



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
CARRERA AGRONOMÍA

**EVALUACIÓN DE BIOSPIDER PARA EL CONTROL DE ARAÑA
ROJA (*Tetranychus urticae* Koch.) EN CULTIVO ESTABLECIDO
DE FRESA VAR.SAN ANDREAS EN INVERNADERO**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA AGRÓNOMA

AUTORA:

ALISSON MISHHELL ARIAS OJEDA

Riobamba – Ecuador

2023



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
CARRERA AGRONOMÍA

**EVALUACIÓN DE BIOSPIDER PARA EL CONTROL DE ARAÑA
ROJA (*Tetranychus urticae* Koch.) EN CULTIVO ESTABLECIDO
DE FRESA VAR.SAN ANDREAS EN INVERNADERO**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA AGRÓNOMA

AUTORA: ALISSON MISHHELL ARIAS OJEDA

DIRECTOR: ING.ARMANDO ESTEBAN ESPINOZA ESPINOZA

Riobamba – Ecuador

2023

© 2023, Alisson Mishell Arias Ojeda

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Alisson Mishell Arias Ojeda declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados de este son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 29 de mayo de 2023

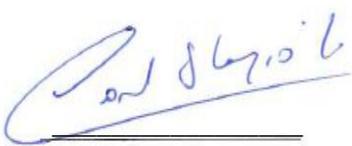


Alisson Mishell Arias Ojeda

0706440690

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
CARRERA AGRONOMÍA

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; tipo: Proyecto de Investigación, **EVALUACIÓN DE BIOSPIDER PARA EL CONTROL DE ARAÑA ROJA (*Tetranychus urticae* Koch.) EN CULTIVO ESTABLECIDO DE FRESA VAR.SAN ANDREAS EN INVERNADERO** realizado por la señorita: **ALISSON MISHHELL ARIAS OJEDA**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Dr. Victor Albeto Lindao Cordova PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2023-05-29
Ing. Armando Esteban Espinoza Espinoza DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-05-29
Ing. Carlos Francisco Carpio Coba ASESOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-05-29

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico con todo el amor a mis padres Omayra Ojeda y Néstor Arias, quienes con su amor infinito siempre sin importar la distancia me brindaron su apoyo incondicional. A el compañero de vida de mi madre Edison Ramón que ha sido pilar fundamental en mi formación profesional, a mi motor que es mi abuelita Mélida Huiracocha que siempre me enseñado el verdadero significado del sacrificio, a mi modelo a seguir que es mi hermana Thalía Álvarez a mi ángel que es mi sobrino Rubén Gradrat, a Josselyn Vega mi compañera desde la cuna; que me ha secado las lágrimas y brindado fortaleza en los momentos más duros de mi carrera universitaria ; todo es en gratitud por su esfuerzo, trabajo y amor diario, porque ellos han sido los responsables principales de la persona que soy ahora y sobre todo por el amor y el cariño con el que supieron educarme y darme siempre fortaleza. Los amo por siempre con toda mi alma, corazón y vida.

Alisson

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por tener salud, brindarme sabiduría y permitirme concluir esta etapa maravillosa de mi vida, a los seres que me dieron la vida; mis padres Omayra Ojeda y Nestor Arias y Edison Ramon así mismo a toda mi familia Ojeda Huiracocha en especial a mi abuelita Mélida Huiracocha y mis primas Josselyn Vega y Marcela Cabrera ,por siempre brindarme palabras de aliento y sin importar nada festejar mis alegrías y llorar mis tristezas, gracias por apoyarme siempre y ser el motor fundamental de mis objetivos. A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, a la facultad de Recursos Naturales y en especial a la carrera de Ingeniería Agronómica por brindarme sus conocimientos y sobre todo por formarme como una verdadera profesional. Al Dr. Juan León, Ing., Armando Espinoza, Ing. Sebastián Silva y Ing. Carlos Carpio por acogerme y brindarme sus conocimientos, dedicación y sobre todo su tiempo a lo largo de mi trabajo de titulación. A la Agrícola Llahuen, Ecuagroimport y la Casa del riego, por la confianza depositada en mi persona, para poder llevar a cabo la presente investigación. A mis amigos en especial a Anahí Loayza, Luis Torres, Jonathan Cueva, Melany Llanos por siempre estar para mí a pesar de las adversidades y a mis hermanos politécnicos, Daniel Jiménez, Nelly Lucero, Katherine Carrión, Paul Navarrete, Cesar Tillaguango y Carolina Hurtado quienes fueron mi apoyo incondicional en mi vida universitaria, gracias por cada momento compartido con ustedes a lo largo de nuestra carrera universitaria, que sin embargo ha sido una travesía, pero sin duda siempre estaré agradecida por todo el amor ,siempre estarán en mi corazón.

Alisson

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xiii
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xvi
ÍNDICE DE ANEXOS	xviii
RESUMEN.....	xx
ABSTRACT	xxi
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	2
1.1. Planteamiento del problema	2
1.2. Objetivos.....	2
1.2.1. <i>Objetivo general</i>	2
1.2.2. <i>Objetivos específicos</i>	2
1.3. Justificación.....	3
1.4. Hipótesis	3
1.4.1. <i>Hipótesis nula</i>	3
1.4.2. <i>Hipótesis alternativa</i>	3

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO	4
2.1 BIOSPIDER	4
2.1.1 <i>Ficha Técnica</i>	4
2.1.2 <i>Composición</i>	4
2.1.3 <i>Modo y mecanismo de acción</i>	4
2.1.4 <i>Usos y dosis</i>	4

2.1.5	<i>Toxicidad</i>	5
2.1.6	<i>Compatibilidad</i>	5
2.1.7	<i>Ventajas de su uso</i>	5
2.1.8	<i>Recomendaciones de uso</i>	5
2.1.9	<i>Precauciones</i>	5
2.1.10	<i>Conservación</i>	6
2.2	Araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> Koch)	6
2.2.1	<i>Generalidades</i>	6
2.2.2	<i>Clasificación taxonómica</i>	6
2.2.3	<i>Descripción</i>	7
2.2.4	<i>Ciclo evolutivo de <i>Tetranychus urticae</i></i>	7
2.2.4.1	<i>Huevo</i>	7
2.2.4.2	<i>Ninfa</i>	8
2.2.4.3	<i>Adulto</i>	8
2.2.5	<i>Métodos para el Control de Araña Roja</i>	8
2.2.5.1	<i>Control Biológico</i>	8
2.2.5.2	<i>Control Químico</i>	8
2.2.5.3	<i>Control Cultural</i>	9
2.3	Cultivo de fresa	9
2.3.1	<i>Generalidades</i>	9
2.3.2	<i>Recomendaciones al momento de elegir la variedad de frutilla</i>	9
2.3.3	<i>Clasificación</i>	10
2.3.4	<i>Descripción morfológica</i>	10
2.3.4.1	<i>Raíz</i>	10
2.3.4.2	<i>Tallo</i>	11
2.3.4.3	<i>Hojas</i>	11
2.3.4.4	<i>Flores</i>	11
2.3.5	<i>Fenología del cultivo</i>	11
2.3.5.1	<i>Característica de la etapa vegetativa</i>	11

2.3.5.2	<i>Características de la etapa reproductiva</i>	12
2.3.5.3	<i>Características de la etapa productiva</i>	12
2.3.6	<i>Puntos generales de la frutilla en invernadero</i>	12
2.3.7	<i>Cultivo de la fresa en invernadero</i>	12
2.3.8	<i>Requerimientos hídricos bajo invernadero</i>	13
2.3.9	<i>Requerimientos nutricionales bajo invernadero</i>	14
2.4	Soluciones Nutritivas	14
2.4.1	<i>Solución A</i>	14
2.4.1.1	<i>Nitrato de Calcio</i>	14
2.4.2	<i>Solución B</i>	15
2.4.2.1	<i>MKP Ultrasol</i>	15
2.4.3	<i>Solución C</i>	15
2.4.3.1	<i>K- ULTRASOL-K</i>	15
2.4.3.2	<i>Magsul - Sulfato de Magnesio heptahidratado</i>	16
2.4.3.3	<i>SOP-Ultrasol SOP</i>	16
2.4.4	<i>Micronutrientes</i>	16
2.4.4.1	<i>Oligomix</i>	16
2.5	Labores Culturales bajo invernadero	16
2.5.1	<i>Preparación de la Plántula</i>	16
2.5.2	<i>Sustrato</i>	17
2.5.3	<i>Siembra</i>	17
2.5.4	<i>Podas</i>	17
2.5.5	<i>Manejo de cosecha y Postcosecha</i>	17
2.6	Rendimiento	18
2.7	Plagas y enfermedades de la fresa	18
2.7.1	<i>Plagas del cultivo de fresa bajo invernadero</i>	18
2.7.2	<i>Enfermedades del cultivo de fresa bajo invernadero</i>	19

CAPÍTULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO.....	20
3.1	Caracterización del Lugar	20
<i>3.1.1</i>	<i>Localización</i>	<i>20</i>
<i>3.1.2</i>	<i>Ubicación geográfica.....</i>	<i>20</i>
3.2	Materiales y Equipos	21
<i>3.2.1</i>	<i>Materiales de Campo</i>	<i>21</i>
<i>3.2.2</i>	<i>Material Vegetal.....</i>	<i>21</i>
3.3	Implementación y Manejo	21
<i>3.3.1</i>	<i>Caracterización del Ensayo</i>	<i>21</i>
3.4	Diseño Experimental	22
3.5	Manejo del ensayo	23
<i>3.5.1</i>	<i>Deshierbe.....</i>	<i>23</i>
<i>3.5.2</i>	<i>Riego.....</i>	<i>23</i>
<i>3.5.3</i>	<i>Fertilización</i>	<i>24</i>
<i>3.5.4</i>	<i>Control de Plagas y Enfermedades</i>	<i>24</i>
<i>3.5.5</i>	<i>Aplicación del Producto en estudio (BIOSPIDER).....</i>	<i>25</i>
<i>3.5.6</i>	<i>Toma de Datos</i>	<i>25</i>
<i>3.5.6.1</i>	<i>Grado de infestación inicial</i>	<i>25</i>
<i>3.5.6.2</i>	<i>Descripción de la escala.....</i>	<i>26</i>
<i>3.5.6.3</i>	<i>Grado de infestación</i>	<i>27</i>
<i>3.5.6.4</i>	<i>Porcentaje de Incidencia</i>	<i>27</i>
<i>3.5.6.5</i>	<i>Cálculo de la eficacia.</i>	<i>27</i>
<i>3.5.6.6</i>	<i>Comparación del efecto de las cinco dosis Rendimiento gr/planta.....</i>	<i>27</i>
<i>3.5.6.7</i>	<i>Beneficio Costo.....</i>	<i>28</i>

CAPÍTULO IV

4.	MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	29
4.1	Procesamiento, análisis e interpretación de resultados	29

4.1.1	Grado de Infestación	29
4.1.1.1	Grado de infestación inicial.	29
4.1.1.2	Grado de infestación a los 15 días	29
4.1.1.3	Grado de infestación a los 30 días	30
4.1.1.4	Grado de infestación a los 45 días	30
4.1.1.5	Grado de infestación a los 60 días	32
4.1.1.6	Grado de infestación a los 75 días	34
4.1.1.7	Grado de infestación a los 90 Días	35
4.1.1.8	Grado de infestación a los 105 Días	36
4.1.1.9	Grado de infestación a los 120 días	38
4.1.2	Porcentaje de Incidencia Inicial	40
4.1.3	Porcentaje de Incidencia Final.....	41
4.1.4	Eficiencia del BIOSPIDER.....	42
4.1.4.1	Eficiencia primera aplicación	42
4.1.4.2	Eficiencia segunda aplicación.....	43
4.1.4.3	Eficiencia tercera aplicación.....	44
4.1.4.4	Eficiencia cuarta aplicación.....	45
4.1.4.5	Eficiencia quinta aplicación.....	49
4.1.4.6	Eficiencia sexta aplicación.....	52
4.1.4.7	Eficiencia séptima aplicación.....	55
4.1.4.8	Eficiencia promedio.....	58
4.1.5	Rendimiento	59
4.1.5.1	Rendimiento inicial.....	59
4.1.5.2	Rendimiento a los 8 días.....	60
4.1.5.3	Rendimiento a los 16 días.....	61
4.1.5.4	Rendimiento a los 24 días.....	62
4.1.5.5	Rendimiento a los 32 días.....	63
4.1.5.6	Rendimiento a los 40 días.....	64
4.1.5.7	Rendimiento a los 48 días.....	66

4.1.5.8	<i>Rendimiento a los 56 días</i>	68
4.1.5.9	<i>Rendimiento a los 64 días</i>	69
4.1.5.10	<i>Rendimiento a los 72 días</i>	71
4.1.5.11	<i>Rendimiento a los 80 días</i>	72
4.1.5.12	<i>Rendimiento a los 88 días</i>	73
4.1.5.13	<i>Rendimiento a los 96 días</i>	75
4.1.5.14	<i>Rendimiento a los 104 días</i>	77
4.1.5.15	<i>Rendimiento a los 112 días</i>	78
4.1.5.16	<i>Rendimiento a los 120 días</i>	79
4.1.6	<i>Análisis Económico</i>	81
4.1.6.1	<i>Relación Beneficio/Costo</i>	81
4.2	<i>Discusiones</i>	82
4.2.1	<i>Grado de Infestación</i>	82
4.2.2	<i>Porcentaje de incidencia inicial</i>	84
4.2.3	<i>Porcentaje de incidencia final</i>	84
4.2.4	<i>Eficiencia del producto</i>	85
4.2.5	<i>Rendimiento</i>	86
4.2.6	<i>Análisis económico</i>	87
	CONCLUSIONES	87
	RECOMENDACIONES	88

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2:	Usos y dosis de aplicación del BIOSPIDER.	4
Tabla 2-2:	Clasificación taxonómica de la araña roja.	6
Tabla 3-2:	Clasificación de la fresa según las horas luz	10
Tabla 4-2:	Requerimientos nutricionales de la fresa en sistema hidropónico.	14
Tabla 5-2:	Principales Plagas en el cultivo de Fresa bajo invernadero.	18
Tabla 6-2:	Principales Enfermedades en el cultivo de Fresa bajo invernadero	19
Tabla 1-3:	Caracterización del Ensayo	21
Tabla 2-3:	Especificaciones del área experimental.	22
Tabla 3-3:	Descripción de la escala utilizada para el grado de infestación.	26
Tabla 1-4:	Análisis de Varianza Grado de infestación inicial.	29
Tabla 2-4:	Análisis de Varianza Grado de infestación a los 15 días.	30
Tabla 3-4:	Análisis de Varianza Grado de infestación a los 30 días.	30
Tabla 4-4:	Análisis de Varianza Grado de infestación a los 45 días.	31
Tabla 5-4:	Prueba de Tukey al 5% para grado de infestación a los 45 días.	31
Tabla 6-4:	Análisis de varianza Grado de infestación a los 60 días.	32
Tabla 7-4:	Prueba de Tukey al 5% para el grado de infestación a los 60 días.	33
Tabla 8-4:	Análisis de varianza Grado de infestación a los 75 días.	34
Tabla 9-4:	Prueba de Tukey al 5% para el grado de infestación a los 75 días.	34
Tabla 10-4:	Análisis de Varianza Grado de infestación a los 90 días.	35
Tabla 11-4:	Prueba de Tukey al 5% para grado de infestación a los 90 días.	36
Tabla 12-4:	Análisis de varianza Grado de infestación a los 105 días.	37
Tabla 13-4:	Prueba de Tukey al 5% para grado de infestación a los 105 días.	37
Tabla 14-4:	Análisis de Varianza Grado de infestación a los 120 días.	38
Tabla 15-4:	Prueba de Tukey al 5% para grado de infestación a los 120 días.	39
Tabla 16-4:	Análisis de varianza del Porcentaje de incidencia inicial	40
Tabla 17-4:	Análisis de varianza del Porcentaje de incidencia final.	41
Tabla 18-4:	Prueba de Tukey al 5% para el Porcentaje de incidencia Final.	41
Tabla 19-4:	Análisis de varianza para la eficiencia del BIOSPIDER en la primera aplicación (0 días) antes.	43
Tabla 20-4:	Análisis de varianza para la eficiencia del BIOSPIDER en la primera aplicación (0 días) después.	43
Tabla 21-4:	Análisis de varianza para la eficiencia del BIOSPIDER en la segunda aplicación (15 días) antes.	44

