

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**



**Insecticidas para el control de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) en maíz  
(*Zea mays* L.) en La Molina.**

**Presentado por:**

**ROBERTO ANDRE OJEDA D'UGARD**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**Lima – Perú**

**2018**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE AGRONOMIA**

**“INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE *Spodoptera frugiperda***  
**(J. E. Smith) EN MAÍZ (*Zea mays* L.) EN LA MOLINA”**

Presentado por:  
**ROBERTO ANDRE OJEDA D’UGARD**

Tesis para optar por el Título de  
**INGENIERO AGRÓNOMO**

Sustentada y Aprobada por el siguiente jurado:

.....  
Ing. Mg. Sc. Luis Beingolea Peña  
**PRESIDENTE**

.....  
Ing. Mg. Sc. German Joyo Coronado  
**ASESOR**

.....  
Ing. Mg. Sc. Jorge Castillo Valiente  
**MIEMBRO**

.....  
Ing. Mg. Sc. Guillermo Sánchez Velásquez  
**MIEMBRO**

**Lima – Perú**

**2018**

## **Dedicatoria**

**El presente trabajo está dedicado a Jenny D'Ugard Egg, por los grandes esfuerzos y sacrificios realizados para mi formación y ser una gran madre, y a mi hermano Ricardo Ojeda por ser un ejemplo y apoyarme siempre que es necesario.**

## **Agradecimientos**

Un sincero agradecimiento y admiración a mi patrocinador, el Ing. Agr. Mg. Sc. Germán Joyo Coronado; por sus consejos, dedicación, enseñanzas y apoyo durante la redacción de mi tesis, y por haberme brindado su amistad.

Un agradecimiento al Ing. Agr. Mg. Sc. Luis Beingolea, Ing. Agr. , Mg. Sc. Guillermo Sánchez e Ing. Agr. , Mg. Sc. Jorge Castillo, por el interés y las atenciones brindadas para la culminación del presente trabajo.

Al Ing. Iván Pardo por haberme brindado todo el apoyo necesario para la redacción y especial amistad.

A mis familiares y amigos que me alientan cada día a ser mejor y me expresan sus mejores deseos.

## ÍNDICE GENERAL

	Pág.
<b>RESUMEN</b>	
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1 El cultivo del maíz (<i>Zea mays</i> L.).....</b>	<b>3</b>
2.1.1 Taxonomía.....	3
2.1.2 Origen.....	3
2.1.3 Morfología.....	4
2.1.4 Etapas de crecimiento.....	4
<b>2.2 Características de <i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. Smith).....</b>	<b>5</b>
2.2.1 Taxonomía.....	5
2.2.2 Morfología.....	6
2.2.3 Ciclo de vida de <i>Spodoptera frugiperda</i> .....	6
2.2.4 Ecología.....	7
2.2.5 Daños.....	7
2.2.6 Control.....	8
a) Control biológico.....	9
b) Control cultural.....	9
c) Control químico.....	10
<b>2.3 Insecticidas.....</b>	<b>10</b>
a) <i>Bacillus thuringiensis</i> Berliner subsp. <i>kurstaki</i> .....	10
b) Chlorantraniliprole.....	11
c) Chlorfenapyr.....	12
d) Emamectin benzoato.....	13
e) Indoxacarb.....	14
f) Spinetoram.....	14
<b>2.4 Resistencia a los insecticidas.....</b>	<b>15</b>
<b>2.5 Antecedentes.....</b>	<b>16</b>
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>21</b>
<b>3.1. Ubicación.....</b>	<b>21</b>
<b>3.2. Materiales.....</b>	<b>21</b>
3.2.1. Material experimental.....	21
3.2.2. Materiales de campo.....	21
3.2.3. Materiales de gabinete.....	21
<b>3.3. Metodología experimental.....</b>	<b>21</b>
3.3.1 Evaluación y procesamiento de datos.....	24

<b>IV.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIONES.....</b>	<b>26</b>
<b>4.1</b>	<b>Control de larvas del primer al tercer estadio.....</b>	<b>26</b>
	4.1.1 Primera aplicación.....	26
	4.1.2 Segunda aplicación.....	28
<b>4.2</b>	<b>Control de larvas del cuarto al sexto estadio.....</b>	<b>30</b>
	4.2.1 Primera aplicación.....	30
	4.2.2 Segunda aplicación.....	32
<b>4.3</b>	<b>Control de larvas en cualquier estadio.....</b>	<b>34</b>
	4.3.1 Primera aplicación.....	34
	4.3.2 Segunda aplicación.....	36
<b>4.4</b>	<b>Masa de huevos.....</b>	<b>38</b>
	4.4.1 Primera aplicación.....	38
	4.4.2 Segunda aplicación.....	40
<b>4.5</b>	<b>Larvas parasitadas.....</b>	<b>42</b>
	4.5.1 Primera aplicación.....	42
	4.5.2 Segunda aplicación.....	44
<b>4.6</b>	<b>Grado de daño.....</b>	<b>46</b>
	4.6.1 Primera aplicación.....	46
	4.6.2 Segunda aplicación.....	48
<b>4.7</b>	<b>Cogollos infestados.....</b>	<b>50</b>
	4.7.1 Primera aplicación.....	50
	4.7.2 Segunda aplicación.....	52
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>54</b>
<b>VI.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>55</b>
<b>VII.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>56</b>
<b>VIII.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>57</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Tratamientos utilizados en el experimento.....	<b>22</b>
<b>Tabla 2:</b> Distribución de las parcelas en el campo experimental.....	<b>22</b>
<b>Tabla 3:</b> Fechas de aplicación.....	<b>23</b>
<b>Tabla 4:</b> Fechas de evaluación.....	<b>24</b>
<b>Tabla 5:</b> Promedio de larvas vivas del primer al tercer estadío en 25 plantas por parcela después de la primera aplicación.....	<b>26</b>
<b>Tabla 6:</b> Promedio de larvas vivas del primer al tercer estadío en 25 plantas por parcela después de la segunda aplicación.....	<b>28</b>
<b>Tabla 7:</b> Promedio de larvas vivas del cuarto al sexto estadío en 25 plantas por parcela después de la primera aplicación.....	<b>30</b>
<b>Tabla 8:</b> Promedio de larvas vivas del cuarto al sexto estadío en 25 plantas por parcela después de la segunda aplicación.....	<b>32</b>
<b>Tabla 9:</b> Promedio de larvas vivas total en 25 plantas por parcela después de la primera aplicación.....	<b>34</b>
<b>Tabla 10:</b> Promedio de larvas total en 25 plantas por parcela después de la segunda aplicación.....	<b>36</b>
<b>Tabla 11:</b> Promedio de masa de huevos total en 25 plantas por parcela después de la primera aplicación.....	<b>38</b>
<b>Tabla 12:</b> Promedio de masa de huevos total en 25 plantas por parcela después de la segunda aplicación.....	<b>40</b>
<b>Tabla 13:</b> Promedio de larvas parasitadas en 25 plantas por parcela después de la primera aplicación.....	<b>42</b>
<b>Tabla 14:</b> Promedio de larvas parasitadas en 25 plantas por parcela después de la segunda aplicación.....	<b>44</b>

<b>Tabla 15:</b> Promedio de grado de daño en 25 plantas por parcela después de la primera aplicación.....	<b>46</b>
<b>Tabla 16:</b> Promedio de grado de daño en 25 plantas por parcela después de la segunda aplicación.....	<b>48</b>
<b>Tabla 17:</b> Promedio de cogollos infestados en 25 plantas por parcela después de la primera aplicación.....	<b>50</b>
<b>Tabla 18:</b> Promedio de cogollos infestados en 25 plantas por parcela después de la segunda aplicación.....	<b>52</b>
<b>Tabla 19:</b> Prueba DUNCAN para larvas del primer al tercer estadio previa a la primera aplicación de insecticidas.....	<b>61</b>
<b>Tabla 20:</b> Prueba DUNCAN para larvas del primer al tercer estadio a los 3 días de la primera aplicación de insecticidas.....	<b>61</b>
<b>Tabla 21:</b> Prueba DUNCAN para larvas del primer al tercer estadio a los 5 días de la primera aplicación de insecticidas.....	<b>62</b>
<b>Tabla 22:</b> Prueba DUNCAN para larvas del primer al tercer estadio a los 7 días de la primera aplicación de insecticidas.....	<b>62</b>
<b>Tabla 23:</b> Prueba DUNCAN para larvas del primer al tercer estadio a los 10 días de la primera aplicación de insecticidas.....	<b>63</b>
<b>Tabla 24:</b> Prueba DUNCAN para larvas del primer al tercer estadio a los 14 días de la primera aplicación de insecticidas.....	<b>63</b>
<b>Tabla 25:</b> Prueba DUNCAN para larvas del cuarto al sexto estadio previa a la primera aplicación de insecticidas.....	<b>64</b>
<b>Tabla 26:</b> Prueba DUNCAN para larvas del cuarto al sexto estadio a los 3 días de la primera aplicación de insecticidas.....	<b>64</b>
<b>Tabla 27:</b> Prueba DUNCAN para larvas del cuarto al sexto estadio a los 5 días de la primera aplicación de insecticidas.....	<b>65</b>
<b>Tabla 28:</b> Prueba DUNCAN para larvas del cuarto al sexto estadio a los 7 días de la primera aplicación de insecticidas.....	<b>65</b>
<b>Tabla 29:</b> Prueba DUNCAN para larvas del cuarto al sexto estadio a los 10 días de la primera aplicación de insecticidas. ....	<b>66</b>



<b>Tabla 30:</b> Prueba DUNCAN para larvas del cuarto al sexto estadio a los 14 días de la primera aplicación de insecticidas.....	<b>66</b>
<b>Tabla 31:</b> Prueba DUNCAN para larvas en todos los estadios previo a la primera aplicación de insecticidas. ....	<b>67</b>
<b>Tabla 32:</b> Prueba DUNCAN para larvas en todos los estadios a los 3 días de la primera aplicación de insecticidas. ....	<b>67</b>
<b>Tabla 33:</b> Prueba DUNCAN para larvas en todos los estadios a los 5 días de la primera aplicación de insecticidas.....	<b>68</b>
<b>Tabla 34:</b> Prueba DUNCAN para larvas en todos los estadios a los 7 días de la primera aplicación de insecticidas.....	<b>68</b>
<b>Tabla 35:</b> Prueba DUNCAN para larvas en todos los estadios a los 10 días de la primera aplicación de insecticidas.....	<b>69</b>
<b>Tabla 36:</b> Prueba DUNCAN para larvas en todos los estadios a los 14 días de la primera aplicación de insecticidas.....	<b>69</b>
<b>Tabla 37:</b> Prueba DUNCAN para masas de huevos previo a la primera aplicación de insecticidas.....	<b>70</b>
<b>Tabla 38:</b> Prueba DUNCAN para masas de huevos a los 3 días de la primera aplicación de insecticidas.....	<b>70</b>
<b>Tabla 39:</b> Prueba DUNCAN para masas de huevos a los 5 días de la primera aplicación de insecticidas. ....	<b>71</b>
<b>Tabla 40:</b> Prueba DUNCAN para masas de huevos a los 7 días de la primera aplicación de insecticidas.....	<b>71</b>
<b>Tabla 41:</b> Prueba DUNCAN para masas de huevos a los 10 días de la primera aplicación de insecticidas.....	<b>72</b>
<b>Tabla 42:</b> Prueba DUNCAN para masas de huevos a los 14 días de la primera aplicación de insecticidas.....	<b>72</b>
<b>Tabla 43:</b> Prueba DUNCAN para larvas parasitadas previo a la primera aplicación de insecticidas.....	<b>73</b>
<b>Tabla 44:</b> Prueba DUNCAN para larvas parasitadas a los 3 días de la primera aplicación de insecticidas.....	<b>73</b>

<b>Tabla 45:</b> Prueba DUNCAN para larvas parasitadas a los 5 días de la primera aplicación de insecticidas. ....	<b>74</b>
<b>Tabla 46:</b> Prueba DUNCAN para larvas parasitadas a los 7 días de la primera aplicación de insecticidas. ....	<b>74</b>
<b>Tabla 47:</b> Prueba DUNCAN para larvas parasitadas a los 10 días de la primera aplicación de insecticidas.....	<b>75</b>
<b>Tabla 48:</b> Prueba DUNCAN para larvas parasitadas a los 14 días de la primera aplicación de insecticidas.....	<b>75</b>
<b>Tabla 49:</b> Prueba DUNCAN para grado de daño previo a la primera aplicación de insecticidas.....	<b>76</b>
<b>Tabla 50:</b> Prueba DUNCAN para grado de daño a los 3 días de la primera aplicación de insecticidas.....	<b>76</b>
<b>Tabla 51:</b> Prueba DUNCAN para grado de daño a los 5 días de la primera aplicación de insecticidas.....	<b>77</b>
<b>Tabla 52:</b> Prueba DUNCAN para grado de daño a los 7 días de la primera aplicación de insecticidas.....	<b>77</b>
<b>Tabla 53:</b> Prueba DUNCAN para grado de daño a los 10 días de la primera aplicación de insecticidas.....	<b>78</b>
<b>Tabla 54:</b> Prueba DUNCAN para grado de daño a los 14 días de la primera aplicación de insecticidas.....	<b>78</b>
<b>Tabla 55:</b> Prueba DUNCAN para cogollos infestados previo a la primera aplicación de insecticidas.....	<b>79</b>
<b>Tabla 56:</b> Prueba DUNCAN para cogollos infestados a los 3 días de la primera aplicación de insecticidas.....	<b>79</b>
<b>Tabla 57:</b> Prueba DUNCAN para cogollos infestados a los 5 días de la primera aplicación de insecticidas.....	<b>80</b>
<b>Tabla 58:</b> Prueba DUNCAN para cogollos infestados a los 7 días de la primera aplicación de insecticidas.....	<b>80</b>
<b>Tabla 59:</b> Prueba DUNCAN para cogollos infestados a los 10 días de la primera aplicación de insecticidas.....	<b>81</b>

<b>Tabla 60:</b> Prueba DUNCAN para cogollos infestados a los 14 días de la primera aplicación de insecticidas.....	<b>81</b>
<b>Tabla 61:</b> Prueba DUNCAN para larvas del primer al tercer estadio a los 3 días después de la segunda aplicación de insecticidas.....	<b>82</b>
<b>Tabla 62:</b> Prueba DUNCAN para larvas del primer al tercer estadio a los 5 días después de la segunda aplicación de insecticidas.....	<b>82</b>
<b>Tabla 63:</b> Prueba DUNCAN para larvas del primer al tercer estadio a los 7 días después de la segunda aplicación de insecticidas.....	<b>83</b>
<b>Tabla 64:</b> Prueba DUNCAN para larvas del primer al tercer estadio a los 10 días después de la segunda aplicación de insecticidas.....	<b>83</b>
<b>Tabla 65:</b> Prueba DUNCAN para larvas del primer al tercer estadio a los 14 días después de la segunda aplicación de insecticidas.....	<b>84</b>
<b>Tabla 66:</b> Prueba DUNCAN para larvas del cuarto al sexto estadio a los 3 días de la segunda aplicación de insecticidas.....	<b>84</b>
<b>Tabla 67:</b> Prueba DUNCAN para larvas del cuarto al sexto estadio a los 5 días de la segunda aplicación de insecticidas.....	<b>85</b>
<b>Tabla 68:</b> Prueba DUNCAN para larvas del cuarto al sexto estadio a los 7 días de la segunda aplicación de insecticidas.....	<b>85</b>
<b>Tabla 69:</b> Prueba DUNCAN para larvas del cuarto al sexto estadio a los 10 días de la segunda aplicación de insecticidas.....	<b>86</b>
<b>Tabla 70:</b> Prueba DUNCAN para larvas del cuarto al sexto estadio a los 14 días de la segunda aplicación de insecticidas.....	<b>86</b>
<b>Tabla 71:</b> Prueba DUNCAN para larvas en todos los estadios a los 3 días de la segunda aplicación de insecticidas.....	<b>87</b>
<b>Tabla 72:</b> Prueba DUNCAN para larvas en todos los estadios a los 5 días de la segunda aplicación de insecticidas.....	<b>87</b>
<b>Tabla 73:</b> Prueba DUNCAN para larvas en todos los estadios a los 7 días de la segunda aplicación de insecticidas.....	<b>88</b>
<b>Tabla 74:</b> Prueba DUNCAN para larvas en todos los estadios a los 10 días de la segunda aplicación de insecticidas.....	<b>88</b>

<b>Tabla 75:</b> Prueba DUNCAN para larvas en todos los estadíos a los 14 días de la segunda aplicación de insecticidas.....	<b>89</b>
<b>Tabla 76:</b> Prueba DUNCAN para larvas parasitadas a los 3 días de la segunda aplicación de insecticidas.....	<b>89</b>
<b>Tabla 77:</b> Prueba DUNCAN para larvas parasitadas a los 5 días de la segunda aplicación de insecticidas.....	<b>90</b>
<b>Tabla 78:</b> Prueba DUNCAN para larvas parasitadas a los 7 días de la segunda aplicación de insecticidas.....	<b>90</b>
<b>Tabla 79:</b> Prueba DUNCAN para larvas parasitadas a los 10 días de la segunda aplicación de insecticidas.....	<b>91</b>
<b>Tabla 80:</b> Prueba DUNCAN para larvas parasitadas a los 14 días de la segunda aplicación de insecticidas.....	<b>91</b>
<b>Tabla 81:</b> Prueba DUNCAN para grado de daño a los 3 días de la segunda aplicación de insecticidas.....	<b>92</b>
<b>Tabla 82:</b> Prueba DUNCAN para grado de daño a los 5 días de la segunda aplicación de insecticidas.....	<b>92</b>
<b>Tabla 83:</b> Prueba DUNCAN para grado de daño a los 7 días de la segunda aplicación de insecticidas.....	<b>93</b>
<b>Tabla 84:</b> Prueba DUNCAN para grado de daño a los 10 días de la segunda aplicación de insecticidas.....	<b>93</b>
<b>Tabla 85:</b> Prueba DUNCAN para grado de daño a los 14 días de la segunda aplicación de insecticidas.....	<b>94</b>
<b>Tabla 86:</b> Prueba DUNCAN para cogollos infestados a los 3 días de la segunda aplicación de insecticidas.....	<b>94</b>
<b>Tabla 87:</b> Prueba DUNCAN para cogollos infestados a los 5 días de la segunda aplicación de insecticidas.....	<b>95</b>
<b>Tabla 88:</b> Prueba DUNCAN para cogollos infestados a los 7 días de la segunda aplicación de insecticidas.....	<b>95</b>
<b>Tabla 89:</b> Prueba DUNCAN para cogollos infestados a los 10 días de la segunda aplicación de insecticidas.....	<b>96</b>

<b>Tabla 90:</b> Prueba DUNCAN para cogollos infestados a los 14 días de la segunda aplicación de insecticidas.....	<b>96</b>
<b>Tabla 91:</b> Eficacia de los insecticidas para el control de larvas del primer al tercer estadio previo a la primera aplicación de insecticidas.....	<b>97</b>
<b>Tabla 92:</b> Eficacia de los insecticidas para el control de larvas del primer al tercer estadio a los 3 días de la primera aplicación de insecticidas.....	<b>97</b>
<b>Tabla 93:</b> Eficacia de los insecticidas para el control de larvas del primer al tercer estadio a los 5 días de la primera aplicación de insecticidas.....	<b>97</b>
<b>Tabla 94:</b> Eficacia de los insecticidas para el control de larvas del primer al tercer estadio a los 7 días de la primera aplicación de insecticidas.....	<b>97</b>
<b>Tabla 95:</b> Eficacia de los insecticidas para el control de larvas del primer al tercer estadio a los 10 días de la primera aplicación de insecticidas.....	<b>98</b>
<b>Tabla 96:</b> Eficacia de los insecticidas para el control de larvas del primer al tercer estadio a los 14 días de la primera aplicación de insecticidas.....	<b>98</b>
<b>Tabla 97:</b> Eficacia de los insecticidas para el control de larvas del cuarto al sexto estadio previo a la primera aplicación de insecticidas.....	<b>98</b>
<b>Tabla 98:</b> Eficacia de los insecticidas para el control de larvas del cuarto al sexto estadio a los 3 días de la primera aplicación de insecticidas.....	<b>98</b>
<b>Tabla 99:</b> Eficacia de los insecticidas para el control de larvas del cuarto al sexto estadio a los 5 días de la primera aplicación de insecticidas.....	<b>99</b>
<b>Tabla 100:</b> Eficacia de los insecticidas para el control de larvas del cuarto al sexto estadio a los 7 días de la primera aplicación de insecticidas.....	<b>99</b>
<b>Tabla 101:</b> Eficacia de los insecticidas para el control de larvas del cuarto al sexto estadio a los 10 días de la primera aplicación de insecticidas.....	<b>99</b>
<b>Tabla 102:</b> Eficacia de los insecticidas para el control de larvas del cuarto al sexto estadio a los 14 días de la primera aplicación de insecticidas.....	<b>99</b>
<b>Tabla 103:</b> Eficacia de los insecticidas para el control de larvas en todos los estadio previo a la primera aplicación de insecticidas.....	<b>100</b>
<b>Tabla 104:</b> Eficacia de los insecticidas para el control de larvas en todos los estadio a los 3 días de la primera aplicación de insecticidas.....	<b>100</b>

<b>Tabla 105:</b> Eficacia de los insecticidas para el control de larvas en todos los estadío a los 5 días de la primera aplicación de insecticidas.....	<b>100</b>
<b>Tabla 106:</b> Eficacia de los insecticidas para el control de larvas en todos los estadío a los 7 días de la primera aplicación de insecticidas.....	<b>100</b>
<b>Tabla 107:</b> Eficacia de los insecticidas para el control de larvas en todos los estadío a los 10 días de la primera aplicación de insecticidas.....	<b>101</b>
<b>Tabla 108:</b> Eficacia de los insecticidas para el control de larvas en todos los estadío a los 14 días de la primera aplicación de insecticidas.....	<b>101</b>
<b>Tabla 109:</b> Eficacia de los insecticidas para el control de larvas del primer al tercer estadío a los 3 días de la segunda aplicación de insecticidas.....	<b>101</b>
<b>Tabla 110:</b> Eficacia de los insecticidas para el control de larvas del primer al tercer estadío a los 5 días de la segunda aplicación de insecticidas.....	<b>101</b>
<b>Tabla 111:</b> Eficacia de los insecticidas para el control de larvas del primer al tercer estadío a los 7 días de la segunda aplicación de insecticidas.....	<b>102</b>
<b>Tabla 112:</b> Eficacia de los insecticidas para el control de larvas del primer al tercer estadío a los 10 días de la segunda aplicación de insecticidas.....	<b>102</b>
<b>Tabla 113:</b> Eficacia de los insecticidas para el control de larvas del primer al tercer estadío a los 14 días de la segunda aplicación de insecticidas.....	<b>102</b>
<b>Tabla 114:</b> Eficacia de los insecticidas para el control de larvas del cuarto al sexto estadío a los 3 días de la segunda aplicación de insecticidas.....	<b>102</b>
<b>Tabla 115:</b> Eficacia de los insecticidas para el control de larvas del cuarto al sexto estadío a los 5 días de la segunda aplicación de insecticidas.....	<b>103</b>
<b>Tabla 116:</b> Eficacia de los insecticidas para el control de larvas del cuarto al sexto estadío a los 7 días de la segunda aplicación de insecticidas.....	<b>103</b>
<b>Tabla 117:</b> Eficacia de los insecticidas para el control de larvas del cuarto al sexto estadío a los 10 días de la segunda aplicación de insecticidas.....	<b>103</b>
<b>Tabla 118:</b> Eficacia de los insecticidas para el control de larvas del cuarto al sexto estadío a los 14 días de la segunda aplicación de insecticidas.....	<b>103</b>
<b>Tabla 119:</b> Eficacia de los insecticidas para el control de larvas en todos los estadío a los 3 días de la segunda aplicación de insecticidas.....	<b>104</b>

<b>Tabla 120:</b> Eficacia de los insecticidas para el control de larvas en todos los estadío a los 5 días de la segunda aplicación de insecticidas.....	<b>104</b>
<b>Tabla 121:</b> Eficacia de los insecticidas para el control de larvas en todos los estadío a los 7 días de la segunda aplicación de insecticidas.....	<b>104</b>
<b>Tabla 122:</b> Eficacia de los insecticidas para el control de larvas en todos los estadío a los 10 días de la segunda aplicación de insecticidas.....	<b>104</b>
<b>Tabla 123:</b> Eficacia de los insecticidas para el control de larvas en todos los estadío a los 14 días de la segunda aplicación de insecticidas.....	<b>105</b>
<b>Tabla 124:</b> Datos meteorológicos de La Molina en Noviembre del 2016.....	<b>106</b>
<b>Tabla 125:</b> Datos meteorológicos de La Molina en Diciembre del 2016.....	<b>106</b>

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> Promedio de larvas vivas del Primer al tercer estadio en 25 plantas de maíz. Primera aplicación de insecticidas.....	<b>26</b>
<b>Gráfico 2:</b> Promedio de larvas vivas del Primer al tercer estadio en 25 plantas de maíz. Segunda aplicación de insecticidas.....	<b>28</b>
<b>Gráfico 3:</b> Promedio de larvas vivas del cuarto al sexto estadio en 25 plantas de maíz. Primera aplicación de insecticidas.....	<b>30</b>
<b>Gráfico 4:</b> Promedio de larvas vivas del cuarto al sexto estadio en 25 plantas de maíz. Segunda aplicación de insecticidas.....	<b>32</b>
<b>Gráfico 5:</b> Promedio total de larvas vivas de cualquier estadio en 25 plantas de maíz por parcela. Primera aplicación de insecticidas.....	<b>34</b>
<b>Gráfico 6:</b> Promedio total de larvas en 25 plantas de maíz por parcela. Segunda aplicación de insecticidas.....	<b>36</b>
<b>Gráfico 7:</b> Promedio de masas de huevos en 25 plantas de maíz por parcela. Primera aplicación de insecticidas. ....	<b>38</b>
<b>Gráfico 8:</b> Promedio de masas de huevos en 25 plantas de maíz por parcela. Segunda aplicación de insecticidas.....	<b>40</b>
<b>Gráfico 9:</b> Promedio de larvas parasitadas en 25 plantas de maíz por parcela. Primera aplicación de insecticidas.....	<b>42</b>
<b>Gráfico 10:</b> Promedio de larvas parasitadas en 25 plantas de maíz por parcela. Segunda aplicación de insecticidas.....	<b>44</b>
<b>Gráfico 11:</b> Promedio de grado de daño en 25 plantas de maíz por parcela. Primera aplicación de insecticidas.....	<b>46</b>
<b>Gráfico 12:</b> Promedio de grado de daño en 25 plantas de maíz por parcela. Segunda aplicación de insecticidas.....	<b>48</b>
<b>Gráfico 13:</b> Promedio de cogollos infestados promedio en 25 plantas por parcela. Primera aplicación de insecticidas.....	<b>50</b>
<b>Gráfico 14:</b> Promedio de cogollos infestados promedio en 25 plantas por parcela. Segunda aplicación de insecticidas.....	<b>52</b>



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Área experimental por parcela.....	22
<b>Figura 2:</b> Área total del campo experimental.....	23
<b>Figura 3:</b> Frasco de Coragen SC (Clorantraniliprole 200 gr/L).....	108
<b>Figura 4:</b> Frasco de Steward 150 EC (Indoxacarb 150 gr/L).....	108
<b>Figura 5:</b> Frasco de Larvistop (Emamectin benzoato 19 gr/L).....	108
<b>Figura 6:</b> Frasco de Bullfire 240 SC (Chlorfenapyr 240 gr/L).....	108
<b>Figura 7:</b> Biocillus ( <i>Bacillus thuringiensis</i> 500 gr/L).....	109
<b>Figura 8:</b> Absolute 60 SC (Spinetoram 60 gr/L).....	109
<b>Figura 9:</b> Equipo de protección.....	109
<b>Figura 10:</b> Equipos de aplicación.....	109
<b>Figura 11:</b> Mini-estación meteorológica.....	110
<b>Figura 12:</b> Cintas indicadoras de pH.....	110
<b>Figura 13:</b> Preparación de caldo insecticida.....	110
<b>Figura 14:</b> Aplicación de caldo insecticida.....	110
<b>Figura 15:</b> Campo de maíz donde se realizaron las aplicaciones.....	111
<b>Figura 16:</b> Masa de huevos de <i>Spodoptera frugiperda</i> .....	111
<b>Figura 17:</b> Campo de maíz donde se realizaron las aplicaciones.....	111
<b>Figura 18:</b> Larva parasitada de <i>Spodoptera frugiperda</i> .....	111
<b>Figura 19:</b> Larva de <i>Spodoptera frugiperda</i> en planta de maíz.....	112
<b>Figura 20:</b> Daños de <i>Spodoptera frugiperda</i> en planta de maíz.....	112
<b>Figura 21:</b> Daños de <i>Spodoptera frugiperda</i> , grado 1.....	112
<b>Figura 22:</b> Daños de <i>Spodoptera frugiperda</i> , grado 2.....	112
<b>Figura 23:</b> Daños de <i>Spodoptera frugiperda</i> , grado 3.....	113
<b>Figura 24:</b> Daños de <i>Spodoptera frugiperda</i> , grado 4.....	113
<b>Figura 25:</b> Daños de <i>Spodoptera frugiperda</i> , grado 5.....	113
<b>Figura 26:</b> Daños de <i>Spodoptera frugiperda</i> al cogollo.....	113
<b>Figura 27:</b> Larvas de <i>Spodoptera frugiperda</i> en el cogollo.....	114
<b>Figura 28:</b> Larvas controlada de <i>Spodoptera frugiperda</i> .....	114
<b>Figura 29:</b> Larvas controlada de <i>Spodoptera frugiperda</i> .....	114
<b>Figura 30:</b> 2 larvas de <i>Spodoptera frugiperda</i> en planta de maíz.....	114
<b>Figura 31:</b> Larvas de <i>Spodoptera frugiperda</i> en cogollo de planta de maíz.....	115
<b>Figura 32:</b> Larvas de <i>Spodoptera frugiperda</i> en inflorescencia de maíz.....	115

## RESUMEN

Se realizó un ensayo para determinar la eficacia del control químico del “gusano cogollero”, *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith, en el cultivo de maíz (*Zea mays*) ubicado en el sector agrícola “Campos libres 2” de la Universidad Nacional Agraria La Molina, entre los meses de Noviembre y Diciembre del año 2016. Se aplicaron seis insecticidas de diferente modo de acción; Chlorantraniliprole, Spinetoram, Indoxacarb, Chlorfenapyr, Emamectin benzoato, *Bacillus thuringiensis* y un testigo absoluto. Se realizaron dos aplicaciones con un intervalo de 14 días, evaluando el número de larvas vivas, masa de huevos, larvas parasitadas, grado de daño y cogollos infestados de 100 plantas por tratamiento, 25 plantas por parcela; a los 3, 5, 7, 10 y 14 días posteriores a cada aplicación de tratamientos. Se concluye que los tratamientos con Chlorantraniliprole y Spinetoram son los que mayor porcentaje de control y menor grado de daño foliar presentaron, con respecto a los demás tratamientos.

**Palabras clave:** Maíz, *Spodoptera frugiperda*, Control químico, insecticidas, Chlorantraniliprole, Spinetoram, Indoxacarb, Chlorfenapyr, Emamectin benzoato y *Bacillus thuringiensis*.

## I. INTRODUCCIÓN

El maíz es uno de los tres cereales más importantes del mundo, junto con el trigo y el arroz. Posee una gran diversidad genética y se cultiva en una amplia gama de ambientes, desde la línea ecuatorial hasta cerca de 50° latitud norte y 42° latitud sur, y a alturas hasta 3 800 m. sobre el nivel del mar. Los factores que limitan la producción de maíz son muy diversos; entre los más significativos están los insectos y otros organismos afines (Ortega, 1987).

En el Perú la siembra de maíz amarillo duro, en el año 2015, fue de un área de 297588 ha., con una producción total de 1438562 kg., estableciendo un promedio de 4834 kg. /ha., la región de San Martín tuvo la mayor área cultivada con 53883 ha; Lima, la mejor producción con 255108 kg. e Ica el mayor promedio: 10258 kg. /ha. (MINAG, 2016), además constituye uno de los principales enlaces de la cadena agroalimentaria del país, la cual se inicia con su cultivo y termina en las cadenas e industria de aves y cerdos. (MINAG, 2012).

El maíz tiene entre sus principales plagas al insecto *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) conocido como el “cogollero del maíz” y es considerada como una de las plagas más importantes del cultivo del maíz. Pertenece a la familia Noctuidae. Se encuentra distribuida en las áreas agrícolas de América, en el Perú, se localiza en la costa, sierra y selva, es decir desde el nivel del mar hasta los 3200 metros de altitud aproximadamente, constituyéndose en un problema no sólo por la intensidad de los daños que realiza sino también por la continuidad con que se presenta (Sánchez et al., 2004).

Las larvas se localizan en el cogollo de las plantas, en donde se alimentan de las hojas en formación, las cuales al desarrollarse quedan perforadas y rasgadas; la infestación temprana causa la muerte de las plántulas o el retraso en el desarrollo de planta. (Montessoro y León, 2008).

