrumpiendo la transferencia de iones y la transmisión de impulsos entre las células nerviosas. De esta manera bloquea la actividad eléctrica en los nervios y los músculos de las larvas al incrementar la conductancia de las membranas a los iones de cloro. El efecto es similar al del GABA, pero es esencialmente irreversible, causando parálisis y la muerte después de un tiempo muy corto de haber ingerido el producto por la larva, por lo cual el daño al cultivo se detiene. Por su movimiento translaminar AGRYBEN 5% SG penetra en los tejidos formando un reservorio dentro de la hoja actuando por mayor tiempo contra comedores de hojas.

Periodo de reingreso: Se debe reingresar al campo tratado después de transcurridas las 12 horas.

Compatibilidad: AGRYBEN 5% SG es compatible con gran parte de los plaguicidas de uso frecuente sin embargo se recomienda realizar pruebas de compatibilidad física, química y biológica.

Fitotoxicidad: No se observan efectos de fitotoxicidad de seguirse las recomendaciones.

#### PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO Y APLICACIÓN:

1. Dañino si se ingiere.
2. Causa irritación moderada a los ojos.
3. Causa irritación moderada a la piel. Evite el contacto con la piel y la ropa.
4. Utilice ropa protectora durante la preparación de la mezcla de aplicación y para ingresar en las primeras 12 horas después de aplicado el producto al área tratada.
5. No permitir el ingreso de niños, personas en general durante y después de la aplicación al área tratada.
6. Después de usar el producto cámbiese, lave la ropa contaminada y báñese con abundante agua y jabón.



7. Almacenar el producto en un lugar fresco, seco, y ventilado; alejado de fuentes de calor.
8. No almacene ni transporte conjuntamente con alimentos, medicinas, bebidas ni forrajes.
9. Almacenar fuera de la casa-habitación.
10. Ningún envase que haya contenido plaguicidas debe utilizarse para almacenar alimentos o agua para consumo.

## PRIMEROS AUXILIOS

1. Grupo químico: Lactonas macrocíclicas
2. En caso de intoxicación llame de inmediato al médico o lleve al paciente al médico y muéstrole la etiqueta.
3. En caso de ingestión no inducir al vómito, a menos que lo recomiende el médico. Administrar agua si la persona es capaz de deglutir. Nunca de nada por la boca a una persona inconsciente.
4. En caso de contacto con los ojos lavarlos con abundante agua fresca durante 20 minutos. Retire los lentes de contacto.
5. En caso de contaminación dermal, remover la ropa contaminada lavar la piel con abundante agua y jabón durante 30 minutos.
6. En caso de inhalación, llevar al paciente a un lugar aireado alejado de la zona tratada, tenerlo en reposo, si fuera necesario dar respiración artificial, trasladar a un centro médico si fuera necesario.
7. Este producto no tiene antídoto específico. El tratamiento es sintomático.

VIDA ÚTIL Por dos años, cuando se almacena en condiciones de temperatura y presiones estándares.