Tabla 22-4: Análisis de varianza para la eficiencia del BIOSPIDER en la segunda aplicación (15 días) después.....	44
Tabla 23-4: Análisis de varianza de la eficiencia del BIOSPIDER en la tercera aplicación (30 días) antes.	45
Tabla 24-4: Análisis de varianza de la eficiencia del BIOSPIDER en la tercera aplicación (30 días) después.....	45
Tabla 25-4: Análisis de varianza para la eficiencia del BIOSPIDER en la cuarta aplicación (45 días) antes.	46
Tabla 26-4: Prueba de Tukey al 5% para la eficiencia del BIOSPIDER en la cuarta aplicación (45 días) antes.	46
Tabla 27-4: Análisis de varianza para la eficiencia del BIOSPIDER en la cuarta aplicación (45 días) después.....	47
Tabla 28-4: Prueba de Tukey al 5% para la eficiencia del BIOSPIDER en la cuarta aplicación (45 días) después.	48
Tabla 29-4: Análisis de varianza para la eficiencia del BIOSPIDER en la quinta aplicación (60 días) antes.	49
Tabla 30-4: Prueba de Tukey al 5% para la eficiencia del BIOSPIDER en la quinta aplicación (60 días) antes.	50
Tabla 31-4: Análisis de varianza para la eficiencia del BIOSPIDER en la quinta aplicación (60 días) después.....	51
Tabla 32-4: Prueba de Tukey al 5% para la eficiencia del BIOSPIDER en la quinta aplicación (60 días) después.	51
Tabla 33-4: Análisis de varianza para la eficiencia del BIOSPIDER en la sexta aplicación (75 días) antes.	52
Tabla 34-4: Prueba de Tukey al 5% para la eficiencia del BIOSPIDER en la sexta aplicación (75 días) antes.	53
Tabla 35-4: Análisis de varianza para la eficiencia del BIOSPIDER en la sexta aplicación (75 días) después.....	54
Tabla 36-4: Prueba de Tukey al 5% para la eficiencia del BIOSPIDER en la sexta aplicación (75 días) después.....	54
Tabla 37-4: Análisis de varianza para la eficiencia del BIOSPIDER en la séptima aplicación (90 días) antes.	55
Tabla 38-4: Prueba de Tukey al 5% para la eficiencia del BIOSPIDER en la séptima aplicación (90 días) antes.....	56
Tabla 39-4: Análisis de varianza para la eficiencia del BIOSPIDER en la séptima aplicación (90 días) después.....	57

Tabla 40-4: Prueba de Tukey al 5% para la eficiencia del BIOSPIDER en la séptima aplicación (90 días) después.	57
Tabla 41-4: Análisis de varianza para el rendimiento inicial.....	59
Tabla 42-4: Prueba de Tukey al 5% para el rendimiento inicial.....	60
Tabla 43-4: Análisis de varianza para el rendimiento a los 8 días.....	61
Tabla 44-4: Análisis de varianza para el rendimiento a los 16 días.....	61
Tabla 45-4: Prueba de Tukey al 5% para el rendimiento a los 16 días.....	62
Tabla 46-4: Análisis de varianza para el rendimiento a los 24 días.....	63
Tabla 47-4: Análisis de varianza para el rendimiento a los 32 días.....	63
Tabla 48-4: Prueba de Tukey al 5% para el rendimiento a los 32 días.....	64
Tabla 49-4: Análisis de varianza para el rendimiento a los 40 días.....	65
Tabla 50-4: Prueba de Tukey al 5% para el rendimiento a los 40 días.....	65
Tabla 51-4: Análisis de varianza para el rendimiento a los 48 días.....	66
Tabla 52-4: Prueba de Tukey al 5% para el rendimiento a los 48 días.....	67
Tabla 53-4: Análisis de varianza para el rendimiento a los 56 días.....	68
Tabla 54-4: Prueba de Tukey al 5% para el rendimiento a los 56 días.....	68
Tabla 55-4: Análisis de varianza para el rendimiento a los 64 días.....	69
Tabla 56-4: Prueba de Tukey al 5% para el rendimiento a los 64 días.....	70
Tabla 57-4: Análisis de varianza para el rendimiento a los 72 días.....	71
Tabla 58-4: Prueba de Tukey al 5% para el rendimiento a los 72 días.....	71
Tabla 59-4: Análisis de varianza para el rendimiento a los 80 días.....	72
Tabla 60-4: Prueba de Tukey al 5% para el rendimiento a los 80 días.....	73
Tabla 61-4: Análisis de varianza para el rendimiento a los 88 días.....	74
Tabla 62-4: Prueba de Tukey al 5% para el rendimiento a los 88 días.....	74
Tabla 63-4: Análisis de varianza para el rendimiento a los 96 días.....	75
Tabla 64-4: Prueba de Tukey al 5% para el rendimiento a los 96 días.....	76
Tabla 65-4: Análisis de varianza para el rendimiento a los 104 días.....	77
Tabla 66-4: Prueba de Tukey al 5% para el rendimiento a los 104 días.....	77
Tabla 67-4: Análisis de varianza para el rendimiento a los 112 días.....	78
Tabla 68-4: Prueba de Tukey al 5% para el rendimiento a los 112 días.....	79
Tabla 69-4: Análisis de varianza para el rendimiento a los 120 días.....	80
Tabla 70-4: Prueba de Tukey al 5% para el rendimiento a los 120 días.....	80
Tabla 71-4: Relación Beneficio/Costo de los tratamientos en estudio.....	81

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1-2:	Ciclo de vida de <i>Tetranychus urticae</i>	7
Ilustración 1-3:	Geolocalización del área de investigación	20
Ilustración 2-3:	Implementación del Ensayo	22
Ilustración 3-3:	Deshierbe del ensayo	23
Ilustración 4-3:	Riego del ensayo	23
Ilustración 5-3:	Preparación de la Solución Madre para el Fertirriego	24
Ilustración 6-3:	Manejo y Control de Plagas	25
Ilustración 7-3:	Aplicación del Producto en Estudio	25
Ilustración 8-3:	Toma de Datos de Grado de Infestación	26
Ilustración 1-4:	Grado de Infestación de Araña Roja a los 45 Días.	32
Ilustración 2-4:	Grado de Infestación de Araña Roja a los 60 Días.	33
Ilustración 3-4:	Grado de Infestación de Araña Roja a los 75 días.	35
Ilustración 4-4:	Grado de Infestación de Araña Roja a los 90 Días	36
Ilustración 5-4:	Grado de Infestación de Araña Roja a los 105 Días.	38
Ilustración 6-4:	Grado de Infestación de Araña Roja a los 120 Días.	39
Ilustración 7-4:	Grado de Infestación de Araña Roja de acuerdo con la Escala propuesta por Silva, 2002, p.24.....	40
Ilustración 8-4:	Porcentaje de incidencia inicial y final de araña roja.....	42
Ilustración 9-4:	Eficiencia del BIOSPIDER en la cuarta aplicación (45 días) antes.....	47
Ilustración 10-4:	Eficiencia del BIOSPIDER en la cuarta aplicación (45 días) después.	48
Ilustración 11-4:	Eficiencia del BIOSPIDER en la quinta aplicación (60 días) antes.....	50
Ilustración 12-4:	Eficiencia del BIOSPIDER en la quinta aplicación (60 días) después.	52
Ilustración 13-4:	Eficiencia del BIOSPIDER en la sexta aplicación (75 días) antes.	53
Ilustración 14-4:	Eficiencia del BIOSPIDER en la sexta aplicación (75 días) después.	55
Ilustración 15-4:	Eficiencia del BIOSPIDER en la séptima aplicación (90 días) antes.	56
Ilustración 16-4:	Eficiencia del BIOSPIDER en la séptima aplicación (90 días) después.....	58
Ilustración 17-4:	Eficiencia promedio de los tratamientos en el control de araña roja.	58
Ilustración 18-4:	Rendimiento inicial.....	60
Ilustración 19-4:	Rendimiento a los 16 días.....	62
Ilustración 20-4:	Rendimiento a los 32 días.....	64
Ilustración 21-4:	Rendimiento a los 40 días.....	66
Ilustración 22-4:	Rendimiento a los 48 días.....	67
Ilustración 23-4:	Rendimiento a los 56 días.....	69

Ilustración 24-4: Rendimiento a los 64 días.....	70
Ilustración 25-4: Rendimiento a los 72 días.....	72
Ilustración 26-4: Rendimiento a los 80 días.....	73
Ilustración 27-4: Rendimiento a los 88 días.....	75
Ilustración 28-4: Rendimiento a los 96 días.....	76
Ilustración 29-4: Rendimiento a los 104 días.....	78
Ilustración 30-4: Rendimiento a los 112 días.....	79
Ilustración 31-4: Rendimiento a los 120 días.....	81
Ilustración 32-4: Relación Beneficio/Costos de los tratamientos en estudio.	82

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A:	PLANTAS DE FRESA CON SÍNTOMAS DE ARAÑA ROJA
ANEXO B:	INDIVIDUOS DE ARAÑA ROJA PRESENTES EN HOJAS DE FRESA.
ANEXO C:	PRODUCCIÓN DEL CULTIVO
ANEXO D:	COSTOS DE PRODUCCIÓN T1
ANEXO E:	COSTOS DE PRODUCCIÓN T2
ANEXO F:	COSTOS DE PRODUCCIÓN T3
ANEXO G:	COSTOS DE PRODUCCIÓN T4
ANEXO H:	COSTOS DE PRODUCCIÓN T5
ANEXO I:	COSTOS DE PRODUCCIÓN T6
ANEXO J:	GRADO DE INFESTACIÓN INICIAL
ANEXO K:	GRADO DE INFESTACIÓN 15 DÍAS
ANEXO L:	GRADO DE INFESTACIÓN 30 DÍAS
ANEXO M:	GRADO DE INFESTACIÓN 45 DÍAS
ANEXO N:	GRADO DE INFESTACIÓN 60 DÍAS
ANEXO O:	GRADO DE INFESTACIÓN 75 DÍAS
ANEXO P:	GRADO DE INFESTACIÓN 90 DÍAS
ANEXO Q:	GRADO DE INFESTACIÓN 105 DÍAS
ANEXO R:	GRADO DE INFESTACIÓN 120 DÍAS
ANEXO S:	PORCENTAJE DE INCIDENCIA INICIAL
ANEXO T:	PORCENTAJE DE INCIDENCIA FINAL
ANEXO U:	EFICIENCIA PRIMERA APLICACIÓN
ANEXO V:	EFICIENCIA SEGUNDA APLICACIÓN
ANEXO W:	EFICIENCIA TERCERA APLICACIÓN
ANEXO X:	EFICIENCIA CUARTA APLICACIÓN
ANEXO Y:	EFICIENCIA QUINTA APLICACIÓN
ANEXO Z:	EFICIENCIA SEXTA APLICACIÓN

ANEXO AA: EFICIENCIA SÉPTIMA APLICACIÓN
ANEXO BB: RENDIMIENTO INICIAL
ANEXO CC: RENDIMIENTO 8 DÍAS
ANEXO DD: RENDIMIENTO 16 DÍAS
ANEXO EE: RENDIMIENTO 24 DÍAS
ANEXO FF: RENDIMIENTO 32 DÍAS
ANEXO GG: RENDIMIENTO 40 DÍAS
ANEXO HH: RENDIMIENTO 48 DÍAS
ANEXO II: RENDIMIENTO 56 DÍAS
ANEXO JJ: RENDIMIENTO 64 DÍAS
ANEXO KK: RENDIMIENTO 72 DÍAS
ANEXO LL: RENDIMIENTO 80 DÍAS
ANEXO MM: RENDIMIENTO 88 DÍAS
ANEXO NN: RENDIMIENTO 96 DÍAS
ANEXO OO. RENDIMIENTO 104 DÍAS
ANEXO PP: RENDIMIENTO 112 DÍAS
ANEXO QQ: RENDIMIENTO 120 DÍAS

RESUMEN

Se evaluaron cinco dosis del producto BIOSPIDER para controlar araña roja (*Tetranychus urticae*) en un cultivo establecido de fresa variedad San Andreas bajo invernadero. Se empleó un diseño completamente al azar (DCA) con 5 tratamientos y 3 repeticiones más el testigo (sin aplicación). Las aplicaciones se realizaron cada 15 días, la dosis comercial fue de 5ml.L-1 y a esta dosificación se aumentó un 25 y 50 por ciento, y a la vez se disminuyó en la misma proporción. Se evaluó la variable de infestación inicial de la plaga y cada 15 días en base al número de individuos de araña vivos. Luego se obtuvo la incidencia inicial y final de la plaga según la presencia o ausencia de individuos vivos, y posteriormente se determinó el porcentaje de eficacia del producto según la ecuación propuesta por Henderson-Tilton. Finalmente se obtuvo el rendimiento en gramos por planta para realizar el análisis económico de cada tratamiento tomando en cuenta los ingresos y gastos realizados en la investigación. Los resultados indican que la dosis de 5ml.L-1 fue la que mostró un mayor porcentaje de eficacia en el control de la plaga con 51 por ciento. El mayor Beneficio/Costo se obtuvo con la dosis de 7, 5ml.L-1 y se encontró que el rendimiento tuvo una tendencia de aumento cuando las dosis del producto fueron altas. Se concluye que BIOSPIDER en su dosis comercial es más eficaz en el control de araña roja y se recomiendan más investigaciones con este producto orgánico debido a que no existen información de control de araña roja con BIOSPIDER en cultivo de fresa.

Palabras clave: <ARAÑA ROJA (*Tetranychus urticae*)>, <BIOSPIDER>, <DOSIS>, <FRESA>, <PLAGA>, <EFICACIA>.



Ing. Cristian Castillo

1104-DBRA-UPT-2023



ABSTRACT

In this research, five doses of the product BIOSPIDER were evaluated to control red spider mite (*Tetranychus urticae*) in an established crop of strawberry variety San Andreas cultivated under a glasshouse. A completely randomized design (CRD) with five treatments and three replications, and the control (no application) was used. The applications were every 15 days, the commercial dose was 5 ml.L-1 and it was increased and decreased by 25 and 50 percent. The variable of initial pest infestation was evaluated every 15 days according to the number of live red spider mites. Later, the initial and final incidence of the pest was obtained when these mites are present or absent, and the efficacy percentage of the product was determined according to the equation proposed by Henderson-Tilton. Finally, the yield in grams per plant was obtained in order to carry out an economic analysis of each treatment, taking into account the income and expenses invested in the research. The results show that the dose of 5 ml.L-1 reached the highest percentage of efficacy in controlling the pest with 51%. The highest Benefit/Cost ratio was obtained with the dose of 7, 5ml.L-1, the yield increased when the dose of the product was high. It is concluded that BIOSPIDER in its commercial dose is more effective to control the red spider mite. It is recommended further research into this organic product because there is no information about the control of red spider mite.

Key words: <RED SPIDER MITE (*Tetranychus urticae*)>, <BIOSPIDER>, <DOSE>, <STRAWBERRY>, <PEST>, <EFFICACY>.


Esthela Isabel Colcha Guashpa

0603020678

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la fresa (*Fragaria x ananassa D.*) es uno de los cultivos con más aceptación en el mercado debido a que con ella se puede realizar postres e incluso snacks, ya que contiene un aroma y sabor agradable además es rica en vitaminas C y K que ayudan la formación de estructura de nuestros tejidos y es así como tiene gran acogida en el mercado.