Según Cisneros (2014) el control químico constituye un recurso muy poderoso en el combate de plagas, enfermedades y malezas de los cultivos. En determinadas situaciones críticas, los plaguicidas pueden constituir la única manera eficaz de defender temporalmente un cultivo.

Debido a las implicancias que tiene el cultivo de maíz a nivel nacional, es de importancia evaluar formas de control para una plaga tan importante como *Spodoptera frugiperda*, para este experimento se tuvo como eje central el control químico utilizando plaguicidas de diferente modo de acción, para determinar su eficacia y su efecto residual, y así encontrar un mejor criterio de uso de plaguicidas.

**OBJETIVO:**

1. Determinar la eficacia de seis insecticidas para el control de *Spodoptera frugiperda* en el cultivo de maíz, *Zea mays*.

## II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

### 2.3 El cultivo del maíz (*Zea mays L.*)

#### 2.1.1 Taxonomía

El maíz pertenece al grupo de plantas con flores denominadas Fanerógamas, presentan una sola hoja cotiledonar o escutelo, lo cual las ubica en las espermatofitas, asimismo por presentar óvulos encerrados dentro del ovario pertenecen a las liliopsidas.

Reino	Vegetal o Plantae
División	Tracheophyta (magnoliophita)
S. División	Pterapsidae
Clase	Liliopsida
S. Clase	Monocotiledóneas
Orden	Poales
Familia	Poaceae
Sub Familia	Panicoideae
Tribu	Andropogoneae
Género	<i>Zea</i>
Especie	<i>Zea mays L.</i>

Takhtajan (1980).

#### 2.1.2 Origen

Según la FAO (1993), el maíz tuvo su origen, con toda probabilidad en América Central, especialmente en México, de donde se difundió hacia el norte hasta Canadá y en el sur hasta la Argentina. La evidencia más antigua de la existencia de maíz, de unos 7000 años de antigüedad, ha sido encontrada por arqueólogos en el valle de Tehuacán (México) sin embargo es posible que hubiese otros centros de secundarios de origen en América. Este cereal fue un artículo esencial en las civilizaciones mayas y aztecas y tuvo un importante papel en sus creencias religiosas, festividades y nutrición; ambos pueblos incluso afirmaban que la carne y la sangre estaban formadas por maíz. La supervivencia del maíz más antiguo y su difusión se debió a los seres humanos, quienes recogieron las semillas para posteriormente plantarlas. A finales del

siglo XV, tras el descubrimiento del continente americano por Cristóbal Colón, el grano fue introducido en Europa a través de España. Se difundió entonces por los lugares de clima más cálido del Mediterráneo y posteriormente a Europa septentrional.

### **2.1.3 Morfología**

La planta de maíz tropical es alta, con abundantes hojas y un sistema radical fibroso, normalmente con un solo tallo que tiene hasta 30 hojas. Algunas veces se desarrollan una o dos yemas laterales en la axila de las hojas en la mitad superior de la planta; estas terminan en una inflorescencia femenina la cual se desarrolla en una mazorca cubierta por hojas que la envuelven; esta es la parte de la planta que almacena reservas. La parte superior de la planta termina en una inflorescencia masculina o panoja; esta tiene una espiga central prominente y varias ramificaciones laterales con flores masculinas, todas las que producen abundantes granos de polen (Paliwal, 2001).

### **2.1.4 Etapas de crecimiento**

Según Ritchie y Hanwa (1984) citado por Lafitte (1994), el sistema usado para definir las etapas de crecimiento es el siguiente:

- VE: El coleóptilo emerge de la superficie del suelo.
- V1: Es visible el cuello de la primera hoja (ésta siempre tiene el ápice redondeado).
- V2: Es visible el cuello de la segunda hoja.
- Vn: Es visible el cuello de la hoja número “n”. (“n” es igual al número definitivo de hojas que tiene la planta; “n” generalmente fluctúa entre 16 y 22, pero para la floración se habrán perdido las 4 a 5 hojas de más abajo.)
- VT: Es completamente visible la última rama de la panícula. Cabe señalar que esto no es lo mismo que la floración masculina, que es la liberación del polen (antesis).
- R1: Son visibles los estigmas en el 50% de las plantas.
- R2: Etapa de ampolla. Los granos se llenan con un líquido claro y se puede ver el embrión.
- R3: Etapa lechosa. Los granos se llenan con un líquido lechoso blanco.
- R4: Etapa masosa. Los granos se llenan con una pasta blanca. El embrión tiene aproximadamente la mitad del ancho del grano.

- R5: Etapa dentada. La parte superior de los granos se llena con almidón sólido y, cuando el genotipo es dentado, los granos adquieren la forma dentada. En los tipos tanto cristalinos como dentados es visible una “línea de leche” cuando se observa el grano desde el costado.

R6: Madurez fisiológica. Una capa negra es visible en la base del grano. La humedad del grano es generalmente de alrededor del 35%.

## **2.2 Características de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith).**

### **2.2.1 Taxonomía**

Según la ITIS (Integrated Taxonomic Information System, 2010), la clasificación de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) es:

Reino:	Animal
Sub-reino:	Bilateria
Infra-reino:	Protostomia
Superphylum:	Ecdysozoa
Phylum:	Arthropoda
Subphylum:	Hexapoda
Clase:	Insecta
Subclase:	Pterygota
Infraclase:	Neoptera
Superorden:	Holometabola
Orden:	Lepidoptera
Superfamilia:	Noctuoidea
Familia:	Noctuidae
Subfamilia:	Noctuinae
Tribu:	Prodeniini
Género:	<i>Spodoptera</i>
Especie:	<i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. Smith, 1797)

### 2.2.2 Morfología

Según Sánchez y Vergara (2010), la morfología de *Spodoptera frugiperda* es la siguiente:

- a. Adulto.- Presenta dimorfismo sexual. En la hembra las alas anteriores son de color gris uniforme a marrón con manchas apenas perceptibles. Las alas del macho de color pardo – grisáceo con un par de manchas irregulares y claras hacia la región central y una línea de color blanco hacia la región anal. Expansión alar; 30 – 38 mm.
- b. Huevos.- Son de color blanco amarillento brillantes y de 0.5 mm de diámetro, esféricos y achatados en uno de sus polos. Ovipositados en masa y cubiertos con escamas gris rosadas de las hembras.
- c. Larva.- Los primeros estadios son verde claro, con manchas y líneas dorsales. Posteriormente varía a verde castaño hasta el verde olivo con una “Y” amarilla invertida en la cabeza. Presenta tres líneas longitudinales de color blanco debajo de éstas a ambos lados tres franjas: la primera de color marrón nítida, seguida de otra casi amarillenta y la tercera rojiza. Longitud: 35 – 45 mm.
- d. Pupa.- De color marrón oscuro y mide de 18 a 20 mm de longitud.

### 2.2.3 Ciclo de vida de *Spodoptera frugiperda*.

Según Campos (1968) a  $23^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$  y 60 y 70% de humedad relativa y en La Molina (Lima) el periodo de incubación tiene una duración de 2 a 4 días; periodo larval: 14 a 24 días; un periodo pupal de 10 a 13 días y la longevidad de los adultos es de 12 a 13 días. El ciclo total fluctúa entre 27 y 41 días.

Los adultos son de actividad nocturna y con una gran capacidad de vuelo y dispersión. La hembra oviposita en masas de hasta 150 huevos cubiertos con escamas y pelos. Prefiere para la oviposición las hojas de plantas pequeñas o tiernas del maíz. En promedio una hembra puede ovipositar alrededor de 1740 huevos. La larva en los dos primeros estadios sólo raspa la superficie de las hojas tiernas, causando un manchado característico, como ventanas. Posteriormente migran hacia el cogollo o estuche, donde a menudo el canibalismo las reduce a uno o dos por planta. Empupa en el suelo (Campos, 1968 citado por Sánchez et al., 2004).



#### **2.2.4. Ecología**

La temperatura es un factor ambiental que influye tanto sobre la intensidad que alcanza la plaga, sobre los daños y en la duración del ciclo de desarrollo. La temperatura y la humedad influyen además sobre el estado pupal, habiéndose observado que esta especie no es capaz de permanecer periodos prolongados en este estado. La calidad del suelo, en cuanto a se refiere su fertilidad, es otro de los factores que contribuyen a la mayor o menor infestación. Así, suelos bien fertilizados permiten un rápido desarrollo de las plantas y evadir de esta forma el daño en tanto que en suelos de baja fertilidad el desarrollo es lento y susceptible a mayor infestación. En cuanto se refiere al alimento, existe una correlación estrecha entre la planta hospedera, sobre la cual se alimenta y el peso de la pupa, tamaño de adulto y duración del ciclo biológico. Al alimentarse las larvas de los hospederos no favorables, tiende a incrementar su periodo larval y se presenta un mayor número de estadíos. (Sánchez et al., 2004).

#### **2.2.5 Daños**

Según Sarmiento (1981), infesta al maíz en todas las zonas donde éste se cultiva. En la costa las infestaciones se inician desde que las plantas tienen escasamente entre 10 a 15 cm de altura. En la Sierra, conjuntamente con *Copitarsia*, constituyen serios problemas en los valles interandinos. Finalmente en la selva o ceja de selva, presenta infestaciones durante todo el año. En la costa norte (Piura y Lambayeque), las infestaciones son económicamente importantes todo el año con gradaciones mayores en el verano, en cambio en la costa central y sur las infestaciones decrecen en el invierno para luego elevarse a fines de la primavera, alcanzando más altas infestaciones entre enero y marzo.

Según Sánchez et al. (2004), los raspados que producen las larvas pequeñas carecen de importancia económica sobre todo en plantas de mediano desarrollo. A partir del tercer estadio mastican y perforan el cogollo dejando gran cantidad de excrementos, de tal forma que cuando las hojas del cogollo se desarrollan y despliegan, se observan los daños. Estos pueden aparecer como un conjunto de perforaciones dispuestas en forma transversal cuando los daños son ligeros o las hojas aparecen incompletas, cuando el daño es más severo. En plantas pequeñas a medianas, de 15 a 50 cm, los daños de la larva pueden destruir por completo a la planta,

afectando la densidad del cultivo y como consecuencia los rendimientos; en plantas de mayor desarrollo los daños son de menor importancia.

Según Notz y Clavijo (1981), otro tipo de daño es el corte de plantas jóvenes a nivel de la base del tallo, generando la pérdida irremediable de la planta. La importancia económica del daño tiene relación directa con la población del insecto y tendrá que ser inusualmente alta para representar alguna significación.

Eventualmente, las mazorcas pueden ser dañadas por esta especie, sobre todo en los casos de alta ocurrencia de poblaciones del insecto, siendo larvas de apreciable tamaño las responsables del mismo. Estas larvas perforan la envoltura de la mazorca, alimentándose de los granos, usualmente en un área restringida, pero de un gran impacto visual, facilitando la proliferación de microorganismos y acceso a otros insectos (Castillo y Quevedo, 1981).

## 2.2.6 Control

### a) Control biológico

Según Sánchez et al. (2004), los parasitoides de larvas de *Spodoptera frugiperda* pueden ser las especies de *Winthemia reliqua* Cortes y Campos, *W. roblesi* Valencia, *Eucelatoria australis* Townsend, *Campoletis curvicauda* Lopez, *C. perdistincta* Viereck, *Chelonus insularis* Creeson y *Enicospilus merdarius* Gravenhorst y de pupas a *Archytas marmotatus* Townsend.

Como predadores de esta y otras especies que se presentan en maíz se citan a *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae), *Rhinacloa* sp. (Hemiptera: Miridae), *Paratriphleps laeviusculus* Champ., *Orius insidiosus* Say (Hemiptera: Anthocoridae) *Metacanthus tenellus* (Hemiptera: Berytidae), *Zelus nugax* Stal, *Zelus* sp. (Hemiptera: Reduviidae), *Geocoris punctipes* Say (Hemiptera: Lygaeidae), *Nabis punctipennis* Blanchard (Hemiptera: Nabidae), *Podisus obscurus* Dallas (Hemiptera: Pentatomidae), *Cicindellidea trisfaciata peruviana* (FAB.), *Megacephala carolina chilensis* (Lap.), *Pterostichus* sp. *Calosoma abbreviatum* Chand, *Calosoma rufipennis* Dej., *Chlaenius* sp., *Notiobia peruviana* (Anisotarsus) (dej.) (Col.: Carabidae) estos ejercen su acción cuando las larvas bajan al suelo a empupar. También actúan como predadores de huevos y larvas pequeñas *Cycloneda sanguinea* L., *Hippodamia convergens* Guerin, *Ceratomegilla maculata* De Guer., *Eriopis connexa*

*connexa* Germar (Col.: Coccinellidae) aun cuando su acción es mayor sobre áfidos y otros insectos de cutícula blanda. Finalmente se ha registrado a *Labidura riparia* de la familia Forficulidae y arañas de diverso géneros. A pesar del elevado número de controladores biológicos, la acción resulta insuficiente para mantener las poblaciones en niveles subeconómicos en las épocas de mayor gradación (Sánchez et al., 2004).

All et al. (1994) indica que ECX9399, una variante de la cepa EG2348 (ingrediente activo del bioinsecticida Condor) de *Bacillus thuringiensis* (Berliner) (Bt) subespecie *kurstaki*, fue desarrollado por Ecogen Inc. mediante la tecnología de la recombinación del DNA. Esta cepa demostró mayor control de las infestaciones del gusano trozador, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith), en el maíz, *Zea mays* L., en estado vegetativo que otros productos de Bt en pruebas de campo llevadas a cabo en Georgia, Mississippi y Florida durante 1993. El control con EC9399 fue mayor en Mississippi, donde fue utilizado un intervalo de aspersiones de cuatro días (3 aspersiones en total) y menor en Georgia, donde fue mantenido un programa de siete días (tres aspersiones en total). El nuevo producto de Bt genéticamente modificado tuvo una eficacia (disminución del número de larvas por planta y de la defoliación) comparable a la del methomyl, que fue empleado en concentraciones comerciales como un insecticida convencional estándar en los tres lugares.

#### **b) Control cultural**

La manipulación de las fechas de siembra de modo que el cultivo pase a través de las etapas más susceptibles cuando la población de insectos es baja no le cuesta nada al agricultor y puede ayudar a reducir el daño de los insectos. Las siembras tempranas por lo general reducen las poblaciones de los gusanos blancos y de *Spodoptera frugiperda* en el maíz, (Andrews y Howell, 1989).

Cultivando la misma especie año tras año y estación tras estación en la misma parcela, tal como se hace en los trópicos, favorece la formación de poblaciones de insectos a volúmenes realmente dañinos; para evitar esto, a los agricultores se les aconseja hacer rotaciones de cultivos. Esta práctica cultural puede ser útil solo en el caso en que la rotación se haga con cultivos susceptibles y cultivos no susceptibles. Esto, en general, se obtiene sembrando especies de familias taxonómicamente distantes (Andrews y Howell, 1989).

Teóricamente la labranza puede reducir las poblaciones de insectos del suelo exponiéndolos a la acción de los enemigos naturales. El arar con arado de rejas parece reducir el daño de los gusanos cortadores (Johnson et al., 1984).

### c) Control químico

Según Sarmiento (1985), se debe aplicar insecticidas sólo cuando se alcance entre 10 a 15% de plantas infestadas en la etapa de crecimiento lento y pudiendo usarse insecticidas fosforados o carbamatos de mediana acción residual, o bien insecticidas inhibidores de síntesis de quitina. En la etapa de crecimiento rápido aplicar insecticidas cuando se alcance el 30% de plantas infestadas dando preferencia al uso de inhibidores de quitina o granulados dirigidos al estuche o cogollo.

## 2.3 Insecticidas

Los insecticidas constituyen recursos de primer orden en la lucha contra las plagas; tanto porque sus efectos son más rápidos que cualquier otra forma de control, como por ser más fácilmente accesibles en casi todos los lugares. Se considera que su uso, conjuntamente con la de otros plaguicidas, ha jugado un rol importante en el incremento de la productividad agrícola de las últimas décadas, sobre todo en los países más tecnificados. Sin embargo, el mal uso de los insecticidas puede resultar contraproducente para los agricultores. El uso inadecuado de los plaguicidas puede exacerbar los problemas de plagas, poner en riesgo la salud de los agricultores y afectar su economía, como ha ocurrido en muchas partes del mundo, incluyendo nuestro país (Cisneros, 2012).

### a) *Bacillus thuringiensis* Berliner subsp. *kurstaki*

Los aislamientos de *Bacillus thuringiensis* son comunes en suelos, molinos, almacenes y otros ambientes ricos en insectos. Los aislamientos que se utilizan en la protección de cultivos se seleccionan de los aislamientos en la naturaleza sobre la base de su potencia en especies de insectos de ensayo, espectro de insectos huéspedes y la facilidad con la que ellos pueden colonizar en fermentadoras. La actividad insecticida de Bt fue por primera vez observada en insectos asociados al hombre en un molino de harina alemán en 1911. Bt produce una espora proteínica, cuerpos de cristal mientras esporula. Después de la ingestión, es un insecticida para

las larvas del orden Lepidóptera y para larvas y adultos de algunos Coleóptera. Una vez dentro del cuerpo del insecto, las proteínas de cristal son solubilizadas y las proteasas del intestino del insecto convierten la pro-toxina original en una combinación de cuatro pequeñas toxinas. Esas toxinas hidrolizadas enlazan con las células de alta afinidad del intestino medio del insecto donde interfieren con el ión dependiente del potasio y el mecanismo de simporte activo de aminoácidos. Esta disrupción causa la formación de grandes poros selectivos de cationes que incrementan la permeabilidad al agua de la membrana celular. Una alta toma de agua causa la hinchazón y eventual ruptura, desintegrando el revestimiento del intestino medio. Diferentes toxinas enlazan con diferentes receptores y esto explica la selectividad de diferente aislamiento de Bt a diferentes especies con variadas intensidades, esto explica la especificidad de especies. Las inclusiones de cristal derivadas de *Btk* son generalmente específicas para lepidópteros. Porque ellos tienen que ser ingeridos y procesados dentro del intestino del insecto, estos actúan lentamente (en comparación con los químicos convencionales). La toxina detiene el proceso de alimentación y la larva empieza a morir de hambre; el insecto no muere por acción directa de la toxina, puede morir por una infección bacteriana en un periodo de 2 a 3 días diferentes toxinas tienen diferentes espectros de acción biológica. Es muy efectivo cuando se utiliza en contra de especies de lepidópteros, cuando hay algún daño en el cultivo. La estabilidad puede ser un problema si es expuesto a alta radiación solar. Es rápidamente hidrolizado incluso en condiciones alcalinas suaves. Según el British Crop Protection Council (BCPC), (2004).

#### b) Chlorantraniliprole

**NOMENCLATURA: Nombre común:** chlorantraniliprole (BSI, E-ISO, (m) F-ISO).

**IUPAC:** 3-bromo-N-[4-chloro-2-methyl-6-(methylcarboxamyl) phenyl]-1-(3-chloropyridin-2-yl)-1H-pyrazole-5-carboxamide; 3-bromo-4'-chloro-1-(3-chloro-2-pyridyl)-2'-methyl-6'-(methylcarbamoil) pyrazole-5-carboxanilide.

**CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS: Peso molecular:** 483.2 g/mol, **Fórmula empírica:** C<sub>18</sub>H<sub>14</sub>BrCl<sub>2</sub>N<sub>5</sub>O<sub>2</sub>, **Forma:** Fino, cristalino, polvo blanquecino, **Punto de ebullición:** 208-210 °C, **Presión de Vapor:** 2.1 x 10<sup>-8</sup> mPa (25 °C); 6.3 x 10<sup>-9</sup> mPa (20 °C), **K<sub>ow</sub> logP = 2.76 (pH7), Henry:** 3.2 x 10<sup>-9</sup> Pa m<sup>3</sup> mol<sup>-1</sup> (20 °C), **Densidad:** 1.5189 g/ml (20 °C), **Solubilidad:** en agua 0.9-1.0 mg/l (pH 4-9, 20 °C), acetona 3.4, acetonitrilo 0.71, di-cloro-

metano 2.48, ethyl acetate 1.14, metanol 1.71 (todos en g/l). **Estabilidad:** En agua DT<sub>50</sub> 10 días (pH 9, 25 °C).

**Bioquímica:** Activa los receptores de ryanodina del insecto, conduce a la pérdida no regulada de almacenamiento interno de calcio. Sitio de unión es distinto de la de ryanodina. **Modo de acción:** Es tomado principalmente por ingestión, y en segundo plano por contacto, los insectos expuestos exhiben un letargo generalizado y parálisis de los músculos. Los insectos rápidamente detienen su alimentación y finalmente mueren. **Usos:** Controla un amplio rango de insectos masticadores (principalmente lepidópteros, pero también un poco de coleópteros, dípteros e isópteros). BCPC (2012).

### c) Chlorfenapyr

**NOMENCLATURA: Nombre común:** chlorfenapyr ((m) F- ISO); chlorfenapyr (BSI, E- ISO, ANSD).

**IUPAC:** 4-bromo-2-(4-chlorophenyl)-1-ethoxymethyl-5-trifluoromethylpyrrole-3-carbonitrile.

**CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS: Peso molecular:** 407.6 g/mol, **Fórmula empírica:** C<sub>15</sub>H<sub>11</sub>BrClF<sub>3</sub>N<sub>2</sub>O, **Forma:** sólido blanco, **Punto de ebullición:** 101-102 °C, **Presión de Vapor:** <1.2 x 10<sup>-2</sup> mPa (20°C), **K<sub>ow</sub> logP** = 4.83 (pH7), **Densidad:** 0.335 g/ml (24° C), **Solubilidad:** en agua 0.14 mg/l (pH 7, 25°C), en hexano 0.89, metanol 7.09, acetonitrilo 68.4, tolueno 75.4, acetona 114, di-cloro-metano 141 (todos en g/100 ml, 25°C). **Estabilidad:** En aire: DT<sub>50</sub> 0.88 días (10.6 horas), en agua DT<sub>50</sub> 4.8 – 7.5 días, Estable a la hidrólisis (pH 4, 7 y 9).

**Bioquímica:** Elimina oxidativamente in vivo los grupos N-ethoxymethyl **Modo de acción:** generando la forma activa, el cual es un desacoplador de la mitocondria. Es un insecticida con una acción principalmente estomacal y un poco de contacto. Exhibe buena acción translaminar pero su actividad sistémica es limitada en las plantas. **Usos:** Controla muchas especies, incluidas aquellas son resistentes a carbamatos, organofosforados, piretroides y además inhibidores de síntesis de quitina. BCPC (2012).

#### d) Emamectin benzoato

**NOMENCLATURA: Nombre común:** emamectin (BSI), E-ISO, ANSI); emamectine ((f) F-ISO).

**IUPAC:** Una mezcla que contiene 90% de (10E, 14E, 16E)-(1R, 4S, 5'S, 6S, 6'R, 8R, 12S, 13S, 20R, 21R, 24S)-6'-[(S)-sec-butyl]-21, 24-dihydroxy-5', 11, 13, 22-tetramethyl-2-oxo-3, 7, 19-trioxatetracyclo [-15.6.1.1<sup>4,8</sup>, .0<sup>20,24</sup>] pentacosa-10, 14, 16, 22-tetraene-6-spiro-2'- (5', 6' -dihydro-2'H-pyran) -12-yl 2,6-dideoxy-3-O-methyl-4-O-(2, 4, 6-trideoxy-3-O-methyl-4-methylamino- $\alpha$ -L-lyxo-hexopyranosil)- $\alpha$ -L-arabino-hexopyranoside y 10% de (10E, 14E, 16E)-(1R, 4S, 5'S, 6S, 6'R, 8R, 12S, 13S, 20R, 21R, 24S)-21, 24-dihydroxy-6'-isopropyl-5', 11, 13, 22-tetramethyl-2-oxo-3, 7, 19-trioxatetracyclo [15.6.1-1<sup>4,8</sup>.0<sup>20,24</sup>] pentacosa-10, 14, 16, 22-tetraene-6-spiro-2'-(5', 6' -dihydro-2' H-pyran)- 12-yl 2,6 dideoxy-3-O-methyl-4-O-(2, 4, 6-trideoxy-3-O-methyl-4-methylamino- $\alpha$ -L-lyxo-hexapiranosyl)- $\alpha$ -L-arabino-hexopyranoside.

**CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS: Peso molecular:** 1008.3 (B<sub>1a</sub>); 994.2 (B<sub>1b</sub>) g/mol, **Fórmula empírica:** C<sub>56</sub>H<sub>81</sub>NO<sub>15</sub> (B<sub>1a</sub>); C<sub>55</sub>H<sub>79</sub>NO<sub>15</sub> (B<sub>1b</sub>), **Forma:** polvo blanco o blanquecino, **Punto de ebullición:** 141-146 °C, **Presión de Vapor:** 4 x 10<sup>-3</sup> mPa (21°C), **K<sub>ow</sub> logP = 5** (pH7), **Henry:** 1.7 x 10<sup>-4</sup> Pa m<sup>3</sup> mol<sup>-1</sup> (pH 7), **Densidad:** 1.2 g/ml (23° C), **Solubilidad:** en agua 0.024 g/l (pH7, 25°C). **Estabilidad:** estable a hidrólisis a pH 5, 6, 7 y 8 (25°C), rápida fotodegradación.

**Bioquímica:** Actúa estimulando la liberación del ácido  $\gamma$ -aminobutírico, un inhibidor de la neurotransmisión, que finalmente activa los canales de cloro. **Modo de acción:** No es sistémico, penetra por las hojas mediante un movimiento translaminar. Paraliza a los lepidópteros, que detienen su alimentación a horas de la ingestión, y muere de 2 a 4 días. Usos: Controla lepidópteros en vegetales. BCPC (2012).

### e) Indoxacarb

**NOMENCLATURA: Nombre común:** indoxacarbe ((m) F- ISO); indoxacarb (BSI, E-ISO, ANSI).

**IUPAC:** methyl (S) -N-[7-chloro-2, 3, 4a, 5-tetrahydro-4a-(methoxycarbonyl) indeno [1,2-e] [1, 3, 4] oxadiazin-2-ylcarbonyl]-4'-(trifluoromethoxy) carbanilate.

**CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS: Peso molecular:** 527.8 g/mol, **Fórmula empírica:** C<sub>22</sub>H<sub>17</sub>ClF<sub>3</sub>N<sub>3</sub>O<sub>7</sub> **Forma:** polvo blanco, **Punto de ebullición:** 88.1 °C, **Presión de Vapor:** 2.5 x 10<sup>-5</sup> mPa (25 °C), **K<sub>ow</sub> logP** = 4.65 (pH7), **Henry:** 6.0 x 10<sup>-5</sup> Pa m<sup>3</sup> mol<sup>-1</sup> (pH 7), **Densidad:** 1.44 g/ml (20° C), **Solubilidad:** en agua 0.02 mg/l (25°C). **Estabilidad:** estable a hidrólisis, DT<sub>50</sub> 1 (pH 5) y 22 (pH7) días.

**Bioquímica:** Bloquea los canales de sodio dependientes del voltaje en las células nerviosas. **Modo de acción:** El insecticida se activa por contacto e ingestión, los insectos afectados dejan de alimentarse, con una pobre coordinación, parálisis y finalmente la muerte. **Usos:** Uso en para controlar un amplio espectro de plagas, particularmente gusanos y larvas, gorgojos, chicharritas, chinches de plantas, gusano de la manzana y adultos del gusano de la raíz del maíz. BCPC (2012).

### f) Spinetoram

**NOMENCLATURA: Nombre común:** spinétorame ((f) F-ISO); spinetoram (BSI, E-ISO)

**IUPAC:** una mezcla de 50 a 90% de(2R,3aR,5aR,5bS,9S,13S,14R,16aS, 16bR)-2-(6-deoxy-3-Oethyl-2,4-di-O-methyl- $\alpha$ -L-mannopyranosyloxy)-13-[(2R,5S,6R)-5-(dimethylamino)tetrahydro-6-methylpyran-2-yl]oxy]-9-ethyl-2,3,3a,4,5,5a,5b,6,9,10,11,12,13,14,16a,16bhexadecahydro-14-methyl-1H-as-indaceno[3,2-d]oxacyclododecine-7,15-dione y 50 a 10% de (2R,3aR,5aS,5bS,9S,13S,14R,16aS, 16bS)-2-(6-deoxy-3-Oethyl-2,4-di-O-methyl- $\alpha$ -L-mannopyranosyloxy)-13-[(2R,5S,6R)-5-(dimethylamino)tetrahydro-6-methylpyran-2-yl]oxy]-9-ethyl-2,3,3a,5a,5b,6,9,10,11,12,13,14,16a,16btetradecahydro-4,14-dimethyl-1H-as-indaceno[3,2-d]oxacyclododecine-7,15-dione.



**CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS: Composición:** Una mezcla de una spinosina de origen natural (componente mayor) y una que ha sido modificada sintéticamente por la etilación del 3'-O del azúcar ramosa y en el caso del mayor componente, se modificó por la hidrogenación en 5, 6 de sistema del anillo tetracíclico. **Peso molecular:** 748 (i) y 760 (ii), **Fórmula empírica:**  $C_{42}H_{69}NO_{10}$  **Forma:** sólido de color blanquecino con un olor a rancio, **Punto de ebullición:** 143.4 °C (i) y 70.8 °C (ii), **Presión de Vapor:**  $5.3 \times 10^{-2}$  mPa (20 °C) (i);  $2.1 \times 10^{-2}$  mPa (25 °C) (ii),  **$K_{ow} \log P$**  = 2.44 (pH 5), 4.09 (pH 7), 4.22 (pH 9) todos a 20 °C, **Solubilidad:** en agua 423 (pH 5), 11.3 (pH 7), 6.27 (pH 10) todos en mg/l a 20°C (i); 1630 (pH 5), 46.7 (pH 7), 0.706 (pH 10) todos en mg/l a 20°C (ii).

**Bioquímica:** Activa el receptor de acetilcolina nicotínico, pero en un sitio diferente de la de la nicotina o los neonicotinoides. La O-ethylación de la azúcar ramosa, como en el spinetoram, ha demostrado incrementar la actividad insecticida. La reducción del doble enlace 5, 6 se asocia con la mejora de residualidad en el campo. Modo de acción: Es por contacto e ingestión; causa parálisis. Usos: En plagas de tipo lepidópteros, dípteros, thysanopteros, isópteros, coleópteros, ortópteros y ciertos homópteros (BCPC, 2012).

## 2.4 Resistencia de insectos a los insecticidas

La resistencia es un cambio, heredable, en la susceptibilidad de una población de insectos que provoca el fracaso repetido de un producto insecticida para alcanzar el nivel adecuado de control cuando éste es usado de acuerdo a las recomendaciones de la etiqueta para dicha plaga. Como resultado de las aplicaciones continuas del mismo insecticida prevalecen los insectos naturalmente resistentes, los cuales se aparean dejando descendencia también resistente y volviéndose predominantes en la población. Así el tratamiento pierde efectividad y debe recurrirse a otro insecticida de diferente modo de acción, si está disponible. IRAC (2017).

La adquisición de resistencia a los insecticidas, por parte de los insectos, descansa sobre el fenómeno de la variabilidad natural, por el cual los individuos de una población cualquiera difieren genotípicamente; por esto ningún agente de mortalidad actuará uniformemente sobre todos los individuos de una población o el promedio de su acción en dos poblaciones diferentes será igual. Este fenómeno de variabilidad ofrece el material necesario para el proceso de selección que se realiza por la introducción en el ambiente natural de un nuevo agente selectivo,

el insecticida; éste elimina a los individuos susceptibles, dejando sólo los resistentes, los cuales pasarán a dominar en la descendencia. Toda vez que una población tenga cierto potencial de variabilidad genética, la selección por resistencia al insecticida, al seguir actuando, seleccionará tipos cada vez más resistentes. "La variabilidad genética no ha de ser de cualquier clase de genes sino de los genes que confieren la resistencia" (Merril & Underhill, 1956, citado por Beingolea 1958).

Existen tres tipos de resistencia, la resistencia por comportamiento es cuando los insectos no entran en contacto con el insecticida debido a un comportamiento de escape (Monge, 1986). La resistencia morfológica se presenta cuando alguna característica morfológica ocasiona la resistencia por ejemplo, una menor área de exposición al tóxico (Carillo, 1984). La resistencia fisiológica o bioquímica es el tipo de resistencia más importante; los insectos la adquieren de dos formas, por adición de un mecanismo de protección y por insensibilidad en el sitio de acción (Badii y Garza, 2007).

## **2.5 Antecedentes**

Sarmiento et al. (1970) presentan los resultados de 5 ensayos para control químico sobre el "Cogollero" *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) y su efecto sobre el "Cañero" *Diatraea saccharalis* F., realizados durante el verano y otoño de 1967 y 1968 en campos de maíz híbrido PM-211 de la Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima. Cada ensayo se condujo en Bloque Completo Randomizado con 5 repeticiones por tratamiento. Para la evaluación de "Cogollero" se determinó el porcentaje de plantas con larvas vivas y para "Cañero" el número de perforaciones por tallo. En el ensayo I se usaron diez insecticidas de uso frecuente aplicados en aspersión. En el ensayo II se usó también 10 insecticidas de uso frecuente pero aplicados en forma granular. En el ensayo III se emplearon 3 productos granulados a tres dosis diferentes y en los ensayos IV y V se probaron varios insecticidas de cuyo efecto no se tiene referencias y otros experimentales. Entre los productos de uso frecuente Sevín y los Ciclodienos (Endrín, Aldrín, etc.) fueron los más efectivos en su efecto inicial y residual contra "Cogollero", tanto en forma granular como en aspersión. Así mismo fueron los insecticidas que redujeron en mayor proporción las perforaciones del "cañero". De los nuevos insecticidas (1970) Lannate, ACA7470 y C-47031 ejercieron un buen efecto inicial y residual contra el "Cogollero"

superando al Sevín, el que con Lannate, y Azodrín redujeron en mayor grado el número de perforaciones del "cañero".

Paz (1972) presentó los resultados de un trabajo que consistía en un comparativo de nueve insecticidas para el control del cogollero del maíz *Spodoptera frugiperda* (S & A), con el objetivo de encontrar uno o más productos que ejerzan un control satisfactorio de esta plaga en la zona norte del país. El experimento fue realizado en la zona de Jayanca, departamento de Lambayeque, abarcando una duración de Mayo a Noviembre de 1971. Los tratamientos ensayados fueron Tamaron 50 EC (0.5 kg. activo por Ha.), Dipterex 80 PS (1.6 kg. activo por Ha.), Lannate 90 PM (0.6 kg. por Ha.), Furadan 75 PM (1.2 kg. activo por Ha.) y Carbicrón 100 CS (0.6 kg. activo por Ha.) aplicados en aspersión y Sevín Gran. 2%, Dipterex Gran. 2.5%, Tamaron Gran. 2% y Granolate 2.5% razón de 10 kgs. Por Ha. Aunque no se encontraron diferencias estadísticas cabe mencionar el efecto de Lannate 90 PM que aparentemente fue el mejor en controlar al Cogollero. Lo mismo se puede decir de Sevín G., Dipterex 80 PS y Dipterex Gran., que mostraron control eficiente.

Con el objeto de determinar el límite de infestación más conveniente para la aplicación de insecticidas contra el cogollero del maíz *Spodoptera frugiperda* S & A. se llevó a cabo dos experimentos en la C.A.P. El Potao, distrito de Barranca. En el primer experimento se estudió límites de infestación invariables durante toda la campaña, mientras que en un segundo se consideró un límite dado para la primera aplicación, continuando después con otro límite constante a partir de la segunda aplicación. Los resultados del primer experimento mostraron que el mejor rendimiento de maíz grano se obtuvo cuando las aplicaciones contra el cogollero se realizaron con un 20% de infestación, sin diferencias significativas con los límites 10 y 30%. A partir del 40% se observó una clara disminución de los rendimientos. En el segundo experimento los mejores resultados se obtuvieron cuando la primera aplicación se hizo con 10% de infestación independientemente del límite en que se hicieran las siguientes. El límite de 30% de infestación para la primera aplicación produjo una baja notoria en los rendimientos (Sarmiento y Casanova, 1975).

Sarmiento y Rázuri (1978) estudiaron el efecto de *Bacillus thuringiensis* (Dipel) sobre *Spodoptera frugiperda* S&A, bajo condiciones de campo comparándolos con insecticidas tradicionales, Carbaryl (Sevín) y Thrichlorfon (Dipterex), a partir de los meses de verano a

invierno de 1978 en el valle de Huaral. Considerando el porcentaje de plantas infestadas, el *B. thuringiensis* tuvo un relativo control sobre *Spodoptera frugiperda* S&A, siendo superado por el Thrichlorfon, más no por Carbaryl.

Moreira et al. (1989) realizaron ensayos de pruebas de efectividad de insecticidas para controlar el gusano cogollero del maíz (*Spodoptera frugiperda* Smith), en dos localidades del estado Aragua: Campo Experimental Central del CENIAP en Maracay y Campo Experimental Santa Cruz (Venezuela), donde se probaron tres insecticidas sistémicos: Cidial (Fentoato), Lannate (Metomilo) y Furadan (Carbofuran), aplicados en varias formas en el momento de la siembra y en combinación con insecticidas granulados Basudin (Diazinon) y Furadan, aplicados veinte días después de la siembra. Se determinó que los insecticidas sistémicos impregnados a la semilla contribuyen a la obtención de mejores rendimientos; la forma de aplicación más eficiente para el Furadan resultó ser directamente en el punto de siembra. En las dos localidades el mejor tratamiento en cuanto a control y rendimiento fue Lannate impregnado a la semilla, combinado con la aplicación de Furadan granulado a los veinte días después de la siembra.

*Bacillus thuringiensis* (Bt) es el organismo entomopatógeno más utilizado para el control de insectos plaga del orden Lepidóptera. A las proteínas insecticidas del cristal parasporal de Bt se les denomina “Cry” y se encuentran altamente relacionadas entre sí. En este trabajo se aisló y caracterizó parcialmente una cepa de *B. thuringiensis* denominada UCLA-10. La bacteria fue reconocida básicamente por la presencia de un cristal parasporal dentro del esporangio y por la forma típica bacilar de la misma. Mediante geles desnaturalizantes de Policrilamida (SDS-PAGE) se pudo visualizar la presencia de una proteína de aproximadamente 130 kDa, la cual migró a la misma altura que las proteínas del tipo Cry1 de la cepa estándar HD-1. Los bioensayos cualitativos contra larvas de primer instar de gusano cogollero de maíz, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera), utilizando el complejo espora-cristal, revelaron niveles de toxicidad equivalentes a los del control positivo HD-1 (90% de mortalidad) (Carmona, 2002).

Castillo (2008) realizó un experimento en un campo ubicado en el distrito de Santa María, provincia de Huaura, departamento de Lima. La variedad sembrada fue Marginal 28 T. Se evaluaron los efectos que tenían los insecticidas de origen orgánico Neemix (Azaridactina 4.5%) e Irix (Aceite de Neem 0.125%), de origen bacteriano, Agree (*Bacillus thuringiensis* subsp.

kurstaki/aizawai), B-LAC (microorganismos eficientes de pescado), EM 45 (microorganismos eficientes), FMH (microorganismo eficientes 0.5 %) y Fertigigas (microorganismos eficientes), con un testigo comercial Lorsban (Clorpirofós) para el control de *Spodoptera frugiperda* en el cultivo de maíz para chala. Se encontró que el producto que mejor control ejerció sobre el cogollero fue Lorsban con una eficiencia del 80%, seguido de Fertigigas con un 60.6% y en tercer lugar Agree con 42.18%. Mientras que los productos que menos controlaron fueron B-LAC con -76%, EM5 con -0.86%, y FMH con 3.57%. Recomendándose utilizar dosis más altas e intervalos más cortos de aplicación para el caso de los insecticidas biológicos, pues estos tienden a degradarse en un menor tiempo que los químicos.

Hardke, et al. (2011) realizaron estudios para generar una línea basal de respuestas a las dosis mortales para *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) en bioensayos del laboratorio, para confirmar la eficacia en el campo contra infestaciones naturales, y para determinar la eficacia de residuos de insecticidas seleccionados. Estos estudios evaluaron 4 de los insecticidas recién desarrollados (chlorantraniliprole, cyantraniliprole, flubendiamide y spinetoram) y 5 productos comerciales estándar (indoxacarb, lambda-cyhalothrin, methoxyfenozide, novaluron, y spinosad). En ensayos de dietas incorporadas, los valores de  $CL_{50}$  de chlorantraniliprole y spinetoram fueron significativamente más bajos que los  $CL_{50}$  de los otros insecticidas. Los resultados de las pruebas de campo contra una infestación nativa del gusano cogollero en sorgo de grano indicaron que chlorantraniliprole redujo el número de los cogollos infestados y fue más bajo que en las parcelas de control no-tratadas y tratadas con lambda-cyhalothrin- y methoxyfenozide a los 3 días después del tratamiento (con sus siglas en inglés - DAT). A los 7 DAT, ninguno de los insecticidas redujo significativamente el número de cogollos infestados más bajo que en las parcelas no-tratadas. En estudios de la eficacia de residuo, larvas de gusano cogollero expuestas al tejido tratado con chlorantraniliprole y cyantraniliprole resultaron en una mortalidad significativamente más alta comparada con tejidos no tratados y tejidos tratados con lambda-cyhalothrin, flubendiamide, novaluron, y methoxyfenozide a los 7 DAT. Además, el chlorantraniliprole y cyantraniliprole fueron los únicos compuestos que resultaron en >40% mortalidad a los 28 DAT. Estos resultados indican que los insecticidas más nuevos son iguales o más eficaces contra el gusano cogollero que los insecticidas tradicionales.

Belay et al. (2012) realizaron bioensayos en la estación experimental de Dow AgroSciences en Santa Isabel, Puerto Rico en Junio del 2010. Larvas del tercer instar de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) fueron colectadas de la granja de la estación central y usadas en experimentos en placas Petri. Un total de 10 insecticidas: Chlorantraniliprole 18.4% (5.5 ml/l), Flubendiamide 89% (4.8 ml/l), Spinosad 44.2% (3.2 ml/l), Spinetoram 11.7% (6.3 ml/l), Indoxacarb 30% (5.5 ml/l), Cyhalothrin 11.4% (5.5 ml/l), Methoxyfenozide 22.6% (12.7 ml/l), Acephate 97.4% (12.7 ml/l), Thiodicarb 34% (47.6 ml/l) y Bifenthrin 25.1% (1 ml/l). Tres insecticidas; Spinetoram, Acephate y Thiodicarb mostraron alta mortalidad a las 16 horas (>60%) comparados con otros tratamientos, los efectos de Spinosad, Chlorantraniliprole y Cyhalothrina fueron intermedios (>25% y <30%). A las 48 horas después de la aplicación, Spinosad causó un nivel de mortalidad similar a Spinetoram, Acephate y Thiodicarb. La Cyhalothrina también mostró un incremento de mortalidad equivalente a Spinetoram y Acephate. A las 96 horas todos los insecticidas excepto Methoxyfenocide y Bifenthrin resultaron en una mortalidad de más de 80%. Indoxacarb, flubendiamide y cyhalothrin necesitaron más tiempo (> 96 h) para alcanzar altos niveles de mortalidad.

Quiroz (2015), realizó un trabajo en la zona de Virrú (La Libertad) con el objetivo de determinar el efecto de tres insecticidas para el control de *Spodoptera frugiperda* en espárrago. Los tratamientos en estudio fueron T1 (Chlorantraniliprole: Coragen 0.15 l/ha), T2 (Spinetoram: Absolute 60 SC 0.25 l/ha), T3 (Methomil: Dethomil 90 PS 0.7 kg/ha) y T0 (testigo sin aplicación). Al final de la evaluación se encontraron un promedio de 13, 19.2 y 26.6 larvas chicas y 5.2, 8.4 y 12.8 larvas grandes por metro lineal respectivamente y el T0 presento 35.5 larvas chicas y 23.4 larvas grandes.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 Ubicación**

El experimento se llevó a cabo en el área agrícola de la Universidad Nacional Agraria La Molina, en el sector Campos Libres 2. Entre el 25 de Noviembre al 23 de Diciembre del 2016.

#### **3.2 Materiales**

##### **3.2.1 Material experimental:**

- Plantas de maíz (*Zea mays* L) de la variedad Experimental 05, con una edad de 44 días.
- Individuos de la especie *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) en cualquier estadio.
- Insecticidas: Coragen, Steward, Larvistop, Absolute, Bullfire y Biocillus.

##### **3.2.2 Materiales de campo:**

- Agua, tubos de PVC para separar los tratamientos, cintas de colores, lupa, una pulverizadora manual de 20 litros de capacidad, boquilla cono lleno, equipo de protección, cintas de pH y mini estación meteorológica.

##### **3.2.3 Materiales de gabinete:**

- Computadora, tabla de evaluación, tablero, calculadora, lápiz, lapicero, impresora.

#### **3.3 Metodología experimental**

Se realizaron 2 aplicaciones, la primera se efectuó con una planta de 44 días después de la siembra, y la segunda aplicación 2 semanas después de la primera aplicación, ambas con un gasto de 10 litros de agua por cada tratamiento y uso de un producto surfactante siliconado para cada tratamiento, realizando las evaluaciones a los 3, 5, 7, 10 y 14 días después de cada aplicación.

Se aplicaron los siguientes insecticidas con sus respectivas dosis señaladas en la siguiente

Tabla:

**Tabla 1: Tratamientos utilizados en el experimento**

Tratamientos	Nombre comercial	Ingrediente activo	Dosis/cil
T-1	Coragen SC	Clorantraniliprole 200 g/l	100 ml
T-2	Steward	Indoxacarb 150 g/l	150 ml
T-3	Larvistop	Emamectin benzoato 19 g/l	150 ml
T-4	Bullfire	Chlorfenapyr 240 g/l	150 ml
T-5	Biocillus	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. kurstaki 6.4%	500 gr.
T-6	Absolute	Spinetoram 60 g/l	100 ml
Testigo	-	-	-

**Fuente: Elaboración propia, 2016**

Distribución de las parcelas:

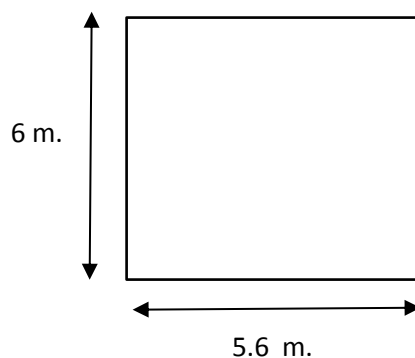
**Tabla 2: Distribución de las parcelas en el campo experimental**

Bloque 1	T1	T5	T2	T6	T3	Testigo	T4
Bloque 2	T2	T6	T3	Testigo	T4	T1	T5
Bloque 3	T3	Testigo	T4	T1	T5	T2	T6
Bloque 4	T4	T1	T5	T2	T6	T3	Testigo

**Fuente: Elaboración propia, 2016**

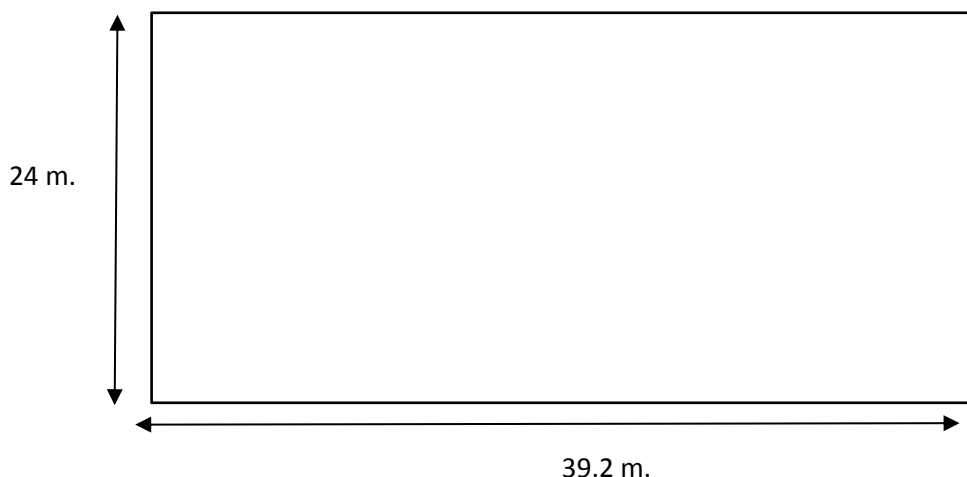
El área experimental en el cual se llevó a cabo el experimento tuvo las siguientes dimensiones por cada parcela: 6 m. x 5.6 m., cubriendo un área total de 33.6 m<sup>2</sup>.

**Figura 1: Área experimental por parcela**





**Figura 2: Área total del campo experimental**



1. Largo: 39.2 m.
2. Ancho: 24m.
3. Total: 940.8 m<sup>2</sup>

En el campo se instaló con las características que se presentan a continuación:

- Distanciamiento entre surcos: 0.8 m.
- Distanciamiento entre plantas: 0.4 m.
- Número de surcos por parcela del experimento: 7.
- Número de plantas por surco: 45 (15 golpes, 3 plantas en cada uno).

Las fechas de aplicación fueron las siguientes:

**Tabla 3: Fechas de aplicación**

<b>Fecha</b>	<b>Actividad</b>
Primera aplicación	25 de Noviembre del 2016
Segunda aplicación	09 de Diciembre del 2016

**Fuente: Elaboración propia, 2016**

**Tabla 4: Fechas de evaluación**

Actividad	Fecha	
Primera aplicación	Previa	25 de Noviembre del 2016
	3 días después de la aplicación	28 de Noviembre del 2016
	5 días después de la aplicación	30 de Noviembre del 2016
	7 días después de la aplicación	02 de Diciembre del 2016
	10 días después de la aplicación	05 de Diciembre del 2016
	14 días después de la aplicación	09 de Diciembre del 2016
Segunda aplicación	Previa	09 de Noviembre del 2016
	3 días después de la aplicación	12 de Noviembre del 2016
	5 días después de la aplicación	14 de Noviembre del 2016
	7 días después de la aplicación	16 de Diciembre del 2016
	10 días después de la aplicación	19 de Diciembre del 2016
	14 días después de la aplicación	23 de Diciembre del 2016

**Fuente: Elaboración propia, 2016**

### 3.3.1 Evaluación y procesamiento de datos

Se evaluaron los individuos de *Spodoptera frugiperda* en cualquier estadio (masas de huevos, larvas sanas considerando larvas pequeñas del primer al tercer estadio y grandes del cuarto al sexto estadio y larvas parasitadas), cogollos dañados y grado de daños, según la cartilla de evaluaciones citado por Sánchez y Sarmiento (2012). Tomando para cada tratamiento un total de 25 plantas por repetición, cinco plantas de los cinco surcos centrales, en un total de 4 repeticiones, haciendo un total de 100 plantas evaluadas por tratamiento.

Para el grado de daños se utilizó la siguiente escala:

Grado de daño	% de área foliar	
G1:	0%	plantas sin raspaduras ni comeduras en las hojas.
G2:	1-10%	plantas con raspaduras y comeduras pequeñas.
G3:	11-25%	plantas con comeduras por los bordes de las hojas y agujeros irregulares.
G4:	26-50%	plantas con apreciables daños en las hojas.
G5:	51-100%	plantas fuertemente dañadas.

Fuente: **Sánchez y Sarmiento, 2012.**

Se determinó el grado promedio de daño con la siguiente fórmula

$$GPD = \frac{N^{\circ} \text{ plantas } G2(2) + N^{\circ} \text{ de plantas } G3(3) + \dots + N^{\circ} \text{ plantas } G5 (5)}{N^{\circ} \text{ Total de plantas dañadas}}$$

Se utilizó un modelo de bloques completamente al azar, haciendo un total de 7 tratamientos con 4 bloques, de los datos tomados se realizó un ANVA y una prueba Duncan con un  $\alpha = 0.05$ , y transformación de datos  $\sqrt{X + 1}$  para el conteo de individuos y cogollos dañados.

Para el cálculo de eficiencia se usó la fórmula propuesta por Henderson y Tilton para infestaciones heterogéneas antes de la aplicación la cual se muestra a continuación:

$$\text{Porcentaje de eficacia} = \left[ 1 - \left( \frac{Ca}{Ta} \right) \times \left( \frac{Td}{Cd} \right) \right] \times 100$$

Donde:

Ta = Infestación en la parcela tratada antes de aplicar el tratamiento.

Ca = Infestación de la parcela testigo antes de aplicar el tratamiento.

Td = Infestación en parcela tratada después de aplicar el tratamiento.

Cd = Infestación en parcela testigo después de aplicar el tratamiento.

Fuente: **Henderson y Tilton, 1955.**

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

### 4.1 Control de larvas del primer al tercer estadio

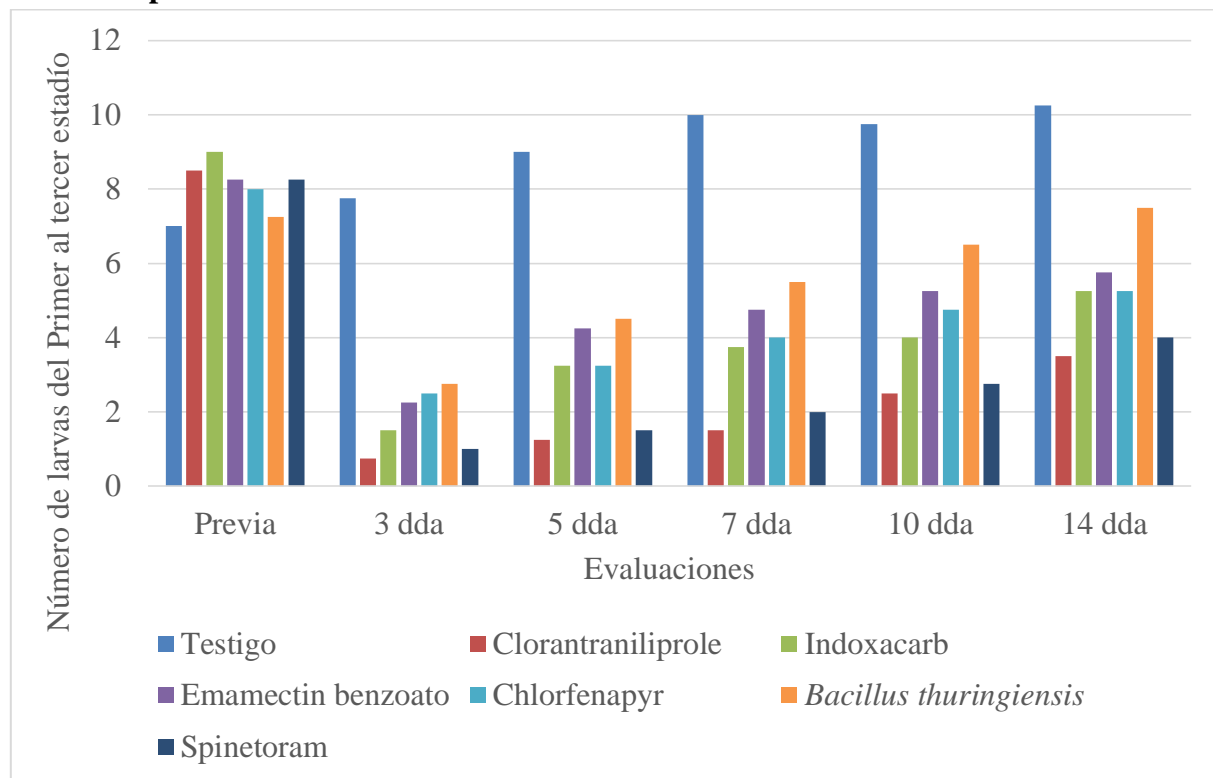
#### 4.1.1 Primera aplicación

**Tabla 5: Promedio de larvas vivas del primer al tercer estadio en 25 plantas por parcela después de la primera aplicación.**

Tratamientos	Evaluaciones										
	Previa	3 días		5 días		7 días		10 días		14 días	
	Promedio	Promedio	% de eficacia	Promedio	% de eficacia	Promedio	% de eficacia	Promedio	% de eficacia	Promedio	% de eficacia
Testigo	7 a	7.75 a	--	9 a	--	10 a	--	9.75 a	--	10.25 a	--
<i>B. thuringiensis</i>	7.25 a	2.75 b	66%	4.5 b	52%	5.5 b	47%	6.5 b	36%	7.5 ab	29%
Emamectín benzoato	8.25 a	2.25 bc	75%	4.25 b	60%	4.75 bc	60%	5.25 b	54%	5.75 b	52%
Chlorfenapyr	8 a	2.5 bc	72%	3.25 b	68%	4 bc	65%	4.75 b	57%	5.25 b	55%
Indoxacarb	9 a	1.5 bc	85%	3.25 b	72%	3.75 cd	71%	4 bc	68%	5.25 b	60%
Spinetoram	8.25 a	1 c	89%	1.5 c	86%	2 de	83%	2.75 cd	76%	4 c	67%
Chlorantraniliprole	8.5 a	0.75 c	92%	1.25 c	89%	1.5 e	88%	2.5 d	79%	3.5 c	72%

Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 1: Promedio de larvas vivas del primer al tercer estadio en 25 plantas de maíz. Primera aplicación de insecticidas.**



Fuente: elaboración propia.

En la tabla 5 y gráfico 1 se puede observar que antes de la primera aplicación se registra una infestación promedio de 7 a 9 larvas del primer al tercer estadio en 25 plantas por parcela, 4 en cada tratamiento, sin diferencias estadísticas en ellas.

A los 3 días después de la primera aplicación se observa que los tratamientos Chlorantraniliprole y Spinetoran poseen un mayor control con un porcentaje de eficacia de 92% y 89% respectivamente sin diferencias estadística, seguidos de las aplicaciones con Indoxacarb, Chlorfenapyr y Emamectin benzoato con unos porcentajes de eficacia de 85%, 72% y 75%, finalmente *B. thuringiensis* muestra un control del 66%.

Hasta los 5 días después de la aplicación, Chlorantraniliprole y Spinetoran mantienen un control superior con un 89% y 86% respectivamente, los tratamientos Indoxacarb, Chlorfenapyr, Emamectin benzoato y *B. thuringiensis* con 72%, 68%, 60 y 52% sin diferencias estadísticas entre ellos.

Para los 7 días después de la primera aplicación, el tratamiento Chlorantraniliprole con un 88% de eficacia tiene similitud con el Spinetoram con 83%, que a su vez está relacionado con el Indoxacarb que tiene un 71% de eficacia, este último se relaciona con el Chlorfenapyr (65%) y Emamectin benzoato (60%), estos dos últimos tienen relación con el *B. thuringiensis*.

En los 10 días después de la primera aplicación continúa un alto porcentaje de eficacia del Chlorantraniliprole con 79% y Spinetoram con 76%, este último tiene relación estadística con el Indoxacarb, que tiene un 63% de eficacia. Chlorfenapyr, Emamectin benzoato y *B. thuringiensis* con eficacias del 57%, 54% y 36% respectivamente, no tienen diferencias significativas.

Finalmente a los 14 días de aplicado, los tratamientos Chlorantraniliprole y Spinetoram tienen los mayores porcentajes de eficacia con 72% y 67% respectivamente sin diferencias significativas; Indoxacarb, Chlorfenapyr y Emamectin benzoato se relacionan estadísticamente, cada uno con porcentajes de 60%, 55%, 52%, por último el tratamiento de *B. thuringiensis* se relaciona estadísticamente con el testigo, llega a un control de 29%.

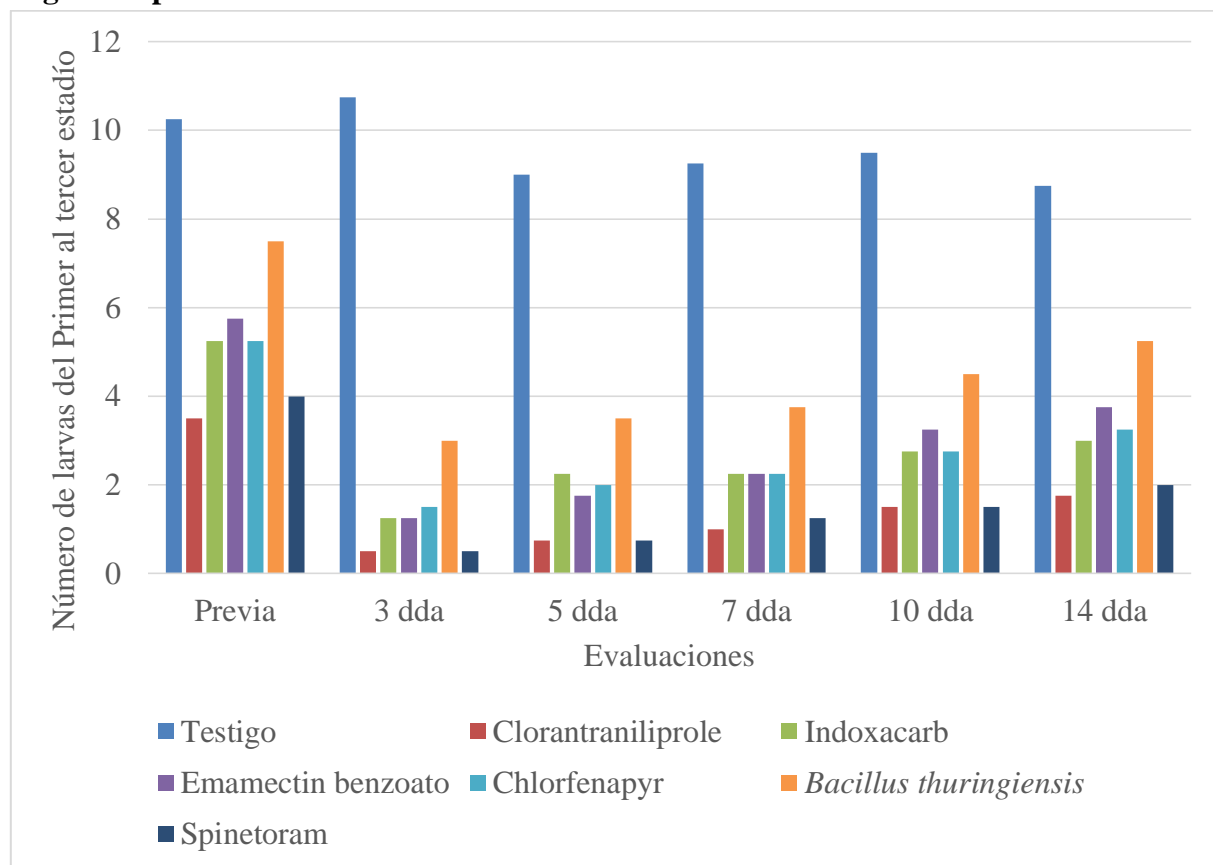
#### 4. 1. 2 Segunda aplicación

**Tabla 6: Promedio de larvas vivas del primer al tercer estadio en 25 plantas por parcela después de la segunda aplicación.**

Tratamientos	Evaluaciones										
	Previa	3 días		5 días		7 días		10 días		14 días	
	Promedio	Promedio	% de eficacia	Promedio	% de eficacia	Promedio	% de eficacia	Promedio	% de eficacia	Promedio	% de eficacia
Testigo	10.25 a	10.75 a	--	9 a	--	9.25 a	--	9.5 a	--	8.75 a	--
<i>B. thuringiensis</i>	7.5 ab	3 b	62%	3.5 b	47%	3.75 b	45%	4.5 b	35%	5.25 b	18%
Emamectin benzoato	5.75 b	1.25 c	79%	1.75 bc	65%	2.25 bc	57%	3.25 bc	39%	3.75 bc	24%
Chlorfenapyr	5.25 b	1.5 c	73%	2 bc	57%	2.25 bc	53%	2.75 c	43%	3.25 bc	27%
Indoxacarb	5.25 b	1.25 c	77%	2.25 bc	51%	2.25 bc	53%	2.75 c	43%	3 cd	33%
Spinetoram	4 c	0.5 c	86%	0.75 c	76%	1.25 c	65%	1.5 d	54%	2 de	41%
Chlorantraniliprole	3.5 c	0.5 c	88%	0.75 c	79%	1 c	68%	1.5 d	60%	1.75 e	41%

Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 2: Promedio de larvas vivas del primer al tercer estadio en 25 plantas de maíz. Segunda aplicación de insecticidas.**



Fuente: elaboración propia.

En la segunda aplicación se tomó como referencia la población de la evaluación a los 14 días de la primera aplicación.

La tabla 6 y gráfico 2 muestran que a los 3 días de la segunda aplicación se observa que hubo mayor control por parte de los tratamientos Chlorantraniliprole, Spinetoram, Indoxacarb, Chlorfenapyr y Emamectin benzoato con porcentajes de control de 88%, 86%, 77%, 73% y 79% respectivamente, sin tener diferencias estadísticas, mientras que el tratamiento con *Bacillus thuringiensis* tuvo un control de 62%.

A los 5 días, después de aplicado, se observa que los tratamientos Chlorantraniliprole y Spinetoram presentan los mayores porcentajes de eficacia con 79% y 76% respectivamente, relacionándose estadísticamente con los tratamientos Indoxacarb, Chlorfenapyr y Emamectin benzoato con porcentajes de 51%, 57%, y 65%. El tratamiento con *Bacillus thuringiensis* es diferente estadísticamente con un porcentaje de eficacia de 47%.

Hacia los 7 días de aplicado, los tratamientos, Chlorantraniliprole y Spinetoram continúan siendo los más efectivos con un 65% y 68% respectivamente, en tanto que los tratamientos con Indoxacarb, Chlorfenapyr y Emamectin benzoato tienen una eficacia de 53% para los dos primeros y de 57% para el tercero, *Bacillus thuringiensis* se relaciona estadísticamente a los tres últimos con un porcentaje de eficacia de 45%.

Luego de 10 días de la segunda aplicación los tratamientos, Chlorantraniliprole con 60% y Spinetoram con 54% lideran el porcentaje de eficacia, seguidos de Indoxacarb y Chlorfenapyr, ambos con un 43%, luego al Emamectin benzoato con un 39% relacionándose estadísticamente con los anteriores, finalmente *Bacillus thuringiensis* con un 35% de eficacia.