Según el Art.13 de la Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria en el Ecuador “Las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales. Por lo que en la actualidad en el Ecuador se buscan alternativas que beneficien tanto a los productores como los consumidores por ello uno de los métodos que se ha visto que tiene gran acogida e incluso que ha mejorado la producción agrícola protegiendo y optimizando recursos en general, es la producción de cultivos bajo invernadero siendo esta una de las alternativas que permite sembrar en cualquier época y sobre todo en condiciones controladas.

Normalmente los productores de fresa optan por la manera más rápida de combatir plagas en el cultivo y creen que la mejor alternativa es aplicar productos químicos sin ser conscientes del daño que están causando y a su vez haciendo que el cultivo se vuelva resistente a plagas en este caso la araña roja, provocando que exista mortalidad, aunque sí reduce las poblaciones, pero en un tiempo determinado las plagas sobrevivientes se reproducen de manera descontrolada.

Uno de los principales problemas que afectan en la productividad y calidad del fruto de fresa, es la presencia de araña roja (*Tetranychus urticae*). Esta plaga es frecuente en la época más cálida porque inverna en plantas espontáneas o en hojas viejas para atacar a hojas jóvenes, por tal razón el control químico en condiciones bajo invernadero genera resistencia en araña roja. De esta forma con lo descrito anteriormente se puede expresar que no solo nuestro país si no el mundo vive un cambio de los sistemas de producción y cada vez es más fuerte la tendencia hacia productos biológicos siendo esta una perspectiva ecológica de control. En base a los antecedentes para el control de Araña roja (*Tetranychus urticae*) se utiliza en gran medida productos químicos y desde la perspectiva de salud humana y calidad de la fruta la presente investigación se plantea investigar la efectividad del “Biospider” un producto orgánico hecho de jabón de potasio neutro con extractos orgánicos de canela, clavo de olor, nuez moscada y cítricos con el fin de garantizar cual es la dosis con mayor efectividad en el control de araña roja.

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

Uno de los principales problemas que afectan en la productividad y calidad del fruto de fresa, es la presencia de araña roja (*Tetranychus urticae*). Esta plaga es frecuente en la época más cálida porque inverna en plantas espontáneas o en hojas viejas para atacar a hojas jóvenes, por tal razón el control químico en condiciones bajo invernadero genera resistencia en araña roja.

Actualmente el mundo vive un cambio de los sistemas de producción y cada vez es más fuerte la tendencia hacia productos biológicos siendo esta una perspectiva ecológica de control. Normalmente para el control de Araña roja (*Tetranychus urticae*) se utiliza en gran medida productos químicos y desde la perspectiva de salud humana y calidad de la fruta presenta riesgos, por lo que se plantea manejar a la plaga usando un producto orgánico.

1.2. Objetivos

1.2.1. *Objetivo general*

Evaluar dosis de BIOSPIDER para el control de Araña Roja (*Tetranychus urticae* Koch) en cultivo establecido de Fresa (*Fragaria x ananassa* D), Var. San Andreas en invernadero.

1.2.2. *Objetivos específicos*

- Determinar el porcentaje de incidencia de Araña Roja en base a las cinco dosis para el control.
- Evaluar el efecto de las cinco dosis aplicadas sobre el rendimiento del cultivo de fresa variedad San Andreas.
- Analizar la relación beneficio/costo de los tratamientos en función a la dosis de aplicación.

1.3. Justificación

La presente investigación se enfocará en el uso de un producto orgánico llamado “Biospider” hecho de jabón de potasio neutro con extractos orgánicos que permite el control de araña roja en mi caso en el cultivo de fresa semihidropónica bajo invernadero, debido a que el cultivo de fresa es muy atrayente a esta plaga sobre todo cuando se encuentra bajo invernadero ya que los cambios de temperatura hacen que esta plaga se reproduzca rápidamente en temporada cálida

Este trabajo permitirá mostrar cuál de las dosis de Biospider que se van a aplicar es más efectiva para el control de araña roja, y profundizar conocimientos teóricos sobre el proceso de adaptación del producto. Además, será una alternativa para el control de esta plaga facilitando a productores de fresa a producirla sin necesidad de utilizar productos químicos, a fin de colaborar con ellos a producir fresa con concientización para no provocar daño al ambiente y sobre todo preservar la salud humana.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis nula

Ninguna de las dosis de biospider aplicadas influye en el control de araña roja en el cultivo de fresa (*Fragaria x ananassa* D). variedad San Andreas.

1.4.2. Hipótesis alternativa

Al menos una de las dosis aplicadas de biospider influye en el control de araña roja en el cultivo de fresa (*Fragaria x ananassa* D) variedad San Andreas.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 BIOSPIDER

2.1.1 Ficha Técnica

Es un producto orgánico que está hecho de jabón de potasio neutro con extractos orgánicos de canela, clavo, nuez moscada y cítricos. Recomendado para el control de ácaros ya que altera la tensión superficial del organismo (EcoAlternativas, 2018, p.1).

2.1.2 Composición

Es un producto altamente alcalino con un pH de 9.45 y su formulación corresponde a una Solución Líquida SL de color marrón con una concentración del 27,3% de ingrediente activo (EcoAlternativas, 2018, p.1).

2.1.3 Modo y mecanismo de acción

Proporciona un triple modo de acción que asegura la muerte del huevo del ácaro, al entrar en contacto con el huevo altera su pH, debilitando la pared celular del huevo y provocando así la deshidratación por diferencias de presión osmótica (EcoAlternativas, 2018, p.1).

2.1.4 Usos y dosis

Tabla 1-2: Usos y dosis de aplicación del BIOSPIDER.

CULTIVO	PLAGA	DOSIS-APLICACIÓN
Clavel	Ácaro (<i>Tetranychus cinnabarinus</i>)	1.5ml/L Aspersión foliar
Rosas	Ácaro (<i>Tetranychus urticae</i>)	1.5ml/L Aspersión foliar
Cítricos	Ácaro (<i>Phyllocoptruta oleivora</i>)	1.5ml/L Aspersión foliar

Fuente: EcoAlternativas, 2018, p.1

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

2.1.5 Toxicidad

Al ser un insumo biológico, no ha sido clasificado toxicológicamente por las autoridades nacionales (EcoAlternativas, 2018, p.2).

2.1.6 Compatibilidad

Es totalmente compatible con las prácticas de agricultura ecológica. Miscible, probado para compatibilidad, pH 5.5-6.5, puede usarse solo o mezclado con otros productos orgánicos. Se puede mezclar con productos antifúngicos químicos y de origen orgánico sin causar toxicidad. Para el control poscosecha se recomienda mantener la dosis (EcoAlternativas, 2018, p.2).

2.1.7 Ventajas de su uso

Control de huevos de ácaros (*Tetranychus Urticae* y *Cinabarinus*), producto biodegradable, por lo tanto, no contamina el medio ambiente y tiene un impacto muy bajo en el medio ambiente, actúan sobre dianas biológicas que rompen el ciclo de la plaga, hidrata y da brillo a las hojas sin estresar las hojas, dando como resultado hojas brillantes y comerciales, no afecta la salud humana ni animal, fácil integración en sistemas de manejo integrado para cultivos convencionales y agroecológicos (EcoAlternativas, 2018, p.2).

2.1.8 Recomendaciones de uso

Para el uso del BIOSPIDER se presenta algunas recomendaciones tales como: El uso del producto preventivo, se debe incluir en un programa de manejo integrado de plagas, realizar pruebas de biocompatibilidad en diferentes tipos de cultivo, no exceder la dosis recomendada. y su uso continuo bajo un programa de control de plagas permite mantener poblaciones en un nivel que no cause daño económico y permite reducir el uso de acaricidas. (EcoAlternativas, 2018, p.2).

2.1.9 Precauciones

Para el caso de las precauciones es importante utilizar los equipos de seguridad para la preparación de la mezcla y la aplicación del producto, además mantener fuera del alcance de los niños incluso no exponer a altas temperaturas, ni a acción directa de los rayos solares. Evitar comer, beber y fumar durante el tiempo de aplicación. Y finalmente realizar pruebas de fitosensibilidad de acuerdo con el tipo de cultivo (EcoAlternativas, 2018, p.2).

2.1.10 Conservación

Para un almacenamiento de hasta 15 días, mantenga la temperatura a no más de 25 °C. Para almacenamiento hasta 30 días, temperatura de almacenamiento entre 5 y 8 °C (EcoAlternativas, 2018, p.2).

2.2 Araña roja (*Tetranychus urticae* Koch)

2.2.1 Generalidades

Las arañas rojas pertenecen a la clase Arachnida, que se caracteriza por tener cuatro pares de patas a diferencia de los tres pares de patas de la clase Insecta. La araña roja es una especie de herbívoro que taxonómicamente pertenece a la familia de los ácaros y al género Papillon. Las arañas adultas tienen forma ovalada y un tamaño de 0,4-0,6mm. La plaga es altamente reproductiva, cada hembra pone hasta 36 huevos en 13-14 días y completa el ciclo biológico en 12-14 días. Las arañas pueden reproducirse sexualmente o por partenogénesis, un tipo de reproducción basada en el desarrollo de células femeninas no fertilizadas (Martínez, 2011, p.33).

2.2.2 Clasificación taxonómica

Tabla 2-2: Clasificación taxonómica de la araña roja.

CLASE	Arácnida
ORDEN	Acarioforme
SUBORDEN	Actinedida
FAMILIA	Tetranychidae
GÉNERO	Tetranychus
ESPECIE	Urticae
NOMBRE CIENTÍFICO	<i>Tetranychus urticae</i>
NOMBRE VULGAR	Araña Roja

Fuente: Argolo, 2012

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

2.2.3 Descripción

Es un ácaro herbívoro con un alto potencial reproductivo, un ciclo de vida corto y la capacidad de propagarse rápidamente. Asimismo, su nombre de araña roja proviene de su color, pudiendo encontrarse ejemplares con un color rojo muy intenso, mientras que otros presentan una tonalidad más anaranjada. Independientemente de su color, cientos de individuos se reúnen en el mismo lugar cuando están a punto de comerse la planta, por eso este color es tan diferente (Argolo, 2012, p.29).

2.2.4 Ciclo evolutivo de *Tetranychus urticae*

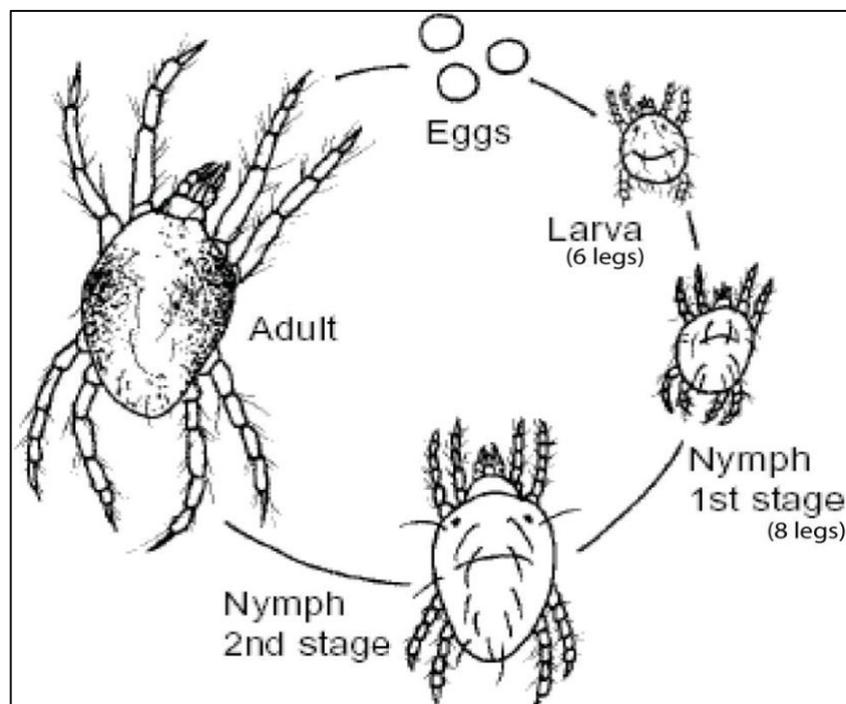


Ilustración 1-2: Ciclo de vida de *Tetranychus urticae*.

Fuente: (García, 1984, p.17)

2.2.4.1 Huevo

Los huevos del ácaro son esféricos en los primeros momentos de vida, son incoloros y transparentes, y dependiendo de la dieta, su color cambia a verde claro, marrón amarillento o verde oscuro. Tiene dos manchas oscuras distintivas en la parte posterior del tórax y tres pares de patas. También puedes ver el enrojecimiento de sus ojos. Su longitud es de unos 0,15 mm (Gomez, 2015, p.26).

2.2.4.2 *Ninfa*

Tiene dos estadios de pupa, pro-ninfa y post-ninfa. Ambos son del mismo color que las orugas y tienen cuatro pares de patas, aunque las manchas a los lados de la espalda parecen más grandes y pronunciadas. La diferencia entre las dos etapas es el tamaño, siendo la deutoninfa mayor. En este estado, ya se pueden distinguir por su forma, la ninfa dará a luz una hembra, que es la progenitora del macho, y la hembra es más grande, voluminosa y redondeada (Gomez, 2015, p.26).

2.2.4.3 *Adulto*

Hay un considerable dimorfismo sexual en esta condición. Las hembras adultas son de forma ovalada, de unos 0,50 mm de largo y 0,30 mm de ancho. Los machos son mucho más pequeños, con cuerpos más estrechos, vientres puntiagudos y piernas correspondientemente más largas. Las hembras varían en color y pueden ser de color amarillo pálido, verde, naranja rojizo, pero siempre tienen dos manchas laterales negras en la parte posterior del pecho. Los machos son de color más claro (Gomez, 2015, p.27).

2.2.5 *Métodos para el Control de Araña Roja*

2.2.5.1 *Control Biológico*

El control biológico se beneficia principalmente de la depredación de los ácaros fitoseidos: *Amblyseius californicus* y *Phytoseiulus persimilis*. Los escarabajos *Suymus mediterraneus* y *Stehorus* spp también son depredadores. Neuropteroptera del género *Orius*; también míridos como *Cyrtopeltis tenuis*; géneros *Scelothrips*, *Aelothrips* y *Frankliniella* del orden Thysanoptera. Los métodos de control biológico comercialmente disponibles contra el ataque de la araña roja se basan en el ácaro *Phytoseiulus persimilis*, que actúa como depredador de huevos, larvas y adultos (Gómez, 2015, p.33).

2.2.5.2 *Control Químico*

El control químico sigue siendo el método de control del gorgojo de la ortiga más utilizado en el campo y en el invernadero. *Urticaria* La densidad de urticaria por encima del umbral de pérdida económica debe tratarse con quimioterapia y no debe usarse si no se observan síntomas profilácticos o solo síntomas sintomáticos. Los ataques de este ácaro suelen producirse en focos bien definidos, por lo que es importante vigilarlos y, si es posible, tratar estos

focos localmente antes de que se propaguen al resto del cultivo. En el caso específico de esta planta herbívora, debido a su alta fecundidad y corto ciclo de vida, es importante cambiar entre materiales con principios activos con diferentes modos de acción para evitar el desarrollo de resistencia en varias generaciones debido a su alta fecundidad. Y el ciclo de vida es corto (Cachago, 2019, p.22).

2.2.5.3 Control Cultural

Eliminar los residuos de cultivos anteriores y las malas hierbas, usar un invernadero con rejilla, en parcelas con antecedentes de araña roja, tratar la estructura y el suelo antes de construir nuevas plantaciones. Utilizar dosis equilibradas de fertilizantes. El exceso de nitrógeno favorece el desarrollo de las arañas rojas. Monitorear la primera etapa de crecimiento de las plantas (Cachago, 2019, p.22).