Finalmente a los 14 días de aplicado, existe relación estadística entre Chlorantraniliprole, que tiene un 45% de eficacia, con el tratamiento Spinetoram, que llega al 41% de eficacia. El tratamiento Indoxacarb con un 33% de eficacia tiene relación con el anterior y con los de Chlorfenapyr y Emamectin benzoato que poseen 27% y 24% respectivamente, el tratamiento con *Bacillus thuringiensis* alcanza un 18% de eficacia.

## 4. 2 Control de larvas del cuarto al sexto estadio

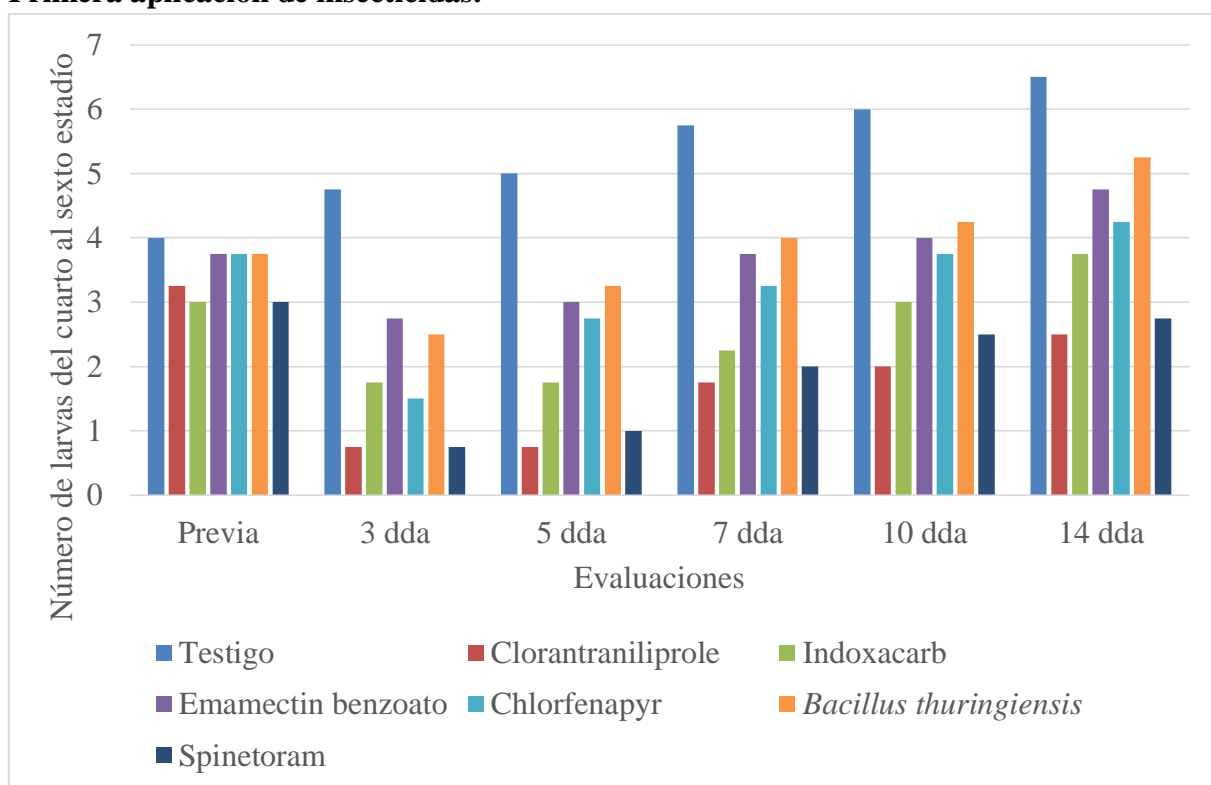
### 4. 2. 1 Primera aplicación

**Tabla 7: Promedio de larvas vivas del cuarto al sexto estadio en 25 plantas por parcela después de la primera aplicación.**

Tratamientos	Evaluaciones										
	Previa	3 días		5 días		7 días		10 días		14 días	
	Promedio	Promedio	% de eficacia	Promedio	% de eficacia	Promedio	% de eficacia	Promedio	% de eficacia	Promedio	% de eficacia
Testigo	4 a	4.75 a	--	5 a	--	5.75 a	--	6 a	--	6.50 a	--
<i>B. thuringiensis</i>	3.75 a	2.5 b	44%	3.25 ab	31%	4 b	26%	4.25 b	24%	5.25 ab	14%
Emamectin benzoato	3.75 a	2.75 b	38%	3 ab	36%	3.75 bc	30%	4 b	29%	4.75 ab	22%
Chlorfenapyr	3.75 a	1.5 bc	66%	2.75 b	41%	3.25 bc	40%	3.75 b	33%	4.25 bc	30%
Indoxacarb	3 a	1.75 bc	51%	1.75 bc	53%	2.25 cd	48%	3 b	33%	3.75 bc	23%
Spinetoram	3 a	0.75 c	79%	1 c	73%	2 de	54%	2.5 c	44%	2.75 cd	44%
Chlorantraniliprole	3.25 a	0.75 c	81%	0.75 c	82%	1.75 e	63%	2 c	59%	2.5 d	53%

Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 3: Promedio de larvas vivas del cuarto al sexto estadio en 25 plantas de maíz. Primera aplicación de insecticidas.**



Fuente: elaboración propia.



La tabla 7 y el gráfico 3 muestran los valores previos a la primera aplicación. Se observa una infestación de 3 a 4 larvas del cuarto al sexto estadio, sin encontrarse diferencias estadísticas, evaluando 4 parcelas por tratamiento y en cada una de ellas 25 plantas.

A los 3 días de aplicado, los tratamientos Chlorantraniliprole y Spinetoram registran altos porcentajes de eficacia con 81% y 79% respectivamente, que a su vez tienen relación estadística con el Indoxacarb (51%) y Chlorfenapyr (66%). Los tratamientos Emamectin benzoato y *B. thuringiensis* se relacionan con estos últimos con un 38% y 44% de eficacia respectivamente.

A los 5 días de aplicado, Chlorantraniliprole y Spinetoram mantienen altos porcentajes de eficacia con 82% y 73% respectivamente, este último tiene relación estadística con el Indoxacarb (53%) y Chlorfenapyr (41%). Los tratamientos de Emamectin benzoato y *B. thuringiensis* se relacionan con estos últimos con un 36% y 31% de eficacia respectivamente.

Siete días después sigue liderando el control Chlorantraniliprole y Spinetoram con porcentajes de 63% y 54%. El Indoxacarb con 48% de eficacia, presenta relación estadística con Spinetoram y Chlorfenapyr (40%), y este último presenta con el Emamectin benzoato (30%) y *B. thuringiensis* (26%)

10 días después de la aplicación, el tratamiento con Chlorantraniliprole presenta una eficacia de 59%, teniendo una relación estadística con el Spinetoram que tiene un 44% de control. Indoxacarb (33%), Chlorfenapyr (33%), Emamectin benzoato (29%) y *B. thuringiensis* (24%) no presentan diferencias estadísticas.

Finalmente a los 14 días después de aplicado el tratamiento Chlorantraniliprole presenta una eficacia de 53%, relacionándose estadísticamente con el Spinetoram que tiene un 44% de control. Este último presenta relación estadística con el Indoxacarb (23%), que no tiene diferencias estadísticas con el Chlorfenapyr (30%), Emamectin benzoato (22%) y *B. thuringiensis* (14%) no presentan diferencias estadísticas.

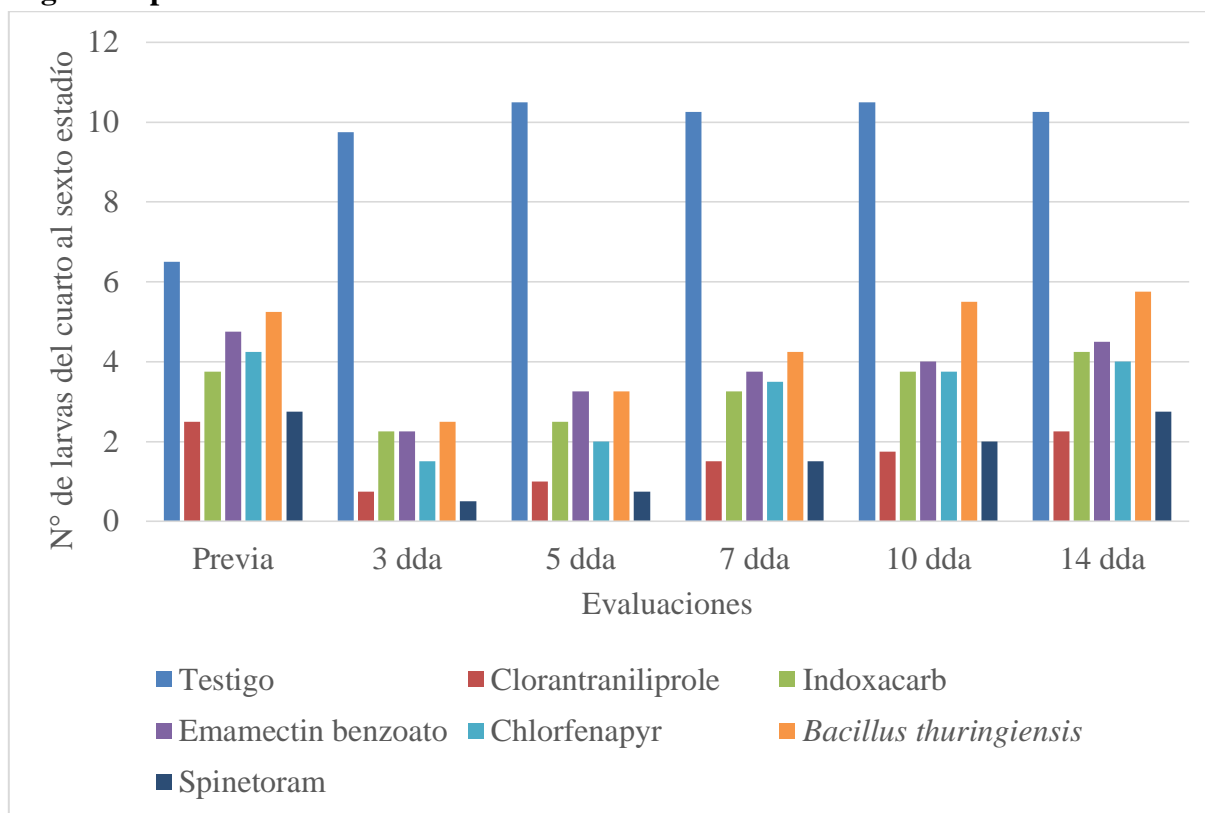
#### 4. 2. 2 Segunda aplicación

**Tabla 8: Promedio de larvas vivas del cuarto al sexto estadio en 25 plantas por parcela después de la segunda aplicación.**

Tratamientos	Evaluaciones										
	Previa	3 días		5 días		7 días		10 días		14 días	
	Promedio	Promedio	% de eficacia	Promedio	% de eficacia	Promedio	% de eficacia	Promedio	% de eficacia	Promedio	% de eficacia
Testigo	6.5 a	9.75 a	--	10.5 a	--	10.25 a	--	10.5 a	--	10.25 a	--
<i>B. thuringiensis</i>	5.25 ab	2.5 b	68%	3.25 b	62%	4.25 b	49%	5.5 b	35%	5.75 b	31%
Emamectín benzoato	4.75 ab	2.25 b	68%	3.25 b	58%	3.75 b	50%	4 c	48%	4.5 bc	40%
Chlorfenapyr	4.25 bc	1.5 b	76%	2 b	71%	3.5 b	48%	3.75 c	45%	4 cd	40%
Indoxacarb	3.75 bc	2.25 b	60%	2.5 b	59%	3.25 b	45%	3.75 c	38%	4.25 bc	28%
Spinetoram	2.75 cd	0.5 c	88%	0.75 c	83%	1.5 c	65%	2 d	55%	2.75 de	37%
Chlorantraniliprole	2.5 d	0.75 c	80%	1 c	75%	1.5 c	62%	1.75 d	57%	2.25 e	43%

Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 4: Promedio de larvas vivas del cuarto al sexto estadio en 25 plantas de maíz. Segunda aplicación de insecticidas.**



Fuente: elaboración propia.

Al igual que para las larvas del cuarto al sexto estadio, se tomó como evaluación previa el día 14 de la primera aplicación.

La tabla 8 y el gráfico 4, muestran que a los 3 días de la segunda aplicación, se observa que los tratamientos Chlorantraniliprole y Spinetoram tienen el más alto porcentaje de eficacia con 80% y 88% respectivamente. Luego los siguientes tratamientos sin diferencias estadísticas entre sí, Indoxacarb, Chlorfenapyr, Emamectin benzoato y *Bacillus thuringiensis* con porcentajes de eficacia de 60%, 76%, 68% y 68% respectivamente.

A los 5 días después de la aplicación se tiene que Chlorantraniliprole con 75% y Spinetoram con 83% aún lideran y se mantienen. El siguiente grupo sin diferencias estadísticas; se tiene al Indoxacarb con 59%, Chlorfenapyr, 71%; Emamectin benzoato, 58%; y *Bacillus thuringiensis*, 62%.

Hacia los 7 días de la segunda aplicación se mantiene la tendencia, pues Clorantraniliprole y Spinetoram poseen 62% y 65%. El grupo siguiente con Indoxacarb, Chlorfenapyr, Emamectin benzoato y *Bacillus thuringiensis*, tienen 45%, 48%, 50% y 49% respectivamente.

A los 10 días se tiene que Clorantraniliprole con 57% y Spinetoram con 55% lideran la eficacia y que son seguidos de Indoxacarb, 38%; Chlorfenapyr, 45%; y Emamectin benzoato, 48% de control, sin diferencias estadísticas entre estos tres; *Bacillus thuringiensis*, 35% posee el menor control.

Finalmente a los 14 días de la segunda aplicación, se notan algunas diferencias entre Clorantraniliprole y Spinetoram que llegan al 43% y 37% de eficacia. Indoxacarb con 28% de eficacia se relaciona estadísticamente con Chlorfenapyr y Emamectin benzoato, ambos con un 40% de eficacia y con *Bacillus thuringiensis* con 31% de control.

### 4. 3 Control de larvas en cualquier estadio

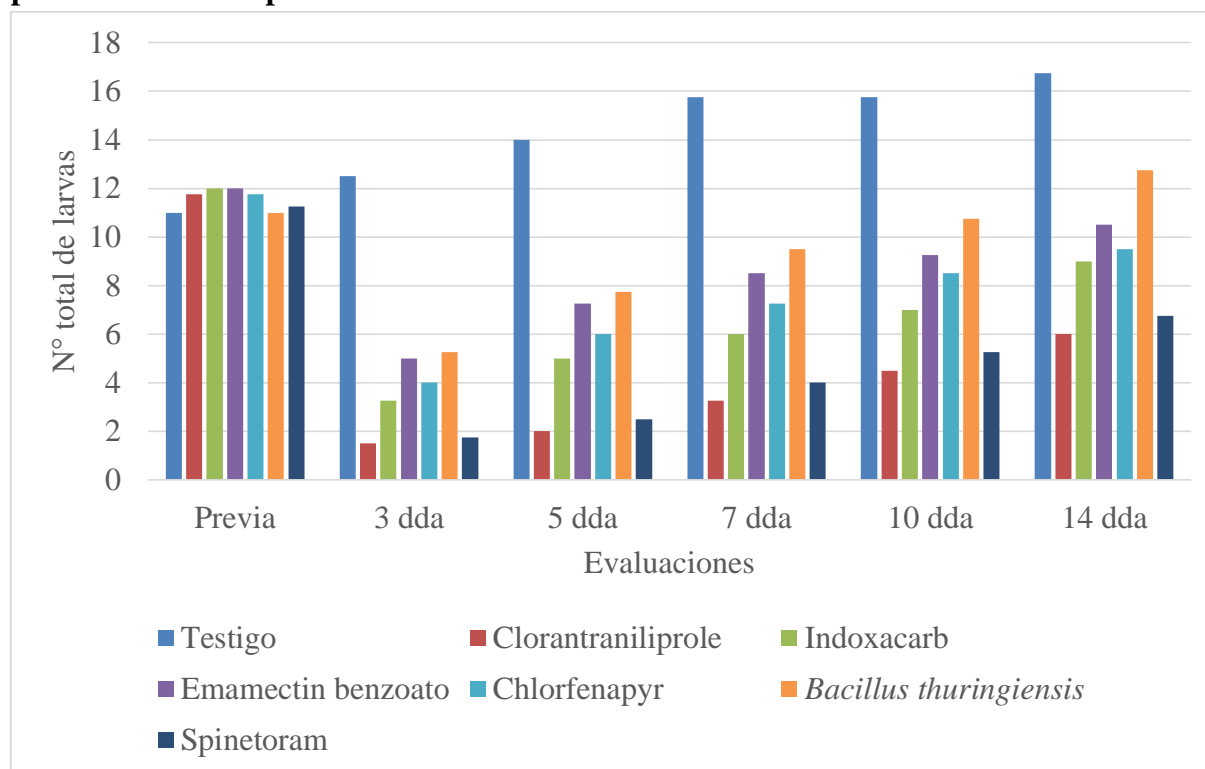
#### 4. 3. 1 Primera aplicación

**Tabla 9: Promedio de larvas vivas total en 25 plantas por parcela después de la primera aplicación.**

Tratamientos	Evaluaciones										
	Previa	3 días		5 días		7 días		10 días		14 días	
	Promedio	Promedio	% de eficacia	Promedio	% de eficacia	Promedio	% de eficacia	Promedio	% de eficacia	Promedio	% de eficacia
Testigo	11 a	12.5 a	--	14 a	--	15.75 a	--	15.75 a	--	16.75 a	--
<i>B. thuringiensis</i>	11 a	5.25 b	58%	7.75 b	45%	9.5 b	40%	10.75 b	32%	12.75 b	24%
Emamectín benzoato	12 a	5 b	63%	7.25 b	53%	8.5 bc	51%	9.25 bc	46%	10.5 bc	43%
Chlorfenapyr	11.75 a	4 bc	70%	6 bc	60%	7.25 cd	57%	8.5 cd	49%	9.5 cd	47%
Indoxacarb	12 a	3.25 c	76%	5 c	67%	6 d	65%	7 de	59%	9 cd	51%
Spinetoram	11.25 a	1.75 d	86%	2.5 d	83%	4 e	75%	5.25 ef	67%	6.75 de	61%
Chlorantraniliprole	11.75 a	1.5 d	89%	2 d	87%	3.25 e	81%	4.5 f	73%	6 e	66%

Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 5: Promedio total de larvas vivas de cualquier estadio en 25 plantas de maíz por parcela. Primera aplicación de insecticidas.**



Fuente: elaboración propia.

Para la evaluación previa de larvas totales, no hubo diferencias estadísticas.

En la tabla 9 y el gráfico 5 se pueden observar que a los 3 días de la aplicación los tratamientos Chlorantraniliprole y Spinetoram presentan altos porcentajes, 89% y 86% de control respectivamente, seguidos del Indoxacarb, que tuvo un 76%, Chlorfenapyr 70% y el Emamectin benzoato 63%, *B. thuringiensis* 58% no tuvieron diferencias estadísticas.

A los 5 días después de la primera aplicación, se mantiene la supremacía de Chlorantraniliprole y Spinetoram con altos porcentajes de control, 87% y 83% respectivamente, seguidos del Indoxacarb, 67%; Chlorfenapyr, 60%; y el Emamectin benzoato, 53% con *B. thuringiensis*, 45%; sin diferencias estadísticas.

Después de los 7 días, los tratamientos Chlorantraniliprole (81%) y Spinetoram (75%) no tienen diferencias estadísticas. El Indoxacarb con 65% de eficacia se relaciona estadísticamente con el Chlorfenapyr (57%), y este último con el Emamectin benzoato (51%). El *B. thuringiensis* es el tratamiento con menor eficacia con un 40%.

10 días después de la aplicación, el Chlorantraniliprole posee un 73% de eficacia y se relaciona estadísticamente con el Spinetoram que tiene un 67%. El Indoxacarb, con un 59% de eficacia, se relaciona estadísticamente con el Chlorfenapyr que tiene un 49%. Finalmente el Emamectin benzoato con un 46% se relaciona con el *B. thuringiensis*, que tiene un 32% de control.

Luego de 14 días después de la primera aplicación se observa que el Chlorantraniliprole alcanza un 66% de eficacia y se relaciona con el Spinetoram que llega a un 61%. El Indoxacarb, con un 51% de eficacia, es similar estadísticamente con el Chlorfenapyr que tiene un 47%. Finalmente el Emamectin benzoato (43%) se relaciona con el *B. thuringiensis*, que tiene un 24% de eficacia, llegando a tener el menor control en esta evaluación.

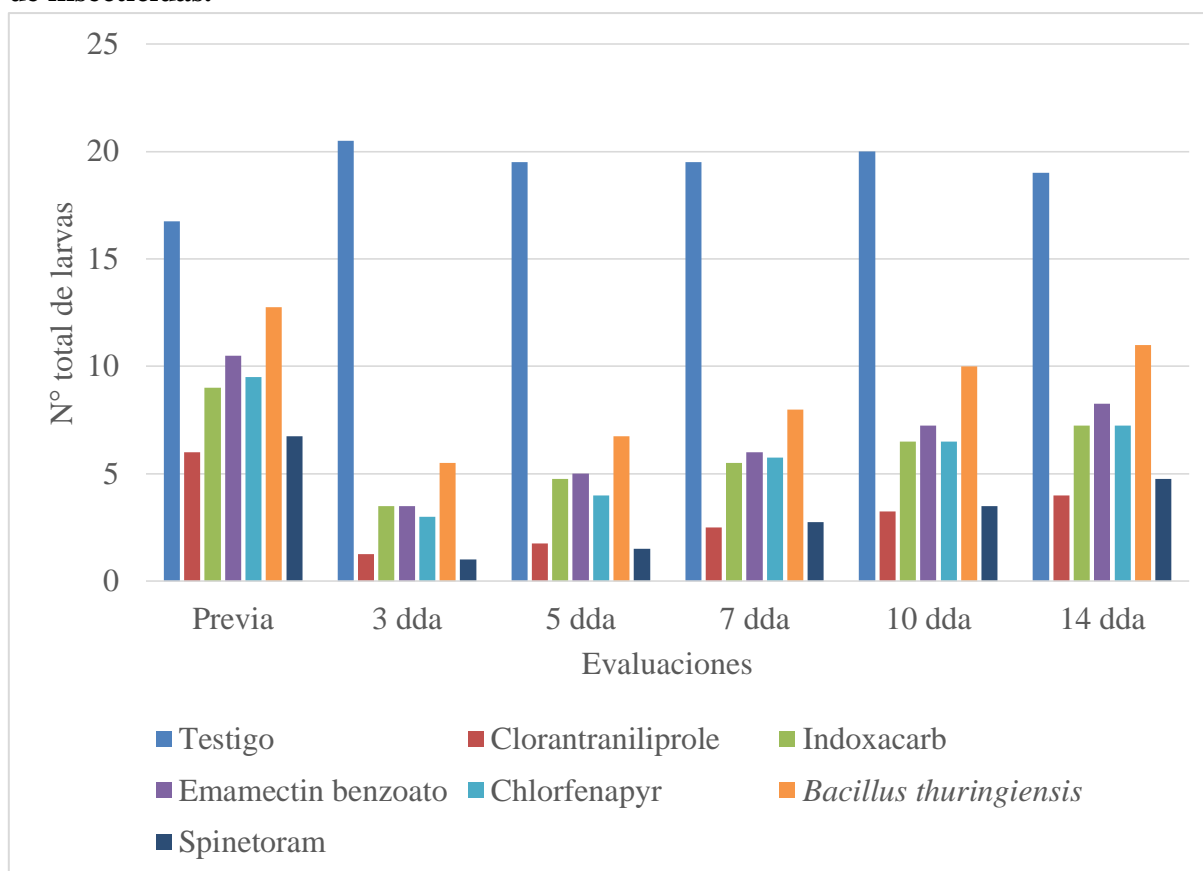
### 4. 3. 2 Segunda aplicación

**Tabla 10: Promedio de larvas total en 25 plantas por parcela después de la segunda aplicación.**

Tratamientos	Evaluación										
	Previa	3 días		5 días		7 días		10 días		14 días	
	Promedio	Promedio	% de eficacia	Promedio	% de eficacia	Promedio	% de eficacia	Promedio	% de eficacia	Promedio	% de eficacia
Testigo	16.75 a	20.5 a	--	19.5 a	--	19.5 a	--	20 a	--	19 a	--
<i>B. thuringiensis</i>	12.75 b	5.5 b	65%	6.75 b	55%	8 b	46%	10 b	34%	11 b	24%
Emamectin benzoato	10.5 bc	3.5 c	73%	5 b	59%	6 b	51%	7.25 c	42%	8.25 c	31%
Chlorfenapyr	9.5 cd	3 c	74%	4 b	64%	5.75 b	48%	6.5 c	43%	7.25 c	33%
Indoxacarb	9 cd	3.5 c	68%	4.75 b	55%	5.5 b	48%	6.5 c	40%	7.25 c	29%
Spinetoram	6.75 de	1 d	88%	1.5 c	81%	2.75 c	65%	3.5 d	57%	4.75 d	38%
Chlorantraniliprole	6 e	1.25 d	83%	1.75 c	75%	2.5 c	64%	3.25 d	55%	4 d	41%

Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 6: Promedio total de larvas en 25 plantas de maíz por parcela. Segunda aplicación de insecticidas.**



Fuente: elaboración propia

La tabla 10 y el gráfico 6 muestran que a los 3 días después de la segunda aplicación, tratamientos Chlorantraniliprole y Spinetoram no tienen diferencias significativas con porcentajes de control de 83% y 88% respectivamente. Los tratamientos Indoxacarb, Chlorfenapyr y Emamectin benzoato son similares estadísticamente con porcentajes de eficacia de 68%, 74% y 73%. El tratamiento que tuvo menor porcentaje de control fue el *Bacillus thuringiensis* con 65%.

A los 5 días después de la aplicación destaca Chlorantraniliprole con un 75% de eficacia y Spinetoram con 81%. Indoxacarb con 55%, Chlorfenapyr con 64%, Emamectin benzoato con 59% y *Bacillus thuringiensis* con 55% no difieren estadísticamente entre sí.

Hacia los 7 días después de la segunda aplicación, se nota que Chlorantraniliprole y Spinetoram continúan liderando con los porcentajes de control, con porcentajes de eficacia de 64% y 65% respectivamente. Los tratamientos Indoxacarb, Chlorfenapyr, Emamectin benzoato y *Bacillus thuringiensis* poseen porcentajes de eficacia de 48% para los dos primeros, 51% para el tercero, y 46% para el último.

A los 10 días de aplicado los resultados indican que los tratamientos con Chlorantraniliprole con 55% de eficacia y Spinetoram con 57%, no presentan diferencias significativas; y los tratamientos de Indoxacarb con 40%, Chlorfenapyr 43% y Emamectin benzoato con 42% no tienen diferencias y se ubican como un segundo bloque. *Bacillus thuringiensis* presenta menor control con 34%.

Finalmente a los 14 días Chlorantraniliprole y Spinetoram tienen los más altos porcentajes de eficacia, 41% y 30% respectivamente, seguidos de Indoxacarb, Chlorfenapyr, Emamectin benzoato con porcentajes de control de 29%, 33%, y 31%, sin presentar diferencias entre sí. Por último *Bacillus thuringiensis* se diferencia estadísticamente con un control del 24%.

Castillo (2008) al evaluar varios insecticidas biológicos orientados al control de *Spodoptera frugiperda* determinó que el *Bacillus thuringiensis* tuvo una eficacia del 42.18% y recomienda efectuar aplicaciones continuas debido a que su degradación es muy rápida

Según Hardke et al. (2011), Observa un control efectivo para *Spodoptera frugiperda* en pruebas de campo contra una infestación nativa en sorgo de grano, estos indicaron que Chlorantraniliprole redujo el número de larvas de *Spodoptera frugiperda* en 96.9% y fue más bajo en comparación a las parcelas de control no tratadas y las que fueron tratadas con lambdacyalothrin con 28.1% y methoxyfenozide 89.1%, a los 7 días después del tratamiento.

Spinetoram, muestra una alta mortalidad de larvas de *Spodoptera frugiperda* a las 16 horas (>60%) comparados con otros tratamientos, los efectos de Chlorantraniliprole fue intermedio (>25% y <30%). Indoxacarb necesitó 96 horas en promedio para alcanzar una mortalidad de larvas del 80%. (Belay et al., 2012)

El control obtenido con Clorantraniliprole se asemeja al obtenido por Quiroz (2015), al determinar el efecto de tres insecticidas para el control de *Spodoptera frugiperda* en espárrago en La Libertad, con un promedio de 13 larvas chicas y 5.2 grandes por metro lineal en comparación al tratamiento testigo que presentó 35.5 larvas chicas y 23.4 larvas grandes.

#### 4. 4. Masas de huevos

##### 4. 4. 1 Primera aplicación

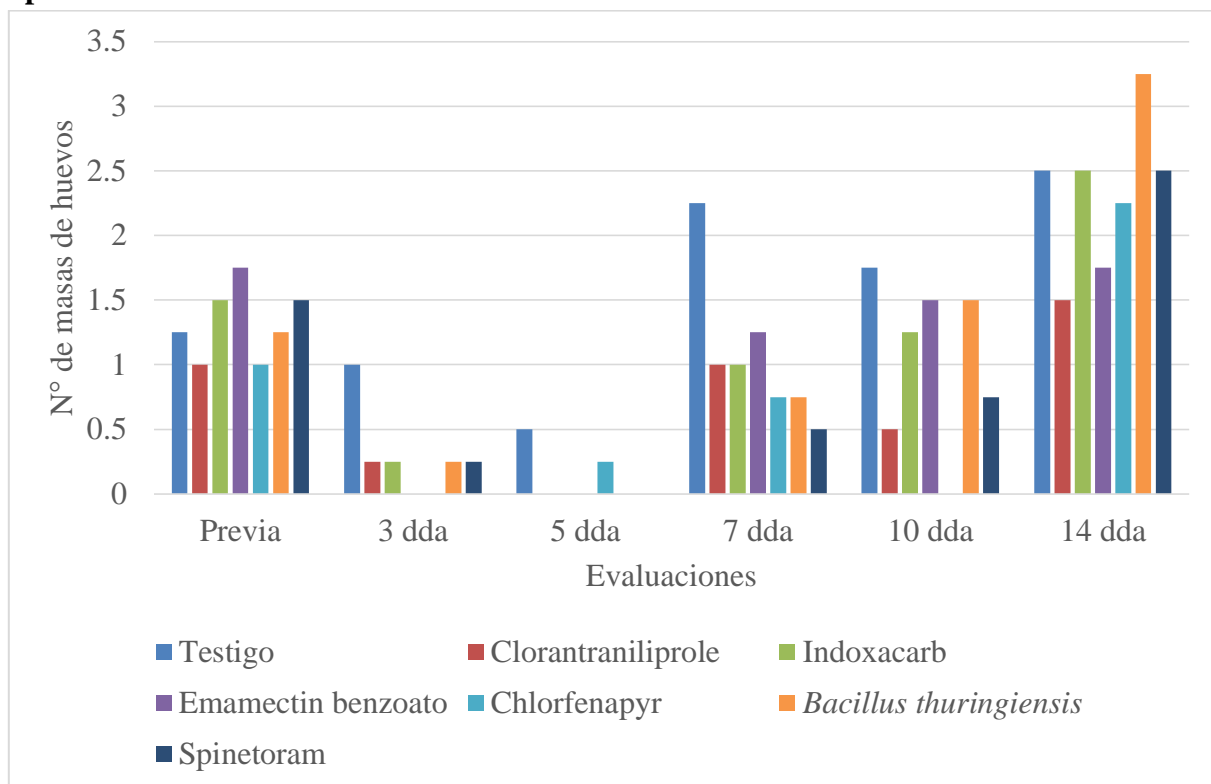
**Tabla 11: Promedio de masa de huevos total en 25 plantas por parcela después de la primera aplicación.**

Tratamientos	Evaluaciones					
	Previa	3 dda	5 dda	7 dda	10 dda	14 dda
	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio
Testigo	1.25 a	1 a	0.5 a	2.25 a	1.75 a	2.5 a
<i>B. thuringiensis</i>	1.25 a	0.25 a	0 a	0.75 b	1.5 ab	3.25 a
Emamectin benzoato	1.75 a	0 a	0 a	1.25 ab	1.5 ab	1.75 a
Chlorfenapyr	1.5 a	0.25 a	0 a	1 b	1.25 ab	2.5 a
Indoxacarb	1 a	0 a	0.25 a	0.75 b	0 c	2.25 a
Spinetoram	1.5 a	0.25 a	0 a	0.5 b	0.75 bc	2.5 a
Chlorantraniliprole	1 a	0.25 a	0 a	1 b	0.5 bc	1.5 a

**Fuente: elaboración propia.**



**Gráfico 7: Promedio de masas de huevos en 25 plantas de maíz por parcela. Primera aplicación de insecticidas.**



**Fuente: elaboración propia.**

En la tabla 11 y el gráfico 7 se puede observar las evaluaciones de masas de huevos, en la evaluación previa. A los 3 y 5 días después de la primera aplicación, no se encuentran diferencias estadísticas, sin embargo, se observa el aumento a lo largo de los días.