2.3 Cultivo de fresa

2.3.1 Generalidades

La frutilla es perteneciente a las Rosáceas dentro del género *Fragaria*, esta es adaptable a diferentes climas, sin embargo, se reproduce de manera óptima en lugares cálidos, lo que permite que en una zona costera donde exista este cultivo se produzcan de manera anticipada y así permite abastecer en épocas donde haya baja oferta en cuanto a fruta. Existen diferentes especies de frutillas las cuales varían dependiendo de su país de origen, las principales son la Frutilla Moschata Duchesne, Frutilla Vesca y Frutilla Virides Duchesne las cuales son originarias de Europa, estas contienen frutos pequeños (Landazuri, 2020, p.22).

2.3.2 Recomendaciones al momento de elegir la variedad de frutilla

Tener en cuenta la naturaleza climática y el suelo donde se establecerá el sembrío. Estimar la mano de obra y su disponibilidad de acuerdo con la competencia con de otros cultivos en la misma zona mientras se realizan labores de la poda y la cosecha, es decir, aquellas épocas que demanden mayor trabajo en cuanto al cultivo. Valorar el mercado donde se distribuirá la variedad que se elija y del mismo modo valorar la vida de la fruta postcosecha (Ibadango, 2017, p.25).

2.3.3 Clasificación

Existen dos clasificaciones para las variedades de frutillas y es de acuerdo con cuantas horas luz requieren para florecer (Landazuri, 2020, p.23).

Tabla 3-2: Clasificación de la fresa según las horas luz

Clasificación según horas luz	
Día Corto	Esta clasificación necesita menos de 14 horas luz y por lo general se producen dos cosechas anuales
Día Largo	Esta clasificación no necesita horas luz, sino que reproducen flores de acuerdo con la temperatura donde crecen, la cual debe ser pasados los 12 °C. La producción de estas variedades es más uniforme durante la temporada y responden adecuadamente aún en invernaderos o forzadamente por debajo de túneles.

Fuente: Landazuri, 2020

Elaborado por: Arias, Alisson, 2023

2.3.4 Descripción morfológica

Se caracteriza principalmente por contener tallos nudosos, hojas grandes pecioladas y producir aromáticos frutos rojos (Mejía, 2017, p.20). Sistema radicular: Presenta raíces y raicillas fasciculadas. Las primeras en crecer constan de un cambium suberoso y vascular y las segundas no lo presentan, su color es un poco más claro y su vida es corta (varían entre algunos días hasta semanas). Las raicillas pasan por un proceso en el cual la renovación de su fisiología se ve un tanto influenciada por patógenos en los suelos o los factores en el ambiente (Mejía, 2017, p.20).

2.3.4.1 Raíz

El sistema radicular muestra una profundidad que varía por la cual se toma en cuenta factores como se mencionó anteriormente que son los patógenos en los suelos o el tipo de este. En las mejores de las condiciones pueden llegar a presentar de 2 a 3 metros de alto, sin embargo, generalmente no van más allá de 40 centímetros conteniendo en los 25 cm iniciales las frutas (Mautino, 2017, p.21).

2.3.4.2 Tallo

El eje de este es corto y se denomina “corona” al contener una forma cónica y presentan un gran número de escamas foliares. De la corona crecen también tallos rastreos de los cuales se crean raíces adventicias que producen estolones, una planta que no tiene interés por lo cual se eliminan (Mautino, 2017, p.21).

2.3.4.3 Hojas

Estas están ubicadas en su corona y disponen en roseta, su peciolo es largo y está compuesta de dos rojizas estípulas. La división de su limbo es de tres folíolos los cuales cuentan con un número elevado de estomas, pueden ir de 300 a 400 por milímetro cuadrado y son pediculados y con bordes aserrados (Mautino, 2017, p.22).

2.3.4.4 Flores

Sus flores pueden producirse a raíz de una yema terminal ubicada en la corona o a su vez de las axilares de sus hojas. Las ramificaciones de las inflorescencias son distales o basales. En las basales se presentan flores que tienen tamaños similares y en las distales crece una única flor principal de la cual nacen otras flores laterales más pequeñas. La flor de la planta de fresa tiene entre 5 pétalos a 6, de 25 a 35 estambres y diversos pistilos que se ubican sobre un receptáculo que es carnoso. Es el óvulo fecundado el cual hace crecer el fruto que es aquenio, estos aquenios son los que hacen posible que del receptáculo carnoso se estimule el crecimiento, su coloración y así se obtiene el fruto denominado fresón (Mautino, 2017, p.23).

2.3.5 Fenología del cultivo

Existen tres etapas de desarrollo dentro del cultivo de las fresas: Vegetativa, Reproductiva Productiva (Cámara de comercio, 2015, p.14).

2.3.5.1 Característica de la etapa vegetativa

La etapa vegetativa se caracteriza por que en ella se brotan las principales yemas, las hojas se desarrollan: Emergentes y desplegadas y finalmente las partes vegetativas se desarrollan: Formación del estolón, brotes de hijos para ser trasplantados (Cámara de comercio, 2015, p.14).

2.3.5.2 Características de la etapa reproductiva

En el caso de la etapa reproductiva es predominante el crecimiento de yemas florales y la floración completa y caída de pétalos (Cámara de comercio, 2015, p.14).

2.3.5.3 Características de la etapa productiva

Se forman los frutos, Maduración de los frutos, Envejecimiento y reposo vegetativo .La siembra empieza en el día 0 y a los 120 días se da paso a la floración, la formación del fruto empieza aproximadamente 20 días después de que la floración haya comenzado dando paso posteriormente a la cosecha al haber pasado 150 días, lo cual da un total de 5 meses entre la siembra y la cosecha del fruto, sin embargo, tomando en cuenta que este cultivo se ve modificado por las condiciones de clima y suelo los tiempos pueden ser menores para la cosecha (Cámara de comercio, 2015, p.14).

Al cultivar fresa bajo invernadero se debe tomar en cuenta cinco principales aspectos: Luz, Control fitosanitario, Humedad, Nutrición, Distribución Es indispensable que el clima dentro del invernadero sea un clima templado, es decir, que sus temperaturas oscilen de los 13 a 15 grados centígrados (Nieto, 2013, p.17).

2.3.6 Puntos generales de la frutilla en invernadero

Para poder diferenciar si la frutilla está creciendo de manera adecuada y con fuerza nos debemos fijar en primer lugar en el tamaño de su hoja, si es grande hay un alto porcentaje de probabilidad de que la cosecha sea exitosa. También es importante tener en cuenta que el ambiente donde vayan a crecer cuenta con buena luminosidad y ventilación. Para poder regular el crecimiento debemos compensar el exceso de luz con riego mediante aspersión (pulverización), así se humecta el suelo donde crecerá la fruta. Es necesario que dicha luz sea homogénea todo el año, ya que si bien es necesaria la luz natural una temperatura elevada puede perjudicar el cultivo, así que es recomendable tapar las paredes a la mitad para permitir sombra y que este factor no afecte en el proceso (Nieto, 2013, p.19).

2.3.7 Cultivo de la fresa en invernadero

El mejor modo y a su vez el más novedoso al momento de obtener las plántulas, es a través de la plantación de una muestra adulta, que tiene un costo menor. Ya que a raíz de esta planta que se denominará planta madre, formará nuevas plantas al momento de enraizar, pudiendo llegar a obtener cinco plantas nuevas a través de ella. En cuanto al suelo, la frutilla lo necesita orgánico,

que sea proporcionado con humus y con arena que haga posible un drenaje beneficioso, a parte del humus, puede favorecerle el mulching o el acolchado ya que naturalmente llevan sustrato (Calderón et al., 2013, p.44-55).

Otro punto importante al momento de cultivar fresa es la polinización de la planta, para ello se puede introducir abejas las cuales lograrían mucho más rápido y natural el objetivo. Cuando ya se ha obtenido el crecimiento del fruto se debe elevar el número de nutrientes (el nitrógeno es esencial) y el riego de la planta, así mismo, se debe mantener la iluminación y la temperatura de manera homogénea. Teniendo en cuenta cada uno de estos factores se logra una Re-fructificación óptima, o a su vez, una reproducción asexual a través de estolones (Calderón et al., 2013, p.44-55).

Al cultivar fresas en un invernadero (usando un sistema hidropónico), tenemos la capacidad de adelantar la fecha de máximo rendimiento en comparación con los sistemas de cultivo tradicionales. Otro gran beneficio es que también obtenemos un mayor rendimiento por metro cuadrado porque aumenta la densidad de plantación. El uso de sistemas hidropónicos de fresa optimiza enormemente los recursos. Este sistema de cultivo permite: tecnologías para reducir la contaminación del suelo, posibilidad de drenaje circulante, mayor cantidad y calidad de cultivo, permitiendo crecer en cualquier lugar, condiciones de trabajo optimizadas y mejoradas (costos de cosecha reducidos en al menos un 50%), mayores rendimientos y rentabilidad de los cultivos (Calderón et al., 2013, p.44-55).

2.3.8 *Requerimientos hídricos bajo invernadero*

El requerimiento mínimo de pluviometría en secano es alrededor de 600 mm, en cuanto al regadío durante el ciclo del cultivo es esencial que el aporte en latitudes del orden sea de 2000 mm. La calidad de la fresa se relaciona con el buen manejo en la exigencia de cantidad de agua que necesita, con el fin de que su repartición sea equitativa y suficiente para todo el cultivo. Para la resistencia del cultivo, este disminuye el rendimiento, concentrando sales en el agua que superan los 0,8 mmhos/cm (Inga, 2021, p.27).

Todo esto con el fin de poder recircular a mínima profundidad el agua sobre canales con pendientes de PVC hidráulicos o canales de madera que sean adaptados. En estos casos se debe tomar en cuenta que la solución nutritiva se maneja de manera crítica y que es necesario que el pH se mantenga en 5.5 a 6.5 y que sobrepase a 3 ppm el nivel de oxígeno. También debemos tener en cuenta la sensibilidad de la fresa a la salinidad, ya que para que se pueda producir un óptimo crecimiento se debe contar con soluciones nutritivas de 1.0 a 2.0 dS/m (Inga, 2021, p.27).

2.3.9 *Requerimientos nutricionales bajo invernadero*

El principal punto en la producción de las fresas cuando son hidropónicas es la solución nutritiva, para esto se necesita tener conocimiento de cuánta cantidad demanda el cultivo en cuanto a los nutrientes y así conseguir un balance en la solución y prevenir percances de deficiencia o toxicidad (Domínguez et al., 2011, p.3).

Tabla 4-2: Requerimientos nutricionales de la fresa en sistema hidropónico.

Nutrientes	Concentración de macronutrientes en la solución nutritiva para la fresa en hidroponía meq/L.			
	Paranje, 2008	Henion y Veschambre, 1997	Furlani y Fernandez, 2004	Morales, 1999
NO₃	4,3	12,0	8,3	11,0
NH₄	0,7	2,0	0,8	2,0
H₂PO₄	2,0	2,2	1,6	2,0
K	2,2	5,7	3,9	5,2
Ca	4,8	6,0	5,2	6,7
Mg	2,0	2,5	3,0	2,5
SO₄	3,4	2,0	3,0	3,5

Fuente: Domínguez et al., 2011, p.3

Las dosis que necesita la frutilla cambian de acuerdo con la región donde sea cultivada, cuando se realizan en climas demasiado fríos se ve limitada la absorción de NO₃ por lo que es necesario aplicar NH₄ que cuenta con una mejor absorción (Domínguez et al., 2011, p.3).

2.4 Soluciones Nutritivas

2.4.1 *Solución A*

2.4.1.1 *Nitrato de Calcio*

El nitrato no cuenta con coloración y es anhídrico, es decir que no tiene agua. Al hablar de nitrato de cal o nitrato de calcio, nos referimos a un abono que está formulado por Ca (NO₃)₂, el cual es inorgánico. Este abono se fabrica en las reacciones de la roca fosfática que tiene ácido nítrico o a su vez en piedra caliza, pero es posible crearlo con base en la reacción entre hidróxido de calcio y nitrato de amoníaco (Delmer, 2012, p.16).

La fabricación y el desarrollo de este es orientado primordialmente en: La agricultura, trato de aguas residuales. Ya que este elemento compuesto es beneficioso en la nutrición en las plantas proporcionando nitrógeno y calcio. El calcio ayuda a fortalecer la estructura de la pared celular y de la membrana, siendo muy importante en la sección rígida de las células junto con pectinas ácidas, cómo puede ser el ácido galacturónico. Para otorgar una resistencia mecánica y evitar enfermedades o plagas esto se vuelve esencial para el cultivo de frutillas, del mismo modo para la prolongación de su vida útil al momento de exportaciones o contar con la frutilla fresca (Delmer, 2012, p.16).

2.4.2 Solución B

2.4.2.1 MKP Ultrasol

El ion fosfato logran la neutralización en las soluciones fertirrigantes en Ultrasol MKP, así se mantiene el pH estable más o menos en 4,5 siendo efectivo y aumentado la presencia en el suelo de micronutrientes y aumenta que las aspersiones en cuanto a pesticidas sean más efectivas. Este cuenta con un índice salinos bajo, el cual es de 8,4 y también con un valor bajo de CE de 0,7 mS/cm, esto beneficia a las plantas que son jóvenes, a las aplicaciones flores y a los cultivos que son sensibles a la elevada concentración de sal, así se evita la causa de estrés salino. Hace posible una selección libre en la fuente de nitrógeno apropiada y al mismo tiempo hace más sencilla la aplicación de fósforo y potasio en las etapas del desarrollo en los que no se necesita nitrógeno en el cultivo (Garcés, 2022, p.51).

2.4.3 Solución C

2.4.3.1 K- ULTRASOL-K

El Ultrasol K es un polvo fino de color cristalino y que tiene gran fluidez ya que se disuelve de manera rápida en el agua. Su aplicación puede ser foliar o a su vez a través de fertirriego. Es posible mezclarlo con cualquier fertilizante que sea soluble y del mismo modo es compatible con un gran número de pesticidas de aplicación foliar. El Ultrasol se puede usar para el cubrimiento de necesidad de potasio en el cultivo sin contar con una excesiva presencia de cloruro o sulfato (Garcés, 2022, p.51).

2.4.3.2 Magsul - Sulfato de Magnesio heptahidratado

Uno de los fertilizantes que contienen una gran solubilidad es el sulfato de magnesio heptahidratado, convirtiéndose en la fuente de Azufre y Magnesio que más se utiliza ya que cuenta con una disponibilidad rápida para la planta y tiene un costo bajo. También es una fuente que se utiliza en el fertirriego, ya que como se mencionó, su alta solubilidad de 700 gr/l de agua y a su vez su contenido bajo en insolubles de 0,01% es un buen aporte de magnesio, siendo un nutriente que se convierte en el núcleo de la clorofila y constituyendo diferente aminoácido el Azufre en manera de Sulfato (Garcés, 2022, p.52).

2.4.3.3 SOP-Ultrasol SOP

El Ultrasol SOP es un surtidor de Potasio que es soluble ya que al no contar con Nitrógeno ni fosforo y estar concentrada en potasio da la posibilidad de que se proporcione su cantidad necesaria, sobre todo en el final del ciclo con el crecimiento frutal. En situación de suelos alcalinos el pH ácido del Ultrasol reduce el pH en la rizosfera y así se mejora la existencia de los fosfatos y algunos microelementos (Garcés, 2022, p.51).

2.4.4 Micronutrientes

2.4.4.1 Oligomix

El Oligomix mantiene un alto nivel de micronutrientes siendo un fertilizante foliar, esta gama de micronutrientes es completa y tiene alta concentración. Al tener una composición completa y ser balanceada tiene la capacidad de corregir y prevenir toda deficiencia en los micronutrientes y así restablece el metabolismo de las plantas normalmente (Morocho, 2018, pp.20-80).