A los 7 días de aplicado se aprecia que existe un aumento en el tratamiento con Emamectin benzoato, todos los demás tienen diferencias significativas con respecto a éste.

Para los 10 días se nota que en el Indoxacarb no se registra la presencia de huevos, el de Chlorantraniliprole tiene el número más bajo, seguido del Spinetoram y *B. thuringiensis*. El Chlorfenapyr y el Emanectin benzoato presentan la mayor cantidad de masa de huevos dentro de los tratamientos.

Para los 14 días todos los tratamientos alcanzaron de 1.5 a 3.25 masas de huevos, llegando a no tener diferencias significativas entre los tratamientos.

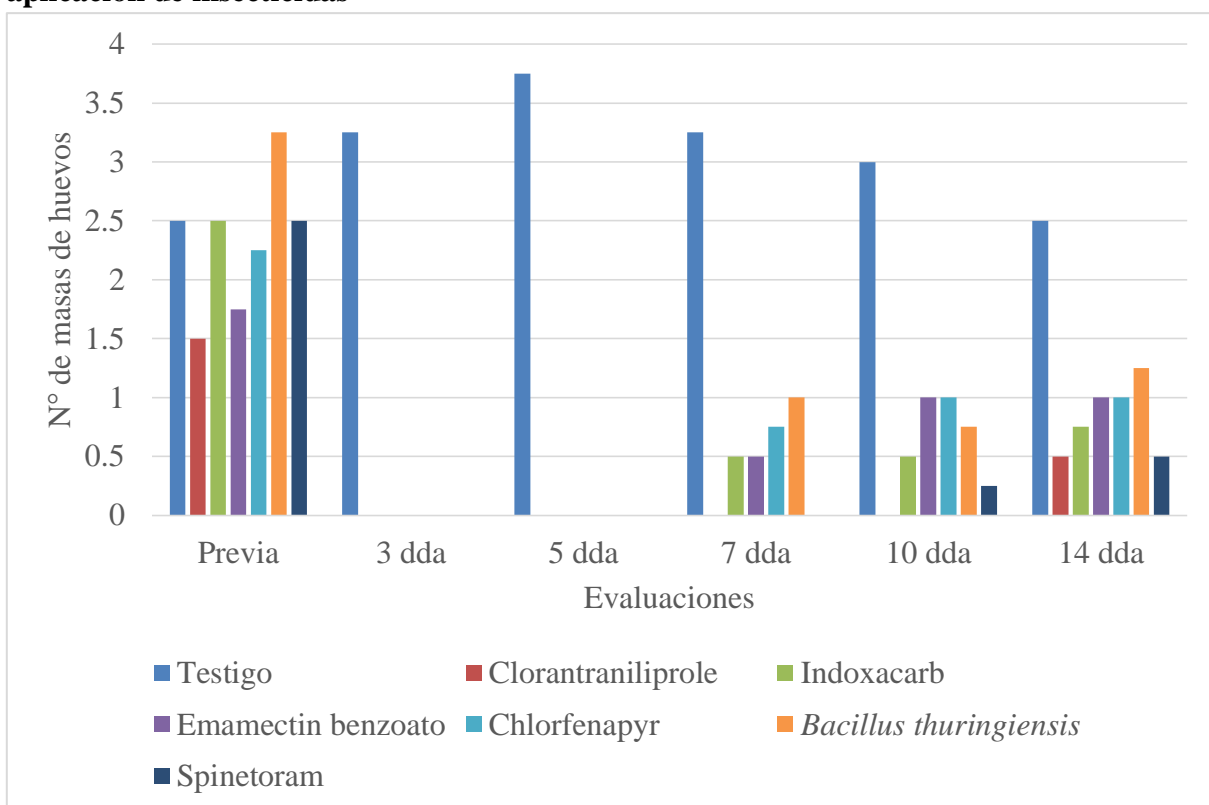
#### 4. 4. 2 Segunda aplicación

**Tabla 12: Promedio de masa de huevos total en 25 plantas por parcela después de la segunda aplicación.**

Tratamientos	Evaluaciones					
	Previa	3 dda	5 dda	7 dda	10 dda	14 dda
	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio
Testigo	2.5 a	3.25 a	3.75 a	3.25 a	3 a	2.5 a
<i>B. thuringiensis</i>	3.25 a	0 b	0 b	1 b	0.75 bc	1.25 b
Emamectin benzoato	1.75 a	0 b	0 b	0.5 b	1 b	1 b
Chlorfenapyr	2.25 a	0 b	0 b	0.75 b	1 b	1 b
Indoxacarb	2.5 a	0 b	0 b	0.5 b	0.5 bc	0.75 b
Spinetoram	2.5 a	0 b	0 b	0 b	0.25 c	0.5 b
Chlorantraniliprole	1.5 a	0 b	0 b	0 b	0 bc	0.5 b

Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 8: Promedio de masas de huevos en 25 plantas de maíz por parcela. Segunda aplicación de insecticidas**



Fuente: elaboración propia.

Para la evaluación previa se tomaron los datos obtenidos a los 14 días de la primera aplicación, de 1.5 a 3.25 masas de huevos sin diferencias estadísticas entre los tratamientos. Se observa en la tabla 12 y el gráfico 8 que a los 3 y 5 días no se encuentran masas de huevos en las parcelas tratadas, a los 7 días se empieza a notar que hay un aumento en el número de masa de huevos.

A los 7 días de la segunda aplicación, se observa que hay un aumento en el tratamiento de Indoxacarb a 0.5, Chlorfenapyr a 0.75, Emamectin benzoato a 0.5 y *B. thuringiensis* a 1 por cada 25 plantas, sin diferencias estadísticas entre ellos.

Para los 10 días de aplicado, se nota un aumento similar que va desde 0.5 hasta 1 masa de huevos en el área evaluada, entre todos los tratamientos, relacionándose estadísticamente.

Para los 14 días después de la segunda aplicación, todos los tratamientos alcanzaron de 0.5 a 1.25 masas de huevos, llegando a no tener diferencias significativas entre los tratamientos.

## 4. 5 Larvas parasitadas

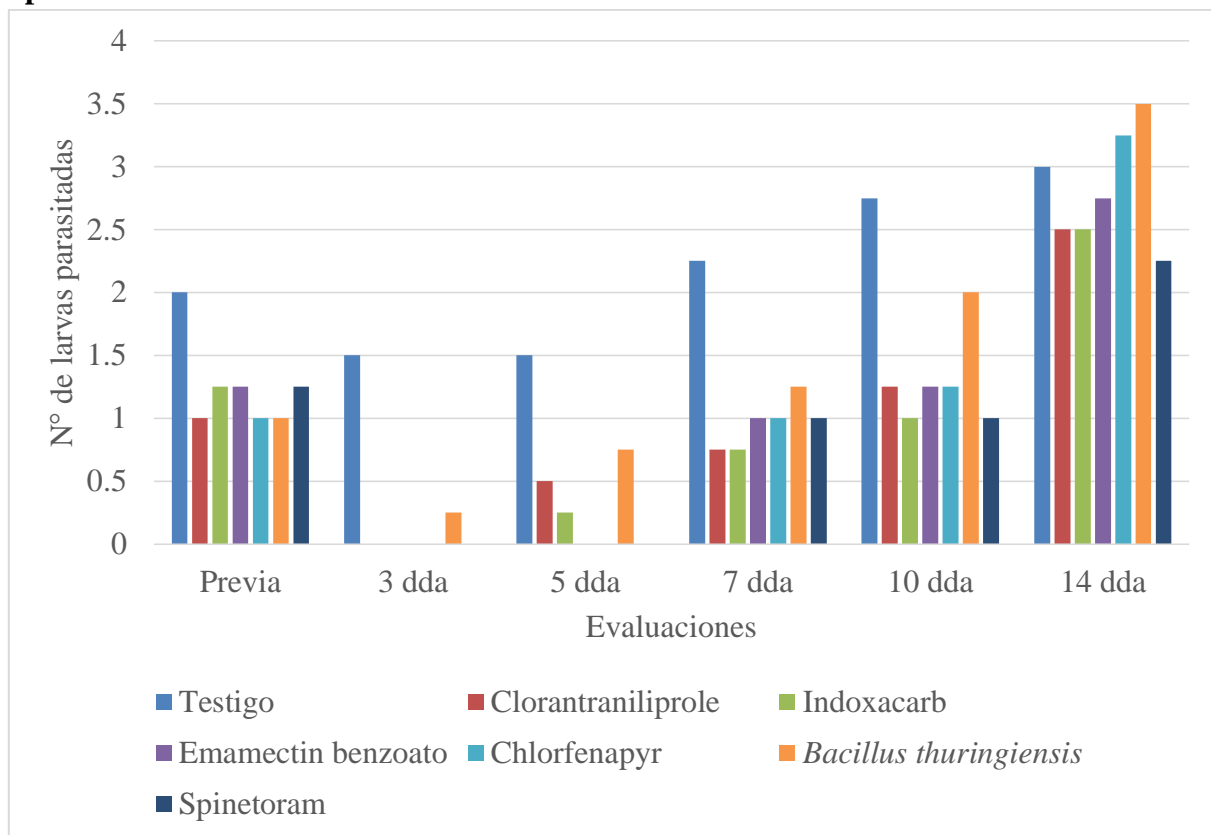
### 4. 5. 1 Primera aplicación

**Tabla 13: Promedio de larvas parasitadas en 25 plantas por parcela después de la primera aplicación.**

Tratamientos	Evaluaciones					
	Previa	3 dda	5 dda	7 dda	10 dda	14 dda
	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio
Testigo	2 a	1.5 a	1.5 a	2.25 a	2.75 a	3 a
<i>B. thuringiensis</i>	1 a	0.25 b	0.75 ab	1.25 ab	2 a	3.5 a
Emamectin benzoato	1.25 a	0 b	0 b	1 b	1.25 a	2.75 a
Chlorfenapyr	1.25 a	0 b	0.25 b	0.75 b	1 a	2.5 a
Indoxacarb	1 a	0 b	0 b	1 b	1.25 a	3.25 a
Spinetoram	1.25 a	0 b	0 b	1 b	1 a	2.25 a
Chlorantraniliprole	1 a	0 b	0.5 ab	0.75 b	1.25 a	2.5 a

Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 9: Promedio de larvas parasitadas en 25 plantas de maíz por parcela. Primera aplicación de insecticidas.**



Fuente: elaboración propia.

En la evaluación previa no se observan diferencias estadísticas entre los tratamientos.

La tabla 13 y el gráfico 9 muestran que a los 3 días de aplicado se observa un incremento en la población en la zona del tratamiento con *B. thuringiensis*, en todos los demás no hay diferencias estadísticas.

Según la BCPC (2012), los modos de acción de Emamectin Benzoato, Chlorfenapyr y *Bacillus thuringiensis* son por ingestión, y que Chlorantraniliprole, Spinetoram e Indoxacarb tienen efecto por ingestión y en un segundo plano por contacto, por lo que los tratamientos que presentan efecto por contacto podrían dañar a los parasitoides, sin embargo los tratamientos no muestran diferencias estadísticas con el testigo a los 14 días de aplicado.

Según Sánchez et al. (2004), una de las especies de parasitoides de larvas de *Spodoptera frugiperda* es *Winthemia reliqua* Cortes y Campos, la cual fue observada en las larvas de cogollero en el momento de las evaluaciones.

Para los 5 días después de la primera aplicación se observa que Chlorantraniliprole y *B. thuringiensis* presentan los mayores promedio de larvas parasitadas, sin diferencias estadísticas con los demás tratamientos.

Siete días después de la aplicación Chlorantraniliprole y *B. thuringiensis* mantienen los mayores promedios de larvas parasitadas, sin tener diferencias significativas.

A los 10 después de la aplicación se observó de 1 a 2.75 larvas parasitadas en promedio y finalmente a los 14 días aún no hay diferencias estadísticas entre los tratamientos llegando a encontrar de 2.5 a 3.5 larvas parasitadas.

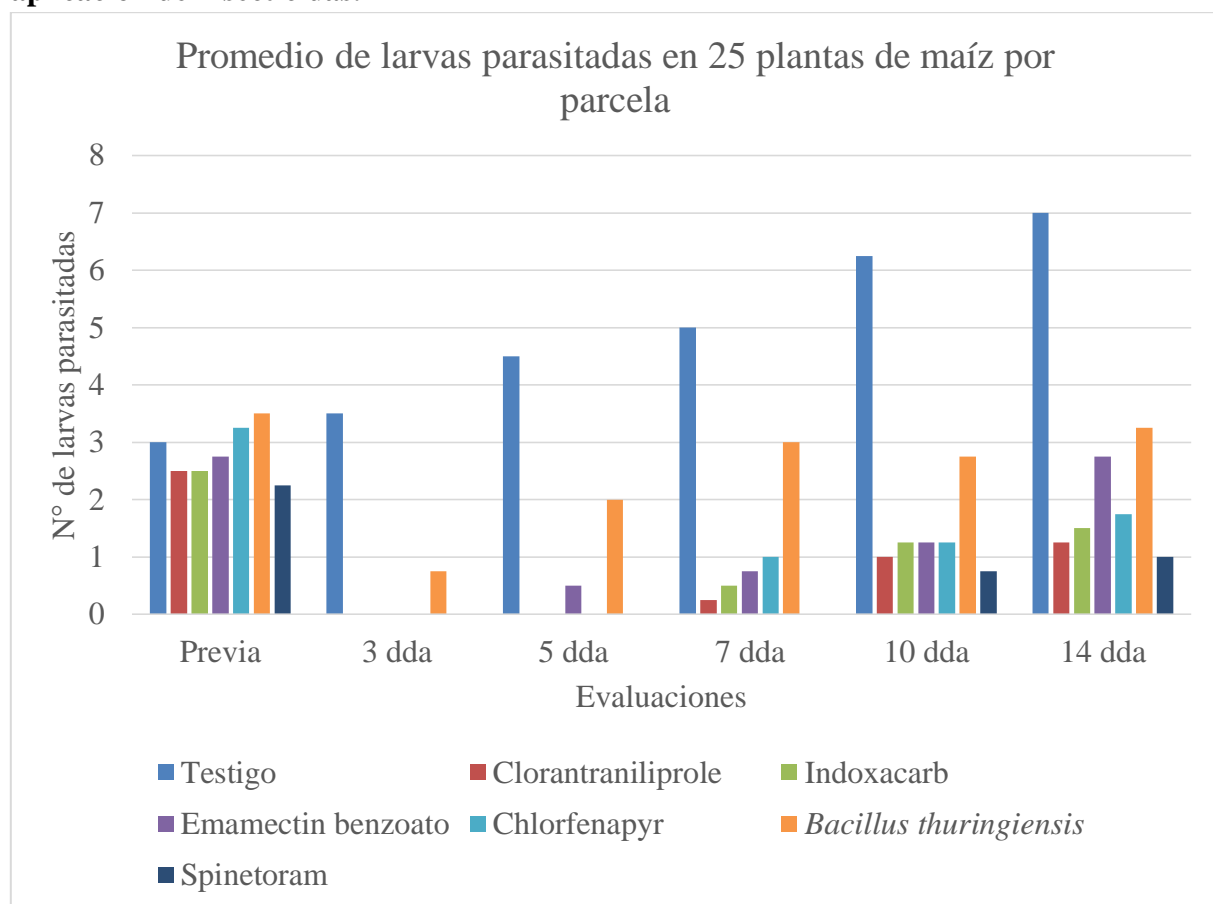
#### 4. 5. 2 Segunda aplicación

**Tabla 14: Promedio de larvas parasitadas en 25 plantas por parcela después de la segunda aplicación.**

Tratamientos	Evaluaciones					
	Previa	3 dda	5 dda	7 dda	10 dda	14 dda
	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio
Testigo	3 a	3.5 a	4.5 a	5 a	6.25 a	7 a
<i>B. thuringiensis</i>	3.5 a	0.75 b	2 b	3 b	2.75 b	3.25 b
Emamectin benzoato	2.75 a	0 c	0.5 c	0.75 c	1.25 bc	2.75 bc
Chlorfenapyr	3.25 a	0 c	0 c	1 c	1.25 bc	1.75 bc
Indoxacarb	2.5 a	0 c	0 c	0.5 c	1.25 c	1.5 c
Spinetoram	2.25 a	0 c	0 c	0 c	0.75 c	1 d
Chlorantraniliprole	2.5 a	0 c	0 c	0.25 c	1 c	1.25 d

Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 10: Promedio de larvas parasitadas en 25 plantas de maíz por parcela. Segunda aplicación de insecticidas.**



Fuente: elaboración propia.

La evaluación previa no muestra diferencias estadísticas entre los tratamientos.

En la tabla 14 y el gráfico 10 se observa que a los 3 días de la segunda aplicación, aumentó la población de larvas parasitadas en la zona del tratamiento con *B. thuringiensis*, en todos los demás tratamientos no hay diferencias estadísticas.

Hacia los 5 días de la segunda aplicación *B. thuringiensis* continúa presentando el mayor promedio de larvas parasitadas. Para todos los otros tratamientos no hay diferencias significativas.

Siete días después de la aplicación Chlorantraniliprole, Spinetoram, Indoxacarb, Chlorfenapyr y Emamectin benzoato muestra un aumento en la población de larvas parasitadas, pero sin diferencias estadísticas entre ellos. *B. thuringiensis* aún presenta el mayor promedio de larvas parasitadas.

A los 10 días de aplicado Chlorantraniliprole, Spinetoram, Indoxacarb no tienen diferencias significativas entre sí, pero se relacionan estadísticamente con Chlorfenapyr y Emamectin benzoato que a su vez se relaciona con *B. thuringiensis*, teniendo este último el mayor número de larvas parasitadas.

Luego de 14 días después de la aplicación no hay diferencias estadísticas entre los tratamientos Chlorantraniliprole y Spinetoram. Indoxacarb se relaciona estadísticamente con Chlorfenapyr y Emamectin benzoato, y estos dos últimos a su vez con *B. thuringiensis*.

## 4. 6 Grado de daño

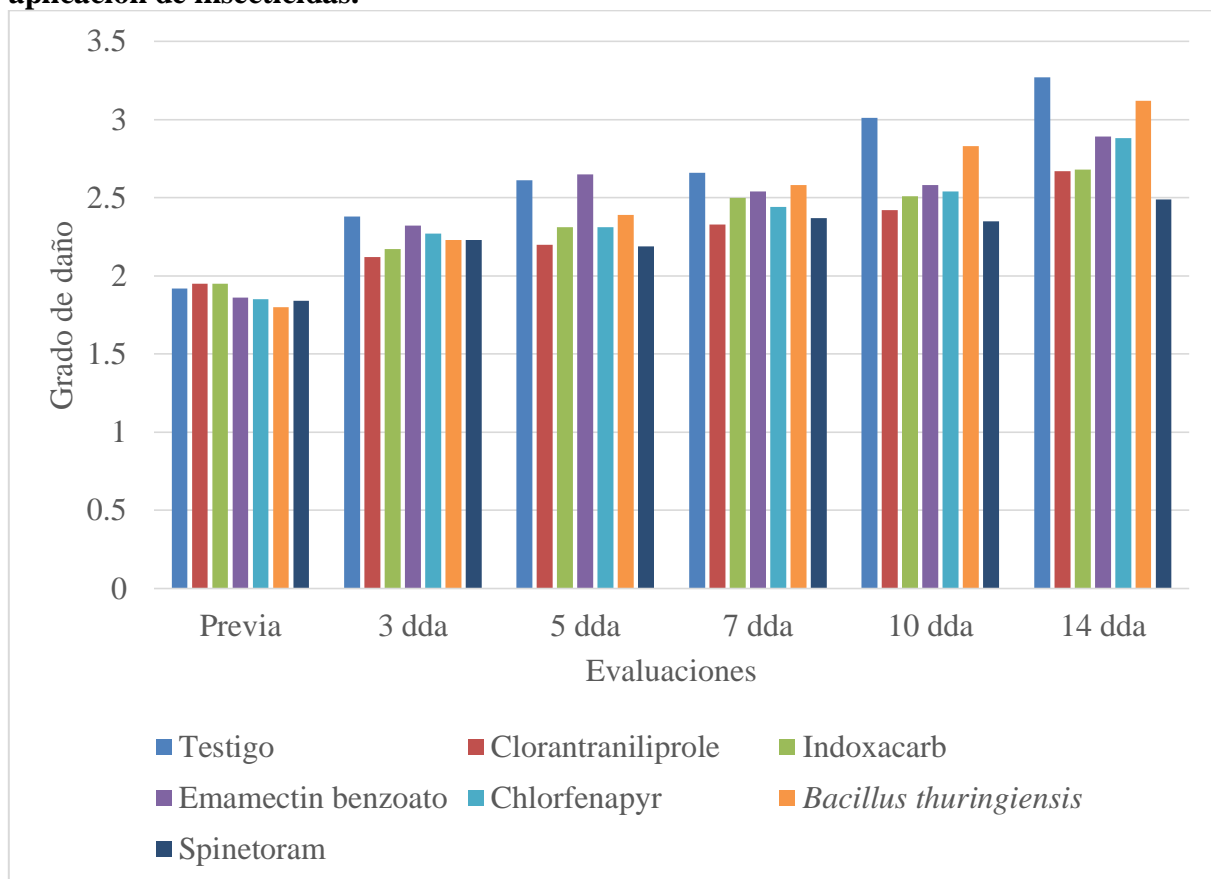
### 4. 6. 1 Primera aplicación

**Tabla 15: Promedio de grado de daño en 25 plantas por parcela después de la primera aplicación.**

Tratamientos	Evaluaciones					
	Previa	3 dda	5 dda	7 dda	10 dda	14 dda
	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio
Testigo	1.92 a	2.38 a	2.61 a	2.66 a	3.01 a	3.27 a
<i>B. thuringiensis</i>	1.8 a	2.2 bc	2.39 ab	2.58 ab	2.83 a	3.12 ab
Emamectin benzoato	1.86 a	2.32 ab	2.65 a	2.54 b	2.58 b	2.89 bc
Chlorfenapyr	1.85 a	2.27 abc	2.31 bc	2.44 b	2.54 b	2.88 bc
Indoxacarb	1.95 a	2.17 c	2.31 bc	2.5 b	2.51 b	2.68 c
Spinetoram	1.84 a	2.23 abc	2.19 c	2.37 c	2.35 c	2.49 d
Chlorantraniliprole	1.95 a	2.12 c	2.2 c	2.33 c	2.42 c	2.67 c

Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 11: Promedio de grado de daño en 25 plantas de maíz por parcela. Primera aplicación de insecticidas.**



Fuente: elaboración propia.



En la evaluación previa se observa que no existen diferencias estadísticas.

La tabla 15 y el gráfico 11, se muestra que a los 3 días se incrementa el grado de daño en todos los tratamientos existiendo diferencias estadísticas entre ellos. El testigo con un grado de 2.38 es el que más daño tuvo, el tratamiento Chlorantraniliprole con 2.12, e Indoxacarb con 2.17, tuvieron los menores daños sin diferencias estadísticas.

Cinco días después de la aplicación se observa que el tratamiento de Chlorantraniliprole y Spinetoram tienen menor grado de daño, 2.2 y 2.19 respectivamente, seguidos de Indoxacarb y Chlorfenapyr con un nivel de 2.31 para ambos. *B. thuringiensis* con 2.39 es penúltimo y el testigo (2.61) con el Emamectin benzoato (2.65) no tienen diferencias estadísticas.

A los 7 días de aplicado, los tratamientos Chlorantraniliprole (2.33) y Spinetoram (2.37) poseen el menor grado de daño. Los tratamientos Indoxacarb (2.5), Chlorfenapyr (2.44), Emamectin benzoato (2.54) y *B. thuringiensis* (2.58) están relacionados estadísticamente, este último tiene mayor afinidad con el testigo que los dos anteriores.

Luego de 10 días después de la aplicación, los tratamientos Chlorantraniliprole (2.42) y Spinetoram (2.35) poseen menor grado de daño; el Indoxacarb (2.51) está relacionado con Chlorfenapyr (2.44) y Emamectin benzoato (2.58). *B. thuringiensis* (2.83) tienen mayor relación con el testigo.

Finalmente a los 14 días de aplicado, el Chlorantraniliprole (2.67) y Spinetoram (2.49) están relacionados, Indoxacarb (2.68) se relaciona con Chlorfenapyr (2.88), Emamectin benzoato (2.89) y *B. thuringiensis* (3.12) presentan relación estadística con el testigo.

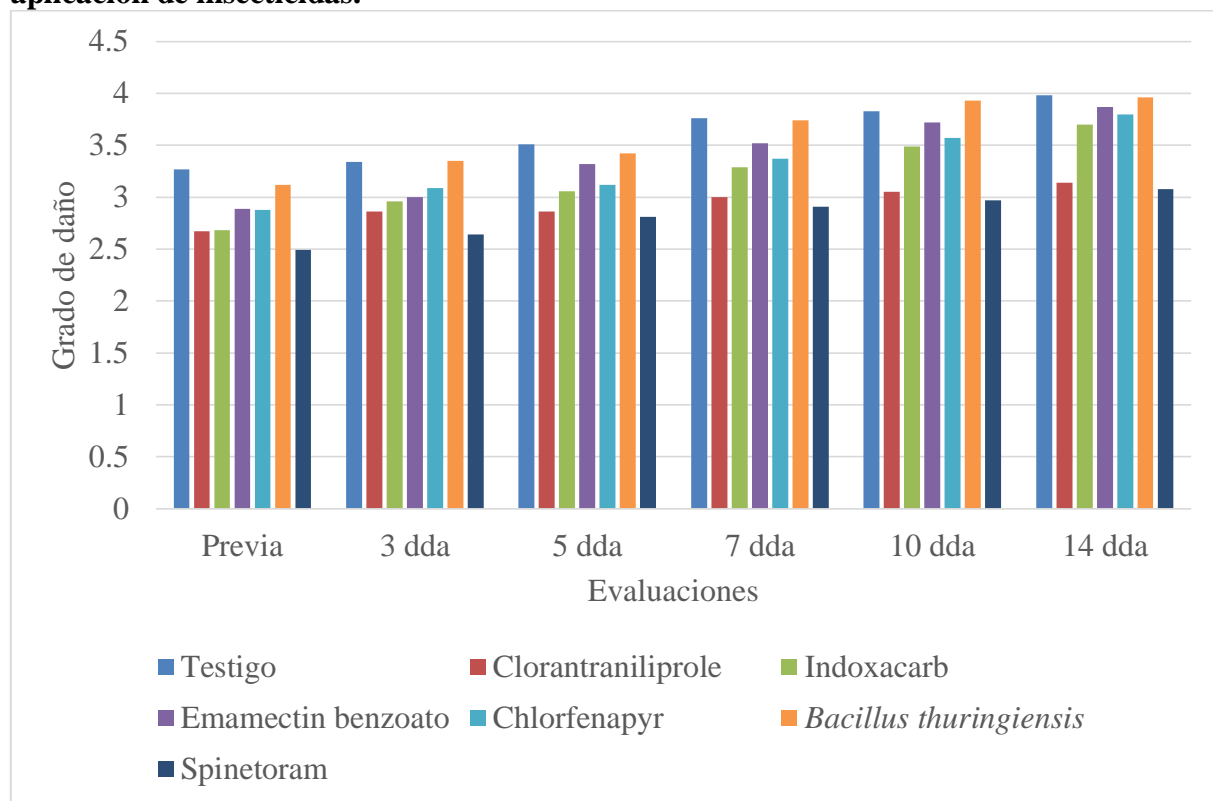
#### 4. 6. 2 Segunda aplicación

**Tabla 16: Promedio de grado de daño en 25 plantas por parcela después de la segunda aplicación.**

Tratamientos	Evaluaciones					
	Previa	3 dda	5 dda	7 dda	10 dda	14 dda
	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio
Testigo	3.27 a	3.34 a	3.51 a	3.76 a	3.83 ab	3.98 a
<i>B. thuringiensis</i>	3.12 ab	3.35 a	3.42 ab	3.74 a	3.93 a	3.96 a
Emamectin benzoato	2.89 bc	3 b	3.32 b	3.52 b	3.72 bc	3.87 b
Chlorfenapyr	2.88 bc	3.09 b	3.12 c	3.37 b	3.57 cd	3.8 b
Indoxacarb	2.68 c	2.96 b	3.06 c	3.29 b	3.49 d	3.7 b
Spinetoram	2.49 d	2.64 c	2.81 d	2.91 c	2.97 e	3.08 c
Chlorantraniliprole	2.67 c	2.86 b	2.86 d	3 c	3.05 e	3.14 c

Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 12: Promedio de grado de daño en 25 plantas de maíz por parcela. Segunda aplicación de insecticidas.**



Fuente: elaboración propia.

Se tomaron en cuenta los registros a los 14 días de la primera aplicación donde se observan las diferencias estadísticas entre los tratamientos, observándose con menor grado de daño los tratamientos Chlorantraniliprole y Spinetoram.

En la tabla 16 y gráfico 12, se observa que a los 3 días de la segunda aplicación, Chlorantraniliprole y Spinetoram tienen menor nivel de daño con 2.86 y 2.64 respectivamente. El tratamiento Indoxacarb tiene un grado de 2.96, este último se relaciona estadísticamente con Chlorfenapyr y Emamectin benzoato, con grados de 3.09 y 3 respectivamente, *B. thuringiensis* tiene un 3.35 de grado de daño.

A los 5 días de aplicado, Chlorantraniliprole con 2.86 y Spinetoram con 2.81, tienen menor daño y no tienen diferencias estadísticas. Indoxacarb llega a un 3.06 de daño, Chlorfenapyr 3.12, estos tres últimos se relacionan estadísticamente, Emamectin benzoato tiene un 3.32 de grado de daño, *B. thuringiensis* tiene un mayor daño, llegando a un grado de 3.42 de daño.

Hacia los 7 días después de la segunda aplicación los tratamientos Chlorantraniliprole y Spinetoram siguen manteniendo un menor grado de daño con un 3 y 2.91 respectivamente, sin tener diferencias estadísticas. Por otro lado el Indoxacarb tiene un grado de 3.29 de daño, Chlorfenapyr 3.37 y Emamectin benzoato 3.52, no tienen diferencias estadísticas. Finalmente *B. thuringiensis* con un grado de daño de 3.74.

10 días después de la aplicación los tratamientos Chlorantraniliprole con 3.05 y Spinetoram 2.97, mantienen el menor daño; Indoxacarb 3.49 y Chlorfenapyr tiene 3.57, difieren significativamente de los primeros; Emamectin benzoato posee un 3.72 y *B.thuringiensis* un 3.93.

Finalmente a los 14 días de aplicado, se observa que Chlorantraniliprole y Spinetoram tienen un 3.14 y 3.08 de daño respectivamente, sin tener diferencias estadísticas. Indoxacarb, Chlorfenapyr y Emamectin benzoato se relacionan estadísticamente con porcentajes de daño de 3.7, 3.8 y 3.87 respectivamente, por último se tiene al *Bacillus thuringiensis* con un mayor porcentaje de daño, 3.96.