2.5 Labores Culturales bajo invernadero

2.5.1 Preparación de la Plántula

Antes de sembrar la fresa es aconsejable que se sumerja en 5 ml de cloro por litro de agua en un tiempo de 5 minutos o también en una solución que sea bactericida o fungicida, así se previene enfermedades. Hay que tener en cuenta que aún en el caso de que la fresa tiene la capacidad de vivir mucho tiempo es aconsejable que sea explotada solo en sus dos primeros años, puesto que

si sobrepasa está edad son mucho más susceptibles a contraer plagas y disminuye el número de producción (Juárez et al., 2022, p.3).

2.5.2 *Sustrato*

Es relevante destacar que al cultivar fresa bajo invernadero se debe establecer mediante un sustrato que contenga una granulometría en buenas condiciones y que tenga similitud al suelo donde se cultivan las fresas, para ello la distribución debe ser de 20% de Corteza de pino, 30% de fibra de coco y 50% de Cascarilla de arroz (Garcés, 2022, p.130).

2.5.3 *Siembra*

La plantación debe hacerse a una profundidad de un centímetro por debajo del sustrato, y se debe tener cuidado de que las raíces queden hacia abajo y los cogollos de los que brotan las hojas se encuentren por encima del sustrato. La plantación consta de tres turnos colocados en hileras dobles, que tienen una distancia de 0,30 m, la distancia en una hilera entre plantas debe ser de 0,30 o 0,40 (Santos et al., 2002, p.5).

2.5.4 *Podas*

Hay cuatro tipos de yemas que se practican comúnmente: estolones, hojas, flores y frutos. La liberación de savia aumenta con la producción de frutos, pero ralentiza la planta, reduciendo el desarrollo de la copa. Este proceso se suele observar en primavera-verano en septiembre o en marzo-abril ya partir de octubre en plantas bajas. Variedades plantadas en marzo. Los esquejes se hacen con un clavo o un cuchillo, mientras que la poda de hojas es para eliminar las hojas muertas y enfermas. Se cortan las flores que ya tienen un rastrillo distintivo que florece unos días después de la siembra (Carpio, 2020, p.5).

2.5.5 *Manejo de cosecha y Postcosecha*

La recolección se realiza cuando el fruto ha adquirido el color característico de la variedad, al menos 2/3 a 3/4 del nivel, según el destino o mercado, para facilitar el envío. Toda la plantación se cosecha en muchos ciclos. Dependiendo del mercado, las frutas se cosechan frescas o congeladas. En el primer caso, está hecho con especial cuidado, lo que lo encarece. El fruto debe conservar la copa y una pequeña parte del tallo. En el segundo caso, es decir. procesada, es menos delicada y la fruta queda sin copa; La recolección se realiza de forma manual. Se arranca el fruto,

se toma el pedúnculo entre el dedo índice y el pulgar, se aplica una ligera presión con la uña y se realiza un movimiento rápido de torsión y corte, se coloca el fruto en canastos o cajas de plástico, que los trabajadores retiran con ellos, así como ser llevados a los puntos de recepción después del llenado. La fresa es una fruta no climática donde la producción de etileno disminuye gradualmente a medida que se desarrolla, tiene una de las tasas de respiración más altas de todas las frutas frescas y es una fruta húmeda debido a su piel delgada. Por lo tanto, el entorno de almacenamiento es importante (Proaño, 2022, p.43).

2.6 Rendimiento

La producción de fresas obtenida en invernadero duplica la existente en el campo. El rendimiento obtenido por hectárea en exterior es de 15 toneladas anuales, mientras que en invernadero es de unas 40 toneladas por hectárea. Además, el cultivo en invernadero permite la producción de fresas en épocas de lluvia o heladas, mientras que en el campo es muy poco probable o complicado. Con las lluvias, la tierra se adhiere a los frutos y reduce su apariencia succulenta, dificultando su comercialización. Además, las esporas de hongos presentes en el suelo hacen que se pudra, lo que disminuye la producción hasta en un 50% (Cuello, 2018, p.23).

2.7 Plagas y enfermedades de la fresa

2.7.1 Plagas del cultivo de fresa bajo invernadero

Tabla 5-2: Principales Plagas en el cultivo de Fresa bajo invernadero

Plaga	Descripción
Trips	Las plantas presentan hojas con manchas de aspecto metálico, y a medida que pasa el tiempo toman un color pardo y se necrosan. Los síntomas de los frutos afectados son fresas que no alcanzan su color rojo y tienen la superficie agrietada, por lo que no sirven para su comercialización.
Pulgón (<i>Chaetosiphon fragaefolii</i>)	Daña por succión de la savia, deteniendo el crecimiento de las plantas, y lo más importante es que a través de esta acción transmite virosis, el clima seco favorece el desarrollo de nuevas poblaciones. Se pueden controlar con insecticidas sistémicos
Araña roja (<i>Tetranychus urticae</i>)	El daño es más severo en la época seca. Las hojas toman un color bronceado y la planta no crece. En el envés de las hojas se encuentran arañitas diminutas. El daño aparece primero en las hojas viejas y su control es muy difícil por la rápida inducción de resistencia a los productos utilizados, así como los problemas de residuos en los frutos.

Babosas Devoran hojas y raíces, destruyen plantas jóvenes y manchan las plantas con secreciones mucosas. Para su control, el nemátodo *Phasmarhabditis hermaphrodita*, es muy efectivo, pues penetra el cuerpo de la babosa por orificios naturales y libera bacterias con las que hace simbiosis y estas provocan la muerte rápida de la babosa.

Fuente: Molina et al., 2012, p.3; García et al., 2012, pp.3-10; Martínez, 2011, p.33; Castellanos, 2020, pp.3-10

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

2.7.2 Enfermedades del cultivo de fresa bajo invernadero

Tabla 6-2: Principales Enfermedades en el cultivo de Fresa bajo invernadero

Enfermedad	Descripción
Botritis (<i>Botrytis cinerea</i>)	Su desarrollo se ve favorecido con la alta humedad y bajas temperaturas típicas de la zona, puede penetrar en el fruto sin necesidad de heridas y durante la cosecha los frutos sanos pueden ser contaminados con esporas provenientes de otros frutos infectados. Cualquier factor que tienda a producir daños como magulladuras o exceso de manipuleo en la cosecha favorece la propagación de la enfermedad.
Oídio	El oídio de la fresa es una enfermedad causada por un hongo patógeno. Aparecen manchas redondas de color púrpura y de 1 a 4 mm de tamaño sobre las hojas en el momento de la cosecha de las fresas. Las manchas blancas con bordes de color rojo son características del oídio de la fresa. El tejido de las hojas en el centro de las machas muere. La reducción considerable de la superficie foliar devasta los fresales
Pudrición roja o Antracnosis	El patógeno puede infectar diferentes partes de la planta de fresa, aunque algunas infecciones son más comunes e importantes. Las infecciones de las raíces no son generalmente visibles, pero pueden resultar en pudrición y pérdida de funcionalidad que, en última instancia, resulta en la marchitez de la planta. En algunas ocasiones, el hongo también puede infectar los tejidos internos de la corona, resultado en una descoloración de color marrón-rojizo, que también puede desarrollarse en marchitez
Bacterias	Causar enfermedades graves y económicamente dañinas, ocasionando desde manchas, mosaicos o pústulas en hojas y frutos, o podredumbres, hasta la muerte de las plantas. Algunas causan una distorsión de las hojas y tallos relacionados con hormonas, llamada fascinación o agalla de corona, una proliferación de células vegetales produciendo un abultamiento en el cuello de las plantas y sus raíces.

Fuente: Llanos, 2017, p.25; Espín, 2010, p.13; López, 2021, p.23; Guerrero, 2018, p.2

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Caracterización del Lugar

3.1.1 Localización

Tunshi cuenta con una superficie 200 has. Sobre el clima en Tunshi tiene una temperatura promedio anual de 12 y 18 °C y precipitaciones de 250 – 500 mm. Altitud. - Tunshi se encuentra localizada y a una altura de 2347m.s.n.m. con coordenadas geográficas coordenadas 20 13´ de la latitud sur y 78 53´ longitud oeste. Población: 75 Docentes, estudiantes, pasantes, trabajadores y obreros (GAD Parroquial Licto, 2018).

3.1.2 Ubicación geográfica

El presente estudio se realizó en la parroquia Licto perteneciente al cantón Riobamba de la provincia de Chimborazo, específicamente en la Estación Experimental Tunshi, CER - ESPOCH. La Estación Experimental se encuentra ubicada al sureste de la cabecera Cantonal de Riobamba a una distancia aproximadamente a 12Km de la vía Riobamba - Licto, a 2750 m.s.n.m., 79° 40´ Longitud W y 01° 65´ de latitud Sur.



Ilustración 1-3: Geolocalización del área de investigación

Fuente: Google Earth, 2023

3.2 Materiales y Equipos

3.2.1 *Materiales de Campo*

- Bomba de fumigar
- Fertilizantes
- Plaguicidas orgánicos
- Vaso de dosificación
- Libreta de campo
- Hoja de registro de datos
- Lapicero
- Baldes plásticos
- Azadón, Rastrillo

3.2.2 *Material Vegetal*

Para el ensayo se empleará en un invernadero cultivado en la fresa semihidropónica con 2 años en la estación experimental Tunshi. La fresa está sembrada en camas altas las mismas que están sembradas a 35 cm de distancia, existen cuatro variedades de fresa sembrada, pero se trabajara en el ensayo en una sola variedad la cual corresponde a la variedad San Andreas.

3.3 Implementación y Manejo

3.3.1 *Caracterización del Ensayo*

Tabla 1-3: Caracterización del Ensayo

Parámetro	Valor
Número de Tratamientos	6
Número de Repeticiones	3
Número de unidades Experimentales	5
Largo de la unidad Experimental	16,70 m
Ancho de la unidad Experimental	0,50 m
Área del Ensayo	256, m ²
Numero de plantas por unidad experimental	365
Número total de plantas del Ensayo	1460

Realizado por: Arias, Alisson, 2023



Ilustración 2-3: Implementación del Ensayo

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

3.4 Diseño Experimental

Se utilizará un diseño completamente al azar (DCA), con 5 tratamientos (dosis de BIOSPIDER) y 3 repeticiones más el testigo teniendo un total de 18 unidades experimentales mismos que se detallan en el **Tabla 2-3**. Se determinará el coeficiente de variación y se expresará en porcentaje. Si existe diferencias entre tratamientos para separar medias se utilizará Tukey al 5%. El análisis económico se determinará mediante la relación Beneficio costo (B/C).

Tabla 2-3: Especificaciones del área experimental.

Tratamientos	Descripción
T1	Dosis comercial 5ml de BIOSPIDER /1 litro de agua
T2	Dosis Comercial más 25% 6,25 ml de BIOSPIDER / 1 litro de agua
T3	Dosis Comercial más 50% 7,5 ml de BIOSPIDER / 1 litro de agua
T4	Dosis Comercial menos 25% 3,75 ml de BIOSPIDER / 1 litro de agua
T5	Dosis Comercial menos 50% 2,5 ml de BIOSPIDER / 1 litro de agua
T6(Testigo Absoluto)	Sin aplicación de Producto.

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

3.5 -Manejo del ensayo

3.5.1 *Deshierbe*

Se realizó cada 3 semanas de manera cultural utilizando las manos para el deshierbe o un azadón manual. No se practicó control químico debido a que el invernadero es libre de químicos.



Ilustración 3-3: Deshierbe del ensayo

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

3.5.2 *Riego*

Para esta labor se usó cuatro baldes de agua distribuidos un balde para cada variedad. La frecuencia fue de todos los días desde las 7 de la mañana hasta las 5 de la tarde. Se tuvo un riego automatizado con la ayuda de un panel solar mismo que permitió que se active cada hora y cada riego tuvo una duración aproximada de 5 minutos.



Ilustración 4-3: Riego del ensayo

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

3.5.3 Fertilización

La labor de fertilización se realizó de lunes a viernes mediante fertirriego debido a que el cultivo de fresa es semi hidropónico teniendo como insumos de aplicación tres soluciones denominadas A, B, C la primera que corresponde a la solución A es CALCINIC-Nitrato de Calcio, B es MKP ULTRASOL y la Solución C con la mezcla de tres fertilizantes K -Ultrasol K, Magsul - Sulfato de Magnesio heptahidratado y SOP-Ultrasol SOP finalmente se utiliza oligomix que son un conjunto de micronutrientes. Para ello la solución madre se la realizó en un balde de 20L y luego se dosificó en tanques de 200 L.



Ilustración 5-3: Preparación de la Solución Madre para el Fertirriego

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

3.5.4 Control de Plagas y Enfermedades

Para controlar las plagas que pueden surgir en el transcurso del ensayo como el pulgón o y también la mosca blanca para esta incidencia se controló con insecticidas de origen natural como Extracto de ajo y violeta de genciana. La dosis para cada uno es de 40 ml/ de producto por bomba de 20 L.



Ilustración 6-3: Manejo y Control de Plagas

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

3.5.5 *Aplicación del Producto en estudio (BIOSPIDER)*

El producto fue aplicado cada 15 días durante 4 meses, tiempo en el cual se realizó las mediciones para determinar su eficacia. De acuerdo con cada tratamiento su dosis fue diferente.



Ilustración 7-3: Aplicación del Producto en Estudio

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

3.5.6 *Toma de Datos*

3.5.6.1 *Grado de infestación inicial*

Se realizó el conteo de los ácaros antes de la aplicación del producto para lo cual se identificó dos hojas centrales de cada planta de estas que se contabilizó la población inicial con la ayuda de lupa y se calificó de acuerdo con la escala utilizada por Silva 2002 presentada en la **Tabla 3-3**.



Ilustración 8-3: Toma de Datos de Grado de Infestación

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

3.5.6.2 Descripción de la escala

Para poder realizar las variables grado de infestación se utilizó la siguiente escala propuesta por Silva 2002 para calificar el grado en el cual se encontraba el cultivo en estudio:

Tabla 3-3: Descripción de la escala utilizada para el grado de infestación

GRADO	DESCRIPCIÓN
0	Ausencia de ácaros tanto en el haz como en el envés del foliolo central de la hoja.
2	Presencia de ácaros de 1 a 5 formas móviles en el envés del foliolo central de la hoja.
4	Presencia de ácaros de 6 a 10 formas móviles en el envés del foliolo central de la hoja.
6	presencia de ácaros de 11 a 20 formas móviles en el envés del foliolo central de la hoja.
8	Presencia de ácaros en la flor.

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

3.5.6.3 *Grado de infestación*

El grado de infestación se determinó a los 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105 y 120 días después de realizadas las aplicaciones del BIOSPIDER. Los datos tomados son de las mismas hojas que se determinó el grado de infestación inicial según la escala citada.

3.5.6.4 *Porcentaje de Incidencia*

Se determinó el porcentaje de Incidencia al inicio y al final de las evaluaciones tomando en consideración cinco plantas al azar de cada unidad experimental y de ellas se eligió 15 hojas para la observación del haz y en el envés para saber si existe presencia de araña roja, y el porcentaje de incidencia se analizó si las 15 hojas se encuentran infectadas representa el 100% mientras que si ninguna presenta este sería el 0%.

3.5.6.5 *Cálculo de la eficacia.*

Se determinó con la fórmula de Henderson-Tilton. Para realizar el cálculo de la eficiencia se tomó en consideración 5 plantas al azar de cada repetición, se aplicó cada dosis de acuerdo al tratamiento que le corresponde, pero antes de ello se contabilizó la infestación de araña roja en cada una de las plantas en prueba y una vez se aplicó el BIOSPIDER se volvió a tomar los datos para emplear la siguiente formula:

Ecuación 1-3 (Henderson-Tilton):

$$E = \left(1 - \frac{Td}{Ta} \cdot \frac{Ca}{Cd}\right) * 100$$

Donde:

E: Eficacia (%)

Ta: Infestación antes del tratamiento.

Td: Infestación después del tratamiento.

Ca: Infestación testigo antes del tratamiento

Cd: Infestación testigo después del tratamiento.