## 4. 7 Cogollos infestados

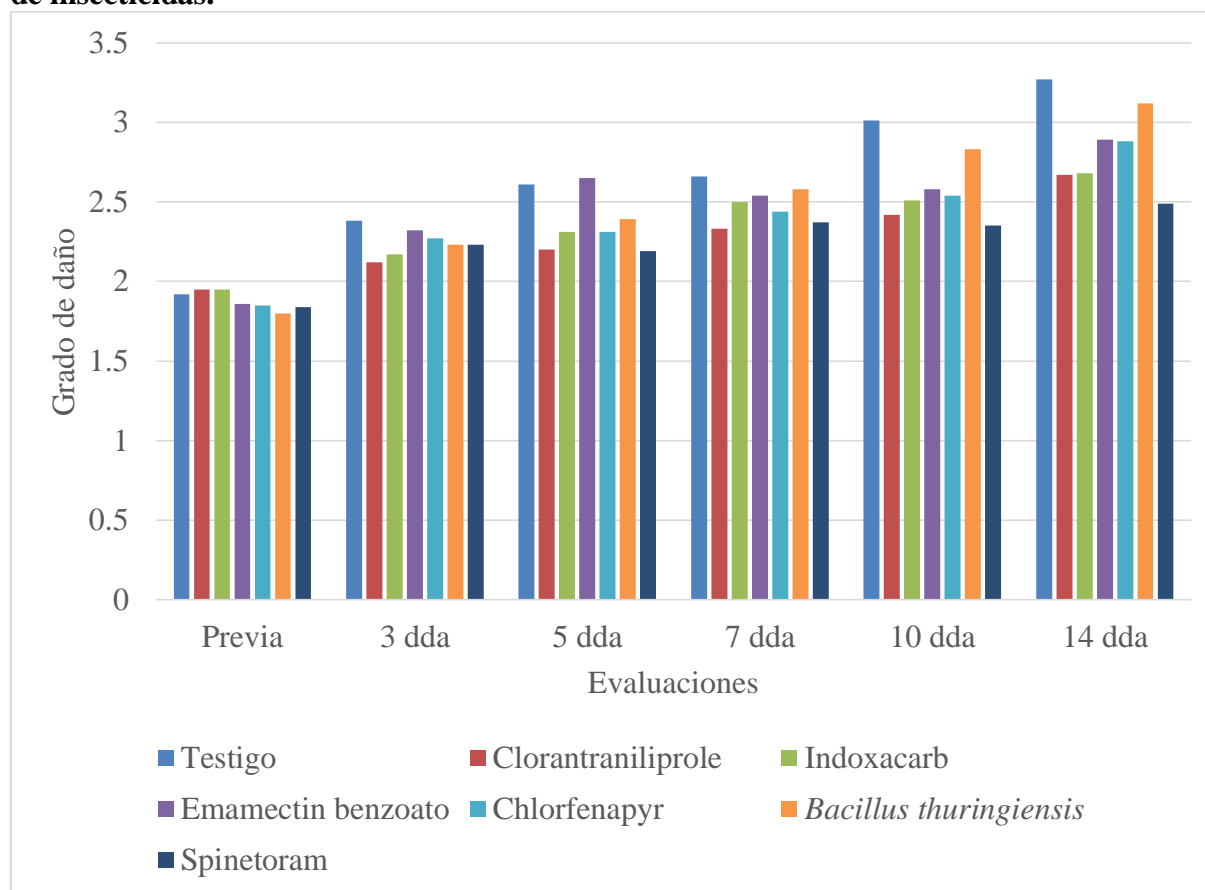
### 4. 7. 1 Primera aplicación

**Tabla 17: Promedio de cogollos infestados en 25 plantas por parcela después de la primera aplicación.**

Tratamientos	Evaluaciones					
	Previa	3 dda	5 dda	7 dda	10 dda	14 dda
	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio
Testigo	4 a	4 a	4.5 a	4.75 a	5.75 a	7.25 a
<i>B. thuringiensis</i>	4 a	4 a	4.25 ab	4.75 a	5.75 a	6.5 ab
Emamectin benzoato	3.5 a	4 a	4 ab	4.25 ab	5 ab	6 bc
Chlorfenapyr	4 a	3.75 a	4.25 ab	4.25 ab	4.75 ab	5.75 bc
Indoxacarb	3.75 a	3.5 a	3.25 bc	3.5 bc	4 bc	5.5 c
Spinetoram	3.75 a	3.25 a	3.25 bc	3 d	3.25 c	3.75 d
Chlorantraniliprole	3.5 a	3.25 a	3 c	3.25 cd	3.25 c	3.5 d

Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 13: Promedio de cogollos infestados en 25 plantas por parcela. Primera aplicación de insecticidas.**



Fuente: elaboración propia.

La tabla 17 y gráfico 13 muestran las evaluaciones a los cogollos infestados. Se observa que las evaluaciones previas y a los 3 días no presentan diferencias estadísticas.

Cinco días después de la primera aplicación, el tratamiento Chlorantraniliprole tiene relación estadística con Spinetoram e Indoxacarb al tener 3, 3.25 y 3.25 cogollos infestados respectivamente, estos dos últimos tienen relación con Chlorfenapyr (4.55) y Emamectin benzoato (4). Finalmente el *B. thuringiensis* (4.25) tiene relación con los dos tratamientos anteriores y el testigo (4.5).

A los 7 días de aplicado, los tratamientos Chlorantraniliprole y Spinetoram no presentan diferencias estadísticas y se relaciona con el Indoxacarb. El Chlorfenapyr y Emamectin benzoato no presentan diferencias estadísticas y se relacionan con el *B. thuringiensis*.

A los 10 días después de la primera aplicación, Chlorantraniliprole y Spinetoram no presentan diferencias estadísticas y aún existe la relación con el Indoxacarb, Chlorfenapyr y Emamectin benzoato tampoco presentan diferencias y se relacionan con *B. thuringiensis* que se asemeja al testigo.

A los 14 días de aplicado, los tratamientos de Chlorantraniliprole y Spinetoram no tienen diferencias estadísticas, encontrándose en ellos un promedio de 3.5 a 3.75 cogollos infestados. Indoxacarb con 5.75, en promedio, se relaciona con el Chlorfenapyr y el Emamectin benzoato, que tienen 5.75 y 6 cogollos infestados respectivamente. Finalmente estos últimos tienen relación con *B. thuringiensis*, que tiene 6.5 cogollos infestados en promedio.

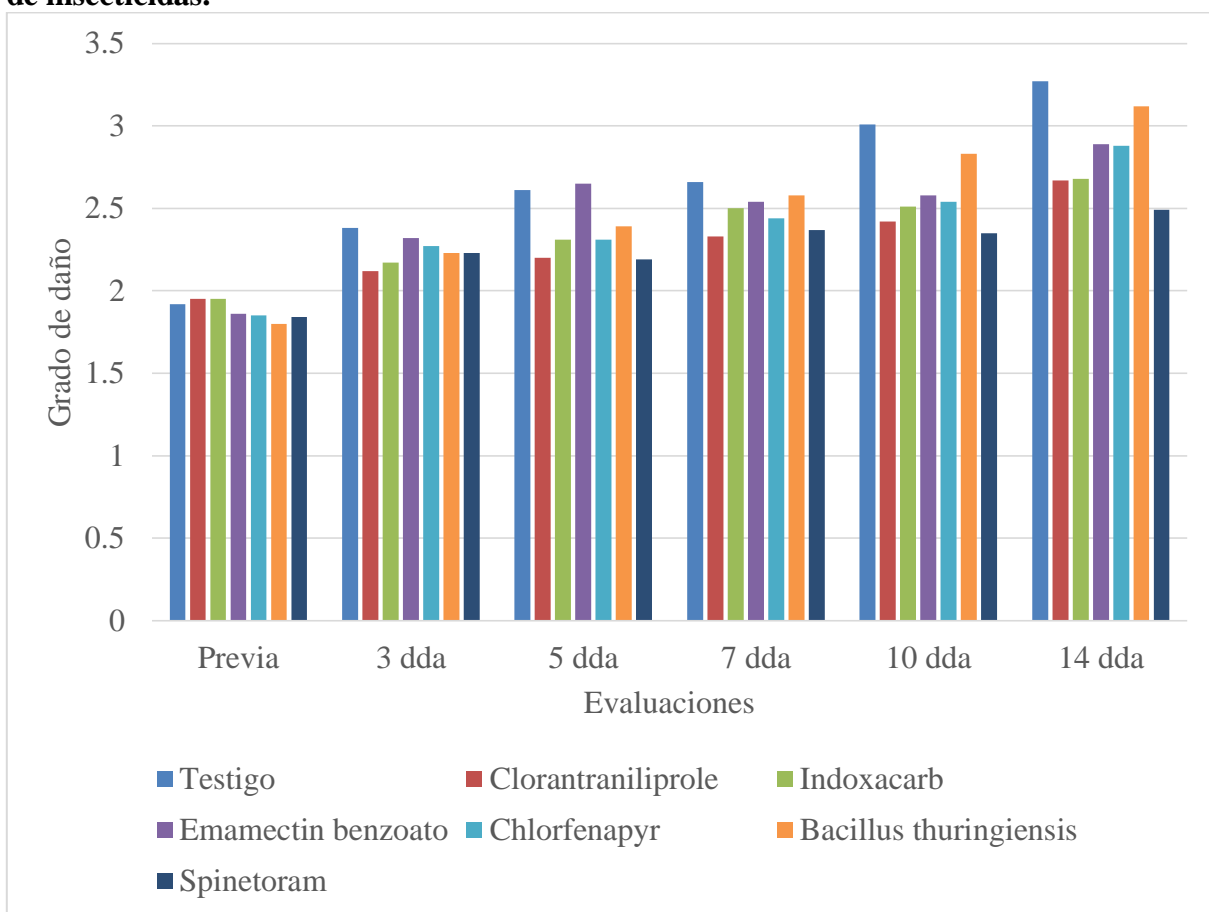
#### 4. 7. 2 Segunda aplicación

**Tabla 18: Promedio de cogollos infestados en 25 plantas por parcela después de la segunda aplicación.**

Tratamientos	Evaluaciones					
	Previa	3 dda	5 dda	7 dda	10 dda	14 dda
	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio
Testigo	7.25 a	8.75 a	9 a	9.5 a	9.75 a	10.25 a
<i>B. thuringiensis</i>	6.5 b	5.75 b	6.25 b	6.5 b	7 b	7.75 b
Emamectin benzoato	6 bc	6.25 b	6 b	6.25 b	6.75 c	6.75 c
Chlorfenapyr	5.5 bc	5 b	4.75 bc	5.75 b	6.25 c	6.5 c
Indoxacarb	5.75 c	5.5 b	6 b	6.25 b	6.5 c	6.75 c
Spinetoram	3.75 d	3.5 c	3.75 c	4 c	3.75 d	3.75 d
Chlorantraniliprole	3.5 d	3.25 c	4.25 c	3.75 c	3.75 d	4 d

Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 14: Promedio de cogollos infestados en 25 plantas por parcela. Segunda aplicación de insecticidas.**



Fuente: elaboración propia.

Los resultados de la evaluación previa se obtuvieron de los datos a los 14 días después de la primera aplicación.

Se observa en la tabla 18 y gráfico 14 que a los 3 días después de la segunda aplicación, el tratamiento Chlorantraniliprole tiene un promedio de 3.25 cogollos infestados y Spinetoram 3.5, entre ambos no hay diferencias significativas. Los tratamientos de Indoxacarb, Chlorfenapyr, Emamectin benzoato y *Bacillus thuringiensis* tienen un promedio de 5.5, 5, 6.25 y 5.75 cogollos infestados, sin haber entre ellos diferencias estadísticas.

Luego de 5 días se mantiene la tendencia, aumentando el promedio de cogollos infestados por tratamiento, observando que Chlorantraniliprole y Spinetoram tienen un promedio de 4.25 y 3.75 de cogollos infestados sin tener diferencias estadísticas. Indoxacarb posee un promedio de 6 cogollos infestados, Chlorfenapyr 4.75, Emamectin benzoato 6 y *Bacillus thuringiensis* 6.25, relacionándose estos últimos estadísticamente.

Hacia los 7 días de aplicado, continúa la tendencia, Chlorantraniliprole tiene un promedio de 3.75 cogollos infestados y Spinetoram 4, entre ambos no hay diferencias significativas. Los tratamientos de Indoxacarb, Chlorfenapyr, Emamectin benzoato y *Bacillus thuringiensis* tienen un promedio de 6.25, 4.75, 6 y 6.25 cogollos infestados, sin diferencias estadísticas.

A los 10 días después de la segunda aplicación, se nota que Chlorantraniliprole y Spinetoram tienen un promedio 3.75, se mantiene el menor número de cogollos infestados, los tratamientos Indoxacarb, Chlorfenapyr y Emamectin benzoato tienen un promedio de 6.5, 6.25 y 6.75 respectivamente sin diferencias estadísticas entre ellos. *Bacillus thuringiensis* presenta un promedio de 7 cogollos infestados.

Finalmente a los 14 días después de la aplicación, se observa que Chlorantraniliprole alcanza un promedio de 4 cogollos infestados y Spinetoram 3.75, siendo estos los que menor daño presentan. Indoxacarb con 6.75, Chlorfenapyr con un 6.5 y Emamectin benzoato con 6.75, no presentan diferencias estadísticas entre ellos; *Bacillus thuringiensis* alcanza 7.75 de cogollos infestados, siendo el tratamiento que mayor daño alcanza.

## V. CONCLUSIONES

1. Los tratamientos Chlorantraniliprole y Spinetoram a dosis de 100 ml/ 200 litros de agua, alcanza 89% y 86% de control de larvas de *Spodoptera frugiperda*, luego de 3 días de la aplicación, posteriormente llega de 66% a 61% luego de 14 días de aplicado.
2. Los tratamientos Indoxacarb, Chlorfenapyr y Emamectin benzoato tienen una eficacia inicial de 68%, 74% y 73% luego de 3 días de aplicado; posteriormente, a los de 14 días de la aplicación, los porcentajes de control son 51%, 47% y 43% respectivamente.
3. *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* a la dosis de 500 g/ 200 litros de agua alcanza un control inicial de 58% a los 3 días de la aplicación; luego, de 14 días de aplicado, el control es de 24%.
4. Al reducir la población de larvas de *Spodoptera frugiperda* con los insecticidas se observan efectos indirectos al no aumentar considerablemente el grado de daño foliar (3.08 y 3.14 en grado promedio) ni el número de cogollos infestados (3.75 a 4 en promedio) en los tratamientos con mayor control, Chlorantraniliprole y Spinetoram.
5. El tratamiento testigo para el control de *Spodoptera frugiperda* presenta un daño de 10.25 cogollos de 25 plantas para las condiciones de La Molina.



## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Según los resultados obtenidos se recomienda utilizar los productos Chlorantraniliprole y Spinoteram a dosis de 100 ml/ 200 litros de agua en rotación con los demás tratamientos.
2. Observar cual sería el efecto de los plaguicidas en otras plagas de maíz y la influencia que tendría en controladores biológicos.
3. Utilizar equipo de protección al momento de preparación y aplicación de los insecticidas.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

1. ALL, J.N., STANCIL, J.D., JOHNSON, T.B. & GOUGER, R. 1994. **A Genetically-modified *Bacillus thuringiensis* product effective for control of the fall armyworm (Lepidoptera, Noctuidae) on corn.** *Florida Entomologist*, 77(4): 437-440.
2. ANDREWES, L.K. & HOWELL, H.N., JR. 1989. **Utilización de controles culturales.** In L.K. Andrews & J.R. Quezada, eds. **Manejo integrado de plagas insectiles en la agricultura estado actual y futuro.** p. 243-253. El Zamorano, Honduras, CA. 623 pp.
3. BADI H. M. Y GARZA A. V., 2007. **Resistencia en Insectos, Plantas y Microorganismos.** Revista Cultura Científica y Tecnológica (CULCyT) Año 4, N° 18, Enero-Febrero. Consultado el 25 de Setiembre del 2017. Disponible en: [file:///C:/Users/rojeda/Downloads/460-1775-1-PB%20\(1\).PDF](file:///C:/Users/rojeda/Downloads/460-1775-1-PB%20(1).PDF)
4. BEINGOLEA G. O., 1958. **Resistencia de los insectos a los insecticidas, con ejemplos en el Perú.** Revista peruana de entomología. 1 (1). : 51 a 58.
5. BELAY D. K., HUCKABA R. M., FOSTER J. E., 2012 **Susceptibility of the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae), at Santa Isabel, Puerto Rico, to different insecticides.** *Florida Entomologist* 95 (2): 476 – 478. Consultado el 02 de Agosto del 2016. Disponible en: <http://www.bioone.org/doi/pdf/10.1653/024.095.0232>
6. British Crop Protection Council (BCPC), 2004. **The manual of biocontrol agents.** Hampshire, 520 p.
7. British Crop Protection Council (BCPC), 2012. **The pesticide manual.** 16° Edición, Hampshire, 1440 p.

8. CAMPOS P. J., 1968. **Estudio comparativo de la biología y control de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith), *Prodenia eridania* Cramer (Lepidoptera: Noctuidade).** Univ. Nac. Agr. La Molina. Lima, Perú. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. 202 p.
9. CARMONA A. 2002. **Aislamiento y caracterización parcial de una cepa de *Bacillus thuringiensis* tóxica a *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidade).** Bioagro (Venezuela) 14(1): 3-10.
10. CASTILLO P. R. y QUEVEDO J. S., 1981. **Plagas del maíz. El cultivo del maíz en el estado de Yaracuy.** CIARCO-FONAIAP. Araure, Venezuela. Informe Técnico 28: 25 - 28.
11. CASTILLO S. Y. 2008. **Efecto de insecticidas orgánicos y biológicos en *Spodoptera frugiperda* (Smith) en el cultivo de maíz para Chala.** Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. 129 p.
12. CISNEROS V. F., 2012. **Control químico de las plagas agrícolas,** Sociedad Entomológica del Perú, Lima, 288 p.
13. JOHNSON, T. B., TURPIN, F. T., SCHREIBER, M. M. & GRIFFITH, D. R. 1984. **Effects of crop rotation, tillage and weed management systems on black cutworm (Lepidoptera: Noctuidae) infestations in corn.** *Journal of Economic Entomology*, 77(4): 919-921.
14. FAO, 1993, **El maíz en la nutrición humana,** Colección FAO: Alimentación y nutrición 25, Roma. Consultado el 02 de Mayo del 2016. Disponible en:  
<http://www.fao.org/docrep/t0395s/t0395s02.htm>

15. HARDKE J. T., TEMPLE J. H., ROGERS LEONARD B. and JACKSON R. E., 2011. **Laboratory Toxicity and Field Efficacy of Selected Insecticides Against Fall Armyworm (Lepidoptera Noctuidae)**. Florida Entomologist 94 (2): 272-278. Consultado el 02 de Agosto del 2016. Disponible en:  
<http://dx.doi.org/10.1653/024.094.0221>
16. HENDERSON, C. F. Y TILTON, E. W., 1955. **Test with acaricides against the brow wheat mite**. Journal of Economic Entomology April. 1955: 157 – 161. Consultado el 19 de Enero del 2017. Disponible en:  
<http://jee.oxfordjournals.org/content/48/2/157>
17. IRAC (Insecticide Resistance Action Committee), 2017, Argentina. Resistencia de insectos. Consultado el 25 de Steiembte del 2017. Disponible en:  
<http://irac-argentina.org/resistencia-a-insectos/>
18. **ITIS (Integrated Taxonomic Information System), 2010, USA. *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797)** Taxonomic Serial No.: 117472. Consultado el 05 de Junio del 2016. Disponible en:  
[http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search\\_topic=TSN&search\\_value=117472#](http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=117472#)
19. LAFITTE H, R. 1994. **Identificación de Problemas en la Producción de maíz tropical**. Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. México. 122 p.
20. MINAG - DGCA (Dirección General de Competitividad Agraria), 2012. **Maíz amarillo duro, principales aspectos de la cadena productiva**, MINAG, Lima, 33 p.
21. MINAG - OEEE (Oficina de estudios económicos estadísticos – Ministerio de Agricultura). Consultado el 12 de Octubre del 2017. Disponible en:  
[http://frenteweb.minag.gob.pe/sisca/?mod=consulta\\_cult](http://frenteweb.minag.gob.pe/sisca/?mod=consulta_cult)

22. MONTESSORO R. R. y DE LEÓN C., 2008; **El maíz, temas selectos**, Paraninfo, Madrid pág. 127 p.
23. MOREIRA M., BEJARANO A. Y SEGOVIA V., 1989. **Control del cogollero del maíz (*Spodoptera frugiperda* Smith) utilizando insecticidas sistémicos y granulados bajo diferentes formas de aplicación**. Maracay (Venezuela) *Agronomía Tropical*- 30 (4-6): 281-287-1989 (Enero, 1989). Consultado el 03 de Agosto de 2016. Disponible en: [http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas\\_ci/Agronomia%20Tropical/at3946/Arti/moreira\\_m.htm](http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_ci/Agronomia%20Tropical/at3946/Arti/moreira_m.htm)
24. NOTZ, A. y CLAVIJO S., 1981. **Observación del daño causado por *Spodoptera frugiperda* actuando como “cortador”**. *Bol. Entomol. Ven. N. S.* 1 (10): 120 – 130.
25. ORTEGA C. A., 1987; **Insectos nocivos del maíz: una guía para su identificación en el campo**. México D. F.: CIMMYT. 107 p.
26. PALIWAL R. L., 2001; **El maíz en los trópicos**; FAO, Roma, Cap. Morfología del maíz tropical. p 21.
27. PAZ P. J., 1972; **Comparativos de insecticidas para el control de *Spodoptera frugiperda* Smith & Abbot en maíz**. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. 88 p.
28. QUIROZ A. W., 2015; **Efecto de tres insecticidas en el control de *Spodoptera frugiperda* en espárrago, Virú – La Libertad**. Universidad Nacional de Trujillo, tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. 41 p.
29. SÁNCHEZ V. G. y SARMIENTO M. J., 2012; **Evaluación de insectos**, Universidad Nacional Agraria La Molina, Departamento de entomología, Lima, 126 p.

30. SÁNCHEZ V. G., SARMIENTO M. J. Y HERRERA A. J., 2004: **Plagas de cultivos de caña de azúcar, maíz y arroz**, Universidad Nacional Agraria La Molina, Departamento de entomología, Lima, 98 p.
31. SÁNCHEZ V. G. y VERGARA C. C., 2010; **Manual de prácticas de Entomología Agrícola**, Universidad Nacional Agraria La Molina, Departamento de entomología, Lima, 175 p.
32. SARMIENTO J., CISNEROS F., MILLONES I., LA ROSA J., 1970. **Ensayos de campo para el control de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) y su efecto sobre *Diatraea saccharalis* F. en maíz.** Revista peruana de entomología. 13 (1): 64 - 69.
33. SARMIENTO M. J. Y CASANOVA J., 1975. **Búsqueda de límites de aplicación en el control del “cogollero del maíz” *Spodoptera frugiperda* S. & A.** Revista peruana de entomología. 18 (1): 104 - 107.
34. SARMIENTO M. J. y RÁZURI R. V., 1978. ***Bacillus thuringiensis* en el control de *Spodoptera frugiperda* y *Diatraea saccharalis* en maíz.** Revista peruana de entomología. 21 (1): 121 - 124.
35. SARMIENTO M. J., 1981; **Las plagas del maíz, En: Segundo curso intensivo. Control integrado de plagas y enfermedades agrícolas.** Lima, Consorcio para la protección internacional de cultivos. Universidad Nacional Agraria La Molina. Tomo II, Fascículo 33.
36. SARMIENTO M. J., 1985; **Bases para el control integrado de plagas en maíz,** Universidad Nacional Agraria La Molina. 70 p.
37. TAKHTAJAN, A. 1980; **Outline of classification of flowering plants (Magnoliophyta).** The Botanical review. United States 46:225-226, 316-318

## VIII. ANEXOS

### Prueba DUNCAN

#### Primera aplicación de insecticidas

Tabla 19: Prueba DUNCAN para larvas del primer al tercer estadio previa a la primera aplicación de insecticidas.

#### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
L. Pequeñas 1° Previo	28	0.36	0.04	9.11

#### Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 0.0743 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.
2 Indoxacarb	3.16	4	0.14 A
1 Chlorantraniliprole	3.08	4	0.14 A
6 Spinetoram	3.03	4	0.14 A
3 Emamectin benzoato	3.00	4	0.14 A
4 Chlorfenapyr	3.00	4	0.14 A
5 B. thuringiensis	2.87	4	0.14 A
0 Testigo	2.82	4	0.14 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 20: Prueba DUNCAN para larvas del primer al tercer estadio a los 3 días de la primera aplicación de insecticidas.

#### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
L. Pequeñas 1° 3 dda	28	0.78	0.68	18.18

#### Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 0.1096 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.
0 Testigo	2.94	4	0.17 A
5 B. thuringiensis	1.93	4	0.17 B
4 Chlorfenapyr	1.83	4	0.17 B C
3 Emamectin benzoato	1.77	4	0.17 B C
2 Indoxacarb	1.57	4	0.17 B C
6 Spinetoram	1.39	4	0.17 C
1 Chlorantraniliprole	1.31	4	0.17 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 21: Prueba DUNCAN para larvas del primer al tercer estadio a los 5 días de la primera aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
L. Pequeñas 1° 5 dda	28	0.86	0.79	12.24

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0681 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
0 Testigo	3.16	4	0.13	A
5 B. thuringiensis	2.31	4	0.13	B
3 Emamectin benzoato	2.29	4	0.13	B
4 Chlorfenapyr	2.05	4	0.13	B
2 Indoxacarb	2.05	4	0.13	B
6 Spinetoram	1.57	4	0.13	C
1 Chloreantraniliprole	1.49	4	0.13	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 22: Prueba DUNCAN para larvas del primer al tercer estadio a los 7 días de la primera aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
L. Pequeñas 1° 7 dda	28	0.88	0.81	11.17

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0636 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
0 Testigo	3.31	4	0.13	A
5 B. thuringiensis	2.52	4	0.13	B
3 Emamectin benzoato	2.40	4	0.13	B C
4 Chlorfenapyr	2.17	4	0.13	B C
2 Indoxacarb	2.09	4	0.13	C D
6 Spinetoram	1.73	4	0.13	D E
1 Chloreantraniliprole	1.57	4	0.13	E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )



Tabla 23: Prueba DUNCAN para larvas del primer al tercer estadio a los 10 días de la primera aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
L. Pequeñas 1° 10 dda	28	0.79	0.69	11.85

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0826 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
0 Testigo	3.25	4	0.14	A
5 B. thuringiensis	2.74	4	0.14	B
3 Emamectin benzoato	2.49	4	0.14	B
4 Chlorfenapyr	2.39	4	0.14	B
2 Indoxacarb	2.32	4	0.14	B C
6 Spinetoram	1.93	4	0.14	C D
1 Chlorantraniliprole	1.87	4	0.14	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 24: Prueba DUNCAN para larvas del primer al tercer estadio a los 14 días de la primera aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
L. Pequeñas 1° 14 dda	28	0.78	0.68	12.33

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0966 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
0 Testigo	3.31	4	0.16	A
5 B. thuringiensis	2.91	4	0.16	A B
3 Emamectin benzoato	2.58	4	0.16	B
2 Indoxacarb	2.50	4	0.16	B
4 Chlorfenapyr	2.49	4	0.16	B
6 Spinetoram	1.99	4	0.16	C
1 Chlorantraniliprole	1.85	4	0.16	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 25: Prueba DUNCAN para larvas del cuarto al sexto estadio previa a la primera aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
L. Grandes 1° P	28	0.68	0.51	17.12

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.1246 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.
0 Testigo	2.19	4	0.18 A
5 B. thuringiensis	2.14	4	0.18 A
3 Emamectin benzoato	2.11	4	0.18 A
4 Chlorfenapyr	2.08	4	0.18 A
1 Chlorantraniliprole	2.06	4	0.18 A
2 Indoxacarb	1.98	4	0.18 A
6 Spinetoram	1.88	4	0.18 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 26: Prueba DUNCAN para larvas del cuarto al sexto estadio a los 3 días de la primera aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
L. Grandes 1° 3 dda	28	0.72	0.58	16.89

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0832 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.
0 Testigo	2.38	4	0.14 A
3 Emamectin benzoato	1.93	4	0.14 B
5 B. thuringiensis	1.87	4	0.14 B
2 Indoxacarb	1.64	4	0.14 B C
4 Chlorfenapyr	1.54	4	0.14 B C
6 Spinetoram	1.31	4	0.14 C
1 Chlorantraniliprole	1.29	4	0.14 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 27: Prueba DUNCAN para larvas del cuarto al sexto estadio a los 5 días de la primera aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
L. Grandes 1° 5 dda	28	0.72	0.58	16.56

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0903 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.		
0 Testigo	2.45	4	0.15	A	
5 B. thuringiensis	2.05	4	0.15	A	B
3 Emamectin benzoato	1.99	4	0.15	A	B
4 Chlorfenapyr	1.93	4	0.15		B
2 Indoxacarb	1.64	4	0.15		B C
6 Spinetoram	1.37	4	0.15		C
1 Chlorantraniliprole	1.29	4	0.15		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 28: Prueba DUNCAN para larvas del cuarto al sexto estadio a los 7 días de la primera aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
L. Grandes 1° 7 dda	28	0.65	0.47	14.09

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0814 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.		
0 Testigo	2.59	4	0.14	A	
5 B. thuringiensis	2.21	4	0.14		B
3 Emamectin benzoato	2.17	4	0.14		B C
4 Chlorfenapyr	2.05	4	0.14		B C
2 Indoxacarb	1.79	4	0.14		C D
6 Spinetoram	1.72	4	0.14		D E
1 Chlorantraniliprole	1.65	4	0.14		E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 29: Prueba DUNCAN para larvas del cuarto al sexto estadio a los 10 días de la primera aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
L. Grandes 1° 10 dda	28	0.80	0.70	8.72

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0345 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
0 Testigo	2.64	4	0.09	A
5 B. thuringiensis	2.28	4	0.09	B
3 Emamectin benzoato	2.23	4	0.09	B
4 Chlorfenapyr	2.17	4	0.09	B
2 Indoxacarb	1.99	4	0.09	B
6 Spinetoram	1.87	4	0.09	C
1 Chlorantraniliprole	1.72	4	0.09	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 30: Prueba DUNCAN para larvas del cuarto al sexto estadio a los 14 días de la primera aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
L. Grandes 1° 14 dda	28	0.70	0.54	11.71

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0700 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
0 Testigo	2.73	4	0.13	A
5 B. thuringiensis	2.49	4	0.13	A B
3 Emamectin benzoato	2.39	4	0.13	A B
4 Chlorfenapyr	2.28	4	0.13	B C
2 Indoxacarb	2.18	4	0.13	B C
6 Spinetoram	1.93	4	0.13	C D
1 Chlorantraniliprole	1.81	4	0.13	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 31: Prueba DUNCAN para larvas en todos los estadios previo a la primera aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
L. Total 1° Previo	28	0.46	0.18	6.78

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0573 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.
3 Emamectin benzoato	3.60	4	0.12 A
2 Indoxacarb	3.60	4	0.12 A
1 Chlorantraniliprole	3.57	4	0.12 A
4 Chlorfenapyr	3.55	4	0.12 A
6 Spinetoram	3.49	4	0.12 A
5 B. thuringiensis	3.45	4	0.12 A
0 Testigo	3.45	4	0.12 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 32: Prueba DUNCAN para larvas en todos los estadios a los 3 días de la primera aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
L. Total 1° 3 dda	28	0.92	0.88	10.41

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0572 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.
0 Testigo	3.67	4	0.12 A
5 B. thuringiensis	2.49	4	0.12 B
3 Emamectin benzoato	2.43	4	0.12 B
4 Chlorfenapyr	2.21	4	0.12 B C
2 Indoxacarb	2.05	4	0.12 C
6 Spinetoram	1.65	4	0.12 D
1 Chlorantraniliprole	1.57	4	0.12 D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 33: Prueba DUNCAN para larvas en todos los estadíos a los 5 días de la primera aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
L. Total 1° 5 dda	28	0.92	0.88	9.63

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0637 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
0 Testigo	3.87	4	0.13	A
5 B. thuringiensis	2.95	4	0.13	B
3 Emamectin benzoato	2.87	4	0.13	B
4 Chlorfenapyr	2.64	4	0.13	B C
2 Indoxacarb	2.44	4	0.13	C
6 Spinetoram	1.85	4	0.13	D
1 Chlorantraniliprole	1.72	4	0.13	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 34: Prueba DUNCAN para larvas en todos los estadíos a los 7 días de la primera aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
L. Total 1° 7 dda	28	0.94	0.91	6.81

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0387 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
0 Testigo	4.09	4	0.10	A
5 B. thuringiensis	3.24	4	0.10	B
3 Emamectin benzoato	3.08	4	0.10	B C
4 Chlorfenapyr	2.87	4	0.10	C D
2 Indoxacarb	2.63	4	0.10	D
6 Spinetoram	2.23	4	0.10	E
1 Chlorantraniliprole	2.06	4	0.10	E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 35: Prueba DUNCAN para larvas en todos los estadíos a los 10 días de la primera aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
L. Total 1° 10 dda	28	0.91	0.87	7.13

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0476 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.			
0 Testigo	4.09	4	0.11	A		
5 B. thuringiensis	3.43	4	0.11		B	
3 Emamectin benzoato	3.20	4	0.11		B	C
4 Chlorfenapyr	3.08	4	0.11			C D
2 Indoxacarb	2.81	4	0.11			D E
6 Spinetoram	2.50	4	0.11			E F
1 Chlorantraniliprole	2.34	4	0.11			F

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 36: Prueba DUNCAN para larvas en todos los estadíos a los 14 días de la primera aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
L. Total 1° 14 dda	28	0.83	0.74	9.02

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0883 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.			
0 Testigo	4.20	4	0.15	A		
5 B. thuringiensis	3.71	4	0.15		B	
3 Emamectin benzoato	3.38	4	0.15		B	C
4 Chlorfenapyr	3.24	4	0.15			C D
2 Indoxacarb	3.16	4	0.15			C D
6 Spinetoram	2.78	4	0.15			D E
1 Chlorantraniliprole	2.60	4	0.15			E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 37: Prueba DUNCAN para masas de huevos previo a la primera aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
N. de m.huevos 1 apl. Prev.	28	0.38	0.08	19.05

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0810 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.
3 Emamectin benzoato	1.64	4	0.14 A
2 Indoxacarb	1.57	4	0.14 A
6 Spinetoram	1.54	4	0.14 A
0 Testigo	1.49	4	0.14 A
5 B. thuringiensis	1.47	4	0.14 A
1 Chlorantraniliprole	1.39	4	0.14 A
4 Chlorfenapyr	1.37	4	0.14 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 38: Prueba DUNCAN para masas de huevos a los 3 días de la primera aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
N. de m. de huevos 1 apl. 3dda.	28	0.21	0.00	20.07

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0487 gl: 18

Tratamiento	Medias	n	E.E.
0 Testigo	1.29	4	0.11 A
6 Spinetoram	1.10	4	0.11 A
5 B. thuringiensis	1.10	4	0.11 A
2 Indoxacarb	1.10	4	0.11 A
1 Chlorantraniliprole	1.10	4	0.11 A
4 Chlorfenapyr	1.00	4	0.11 A
3 Emamectin benzoato	1.00	4	0.11 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )



Tabla 39: Prueba DUNCAN para masas de huevos a los 5 días de la primera aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
N. de m. de huevos 1 apl. 5 dda	28	0.28	0.00	15.63

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0265 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.
0 Testigo	1.18	4	0.08 A
4 Chlorfenapyr	1.10	4	0.08 A
5 B. thuringiensis	1.00	4	0.08 A
6 Spinetoram	1.00	4	0.08 A
1 Chlorantraniliprole	1.00	4	0.08 A
2 Indoxacarb	1.00	4	0.08 A
3 Emamectin benzoato	1.00	4	0.08 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 40: Prueba DUNCAN para masas de huevos a los 7 días de la primera aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
N. de m. de huevos 1 apl. 7 dda	28	0.49	0.24	16.68

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0557 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.
0 Testigo	1.80	4	0.12 A
3 Emamectin benzoato	1.49	4	0.12 A B
1 Chlorantraniliprole	1.41	4	0.12 B
2 Indoxacarb	1.39	4	0.12 B
4 Chlorfenapyr	1.31	4	0.12 B
5 B. thuringiensis	1.29	4	0.12 B
6 Spinetoram	1.21	4	0.12 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 41: Prueba DUNCAN para masas de huevos a los 10 días de la primera aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
N. de m. de huevos 1 apl. 10 dda.	28	0.56	0.34	17.98

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0595 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.		
0 Testigo	1.65	4	0.12	A	
3 Emamectin benzoato	1.57	4	0.12	A	B
5 B. thuringiensis	1.57	4	0.12	A	B
4 Chlorfenapyr	1.31	4	0.12	A	B
6 Spinetoram	1.29	4	0.12	B	C
1 Chlorantraniliprole	1.18	4	0.12	B	C
2 Indoxacarb	1.00	4	0.12		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 42: Prueba DUNCAN para masas de huevos a los 14 días de la primera aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
N. de m. de huevos 1 apl. 14 dda.	28	0.39	0.09	18.57

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.1105 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
5 B. thuringiensis	2.04	4	0.17	A
2 Indoxacarb	1.87	4	0.17	A
0 Testigo	1.87	4	0.17	A
6 Spinetoram	1.87	4	0.17	A
4 Chlorfenapyr	1.74	4	0.17	A
3 Emamectin benzoato	1.62	4	0.17	A
1 Chlorantraniliprole	1.54	4	0.17	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 43: Prueba DUNCAN para larvas parasitadas previo a la primera aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
L. Parasitadas 1° P	28	0.42	0.14	22.55

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.1083 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.
0 Testigo	1.68	4	0.16 A
3 Emamectin benzoato	1.47	4	0.16 A
2 Indoxacarb	1.47	4	0.16 A
1 Chlorantraniliprole	1.47	4	0.16 A
6 Spinetoram	1.39	4	0.16 A
5 B. thuringiensis	1.37	4	0.16 A
4 Chlorfenapyr	1.37	4	0.16 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 44: Prueba DUNCAN para larvas parasitadas a los 3 días de la primera aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
L. Parasitadas 1° 3 dda	28	0.68	0.51	15.75

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0296 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.
0 Testigo	1.54	4	0.09 A
5 B. thuringiensis	1.10	4	0.09 B
4 Chlorfenapyr	1.00	4	0.09 B
6 Spinetoram	1.00	4	0.09 B
1 Chlorantraniliprole	1.00	4	0.09 B
2 Indoxacarb	1.00	4	0.09 B
3 Emamectin benzoato	1.00	4	0.09 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 45: Prueba DUNCAN para larvas parasitadas a los 5 días de la primera aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
L. Parasitadas 1° 5 dda	28	0.51	0.26	20.17

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0660 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.		
0 Testigo	1.54	4	0.13	A	
5 B. thuringiensis	1.29	4	0.13	A	B
6 Spinetoram	1.18	4	0.13	A	B
2 Indoxacarb	1.10	4	0.13		B
4 Chlorfenapyr	1.00	4	0.13		B
3 Emamectin benzoato	1.00	4	0.13		B
1 Chlorantraniliprole	1.00	4	0.13		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 46: Prueba DUNCAN para larvas parasitadas a los 7 días de la primera aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
L. Parasitadas 1° 7 dda	28	0.41	0.11	18.13

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0669 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.		
0 Testigo	1.78	4	0.13	A	
5 B. thuringiensis	1.41	4	0.13	A	B
1 Chlorantraniliprole	1.41	4	0.13		B
4 Chlorfenapyr	1.39	4	0.13		B
3 Emamectin benzoato	1.39	4	0.13		B
6 Spinetoram	1.31	4	0.13		B
2 Indoxacarb	1.29	4	0.13		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 47: Prueba DUNCAN para larvas parasitadas a los 10 días de la primera aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
L. Parasitadas 1° 10 dda	28	0.42	0.13	20.85

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.1338 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.
0 Testigo	1.90	4	0.18 A
5 B. thuringiensis	1.72	4	0.18 A
6 Spinetoram	1.47	4	0.18 A
4 Chlorfenapyr	1.46	4	0.18 A
3 Emamectin benzoato	1.43	4	0.18 A
1 Chlorantraniliprole	1.39	4	0.18 A
2 Indoxacarb	1.37	4	0.18 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 48: Prueba DUNCAN para larvas parasitadas a los 14 días de la primera aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
L. Parasitadas 1° 14 dda	28	0.39	0.08	13.21

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0655 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.
5 B. thuringiensis	2.11	4	0.13 A
4 Chlorfenapyr	2.06	4	0.13 A
0 Testigo	1.99	4	0.13 A
3 Emamectin benzoato	1.93	4	0.13 A
2 Indoxacarb	1.87	4	0.13 A
6 Spinetoram	1.87	4	0.13 A
1 Chlorantraniliprole	1.74	4	0.13 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 49: Prueba DUNCAN para grado de daño previo a la primera aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Grado de daño Previo	28	0.23	0.00	12.67

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0568 gl: 18

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
B. thuringiensis	1.80	4	0.12	A
Chlorfenapyr	1.85	4	0.12	A
Spinetoram	1.85	4	0.12	A
Emamectin benzoato	1.88	4	0.12	A
Testigo	1.92	4	0.12	A
Clorantraniliprole	1.93	4	0.12	A
Indoxacarb	1.95	4	0.12	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 50: Prueba DUNCAN para grado de daño a los 3 días de la primera aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Grado de daño 3 dda	28	0.60	0.39	4.37

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0095 gl: 18

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
Testigo	2.38	4	0.05	A
Emamectin benzoato	2.33	4	0.05	A B
Chlorfenapyr	2.25	4	0.05	A B C
Spinetoram	2.23	4	0.05	A B C
B. thuringiensis	2.20	4	0.05	B C
Indoxacarb	2.15	4	0.05	C
Clorantraniliprole	2.13	4	0.05	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 51: Prueba DUNCAN para grado de daño a los 5 días de la primera aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Grado de daño 5 dda	28	0.67	0.50	9.11

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0474 gl: 18

Tratamiento	Medias	n	E.E.		
Emamectin benzoato	2.68	4	0.11	A	
Testigo	2.63	4	0.11	A	B
B. thuringiensis	2.40	4	0.11	A	B
Chlorfenapyr	2.33	4	0.11		B C
Indoxacarb	2.30	4	0.11		B C
Spinetoram	2.20	4	0.11		C
Clorantraniliprole	2.20	4	0.11		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 52: Prueba DUNCAN para grado de daño a los 7 días de la primera aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Grado de daño 7 dda	28	0.58	0.37	5.12

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0163 gl: 18

Tratamiento	Medias	n	E.E.		
Testigo	2.68	4	0.06	A	
B. thuringiensis	2.58	4	0.06	A	B
Emamectin benzoato	2.53	4	0.06		B
Indoxacarb	2.50	4	0.06		B
Chlorfenapyr	2.45	4	0.06		B
Spinetoram	2.40	4	0.06		B C
Clorantraniliprole	2.33	4	0.06		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 53: Prueba DUNCAN para grado de daño a los 10 días de la primera aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Grado de daño 10 dda	28	0.78	0.66	5.73

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0223 gl: 18

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
Testigo	3.00	4	0.07	A
B. thuringiensis	2.83	4	0.07	A
Emamectin benzoato	2.58	4	0.07	B
Indoxacarb	2.53	4	0.07	B
Chlorfenapyr	2.53	4	0.07	B
Clorantraniliprole	2.43	4	0.07	C
Spinetoram	2.35	4	0.07	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 54: Prueba DUNCAN para grado de daño a los 14 días de la primera aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Grado de daño 14 dda	28	0.79	0.69	5.63

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0258 gl: 18

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
Testigo	3.25	4	0.08	A
B. thuringiensis	3.09	4	0.08	A B
Emamectin benzoato	2.89	4	0.08	B C
Chlorfenapyr	2.88	4	0.08	B C
Indoxacarb	2.68	4	0.08	C
Clorantraniliprole	2.67	4	0.08	C
Spinetoram	2.49	4	0.08	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )



Tabla 55: Prueba DUNCAN para cogollos de daño previo a la primera aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Cogollos infestados 1° Previo.	28	0.48	0.22	19.32

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.6270 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.
4 Chlorfenapyr	4.00	4	0.40 A
5 B. thuringiensis	3.75	4	0.40 A
2 Indoxacarb	3.75	4	0.40 A
6 Spinetoram	3.75	4	0.40 A
0 Testigo	3.75	4	0.40 A
3 Emamectin benzoato	3.50	4	0.40 A
1 Chlorantraniliprole	3.50	4	0.40 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 56: Prueba DUNCAN para cogollos dañados a los 3 días de la primera aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Cogollos infestados 1° 3 dda	28	0.20	0.00	19.48

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.4841 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.
5 B. thuringiensis	4.00	4	0.35 A
0 Testigo	3.75	4	0.35 A
4 Chlorfenapyr	3.75	4	0.35 A
3 Emamectin benzoato	3.50	4	0.35 A
2 Indoxacarb	3.50	4	0.35 A
6 Spinetoram	3.25	4	0.35 A
1 Chlorantraniliprole	3.25	4	0.35 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 57: Prueba DUNCAN para cogollos dañados a los 5 días de la primera aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
Cogollos infestados 1°	5 dda	28	0.57	0.35	18.68

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.5000 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.		
5 B. thuringiensis	4.50	4	0.35	A	
0 Testigo	4.25	4	0.35	A	B
4 Chlorfenapyr	4.25	4	0.35	A	B
3 Emamectin benzoato	4.00	4	0.35	A	B
2 Indoxacarb	3.25	4	0.35		B C
6 Spinetoram	3.25	4	0.35		B C
1 Chlorantraniliprole	3.00	4	0.35		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 58: Prueba DUNCAN para cogollos dañados a los 7 días de la primera aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
Cogollos infestados 1°	7 dda	28	0.69	0.54	16.97

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.4444 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.		
0 Testigo	4.75	4	0.33		
5 B. thuringiensis	4.50	4	0.33	A	
4 Chlorfenapyr	4.25	4	0.33	A	B
3 Emamectin benzoato	4.25	4	0.33	A	B
2 Indoxacarb	3.50	4	0.33		B C
1 Chlorantraniliprole	3.25	4	0.33		B C
6 Spinetoram	3.00	4	0.33		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 59: Prueba DUNCAN para cogollos dañados a los 10 días de la primera aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Cogollos infestados 1° 10 dda	28	0.76	0.63	16.84

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.5833 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.		
5 B. thuringiensis	5.75	4	0.38	A	
0 Testigo	5.75	4	0.38	A	
3 Emamectin benzoato	5.00	4	0.38	A	B
4 Chlorfenapyr	4.75	4	0.38	A	B
2 Indoxacarb	4.00	4	0.38		B C
6 Spinetoram	3.25	4	0.38		C
1 Chlorantraniliprole	3.25	4	0.38		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 60: Prueba DUNCAN para cogollos dañados a los 14 días de la primera aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Cogollos infestados 1° 14 dda	28	0.81	0.71	15.78

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.7341 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.		
0 Testigo	7.25	4	0.43	A	
5 B. thuringiensis	7.00	4	0.43	A	B
4 Chlorfenapyr	6.00	4	0.43		B C
3 Emamectin benzoato	5.75	4	0.43		B C
2 Indoxacarb	5.00	4	0.43		C
6 Spinetoram	3.50	4	0.43		D
1 Chlorantraniliprole	3.50	4	0.43		D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

## Segunda aplicación de insecticidas

Tabla 61: Prueba DUNCAN para larvas del primer al tercer estadio a los 3 días después de la segunda aplicación de insecticidas.

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
L. Pequeñas 2° 3 dda	28	0.93	0.90	14.09

### Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 0.0617 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
0 Testigo	3.43	4	0.12	A
5 B. thuringiensis	1.99	4	0.12	B
4 Chlorfenapyr	1.56	4	0.12	C
3 Emamectin benzoato	1.49	4	0.12	C
2 Indoxacarb	1.46	4	0.12	C
6 Spinetoram	1.21	4	0.12	C
1 Chlorantraniliprole	1.21	4	0.12	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 62: Prueba DUNCAN para larvas del primer al tercer estadio a los 5 días después de la segunda aplicación de insecticidas.

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
L. Pequeñas 2° 5 dda	28	0.84	0.76	17.29

### Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 0.1028 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
0 Testigo	3.14	4	0.16	A
5 B. thuringiensis	2.10	4	0.16	B
2 Indoxacarb	1.79	4	0.16	B C
4 Chlorfenapyr	1.72	4	0.16	B C
3 Emamectin benzoato	1.65	4	0.16	B C
6 Spinetoram	1.29	4	0.16	C
1 Chlorantraniliprole	1.29	4	0.16	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 63: Prueba DUNCAN para larvas del primer al tercer estadio a los 7 días después de la segunda aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
L. Pequeñas 2° 7 dda	28	0.85	0.78	15.17

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0866 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
0 Testigo	3.19	4	0.15	A
5 B. thuringiensis	2.15	4	0.15	B
4 Chlorfenapyr	1.80	4	0.15	B C
3 Emamectin benzoato	1.80	4	0.15	B C
2 Indoxacarb	1.78	4	0.15	B C
6 Spinetoram	1.47	4	0.15	C
1 Chlorantraniliprole	1.39	4	0.15	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 64: Prueba DUNCAN para larvas del primer al tercer estadio a los 10 días después de la segunda aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
L. Pequeñas 2° 10 dda	28	0.92	0.89	9.15

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0365 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
0 Testigo	3.24	4	0.10	A
5 B. thuringiensis	2.33	4	0.10	B
3 Emamectin benzoato	2.06	4	0.10	B C
4 Chlorfenapyr	1.93	4	0.10	C
2 Indoxacarb	1.93	4	0.10	C
6 Spinetoram	1.57	4	0.10	D
1 Chlorantraniliprole	1.56	4	0.10	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 65: Prueba DUNCAN para larvas del primer al tercer estadio a los 14 días después de la segunda aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
L. Pequeñas 2° 14 dda	28	0.88	0.82	10.17

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0487 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.		
0 Testigo	3.11	4	0.11	A	
5 B. thuringiensis	2.48	4	0.11	B	
3 Emamectin benzoato	2.17	4	0.11	B	C
4 Chlorfenapyr	2.06	4	0.11	B	C
2 Indoxacarb	2.00	4	0.11	C	D
6 Spinetoram	1.72	4	0.11		D E
1 Chlorantraniliprole	1.64	4	0.11		E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 66: Prueba DUNCAN para larvas del cuarto al sexto estadio a los 3 días de la segunda aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
L. Grandes 2° 3 dda	28	0.92	0.88	12.89

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0556 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.		
0 Testigo	3.27	4	0.12	A	
5 B. thuringiensis	1.87	4	0.12	B	
2 Indoxacarb	1.80	4	0.12	B	
3 Emamectin benzoato	1.79	4	0.12	B	
4 Chlorfenapyr	1.57	4	0.12	B	
1 Chlorantraniliprole	1.31	4	0.12		C
6 Spinetoram	1.21	4	0.12		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 67: Prueba DUNCAN para larvas del cuarto al sexto estadio a los 5 días de la segunda aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
L. Grandes 2° 5 dda	28	0.89	0.84	14.49

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0807 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
0 Testigo	3.38	4	0.14	A
3 Emamectin benzoato	2.05	4	0.14	B
5 B. thuringiensis	2.05	4	0.14	B
2 Indoxacarb	1.87	4	0.14	B
4 Chlorfenapyr	1.70	4	0.14	B
1 Chlorantraniliprole	1.39	4	0.14	C
6 Spinetoram	1.29	4	0.14	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 68: Prueba DUNCAN para larvas del cuarto al sexto estadio a los 7 días de la segunda aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
L. Grandes 2° 7 dda	28	0.91	0.87	9.95

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0461 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
0 Testigo	3.35	4	0.11	A
5 B. thuringiensis	2.28	4	0.11	B
3 Emamectin benzoato	2.17	4	0.11	B
4 Chlorfenapyr	2.10	4	0.11	B
2 Indoxacarb	2.05	4	0.11	B
6 Spinetoram	1.57	4	0.11	C
1 Chlorantraniliprole	1.57	4	0.11	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 69: Prueba DUNCAN para larvas del cuarto al sexto estadio a los 10 días de la segunda aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
L. Total 2° 10 dda	28	0.97	0.95	6.33

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0341 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
0 Testigo	4.58	4	0.09	A
5 B. thuringiensis	3.31	4	0.09	B
3 Emamectin benzoato	2.87	4	0.09	C
4 Chlorfenapyr	2.74	4	0.09	C
2 Indoxacarb	2.74	4	0.09	C
6 Spinetoram	2.12	4	0.09	D
1 Chlorantraniliprole	2.04	4	0.09	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 70: Prueba DUNCAN para larvas del cuarto al sexto estadio a los 14 días de la segunda aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
L. Grandes 2° 14 dda	28	0.88	0.81	9.53

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0505 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
0 Testigo	3.35	4	0.11	A
5 B. thuringiensis	2.59	4	0.11	B
3 Emamectin benzoato	2.33	4	0.11	B C
2 Indoxacarb	2.28	4	0.11	B C
4 Chlorfenapyr	2.23	4	0.11	C D
6 Spinetoram	1.93	4	0.11	D E
1 Chlorantraniliprole	1.79	4	0.11	E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )



Tabla 71: Prueba DUNCAN para larvas en todos los estadíos a los 3 días de la segunda aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
L. Total 2° 3 dda	28	0.95	0.93	12.41

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0826 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
0 Testigo	4.63	4	0.14	A
5 B. thuringiensis	2.55	4	0.14	B
2 Indoxacarb	2.11	4	0.14	C
3 Emamectin benzoato	2.09	4	0.14	C
4 Chlorfenapyr	1.98	4	0.14	C
1 Chlorantraniliprole	1.49	4	0.14	D
6 Spinetoram	1.37	4	0.14	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 72: Prueba DUNCAN para larvas en todos los estadíos a los 5 días de la segunda aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
L. Total 2° 5 dda	28	0.91	0.87	14.63

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.1331 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
0 Testigo	4.53	4	0.18	A
5 B. thuringiensis	2.77	4	0.18	B
3 Emamectin benzoato	2.45	4	0.18	B
2 Indoxacarb	2.39	4	0.18	B
4 Chlorfenapyr	2.20	4	0.18	B
1 Chlorantraniliprole	1.60	4	0.18	C
6 Spinetoram	1.54	4	0.18	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 73: Prueba DUNCAN para larvas en todos los estadíos a los 7 días de la segunda aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
L. Total 2° 7 dda	28	0.93	0.89	10.53

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0821 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
0 Testigo	4.52	4	0.14	A
5 B. thuringiensis	2.99	4	0.14	B
3 Emamectin benzoato	2.64	4	0.14	B
4 Chlorfenapyr	2.58	4	0.14	B
2 Indoxacarb	2.53	4	0.14	B
6 Spinetoram	1.93	4	0.14	C
1 Chlorantraniliprole	1.85	4	0.14	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 74: Prueba DUNCAN para larvas en todos los estadíos a los 10 días de la segunda aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
L. Total 2° 10 dda	28	0.97	0.95	6.33

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0341 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
0 Testigo	4.58	4	0.09	A
5 B. thuringiensis	3.31	4	0.09	B
3 Emamectin benzoato	2.87	4	0.09	C
4 Chlorfenapyr	2.74	4	0.09	C
2 Indoxacarb	2.74	4	0.09	C
6 Spinetoram	2.12	4	0.09	D
1 Chlorantraniliprole	2.04	4	0.09	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 75: Prueba DUNCAN para larvas en todos los estadíos a los 14 días de la segunda aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
L. Total 2° 14 dda	28	0.93	0.89	8.04

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0597 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
0 Testigo	4.47	4	0.12	A
5 B. thuringiensis	3.46	4	0.12	B
3 Emamectin benzoato	3.03	4	0.12	C
4 Chlorfenapyr	2.87	4	0.12	C
2 Indoxacarb	2.87	4	0.12	C
6 Spinetoram	2.38	4	0.12	D
1 Chlorantraniliprole	2.22	4	0.12	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 76: Prueba DUNCAN para larvas parasitadas a los 3 días de la segunda aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
L. Parasitadas 2° 3 dda	28	0.96	0.94	8.12

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0096 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
0 Testigo	2.12	4	0.05	A
5 B. thuringiensis	1.31	4	0.05	B
4 Chlorfenapyr	1.00	4	0.05	C
6 Spinetoram	1.00	4	0.05	C
1 Chlorantraniliprole	1.00	4	0.05	C
2 Indoxacarb	1.00	4	0.05	C
3 Emamectin benzoato	1.00	4	0.05	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 77: Prueba DUNCAN para larvas parasitadas a los 5 días de la segunda aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
L. Parasitadas 2° 5 dda	28	0.94	0.91	11.73

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0240 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
0 Testigo	2.34	4	0.08	A
5 B. thuringiensis	1.72	4	0.08	B
3 Emamectin benzoato	1.18	4	0.08	C
6 Spinetoram	1.00	4	0.08	C
1 Chlorantraniliprole	1.00	4	0.08	C
4 Chlorfenapyr	1.00	4	0.08	C
2 Indoxacarb	1.00	4	0.08	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 78: Prueba DUNCAN para larvas parasitadas a los 7 días de la segunda aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
L. Parasitadas 2° 7 dda	28	0.87	0.80	16.11

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0576 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
0 Testigo	2.45	4	0.12	A
5 B. thuringiensis	1.99	4	0.12	B
4 Chlorfenapyr	1.39	4	0.12	C
3 Emamectin benzoato	1.29	4	0.12	C
2 Indoxacarb	1.21	4	0.12	C
6 Spinetoram	1.10	4	0.12	C
1 Chlorantraniliprole	1.00	4	0.12	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 79: Prueba DUNCAN para larvas parasitadas a los 10 días de la segunda aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
L. Parasitadas 2° 10 dda	28	0.80	0.69	16.73

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0790 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
0 Testigo	2.67	4	0.14	A
5 B. thuringiensis	1.91	4	0.14	B
4 Chlorfenapyr	1.49	4	0.14	B C
3 Emamectin benzoato	1.49	4	0.14	B C
2 Indoxacarb	1.49	4	0.14	C
6 Spinetoram	1.41	4	0.14	C
1 Chlorantraniliprole	1.29	4	0.14	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 80: Prueba DUNCAN para larvas parasitadas a los 14 días de la segunda aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
L. Parasitadas 2° 14 dda	28	0.84	0.75	13.88

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0652 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
0 Testigo	2.82	4	0.13	A
5 B. thuringiensis	2.04	4	0.13	B
3 Emamectin benzoato	1.93	4	0.13	B C
4 Chlorfenapyr	1.64	4	0.13	B C D
2 Indoxacarb	1.57	4	0.13	C D
6 Spinetoram	1.49	4	0.13	D
1 Chlorantraniliprole	1.39	4	0.13	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 81: Prueba DUNCAN para grado de daño a los 3 días de la segunda aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Grado de daño 3 dda 2°	28	0.80	0.70	4.88

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0219 gl: 18

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
B. thuringiensis	3.35	4	0.07	A
Testigo	3.34	4	0.07	A
Chlorfenapyr	3.09	4	0.07	B
Emamectin benzoato	3.00	4	0.07	B
Indoxacarb	2.96	4	0.07	B
Clorantraniliprole	2.86	4	0.07	B
Spinetoram	2.64	4	0.07	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 82: Prueba DUNCAN para grado de daño a los 5 días de la segunda aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Grado de daño 5 dda 2°	28	0.90	0.84	3.39

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0115 gl: 18

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
Testigo	3.51	4	0.05	A
B. thuringiensis	3.42	4	0.05	A B
Emamectin benzoato	3.32	4	0.05	B
Chlorfenapyr	3.12	4	0.05	C
Indoxacarb	3.06	4	0.05	C
Clorantraniliprole	2.86	4	0.05	D
Spinetoram	2.81	4	0.05	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 83: Prueba DUNCAN para grado de daño a los 7 días de la segunda aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Grado de daño 7 dda 2°	28	0.88	0.82	4.39

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0218 gl: 18

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
Testigo	3.76	4	0.07	A
B. thuringiensis	3.74	4	0.07	A
Emamectin benzoato	3.52	4	0.07	B
Chlorfenapyr	3.37	4	0.07	B
Indoxacarb	3.29	4	0.07	B
Clorantraniliprole	3.00	4	0.07	C
Spinetoram	2.91	4	0.07	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 84: Prueba DUNCAN para grado de daño a los 10 días de la segunda aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Grado de daño 10 dda 2°	28	0.92	0.89	3.62

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0161 gl: 18

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
B. thuringiensis	3.93	4	0.06	A
Testigo	3.83	4	0.06	A B
Emamectin benzoato	3.72	4	0.06	B C
Chlorfenapyr	3.57	4	0.06	C D
Indoxacarb	3.49	4	0.06	D
Clorantraniliprole	3.05	4	0.06	E
Spinetoram	2.97	4	0.06	E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 85: Prueba DUNCAN para grado de daño a los 14 días de la segunda aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Grado de daño 14 dda 2°	28	0.94	0.91	3.12

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.0130 gl: 18

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
Testigo	3.98	4	0.06	A
B. thuringiensis	3.96	4	0.06	A
Emamectin benzoato	3.87	4	0.06	B
Chlorfenapyr	3.80	4	0.06	B
Indoxacarb	3.70	4	0.06	B
Clorantraniliprole	3.14	4	0.06	C
Spinetoram	3.08	4	0.06	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 86: Prueba DUNCAN para cogollos dañados a los 3 días de la segunda aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Cogollos infestados 2° 3 dda	28	0.85	0.77	16.98

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.8492 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
0 Testigo	8.75	4	0.46	A
3 Emamectin benzoato	6.25	4	0.46	B
5 B. thuringiensis	5.75	4	0.46	B
2 Indoxacarb	5.50	4	0.46	B
4 Chlorfenapyr	5.00	4	0.46	B
6 Spinetoram	3.50	4	0.46	C
1 Chlorantraniliprole	3.25	4	0.46	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )



Tabla 87: Prueba DUNCAN para cogollos dañados a los 5 días de la segunda aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Cogollos infestados 2° 5 dda	28	0.81	0.71	19.03

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 1.1825 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.		
0 Testigo	9.00	4	0.54	A	
5 B. thuringiensis	6.25	4	0.54		B
3 Emamectin benzoato	6.00	4	0.54		B
2 Indoxacarb	6.00	4	0.54		B
4 Chlorfenapyr	4.75	4	0.54		B C
1 Chlorantraniliprole	4.25	4	0.54		C
6 Spinetoram	3.75	4	0.54		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 88: Prueba DUNCAN para cogollos dañados a los 7 días de la segunda aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Cogollos infestados 2° 7 dda	28	0.82	0.73	17.28

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 1.0873 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.		
0 Testigo	9.50	4	0.52	A	
5 B. thuringiensis	6.50	4	0.52		B
3 Emamectin benzoato	6.25	4	0.52		B
2 Indoxacarb	6.25	4	0.52		B
4 Chlorfenapyr	5.75	4	0.52		B
1 Chlorantraniliprole	4.00	4	0.52		C
6 Spinetoram	4.00	4	0.52		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 89: Prueba DUNCAN para cogollos dañados a los 10 días de la segunda aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Cogollos infestados 2° 10 dda.	28	0.89	0.83	15.31

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 0.8135 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
0 Testigo	9.75	4	0.45	A
5 B. thuringiensis	7.00	4	0.45	B
2 Indoxacarb	6.50	4	0.45	C
3 Emamectin benzoato	5.75	4	0.45	C
4 Chlorfenapyr	4.75	4	0.45	C
1 Chlorantraniliprole	3.75	4	0.45	D
6 Spinetoram	3.75	4	0.45	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Tabla 90: Prueba DUNCAN para cogollos dañados a los 14 días de la segunda aplicación de insecticidas.

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Cogollos infestados 2° 14 dda.	28	0.85	0.78	18.00

**Test:Duncan Alfa=0.05**

Error: 1.2659 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
0 Testigo	10.25	4	0.56	A
5 B. thuringiensis	7.75	4	0.56	B
3 Emamectin benzoato	6.75	4	0.56	C
2 Indoxacarb	6.25	4	0.56	C
4 Chlorfenapyr	5.00	4	0.56	C
1 Chlorantraniliprole	4.00	4	0.56	D
6 Spinetoram	3.75	4	0.56	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

## Cálculo de la eficacia de la aplicación de insecticidas

### Primera aplicación de insecticidas

Tabla 91: Eficacia de los insecticidas para el control de larvas del primer al tercer estadio previo a la primera aplicación de insecticidas.

Tratamiento	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Promedio	Eficacia (%)
T1: Coragen (Clorraniliprole) 100 ml/cil	8	9	7	10	8.50	--
T2: Steward (Indoxacarb) 150 ml/cil	10	9	9	8	9.00	--
T3: Larvistop (Emamectin benzoate) 150 ml/cil	6	5	12	10	8.25	--
T4: Bullfire (Chlorfenapyr) 150 ml/cil	9	7	8	8	8.00	--
T5: Biocillus ( <i>B. thuringiensis</i> ) 500 gr/cil	8	6	8	7	7.25	--
T6: Absolute (Spinetoram) 100 ml/cil	6	8	11	8	8.25	--
T0: Testigo	8	5	8	7	7.00	--

Tabla 92: Eficacia de los insecticidas para el control de larvas del primer al tercer estadio a los 3 días de la primera aplicación de insecticidas.

Tratamiento	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Promedio	Eficacia (%)
T1: Coragen (Clorraniliprole) 100 ml/cil	1	1	1	0	0.75	92%
T2: Steward (Indoxacarb) 150 ml/cil	1	2	1	2	1.50	85%
T3: Larvistop (Emamectin benzoate) 150 ml/cil	3	1	1	4	2.25	75%
T4: Bullfire (Chlorfenapyr) 150 ml/cil	1	2	5	2	2.50	72%
T5: Biocillus ( <i>B. thuringiensis</i> ) 500 gr/cil	3	3	2	3	2.75	66%
T6: Absolute (Spinetoram) 100 ml/cil	1	0	1	2	1.00	89%
T0: Testigo	10	9	6	6	7.75	--

Tabla 93: Eficacia de los insecticidas para el control de larvas del primer al tercer estadio a los 5 días de la primera aplicación de insecticidas.

Tratamiento	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Promedio	Eficacia (%)
T1: Coragen (Clorraniliprole) 100 ml/cil	1	2	1	1	1.25	89%
T2: Steward (Indoxacarb) 150 ml/cil	2	3	4	4	3.25	72%
T3: Larvistop (Emamectin benzoate) 150 ml/cil	4	4	5	4	4.25	60%
T4: Bullfire (Chlorfenapyr) 150 ml/cil	2	4	3	4	3.25	68%
T5: Biocillus ( <i>B. thuringiensis</i> ) 500 gr/cil	7	5	4	2	4.50	52%
T6: Absolute (Spinetoram) 100 ml/cil	1	1	2	2	1.50	86%
T0: Testigo	10	8	10	8	9.00	--

Tabla 94: Eficacia de los insecticidas para el control de larvas del primer al tercer estadio a los 7 días de la primera aplicación de insecticidas.

Tratamiento	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Promedio	Eficacia (%)
T1: Coragen (Clorraniliprole) 100 ml/cil	2	1	2	1	1.50	88%
T2: Steward (Indoxacarb) 150 ml/cil	3	3	4	5	3.75	71%
T3: Larvistop (Emamectin benzoate) 150 ml/cil	5	4	5	5	4.75	60%
T4: Bullfire (Chlorfenapyr) 150 ml/cil	3	4	4	5	4.00	65%
T5: Biocillus ( <i>B. thuringiensis</i> ) 500 gr/cil	8	6	5	3	5.50	47%
T6: Absolute (Spinetoram) 100 ml/cil	2	2	2	2	2.00	83%
T0: Testigo	10	11	10	9	10.00	--

Tabla 95: Eficacia de los insecticidas para el control de larvas del primer al tercer estadio a los 10 días de la primera aplicación de insecticidas.