3.5.6.6 *Comparación del efecto de las cinco dosis Rendimiento gr/planta.*

Se tomó el peso total de frutos cosechados de cada unidad experimental de cada variedad y posteriormente se lo expresó en g/planta.

3.5.6.7 *Beneficio Costo*

Se determinó la relación beneficio/costo en relación con las dosis de aplicación. El costo-beneficio (B/C) compara los beneficios (ingresos) con los costos totales (costos) de la producción de fresa. Para ello se utilizó la herramienta Excel, para determinar la ganancia o pérdida de la inversión. Para calcular la relación (B/C), primero se encontró el monto de la ganancia descontada, se lo llevó al presente y se dividió para el monto del costo descontado utilizando formula citada por Bravo (2011 p.24).

Ecuación 2-3:

$$R/C = \frac{IT}{CT}$$

Donde:

R/C: Relación beneficio-costo

IT: Ingresos totales por venta del producto

CT: Costo total de producción

CAPÍTULO IV

4. MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Procesamiento, análisis e interpretación de resultados

4.1.1 Grado de Infestación

4.1.1.1 Grado de infestación inicial.

En la Tabla 1-4 se muestra el análisis de varianza para el grado de infestación inicial el mismo que para su evaluación se consideró 5 plantas al azar por repetición realizando un promedio de ellas para obtener el resultado por repetición, mostrando que no existen diferencias significativas entre los tratamientos ni en las repeticiones con un coeficiente de variación del 22,98% y un p-valor de 0,4378 calculado con la prueba de normalidad de Shapiro Wilks.

Tabla 1-4: Análisis de Varianza Grado de infestación inicial.

FV	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
REPETICIONES	12,11	2	6,06	0,34	0,7203	ns
TRATAMIENTOS	65,61	5	13,12	0,73	0,6139	ns
Error	178,56	10	17,86			
Total	256,28	17				
C.V.	22,98 %					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = No significativo (ns)
p-valor < 0,05 y > 0,01 = Significativo (*)
p-valor < 0,05 y < 0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

4.1.1.2 Grado de infestación a los 15 días

En la Tabla 2-4 se muestra el análisis de varianza para el grado de infestación a los 15 días el mismo que mostró que no existen diferencias significativas entre los tratamientos ni en las repeticiones con un coeficiente de variación del 21% y un p-valor de 0,2983 calculado con la prueba de normalidad de Shapiro Wilks.

Tabla 7-4: Análisis de Varianza Grado de infestación a los 15 días.

FV	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
REPETICIONES	29,78	2	14,89	1,11	0,3672	ns
TRATAMIENTOS	42,44	5	8,49	0,63	0,6800	ns
Error	134,22	10	13,42			
Total	206,44	17				
C.V.	21%					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = No significativo (ns)
p-valor < 0,05 y > 0,01 = Significativo (*)
p-valor < 0,05 y < 0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

4.1.1.3 Grado de infestación a los 30 días

En la Tabla 3-4 se muestra el análisis de varianza para el grado de infestación a los 30 días el mismo que mostró que no existen diferencias significativas entre los tratamientos ni en las repeticiones con un coeficiente de variación del 27,95% y un p-valor de 0,3120 calculado con la prueba de normalidad de Shapiro Wilks.

Tabla 8-4: Análisis de Varianza Grado de infestación a los 30 días.

FV	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
REPETICIONES	17,33	2	8,67	0,66	0,5396	ns
TRATAMIENTOS	130,67	5	26,13	1,98	0,1675	ns
Error	132,00	10	10,00			
Total	280,00	17				
C.V.	27,95%					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = No significativo (ns)
p-valor < 0,05 y > 0,01 = Significativo (*)
p-valor < 0,05 y < 0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

4.1.1.4 Grado de infestación a los 45 días

En la Tabla 4-4 se muestra el análisis de varianza para el grado de infestación a los 45 días el mismo que mostró que existen diferencias significativas entre los tratamientos, pero en las repeticiones no es significativa; con un coeficiente de variación del 26,48% y un p-valor de 0,2868 calculado con la prueba de normalidad de Shapiro Wilks.

Tabla 9-4: Análisis de Varianza Grado de infestación a los 45 días.

FV	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
REPETICIONES	28,78	2	14,39	2,30	0,1507	ns
TRATAMIENTOS	155,11	5	31,02	4,96	0,0153	*
Error	62,56	10	6,26			
Total	246,44	17				
C.V.	26,48%					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = No significativo (ns)

p-valor < 0,05 y > 0,01 = Significativo (*)

p-valor < 0,05 y < 0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

Según la prueba de Tukey al 5% para grado de infestación a los 45 días (Tabla 5-4), según las dosis aplicadas, se puede observar que existen dos grupos. En el grupo A se encuentra los tratamientos T1 (Dosis comercial) y T3 (Dosis comercial+50%) con una media de 6 y 7 ácaros móviles en el envés de la hoja, respectivamente, siendo los mejores tratamientos estadísticamente; por otro lado, en el grupo B se encuentra el T6 (Testigo) con una media de 15 ácaros móviles en el envés de la hoja siendo el tratamiento que tuvo más incidencia de la plaga.

Tabla 10-4: Prueba de Tukey al 5% para grado de infestación a los 45 días.

TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS	
T1	6,00	A	
T3	7,33	A	
T5	8,00	A	B
T2	9,33	A	B
T4	11,00	A	B
T6	15,00		B

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

T1= Dosis comercial

T4= Dosis comercial - 25%

T2= Dosis comercial + 25%

T5= Dosis comercial - 50%

T3= Dosis comercial + 50%

T6= Testigo

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

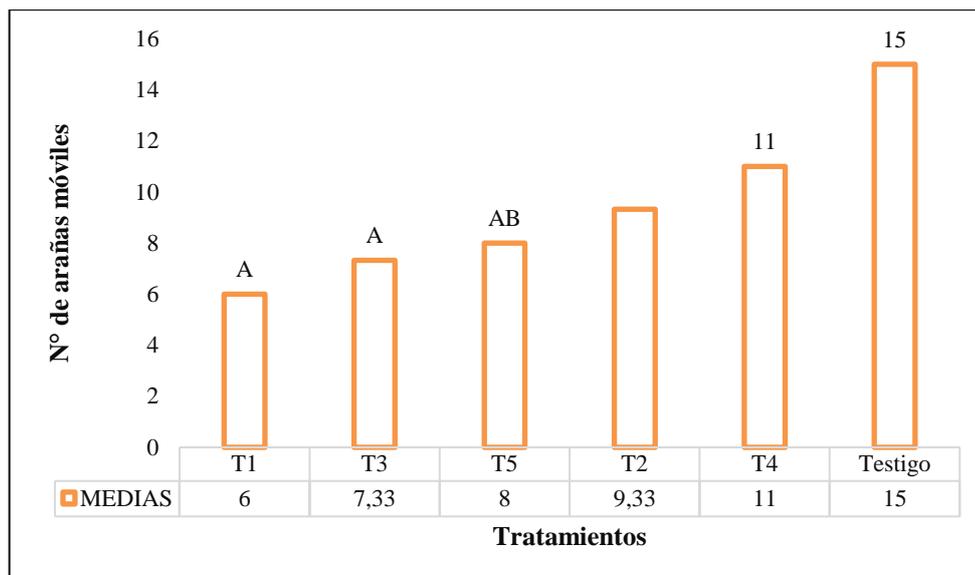


Ilustración 2-4: Grado de Infestación de Araña Roja a los 45 Días.

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

4.1.1.5 Grado de infestación a los 60 días

En la Tabla 6-4 se muestra el análisis de varianza para el grado de infestación a los 60 días el mismo que mostró diferencias altamente significativas entre los tratamientos, pero en las repeticiones no son significativas con un coeficiente de variación del 27,10% y un p-valor de 0,0378 calculado con la prueba de normalidad de Shapiro Wilks.

Tabla 11-4: Análisis de varianza Grado de infestación a los 60 días.

FV	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
REPETICIONES	27,44	2	13,72	2,17	0,1649	ns
TRATAMIENTOS	324,94	5	64,99	10,28	0,0011	**
Error	63,22	10	6,32			
Total	415,61	17				
C.V.	27,10%					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = No significativo (ns)

p-valor < 0,05 y > 0,01 = Significativo (*)

p-valor < 0,05 y < 0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

Según la prueba de Tukey al 5% para el grado de infestación a los 60 días (Tabla 7-4), según las dosis aplicadas, se puede observar que existen dos grupos. En el grupo A se encuentra los tratamientos T1 (Dosis comercial), T2 (Dosis comercial+25%), T3 (Dosis comercial+50%), T5 (Dosis comercial-50%) y T4 (Dosis comercial-25%) con medias de 5,3 6, 6,3, 9,3 y 11 ácaros

móviles en el envés de la hoja, respectivamente, siendo los mejores tratamientos estadísticamente; por otro lado, en el grupo B se encuentra el T6 (Testigo) con una media de 17,6 ácaros móviles en el envés de la hoja siendo el tratamiento que tuvo más incidencia de la plaga.

Tabla 12-4: Prueba de Tukey al 5% para el grado de infestación a los 60 días.

TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS	
T1	5,33	A	
T2	6,00	A	
T3	6,33	A	
T5	9,33	A	
T4	11,00	A	B
T6	17,67	B	

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

T1= Dosis comercial

T4= Dosis comercial - 25%

T2= Dosis comercial + 25%

T5= Dosis comercial - 50%

T3= Dosis comercial + 50%

T6= Testigo

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

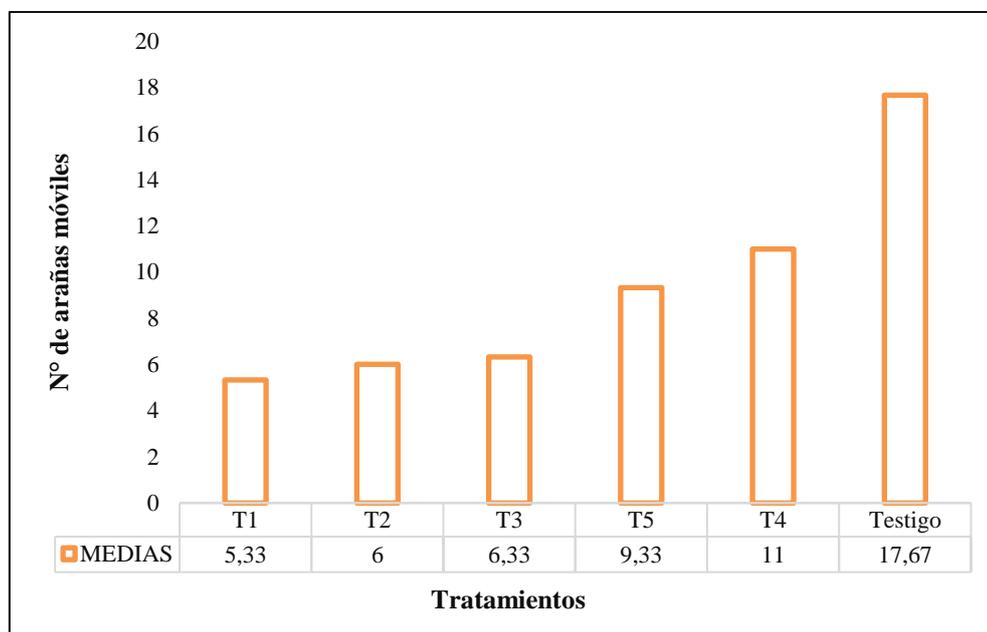


Ilustración 3-4: Grado de Infestación de Araña Roja a los 60 Días.

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

4.1.1.6 Grado de infestación a los 75 días

En la Tabla 8-4 se muestra el análisis de varianza para el grado de infestación a los 75 días el mismo que mostró diferencias altamente significativas entre los diferentes tratamientos; para las repeticiones no se obtuvo diferencias significativas con un coeficiente de variación del 34,09 % y un p-valor de 0,1022 calculado con la prueba de normalidad de Shapiro Wilks.

Tabla 13-4: Análisis de varianza Grado de infestación a los 75 días.

FV	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
REPETICIONES	22,11	2	11,06	1,41	0,2894	ns
TRATAMIENTOS	474,44	5	94,89	12,08	0,0006	**
Error	78,56	10	7,86			
Total	575,11	17				
C.V.	34,09%					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = No significativo (ns)
p-valor < 0,05 y > 0,01 = Significativo (*)
p-valor < 0,05 y < 0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

Según la prueba de Tukey al 5% para el grado de infestación a los 75 días (Tabla 9-4), según las dosis aplicadas, se puede observar que existen dos grupos. En el grupo A se encuentra todos los tratamientos con aplicación del producto (T1; T2; T3; T4; T5; T6) con medias entre 3 y 9 individuos de araña roja móviles, siendo los mejores tratamientos estadísticamente. Por otro lado, en el grupo B se encuentra el T6 (Testigo) con una media de 18,67 ácaros móviles en el envés de la hoja, siendo el tratamiento donde se presentó la mayor infestación de la plaga.

Tabla 14-4: Prueba de Tukey al 5% para el grado de infestación a los 75 días.

TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS
T1	2,67	A
T2	5,00	A
T3	5,67	A
T5	8,00	A
T4	9,33	A
T6	18,67	B

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

T1= Dosis comercial

T4= Dosis comercial - 25%

T2= Dosis comercial + 25%

T5= Dosis comercial - 50%

T3= Dosis comercial + 50%

T6= Testigo

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

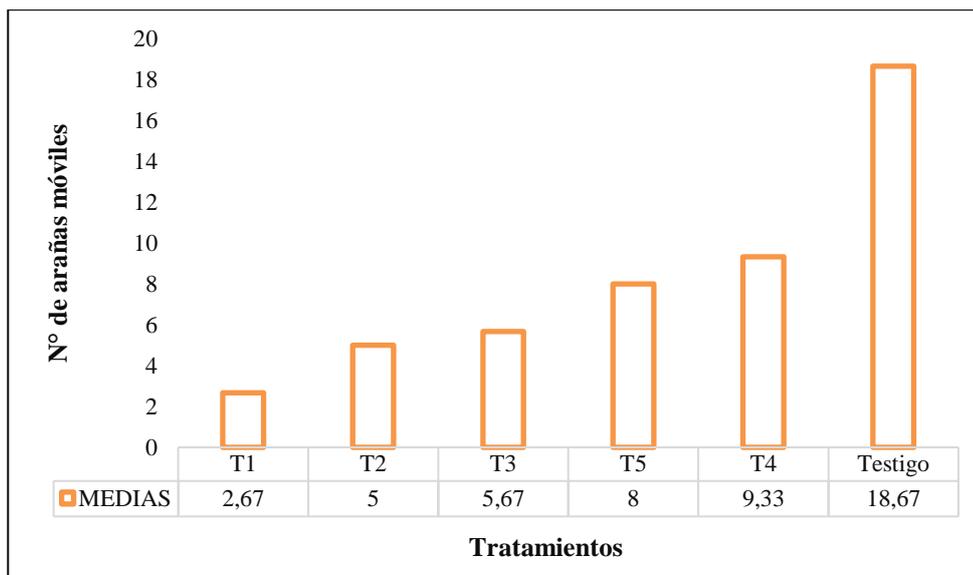


Ilustración 4-4: Grado de Infestación de Araña Roja a los 75 días.

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

4.1.1.7 Grado de infestación a los 90 Días

En la Tabla 10-4 se muestra el análisis de varianza para el grado de infestación a los 90 días el mismo que no mostró la existencia de diferencias significativas entre las repeticiones; para el caso de los tratamientos es altamente significativo con un coeficiente de variación del 32,52 % y un p-valor de 0,01908 calculado con la prueba de normalidad de Shapiro Wilks.

Tabla 15-4: Análisis de Varianza Grado de infestación a los 90 días.

FV	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
REPETICIONES	18,78	2	9,39	1,60	0,2489	ns
TRATAMIENTOS	527,11	5	105,42	18,00	0,0001	**
Error	58,56	10	5,86			
Total	604,44	17				
C.V.	32,52%					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = No significativo (ns)
p-valor < 0,05 y > 0,01 = Significativo (*)
p-valor < 0,05 y < 0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

Según la prueba de Tukey al 5% para grado de infestación a los 90 días (Tabla 11-4), según las dosis aplicadas, se puede observar que existen tres grupos. En el grupo A se encuentran los tratamientos T1 (Dosis comercial); T3 (Dosis comercial+50%); T2 (Dosis comercial+25%) y T4 (Dosis comercial -25%) con medias de 1,67, 5, 5,3 y 5,3 arañas rojas móviles respectivamente,

siendo los mejores tratamientos en estudio; contrariamente en el grupo C se encuentra ubicado el T6 (Testigo) con una media de 18,67 individuos de araña roja móviles.

Tabla 16-4: Prueba de Tukey al 5% para grado de infestación a los 90 días.

TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS
T1	1,67	A
T3	5,00	A B
T2	5,33	A B
T4	5,33	A B
T5	8,67	B
T6	18,67	C

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

T1= Dosis comercial

T4= Dosis comercial - 25%

T2= Dosis comercial + 25%

T5= Dosis comercial - 50%

T3= Dosis comercial + 50%

T6= Testigo

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

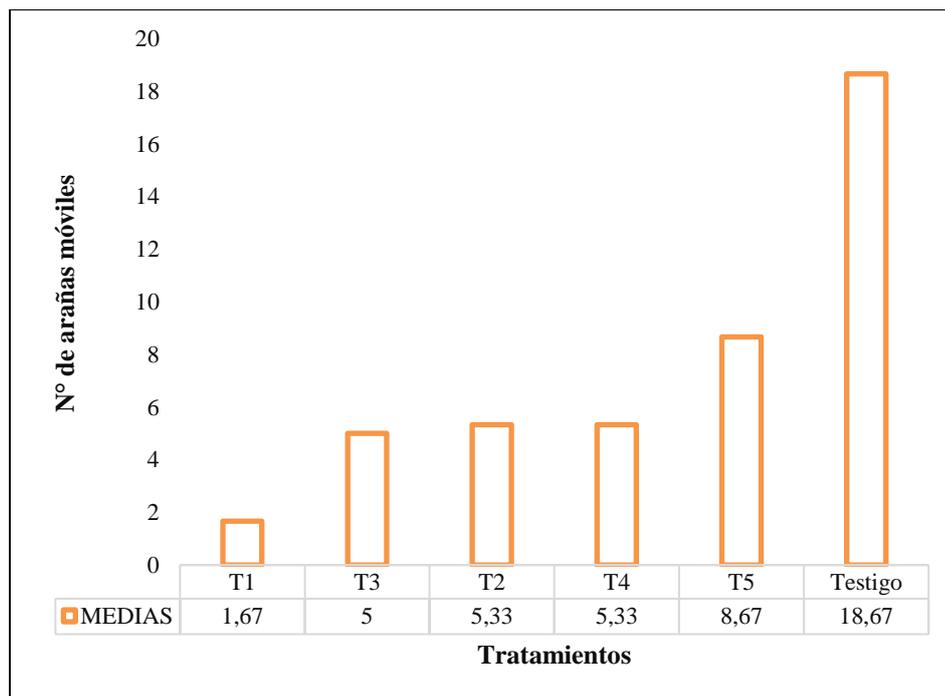


Ilustración 5-4: Grado de Infestación de Araña Roja a los 90 Días

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

4.1.1.8 Grado de infestación a los 105 Días

En la Tabla 12-4 se muestra el análisis de varianza para el grado de infestación a los 105 días el mismo que mostró diferencias altamente significativas entre los diferentes tratamientos; mientras

que para las repeticiones no se encontró diferencias significativas con un coeficiente de variación del 23,95% y un p-valor de 0,0001 calculado con la prueba de normalidad de Shapiro Wilks.

Tabla 17-4: Análisis de varianza Grado de infestación a los 105 días.

FV	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
REPETICIONES	4,78	2	2,39	0,84	0,4614	ns
TRATAMIENTOS	1127,61	5	225,52	78,98	<0,0001	**
Error	28,56	10	2,86			
Total	1160,94	17				
C.V.	23,95%					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = No significativo (ns)
p-valor < 0,05 y > 0,01 = Significativo (*)
p-valor < 0,05 y < 0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

Según la prueba de Tukey al 5% para el grado de infestación a los 105 días (Tabla 13-4), según las dosis aplicadas, se puede observar que existen tres grupos. En el grupo A se encuentra el tratamiento T1 (Dosis comercial) con una media de 0,67 individuos móviles, siendo el mejor tratamiento estadísticamente; en el grupo AB se encuentra el T2 (Dosis comercial+25%) con una media de 2,67; el T3 (Dosis comercial+50%) con una media de 4,00; el T4 (Dosis comercial-25%) con una media de 4,33 y el T5 (Dosis comercial-50%) con una media de 6,33, siendo los tratamientos intermedios. Por otro lado, en el grupo C se encuentra el T6 (Testigo) con una media de 24,33 individuos móviles, lo que sugiere una mayor infestación de la plaga.

Tabla 18-4: Prueba de Tukey al 5% para grado de infestación a los 105 días.

TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS
T1	0,67	A
T2	2,67	A B
T3	4,00	A B
T4	4,33	A B
T5	6,33	B
T6	24,33	C

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

T1= Dosis comercial

T4= Dosis comercial - 25%

T2= Dosis comercial + 25%

T5= Dosis comercial - 50%

T3= Dosis comercial + 50%

T6= Testigo

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

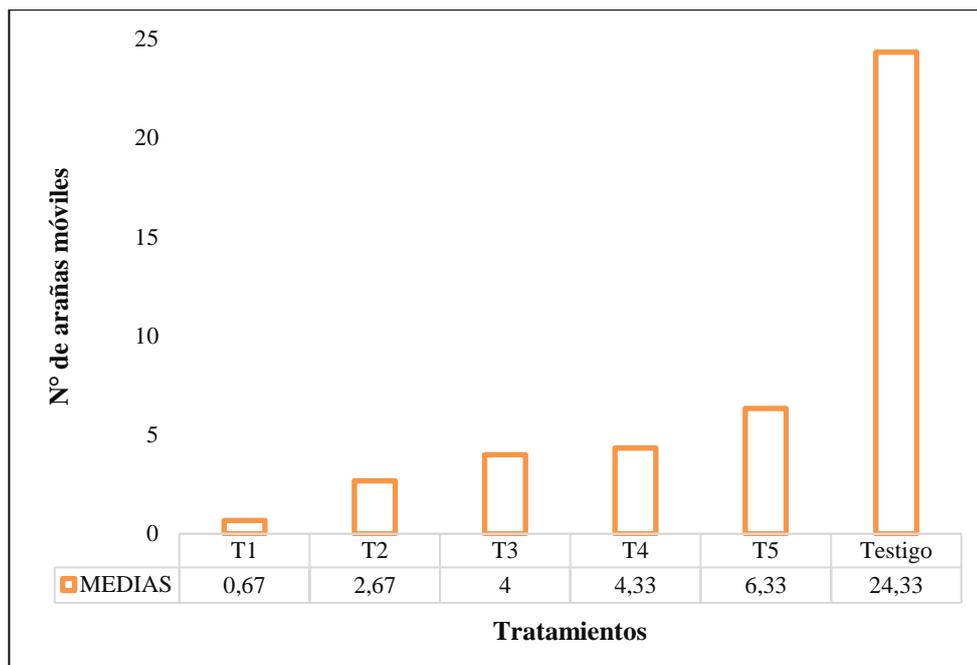


Ilustración 6-4: Grado de Infestación de Araña Roja a los 105 Días.

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

4.1.1.9 Grado de infestación a los 120 días

En la Tabla 14-4 se muestra el análisis de varianza para el grado de infestación a los 120 días el mismo que no mostró diferencias significativas entre las repeticiones; por el contrario, para el caso de los tratamientos se encontró diferencias altamente significativas con un coeficiente de variación del 23,85% y un p-valor de 0,0001 calculado con la prueba de normalidad de Shapiro Wilks.

Tabla 19-4: Análisis de Varianza Grado de infestación a los 120 días.

FV	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
REPETICIONES	5,44	2	2,72	1,17	0,3488	ns
TRATAMIENTOS	1267,61	5	253,52	109,17	<0,0001	**
Error	23,22	10	2,32			
Total	1296,28	17				
C.V.	23,85%					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = No significativo (ns)
p-valor < 0,05 y > 0,01 = Significativo (*)
p-valor < 0,05 y < 0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

Según la prueba de Tukey al 5% para el grado de infestación a los 120 días (Tabla 15-4), según las dosis aplicadas, se puede observar que existen dos grupos. En el grupo A se encuentra los

tratamientos T1 (Dosis comercial) con una media de 0,67 individuos móviles; el T2 (Dosis comercial+25%) con una media de 2,67; el T3 (Dosis comercial+50) con una media de 2,67; el T4 (Dosis comercial-25%) con una media de 3; y el T5 (Dosis comercial-50%) con una media de 4,33, siendo los mejores tratamientos estadísticamente. Por otro lado, en el grupo B se encuentra el T6 (Testigo) con una media de 25 individuos móviles, siendo el tratamiento con mayor índice de infestación de la plaga.

Tabla 20-4: Prueba de Tukey al 5% para grado de infestación a los 120 días.

TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS
T1	0,67	A
T2	2,67	A
T3	2,67	A
T4	3,00	A
T5	4,33	A
T6	25,00	B

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

T1= Dosis comercial

T4= Dosis comercial - 25%

T2= Dosis comercial + 25%

T5= Dosis comercial - 50%

T3= Dosis comercial + 50%

T6= Testigo

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

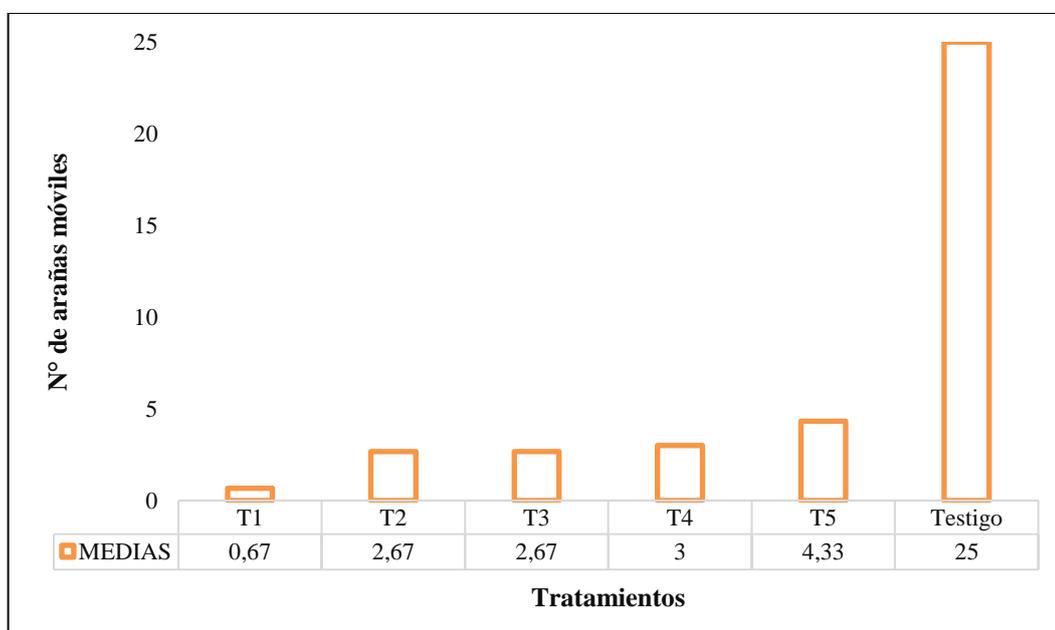


Ilustración 7-4: Grado de Infestación de Araña Roja a los 120 Días.

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

Según la Ilustración 7-4, en todos los casos cuando se aplicó el producto BIOSPIDER en cualquier dosis, se observó una tendencia decreciente en cuanto al grado de infestación de

Tetranychus urticae en las plantas de fresa comparado con el testigo, mismo que tuvo grados de infestación similares en todos los datos registrados.

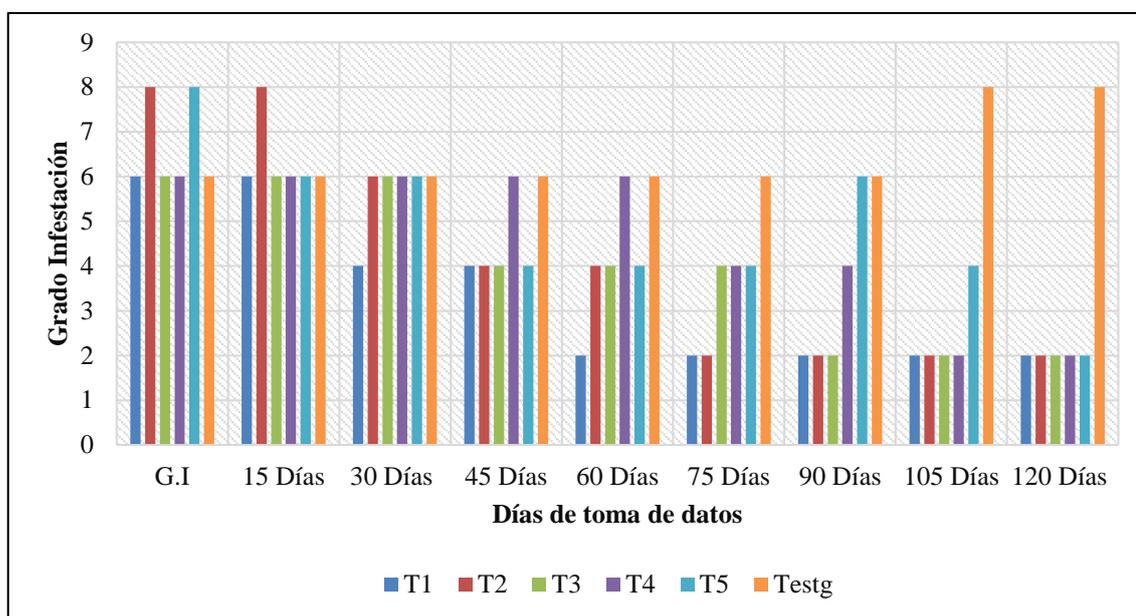


Ilustración 8-4: Grado de Infestación de Araña Roja de acuerdo con la Escala propuesta por Silva, 2002, p.24.

Realizado por: Arias, Alisson, 2022

4.1.2 Porcentaje de Incidencia Inicial

En la Tabla 16-4 se muestra el análisis de varianza para el porcentaje de incidencia inicial, mostrando que no existen diferencias significativas entre las repeticiones ni en los tratamientos con un coeficiente de variación del 28,68% y un p-valor de 0,2240 calculado con la prueba de normalidad de Shapiro Wilks.

Tabla 21-4: Análisis de varianza del Porcentaje de incidencia inicial

FV	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
REPETICIONES	17,44	2	8,72	0,92	0,4289	ns
TRATAMIENTOS	19,61	5	3,92	0,41	0,8282	ns
Error	94,56	10	9,46			
Total	131,61	17				
C.V.	28,68%					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = No significativo (ns)

p-valor < 0,05 y > 0,01 = Significativo (*)

p-valor < 0,05 y < 0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

4.1.3 Porcentaje de Incidencia Final

En la Tabla 17-4 se presenta el análisis de varianza para el porcentaje de incidencia final el mismo que mostró diferencias altamente significativas entre las diferentes dosis del producto aplicado, con un coeficiente de variación del 32,70% y un p-valor de 0,0093 calculado con la prueba de normalidad de Shapiro Wilks.