Tratamiento	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Promedio	Eficacia (%)
T1: Coragen (Clorraniliprole) 100 ml/cil	2	3	3	2	2.50	79%
T2: Steward (Indoxacarb) 150 ml/cil	5	6	4	1	4.00	68%
T3: Larvistop (Emamectin benzoate) 150 ml/cil	4	4	7	6	5.25	54%
T4: Bullfire (Chlorfenapyr) 150 ml/cil	4	6	4	5	4.75	57%
T5: Biocillus ( <i>B. thuringiensis</i> ) 500 gr/cil	6	7	7	6	6.50	36%
T6: Absolute (Spinetoram) 100 ml/cil	3	3	2	3	2.75	76%
T0: Testigo	6	13	8	12	9.75	--

Tabla 96: Eficacia de los insecticidas para el control de larvas del primer al tercer estadio a los 14 días de la primera aplicación de insecticidas.

Tratamiento	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Promedio	Eficacia (%)
T1: Coragen (Clorraniliprole) 100 ml/cil	4	4	2	4	3.50	72%
T2: Steward (Indoxacarb) 150 ml/cil	5	5	5	6	5.25	60%
T3: Larvistop (Emamectin benzoate) 150 ml/cil	8	5	6	4	5.75	52%
T4: Bullfire (Chlorfenapyr) 150 ml/cil	6	5	6	4	5.25	55%
T5: Biocillus ( <i>B. thuringiensis</i> ) 500 gr/cil	8	7	8	7	7.50	29%
T6: Absolute (Spinetoram) 100 ml/cil	5	4	4	3	4.00	67%
T0: Testigo	7	16	11	7	10.25	--

Tabla 97: Eficacia de los insecticidas para el control de larvas del cuarto al sexto estadio previo a la primera aplicación de insecticidas.

Tratamiento	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Promedio	Eficacia (%)
T1: Coragen (Clorraniliprole) 100 ml/cil	4	3	3	3	3.25	--
T2: Steward (Indoxacarb) 150 ml/cil	5	2	3	2	3.00	--
T3: Larvistop (Emamectin benzoate) 150 ml/cil	6	6	1	2	3.75	--
T4: Bullfire (Chlorfenapyr) 150 ml/cil	6	5	0	4	3.75	--
T5: Biocillus ( <i>B. thuringiensis</i> ) 500 gr/cil	6	5	2	2	3.75	--
T6: Absolute (Spinetoram) 100 ml/cil	6	5	1	0	3.00	--
T0: Testigo	6	6	2	2	4.00	--

Tabla 98: Eficacia de los insecticidas para el control de larvas del cuarto al sexto estadio a los 3 días de la primera aplicación de insecticidas.

Tratamiento	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Promedio	Eficacia (%)
T1: Coragen (Clorraniliprole) 100 ml/cil	0	0	1	2	0.75	81%
T2: Steward (Indoxacarb) 150 ml/cil	3	1	1	2	1.75	51%
T3: Larvistop (Emamectin benzoate) 150 ml/cil	3	3	2	3	2.75	38%
T4: Bullfire (Chlorfenapyr) 150 ml/cil	3	0	1	2	1.50	66%
T5: Biocillus ( <i>B. thuringiensis</i> ) 500 gr/cil	2	3	2	3	2.50	44%
T6: Absolute (Spinetoram) 100 ml/cil	1	1	1	0	0.75	79%
T0: Testigo	3	4	5	7	4.75	--

Tabla 99: Eficacia de los insecticidas para el control de larvas del cuarto al sexto estadio a los 5 días de la primera aplicación de insecticidas.

Tratamiento	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Promedio	Eficacia (%)
T1: Coragen (Clorraniliprole) 100 ml/cil	2	0	0	1	0.75	82%
T2: Steward (Indoxacarb) 150 ml/cil	2	1	1	3	1.75	53%
T3: Larvistar (Emamectin benzoate) 150 ml/cil	4	3	2	3	3.00	36%
T4: Bullfire (Chlorfenapyr) 150 ml/cil	4	3	2	2	2.75	41%
T5: Biocillus (B. thuringiensis) 500 gr/cil	3	2	4	4	3.25	31%
T6: Absolute (Spinetoram) 100 ml/cil	0	2	2	0	1.00	73%
T0: Testigo	4	5	5	6	5.00	--

Tabla 100: Eficacia de los insecticidas para el control de larvas del cuarto al sexto estadio a los 7 días de la primera aplicación de insecticidas.

Tratamiento	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Promedio	Eficacia (%)
T1: Coragen (Clorraniliprole) 100 ml/cil	2	2	1	2	1.75	63%
T2: Steward (Indoxacarb) 150 ml/cil	3	1	2	3	2.25	48%
T3: Larvistar (Emamectin benzoate) 150 ml/cil	4	5	3	3	3.75	30%
T4: Bullfire (Chlorfenapyr) 150 ml/cil	5	3	3	2	3.25	40%
T5: Biocillus (B. thuringiensis) 500 gr/cil	3	2	5	6	4.00	26%
T6: Absolute (Spinetoram) 100 ml/cil	1	2	2	3	2.00	54%
T0: Testigo	5	7	6	5	5.75	--

Tabla 101: Eficacia de los insecticidas para el control de larvas del cuarto al sexto estadio a los 10 días de la primera aplicación de insecticidas.

Tratamiento	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Promedio	Eficacia (%)
T1: Coragen (Clorraniliprole) 100 ml/cil	3	2	2	1	2.00	59%
T2: Steward (Indoxacarb) 150 ml/cil	3	2	4	3	3.00	33%
T3: Larvistar (Emamectin benzoate) 150 ml/cil	4	5	4	3	4.00	29%
T4: Bullfire (Chlorfenapyr) 150 ml/cil	5	4	3	3	3.75	33%
T5: Biocillus (B. thuringiensis) 500 gr/cil	5	3	5	4	4.25	24%
T6: Absolute (Spinetoram) 100 ml/cil	2	3	3	2	2.50	44%
T0: Testigo	8	5	6	5	6.00	--

Tabla 102: Eficacia de los insecticidas para el control de larvas del cuarto al sexto estadio a los 14 días de la primera aplicación de insecticidas.

Tratamiento	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Promedio	Eficacia (%)
T1: Coragen (Clorraniliprole) 100 ml/cil	3	4	0	3	2.50	53%
T2: Steward (Indoxacarb) 150 ml/cil	4	4	4	3	3.75	23%
T3: Larvistar (Emamectin benzoate) 150 ml/cil	5	6	4	4	4.75	22%
T4: Bullfire (Chlorfenapyr) 150 ml/cil	5	4	3	5	4.25	30%
T5: Biocillus (B. thuringiensis) 500 gr/cil	6	6	5	4	5.25	14%
T6: Absolute (Spinetoram) 100 ml/cil	3	2	2	4	2.75	44%
T0: Testigo	8	5	7	6	6.50	--

Tabla 103: Eficacia de los insecticidas para el control de larvas en todos los estadío previo a la primera aplicación de insecticidas.

Tratamiento	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Promedio	Eficacia (%)
T1: Coragen (Clorraniliprole) 100 ml/cil	12	12	10	13	11.75	--
T2: Steward (Indoxacarb) 150 ml/cil	15	11	12	10	12.00	--
T3: Larvistop (Emamectin benzoate) 150 ml/cil	12	11	13	12	12.00	--
T4: Bullfire (Chlorfenapyr) 150 ml/cil	15	12	8	12	11.75	--
T5: Biocillus (B. thuringiensis) 500 gr/cil	14	11	10	9	11.00	--
T6: Absolute (Spinetoram) 100 ml/cil	12	13	12	8	11.25	--
T0: Testigo	14	11	10	9	11.00	--

Tabla 104: Eficacia de los insecticidas para el control de larvas en todos los estadío a los 3 días de la primera aplicación de insecticidas.

Tratamiento	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Promedio	Eficacia (%)
T1: Coragen (Clorraniliprole) 100 ml/cil	1	1	2	2	1.50	89%
T2: Steward (Indoxacarb) 150 ml/cil	4	3	2	4	3.25	76%
T3: Larvistop (Emamectin benzoate) 150 ml/cil	6	4	3	7	5.00	63%
T4: Bullfire (Chlorfenapyr) 150 ml/cil	4	2	6	4	4.00	70%
T5: Biocillus (B. thuringiensis) 500 gr/cil	5	6	4	6	5.25	58%
T6: Absolute (Spinetoram) 100 ml/cil	2	1	2	2	1.75	86%
T0: Testigo	13	13	11	13	12.50	--

Tabla 105: Eficacia de los insecticidas para el control de larvas en todos los estadío a los 5 días de la primera aplicación de insecticidas.

Tratamiento	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Promedio	Eficacia (%)
T1: Coragen (Clorraniliprole) 100 ml/cil	3	2	1	2	2.00	87%
T2: Steward (Indoxacarb) 150 ml/cil	4	4	5	7	5.00	67%
T3: Larvistop (Emamectin benzoate) 150 ml/cil	8	7	7	7	7.25	53%
T4: Bullfire (Chlorfenapyr) 150 ml/cil	6	7	5	6	6.00	60%
T5: Biocillus (B. thuringiensis) 500 gr/cil	10	7	8	6	7.75	45%
T6: Absolute (Spinetoram) 100 ml/cil	1	3	4	2	2.50	83%
T0: Testigo	14	13	15	14	14.00	--

Tabla 106: Eficacia de los insecticidas para el control de larvas en todos los estadío a los 7 días de la primera aplicación de insecticidas.

Tratamiento	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Promedio	Eficacia (%)
T1: Coragen (Clorraniliprole) 100 ml/cil	4	3	3	3	3.25	81%
T2: Steward (Indoxacarb) 150 ml/cil	6	4	6	8	6.00	65%
T3: Larvistop (Emamectin benzoate) 150 ml/cil	9	9	8	8	8.50	51%
T4: Bullfire (Chlorfenapyr) 150 ml/cil	8	7	7	7	7.25	57%
T5: Biocillus (B. thuringiensis) 500 gr/cil	11	8	10	9	9.50	40%
T6: Absolute (Spinetoram) 100 ml/cil	3	4	4	5	4.00	75%
T0: Testigo	15	18	16	14	15.75	--

Tabla 107: Eficacia de los insecticidas para el control de larvas en todos los estadío a los 10 días de la primera aplicación de insecticidas.

Tratamiento	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Promedio	Eficacia (%)
T1: Coragen (Clorantraniliprole) 100 ml/cil	5	5	5	3	4.50	73%
T2: Steward (Indoxacarb) 150 ml/cil	8	8	8	4	7.00	59%
T3: Larvistar (Emamectin benzoate) 150 ml/cil	8	9	11	9	9.25	46%
T4: Bullfire (Chlorfenapyr) 150 ml/cil	9	10	7	8	8.50	49%
T5: Biocillus (B. thuringiensis) 500 gr/cil	11	10	12	10	10.75	32%
T6: Absolute (Spinetoram) 100 ml/cil	5	6	5	5	5.25	67%
T0: Testigo	14	18	14	17	15.75	--

Tabla 108: Eficacia de los insecticidas para el control de larvas en todos los estadío a los 14 días de la primera aplicación de insecticidas.

Tratamiento	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Promedio	Eficacia (%)
T1: Coragen (Clorantraniliprole) 100 ml/cil	7	8	2	7	6.00	66%
T2: Steward (Indoxacarb) 150 ml/cil	9	9	9	9	9.00	51%
T3: Larvistar (Emamectin benzoate) 150 ml/cil	13	11	10	8	10.50	43%
T4: Bullfire (Chlorfenapyr) 150 ml/cil	11	9	9	9	9.50	47%
T5: Biocillus (B. thuringiensis) 500 gr/cil	14	13	13	11	12.75	24%
T6: Absolute (Spinetoram) 100 ml/cil	8	6	6	7	6.75	61%
T0: Testigo	15	21	18	13	16.75	--

### Segunda aplicación de insecticidas

Tabla 109: Eficacia de los insecticidas para el control de larvas del primer al tercer estadío a los 3 días de la segunda aplicación de insecticidas.

Tratamiento	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Promedio	Eficacia (%)
T1: Coragen (Clorantraniliprole) 100 ml/cil	1	1	0	0	0.50	86%
T2: Steward (Indoxacarb) 150 ml/cil	2	1	1	1	1.25	77%
T3: Larvistar (Emamectin benzoate) 150 ml/cil	0	3	1	1	1.25	79%
T4: Bullfire (Chlorfenapyr) 150 ml/cil	3	1	1	1	1.50	73%
T5: Biocillus (B. thuringiensis) 500 gr/cil	4	3	3	2	3.00	62%
T6: Absolute (Spinetoram) 100 ml/cil	1	0	1	0	0.50	88%
T0: Testigo	10	12	10	11	10.75	--

Tabla 110: Eficacia de los insecticidas para el control de larvas del primer al tercer estadío a los 5 días de la segunda aplicación de insecticidas.

Tratamiento	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Promedio	Eficacia (%)
T1: Coragen (Clorantraniliprole) 100 ml/cil	2	0	1	0	0.75	76%
T2: Steward (Indoxacarb) 150 ml/cil	2	3	1	3	2.25	51%
T3: Larvistar (Emamectin benzoate) 150 ml/cil	2	2	1	2	1.75	65%
T4: Bullfire (Chlorfenapyr) 150 ml/cil	2	2	1	3	2.00	57%
T5: Biocillus (B. thuringiensis) 500 gr/cil	3	4	5	2	3.50	47%
T6: Absolute (Spinetoram) 100 ml/cil	2	1	0	0	0.75	79%
T0: Testigo	9	6	12	9	9.00	--

Tabla 111: Eficacia de los insecticidas para el control de larvas del primer al tercer estadio a los 7 días de la segunda aplicación de insecticidas.

Tratamiento	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Promedio	Eficacia (%)
T1: Coragen (Clorraniliprole) 100 ml/cil	1	1	0	2	1.00	68%
T2: Steward (Indoxacarb) 150 ml/cil	2	1	2	4	2.25	53%
T3: Larvistop (Emamectin benzoate) 150 ml/cil	3	2	2	2	2.25	57%
T4: Bullfire (Chlorfenapyr) 150 ml/cil	2	3	2	2	2.25	53%
T5: Biocillus (B. thuringiensis) 500 gr/cil	3	4	6	2	3.75	45%
T6: Absolute (Spinetoram) 100 ml/cil	0	1	2	2	1.25	65%
T0: Testigo	7	10	9	11	9.25	--

Tabla 112: Eficacia de los insecticidas para el control de larvas del primer al tercer estadio a los 10 días de la segunda aplicación de insecticidas.

Tratamiento	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Promedio	Eficacia (%)
T1: Coragen (Clorraniliprole) 100 ml/cil	1	1	1	3	1.50	54%
T2: Steward (Indoxacarb) 150 ml/cil	3	3	2	3	2.75	43%
T3: Larvistop (Emamectin benzoate) 150 ml/cil	4	3	3	3	3.25	39%
T4: Bullfire (Chlorfenapyr) 150 ml/cil	3	3	2	3	2.75	43%
T5: Biocillus (B. thuringiensis) 500 gr/cil	5	3	6	4	4.50	35%
T6: Absolute (Spinetoram) 100 ml/cil	1	2	1	2	1.50	60%
T0: Testigo	9	10	9	10	9.50	--

Tabla 113: Eficacia de los insecticidas para el control de larvas del primer al tercer estadio a los 14 días de la segunda aplicación de insecticidas.

Tratamiento	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Promedio	Eficacia (%)
T1: Coragen (Clorraniliprole) 100 ml/cil	3	1	2	1	1.75	41%
T2: Steward (Indoxacarb) 150 ml/cil	3	3	3	3	3.00	33%
T3: Larvistop (Emamectin benzoate) 150 ml/cil	3	3	4	5	3.75	24%
T4: Bullfire (Chlorfenapyr) 150 ml/cil	3	3	3	4	3.25	27%
T5: Biocillus (B. thuringiensis) 500 gr/cil	6	6	3	6	5.25	18%
T6: Absolute (Spinetoram) 100 ml/cil	2	2	1	3	2.00	41%
T0: Testigo	11	9	7	8	8.75	--

Tabla 114: Eficacia de los insecticidas para el control de larvas del cuarto al sexto estadio a los 3 días de la segunda aplicación de insecticidas.

Tratamiento	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Promedio	Eficacia (%)
T1: Coragen (Clorraniliprole) 100 ml/cil	0	1	1	1	0.75	80%
T2: Steward (Indoxacarb) 150 ml/cil	3	2	2	2	2.25	60%
T3: Larvistop (Emamectin benzoate) 150 ml/cil	2	3	3	1	2.25	68%
T4: Bullfire (Chlorfenapyr) 150 ml/cil	2	1	1	2	1.50	76%
T5: Biocillus (B. thuringiensis) 500 gr/cil	2	3	2	3	2.50	68%
T6: Absolute (Spinetoram) 100 ml/cil	1	0	1	0	0.50	88%
T0: Testigo	11	9	12	7	9.75	--



Tabla 115: Eficacia de los insecticidas para el control de larvas del cuarto al sexto estadio a los 5 días de la segunda aplicación de insecticidas.

Tratamiento	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Promedio	Eficacia (%)
T1: Coragen (Clorraniliprole) 100 ml/cil	2	1	1	0	1.00	75%
T2: Steward (Indoxacarb) 150 ml/cil	3	2	2	3	2.50	59%
T3: Larvistop (Emamectin benzoate) 150 ml/cil	3	4	4	2	3.25	58%
T4: Bullfire (Chlorfenapyr) 150 ml/cil	1	2	1	4	2.00	71%
T5: Biocillus (B. thuringiensis) 500 gr/cil	4	4	3	2	3.25	62%
T6: Absolute (Spinetoram) 100 ml/cil	0	2	1	0	0.75	83%
T0: Testigo	11	13	9	9	10.50	--

Tabla 116: Eficacia de los insecticidas para el control de larvas del cuarto al sexto estadio a los 7 días de la segunda aplicación de insecticidas.

Tratamiento	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Promedio	Eficacia (%)
T1: Coragen (Clorraniliprole) 100 ml/cil	2	1	1	2	1.50	62%
T2: Steward (Indoxacarb) 150 ml/cil	2	4	3	4	3.25	45%
T3: Larvistop (Emamectin benzoate) 150 ml/cil	4	3	3	5	3.75	50%
T4: Bullfire (Chlorfenapyr) 150 ml/cil	4	5	3	2	3.50	48%
T5: Biocillus (B. thuringiensis) 500 gr/cil	6	4	3	4	4.25	49%
T6: Absolute (Spinetoram) 100 ml/cil	2	1	1	2	1.50	65%
T0: Testigo	10	10	10	11	10.25	--

Tabla 117: Eficacia de los insecticidas para el control de larvas del cuarto al sexto estadio a los 10 días de la segunda aplicación de insecticidas.

Tratamiento	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Promedio	Eficacia (%)
T1: Coragen (Clorraniliprole) 100 ml/cil	3	1	1	2	1.75	57%
T2: Steward (Indoxacarb) 150 ml/cil	4	3	4	4	3.75	38%
T3: Larvistop (Emamectin benzoate) 150 ml/cil	4	5	4	3	4.00	48%
T4: Bullfire (Chlorfenapyr) 150 ml/cil	3	4	4	4	3.75	45%
T5: Biocillus (B. thuringiensis) 500 gr/cil	5	5	5	7	5.50	35%
T6: Absolute (Spinetoram) 100 ml/cil	2	2	2	2	2.00	55%
T0: Testigo	11	10	10	11	10.50	--

Tabla 118: Eficacia de los insecticidas para el control de larvas del cuarto al sexto estadio a los 14 días de la segunda aplicación de insecticidas.

Tratamiento	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Promedio	Eficacia (%)
T1: Coragen (Clorraniliprole) 100 ml/cil	3	2	1	3	2.25	43%
T2: Steward (Indoxacarb) 150 ml/cil	3	4	5	5	4.25	28%
T3: Larvistop (Emamectin benzoate) 150 ml/cil	3	4	5	6	4.50	40%
T4: Bullfire (Chlorfenapyr) 150 ml/cil	4	5	3	4	4.00	40%
T5: Biocillus (B. thuringiensis) 500 gr/cil	7	5	6	5	5.75	31%
T6: Absolute (Spinetoram) 100 ml/cil	4	2	2	3	2.75	37%
T0: Testigo	10	10	11	10	10.25	--

Tabla 119: Eficacia de los insecticidas para el control de larvas en todos los estadío a los 3 días de la segunda aplicación de insecticidas.

Tratamiento	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Promedio	Eficacia (%)
T1: Coragen (Clorantraniliprole) 100 ml/cil	1	2	1	1	1.25	83%
T2: Steward (Indoxacarb) 150 ml/cil	5	3	3	3	3.50	68%
T3: Larvistop (Emamectin benzoate) 150 ml/cil	2	6	4	2	3.50	73%
T4: Bullfire (Chlorfenapyr) 150 ml/cil	5	2	2	3	3.00	74%
T5: Biocillus (B. thuringiensis) 500 gr/cil	6	6	5	5	5.50	65%
T6: Absolute (Spinetoram) 100 ml/cil	2	0	2	0	1.00	88%
T0: Testigo	21	21	22	18	20.50	--

Tabla 120: Eficacia de los insecticidas para el control de larvas en todos los estadío a los 5 días de la segunda aplicación de insecticidas.

Tratamiento	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Promedio	Eficacia (%)
T1: Coragen (Clorantraniliprole) 100 ml/cil	4	1	2	0	1.75	75%
T2: Steward (Indoxacarb) 150 ml/cil	5	5	3	6	4.75	55%
T3: Larvistop (Emamectin benzoate) 150 ml/cil	5	6	5	4	5.00	59%
T4: Bullfire (Chlorfenapyr) 150 ml/cil	3	4	2	7	4.00	64%
T5: Biocillus (B. thuringiensis) 500 gr/cil	7	8	8	4	6.75	55%
T6: Absolute (Spinetoram) 100 ml/cil	2	3	1	0	1.50	81%
T0: Testigo	20	19	21	18	19.50	--

Tabla 121: Eficacia de los insecticidas para el control de larvas en todos los estadío a los 7 días de la segunda aplicación de insecticidas.

Tratamiento	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Promedio	Eficacia (%)
T1: Coragen (Clorantraniliprole) 100 ml/cil	3	2	1	4	2.50	64%
T2: Steward (Indoxacarb) 150 ml/cil	4	5	5	8	5.50	48%
T3: Larvistop (Emamectin benzoate) 150 ml/cil	7	5	5	7	6.00	51%
T4: Bullfire (Chlorfenapyr) 150 ml/cil	6	8	5	4	5.75	48%
T5: Biocillus (B. thuringiensis) 500 gr/cil	9	8	9	6	8.00	46%
T6: Absolute (Spinetoram) 100 ml/cil	2	2	3	4	2.75	65%
T0: Testigo	17	20	19	22	19.50	--

Tabla 122: Eficacia de los insecticidas para el control de larvas en todos los estadío a los 10 días de la segunda aplicación de insecticidas.

Tratamiento	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Promedio	Eficacia (%)
T1: Coragen (Clorantraniliprole) 100 ml/cil	4	2	2	5	3.25	55%
T2: Steward (Indoxacarb) 150 ml/cil	7	6	6	7	6.50	40%
T3: Larvistop (Emamectin benzoate) 150 ml/cil	8	8	7	6	7.25	42%
T4: Bullfire (Chlorfenapyr) 150 ml/cil	6	7	6	7	6.50	43%
T5: Biocillus (B. thuringiensis) 500 gr/cil	10	8	11	11	10.00	34%
T6: Absolute (Spinetoram) 100 ml/cil	3	4	3	4	3.50	57%
T0: Testigo	20	20	19	21	20.00	--

Tabla 123: Eficacia de los insecticidas para el control de larvas en todos los estadío a los 14 días de la segunda aplicación de insecticidas.

Tratamiento	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Promedio	Eficacia (%)
T1: Coragen (Clorantraniliprole) 100 ml/cil	6	3	3	4	4.00	41%
T2: Steward (Indoxacarb) 150 ml/cil	6	7	8	8	7.25	29%
T3: Larvistop (Emamectin benzoate) 150 ml/cil	6	7	9	11	8.25	31%
T4: Bullfire (Chlorfenapyr) 150 ml/cil	7	8	6	8	7.25	33%
T5: Biocillus ( <i>B. thuringiensis</i> ) 500 gr/cil	13	11	9	11	11.00	24%
T6: Absolute (Spinetoram) 100 ml/cil	6	4	3	6	4.75	38%
T0: Testigo	21	19	18	18	19.00	--

## Datos meteorológicos

Tabla 124: Datos meteorológicos de La Molina en Noviembre del 2016.

Día/mes/año	Temperatura (°c)			Humedad (%)	Lluvia (mm)	Presion (mb)	Velocidad del Viento (m/s)	Direccion del Viento
	Prom	Max	Min					
01-Nov-2016	18	22.4	13.7	72.71	0	986.03	3.12	222
02-Nov-2016	16.9	22.5	11.7	77.08	0	986.27	2.5	261
03-Nov-2016	17.23	23.3	12.2	77.46	0	985.9	2.9	252
04-Nov-2016	17.87	23.9	13.2	76.92	0	985.51	2.27	258
05-Nov-2016	17.98	21.8	14.5	77.08	0	985.43	3.04	243
06-Nov-2016	17.19	19.7	14.5	77.63	0	985.99	3.01	238
07-Nov-2016	19.68	25	14.9	67.75	0	986.06	4.1	63
08-Nov-2016	19.14	24.4	13.7	74.08	0	985.23	2.83	264
09-Nov-2016	19.26	25.5	15.2	76.71	0	983.92	3.08	250
10-Nov-2016	19.33	25	15	76	0	985.76	3.88	256
11-Nov-2016	19.21	23.7	16.7	75.38	0	986.65	3.68	79
12-Nov-2016	19.93	25.5	14.3	69.25	0	985.55	3.48	254
13-Nov-2016	19.22	24.7	14.3	75.04	0	985.85	3.03	232
14-Nov-2016	20.55	25.2	17.7	74.25	0	985.61	3.62	249
15-Nov-2016	19.97	23.1	18.1	75.58	0	985.22	4.16	227
16-Nov-2016	19.53	25	15.4	74.5	0	984.41	2.9	242
17-Nov-2016	19.6	27.2	13.9	74.58	0	982.94	2.72	276
18-Nov-2016	19.59	24.7	13.7	73.71	0	984.46	3.3	262
19-Nov-2016	19.03	24.5	13.4	74.63	0	984.93	3.28	234
20-Nov-2016	19.68	24.6	15.4	71.71	0	985.82	3.46	235
21-Nov-2016	20.12	25.8	14.5	70.83	0	984.78	3.25	248
22-Nov-2016	19.44	25.4	14	75.33	0	984.04	3.07	263
23-Nov-2016	19.58	25.1	14.2	72.92	0	984.67	3.43	235
24-Nov-2016	18.95	24.7	13.4	74.88	0	985.12	2.88	253
25-Nov-2016	20.29	25.1	15.9	71.33	0	986	3.88	76
26-Nov-2016	20.5	25.7	15.8	73.17	0	985.19	3.16	257
27-Nov-2016	20	26.4	16.3	76.17	0	984.92	3.09	244
28-Nov-2016	18.79	25.5	15.6	81.06	0	984.13	1.75	252
29-Nov-2016	20.22	26.8	14.7	74.58	0	982.81	3.3	253
30-Nov-2016	20.78	25.6	15.8	72.33	0	983.33	3.35	238

Fuente: SENAMHI - Oficina de Estadística, 2016

Tabla 125: Datos meteorológicos de La Molina en Diciembre del 2016.

Día/mes/año	Temperatura (°c)			Humedad (%)	Lluvia (mm)	Presion (mb)	Velocidad del Viento (m/s)	Direccion del Viento
	Prom	Max	Min					
01-Dic-2016	19.24	25.5	16.1	79.21	0	984.5	2.31	300
02-Dic-2016	19.85	25	15.9	76.21	0	477.03	3.42	232
03-Dic-2016	21.32	26.6	17.7	72.83	0	985.58	3.19	252
04-Dic-2016	21.26	26.2	17.1	74.21	0	984.17	3.23	258
05-Dic-2016	21.32	27.4	16.6	73.17	0	983.9	3.45	247
06-Dic-2016	19.75	25.6	17.4	78.43	0	985.96	1.88	249
07-Dic-2016	20.78	27.1	16.5	75.04	0	985.27	2.99	247
08-Dic-2016	20.93	25.9	17.5	74.42	0	985.58	3.77	240
09-Dic-2016	21.5	26.5	18	73	0	985.95	3.56	275
10-Dic-2016	20.83	26.8	16.8	75.38	0	985.82	3.01	259
11-Dic-2016	20.98	27.5	16.8	73.79	0	984.8	3.1	290
12-Dic-2016	20.07	26.6	15.3	74.5	0	983.8	2.86	267
13-Dic-2016	19.53	23.9	15.8	75.83	0	984.63	3.33	231
14-Dic-2016	20.57	26.6	14.9	73.5	0	984.77	3.48	250
15-Dic-2016	19.91	23.4	17.6	79.88	0	985.36	2.1	231
16-Dic-2016	20.81	26.4	16	74.13	0	985.8	3	246
17-Dic-2016	21.5	26.6	17.1	72.21	0	984.8	3.42	99
18-Dic-2016	21.96	27.1	18.1	71.63	0	983.75	3.47	252
19-Dic-2016	21.78	27.1	18.5	72.08	0	983.96	3.95	255
20-Dic-2016	21.7	27	16.7	72.08	0	983.97	3.13	265
21-Dic-2016	20.77	25.8	16.6	74.39	0	983.59	2.99	254
22-Dic-2016	21.36	26.3	17.3	73.71	0	985.1	2.65	267
23-Dic-2016	22.52	33.2	17.7	70.04	0.8	985.07	3.98	251
24-Dic-2016	22.15	27.5	18.3	73.08	0	984.33		255
25-Dic-2016	22.29	27.4	17.7	71.04	0	984.28		236
26-Dic-2016	21.95	27	17.9	73.68	0	983.21		258
27-Dic-2016	22.58	27.2	19.1	70.08	0	983.82		244
28-Dic-2016	22.25	28.1	18	73.17	0.1	982.43		249
29-Dic-2016	22.55	27.6	18.2	70.5	0	983.31		241
30-Dic-2016	22.38	27.9	18.1	72.04	0	983.95		231
31-Dic-2016	22.85	27.9	18.3	70.67	0	984.48		239

Fuente: SENAMHI - Oficina de Estadística, 2016

## Figuras



Figura 3: Frasco de Coragen SC  
(Cloenatraniliprole 200 gr/L)



Figura 4: Frasco de Steward 150 EC  
(Indoxacarb 150 gr/L)



Figura 5: Frasco de Larvistop  
(Emamectin benzoato 19 gr/L)



Figura 6: Frasco de Bullfire 240 SC  
(Chlorfenapyr 240 gr/L)

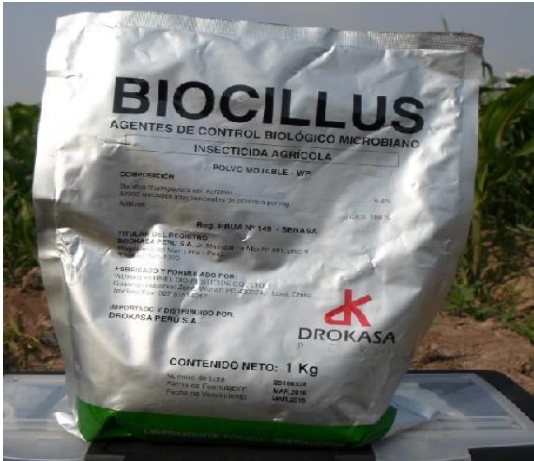


Figura 7: Biocillus (*Bacillus thuringiensis* 500 gr/L)



Figura 8: Absolute 60 SC (Spinetoram 60 gr/L)



Figura 9: Equipo de protección



Figura 10: Equipos de aplicación



Figura 11: Mini-estación meteorológica



Figura 12: Cintas indicadoras de pH



Figura 13: Preparación de caldo insecticida



Figura 14: Aplicación de caldo insecticida





Figura 15: Campo de maíz donde se realizaron las aplicaciones



Figura 16: Masa de huevos de *Spodoptera frugiperda*



Figura 17: Campo de maíz donde se realizaron las aplicaciones



Figura 18: Larva parasitada de *Spodoptera frugiperda*



Figura 19: Larva de *Spodoptera frugiperda* en planta de maíz



Figura 20: Daños de *Spodoptera frugiperda* en planta de maíz



Figura 21: Daños de *Spodoptera frugiperda*, grado 1



Figura 22: Daños de *Spodoptera frugiperda*, grado 2



Figura 23: Daños de *Spodoptera frugiperda*, grado 3



Figura 24: Daños de *Spodoptera frugiperda*, grado 4



Figura 25: Daños de *Spodoptera frugiperda*, grado 5



Figura 26: Daños de *Spodoptera frugiperda* al cogollo



Figura 27: Larvas de *Spodoptera frugiperda* en el cogollo



Figura 28: Larvas controlada de *Spodoptera frugiperda*



Figura 29: Larvas controlada de *Spodoptera frugiperda*



Figura 30: 2 larvas de *Spodoptera frugiperda* en planta de maíz



Figura 31: Larvas de *Spodoptera frugiperda* en cogollo de planta de maíz



Figura 32: Larvas de *Spodoptera frugiperda* en inflorescencia de maíz