Tabla 22-4: Análisis de varianza del Porcentaje de incidencia final

FV	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
REPETICIONES	8,44	2	4,22	0,82	0,4684	ns
TRATAMIENTOS	244,94	5	48,99	9,50	0,0015	**
Error	51,56	10	5,16			
Total	304,94	17				
C.V.	32,70%					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = No significativo (ns)
p-valor < 0,05 y > 0,01 = Significativo (*)
p-valor < 0,05 y < 0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

Según la prueba de Tukey al 5% para el porcentaje de incidencia final (Tabla 18-4), según las dosis aplicadas, se puede observar que existen dos grupos. En el grupo A se encuentran todos los tratamientos que recibieron una dosis del producto BIOSPIDER con medias entre 28 y 44% de incidencia de la plaga, lo que los convierte en los mejores tratamientos. Por otro lado, en el grupo B se encuentra el T6 (Testigo) con el 100% de incidencia de la plaga, debido a que no recibió ninguna aplicación del producto.

Tabla 23-4: Prueba de Tukey al 5% para el Porcentaje de incidencia Final.

TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS
T4	28,89	A
T1	31,11	A
T3	33,33	A
T5	40,00	A
T2	44,44	A
T6	100,00	B

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

T1= Dosis comercial T4= Dosis comercial - 25%
T2= Dosis comercial + 25% T5= Dosis comercial - 50%
T3= Dosis comercial + 50% T6= Testigo

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

Según la Ilustración 8-4 el porcentaje de incidencia de la araña roja tiende a disminuir siempre que se aplicó el producto BIOSPIDER en cualquier dosis, en comparación con el testigo. Ello sugiere que el producto tiene un buen control contra la plaga, gracias a su acción repelente.

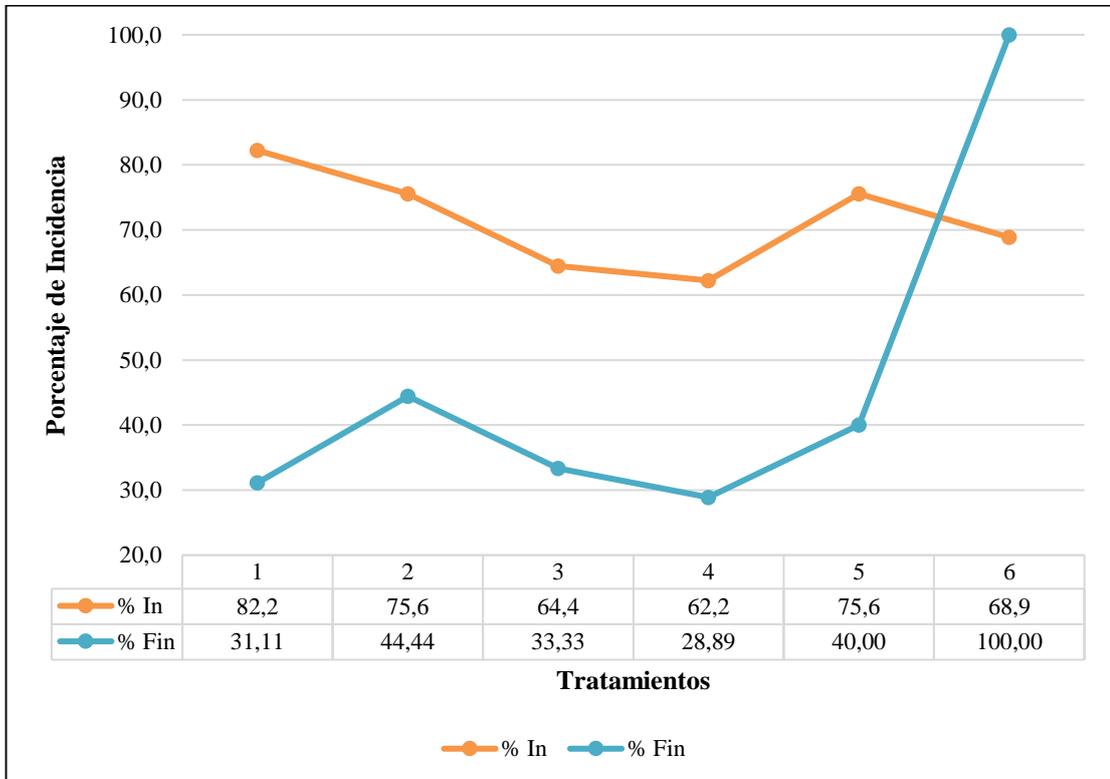


Ilustración 9-4: Porcentaje de incidencia inicial y final de araña roja.

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

4.1.4 Eficiencia del BIOSPIDER

4.1.4.1 Eficiencia primera aplicación

En la Tabla 19-4 se presenta el análisis de varianza para la eficiencia del BIOSPIDER en la primera aplicación (0 días) antes; el mismo que mostró que no existen diferencias significativas entre las repeticiones ni entre los tratamientos con un coeficiente de variación del 31,75% y un p-valor de 0,2567 calculado con la prueba de normalidad de Shapiro Wilks.

Tabla 24-4: Análisis de varianza para la eficiencia del BIOSPIDER en la primera aplicación (0 días) antes.

FV	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
REPETICIONES	1,00	2	0,50	0,13	0,8792	ns
TRATAMIENTOS	7,17	5	1,43	0,37	0,8554	ns
Error	38,33	10	3,83			
Total	46,50	17				
C.V.	31,75%					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = No significativo (ns)
p-valor < 0,05 y > 0,01 = Significativo (*)
p-valor < 0,05 y < 0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

En la Tabla 20-4 se muestra el análisis de varianza para la eficiencia del BIOSPIDER en la primera aplicación (0 días) después; el mismo que mostró que no existen diferencias significativas entre las repeticiones ni entre los tratamientos con un coeficiente de variación del 32,28% y un p-valor de 0,6201 calculado con la prueba de normalidad de Shapiro Wilks.

Tabla 25-4: Análisis de varianza para la eficiencia del BIOSPIDER en la primera aplicación (0 días) después.

FV	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
REPETICIONES	2,33	2	1,17	0,33	0,7284	ns
TRATAMIENTOS	12,50	5	2,50	0,70	0,6354	ns
Error	35,67	10	3,57			
Total	50,50	17				
C.V.	32,28%					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = No significativo (ns)
p-valor < 0,05 y > 0,01 = Significativo (*)
p-valor < 0,05 y < 0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

4.1.4.2 Eficiencia segunda aplicación

En la Tabla 21-4 se muestra el análisis de varianza para la eficiencia del BIOSPIDER en la segunda aplicación (15 días) antes; el mismo que mostró que no existen diferencias significativas entre las repeticiones ni entre los tratamientos con un coeficiente de variación del 24,64 % y un p-valor de 0,1879 calculado con la prueba de normalidad de Shapiro Wilks.

Tabla 26-4: Análisis de varianza para la eficiencia del BIOSPIDER en la segunda aplicación (15 días) antes.

FV	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
REPETICIONES	0,00	2	0,00	0,00	>0,9999	ns
TRATAMIENTOS	5,83	5	1,17	0,56	0,7258	ns
Error	20,67	10	2,07			
Total	26,50	17				
C.V.	24,64%					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = No significativo (ns)
p-valor < 0,05 y > 0,01 = Significativo (*)
p-valor < 0,05 y < 0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

En la Tabla 22-4 se muestra el análisis de varianza para la eficiencia del BIOSPIDER en la segunda aplicación (15 días) después; el mismo que mostró que no existen diferencias significativas entre las repeticiones ni entre los tratamientos con un coeficiente de variación del 22,50% y un p-valor de 0,3222 calculado con la prueba de normalidad de Shapiro Wilks.

Tabla 27-4: Análisis de varianza para la eficiencia del BIOSPIDER en la segunda aplicación (15 días) después.

FV	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
REPETICIONES	1,78	2	0,89	0,77	0,4889	ns
TRATAMIENTOS	7,78	5	1,56	1,35	0,3215	ns
Error	11,56	10	1,16			
Total	21,11	17				
C.V.	22,50%					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = No significativo (ns)
p-valor < 0,05 y > 0,01 = Significativo (*)
p-valor < 0,05 y < 0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

4.1.4.3 Eficiencia tercera aplicación

En la Tabla 23-4 se muestra el análisis de varianza para la eficiencia del BIOSPIDER en la tercera aplicación (30 días) antes; el mismo que mostró que no existen diferencias significativas entre las repeticiones ni entre los tratamientos con un coeficiente de variación del 31,04% y un p-valor de 0,1531 calculado con la prueba de normalidad de Shapiro Wilks.

Tabla 28-4: Análisis de varianza de la eficiencia del BIOSPIDER en la tercera aplicación (30 días) antes.

FV	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
REPETICIONES	8,11	2	4,06	2,19	0,1631	ns
TRATAMIENTOS	13,61	5	2,72	1,47	0,2829	ns
Error	18,56	10	1,86			
Total	40,28	17				
C.V.	31,04%					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = No significativo (ns)
p-valor < 0,05 y > 0,01 = Significativo (*)
p-valor < 0,05 y < 0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

En la Tabla 24-4 se muestra el análisis de varianza para la eficiencia del BIOSPIDER tercera aplicación (30 días) después; el mismo que mostró que no existen diferencias significativas entre las repeticiones ni entre los tratamientos con un coeficiente de variación del 45,56% y un p-valor de 0,6720 calculado con la prueba de normalidad de Shapiro Wilks.

Tabla 29-4: Análisis de varianza de la eficiencia del BIOSPIDER en la tercera aplicación (30 días) después.

FV	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
REPETICIONES	5,78	2	2,89	1,34	0,3050	ns
TRATAMIENTOS	23,78	5	4,76	2,21	0,1344	ns
Error	21,56	10	2,16			
Total	51,11	17				
C.V.	45,56%					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = No significativo (ns)
p-valor < 0,05 y > 0,01 = Significativo (*)
p-valor < 0,05 y < 0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

4.1.4.4 Eficiencia cuarta aplicación

En la Tabla 25-4 se muestra el análisis de varianza para la eficiencia del BIOSPIDER en la cuarta aplicación (45 días) antes; el mismo que mostró diferencias significativas entre las diferentes dosis del producto aplicado con un coeficiente de variación del 30,30% y un p-valor de 0,0589 calculado con la prueba de normalidad de Shapiro Wilks

Tabla 30-4: Análisis de varianza para la eficiencia del BIOSPIDER en la cuarta aplicación (45 días) antes.

FV	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
REPETICIONES	3,11	2	1,56	1,75	0,2230	ns
TRATAMIENTOS	17,78	5	3,56	4,00	0,0297	*
Error	8,89	10	0,89			
Total	29,78	17				
C.V.	30,30%					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = No significativo (ns)
p-valor < 0,05 y > 0,01 = Significativo (*)
p-valor < 0,05 y < 0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

Según la prueba de Tukey al 5% para la eficiencia del BIOSPIDER en la cuarta aplicación (45 días) antes (Tabla 26-4), según las dosis del producto aplicadas, se puede observar que existen dos grupos. En el grupo A se encuentra el tratamiento T1 (Dosis comercial) con una media de 2,00 individuos presentes antes de la aplicación, siendo estadísticamente el mejor tratamiento; en el grupo AB se encuentran los tratamientos T3 (Dosis comercial+50%) con una media de 2,33; el T5 (Dosis comercial-50%) con una media de 2,67; el T2 (Dosis comercial+25%) con una media de 3,00; y el T4 (Dosis comercial-25%) con una media de 3,67 individuos presentes antes de la aplicación. Por el contrario, en el grupo B se encuentra el T6 (Testigo) con una media de 5,00 individuos de araña roja presentes.

Tabla 31-4: Prueba de Tukey al 5% para la eficiencia del BIOSPIDER en la cuarta aplicación (45 días) antes.

TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS
T1	2,00	A
T3	2,33	A B
T5	2,67	A B
T2	3,00	A B
T4	3,67	A B
T6	5,00	B

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

T1= Dosis comercial

T4= Dosis comercial - 25%

T2= Dosis comercial + 25%

T5= Dosis comercial - 50%

T3= Dosis comercial + 50%

T6= Testigo

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

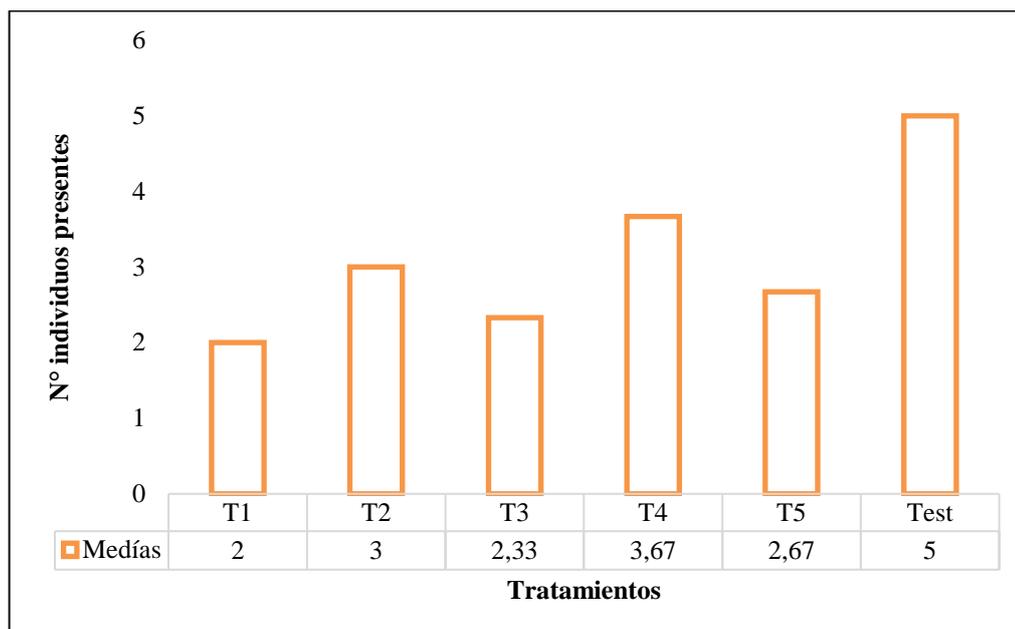


Ilustración 10-4: Eficiencia del BIOSPIDER en la cuarta aplicación (45 días) antes.

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

En la Tabla 27-4 se muestra el análisis de varianza para la eficiencia del BIOSPIDER en la cuarta aplicación (45 días) después; el mismo que mostró diferencias significativas entre las diferentes dosis del producto aplicado con un coeficiente de variación del 46,76% y un p-valor de 0,1455 calculado con la prueba de normalidad de Shapiro Wilks.

Tabla 32-4: Análisis de varianza para la eficiencia del BIOSPIDER en la cuarta aplicación (45 días) después.

FV	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
REPETICIONES	0,33	2	0,17	0,12	0,8865	ns
TRATAMIENTOS	28,50	5	5,70	4,17	0,0262	*
Error	13,67	10	1,37			
Total	42,50	17				
C.V.	46,76%					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = No significativo (ns)
p-valor < 0,05 y > 0,01 = Significativo (*)
p-valor < 0,05 y < 0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

Según la prueba de Tukey al 5% para la eficiencia del BIOSPIDER en la cuarta aplicación (45 días) después (Tabla 28-4), según las dosis del producto aplicadas, se puede observar que existen tres grupos. En el grupo A se encuentra el tratamiento T1 (Dosis comercial) con una media de

1,00 individuo presente después de la aplicación, lo que representa un 50% de eficiencia en la aplicación, siendo así el mejor tratamiento; en el grupo AB está el T2 (Dosis comercial+25%) con una media de 2,00; el T3 (Dosis comercial+50%) con una media de 2,00; el T5 (Dosis comercial-50%) con una media de 2,00; y el T4 (Dosis comercial-25%) con una media de 3,00 individuos presentes después de la aplicación. Por otro lado, en el grupo B se encuentra el T6 (Testigo) con una media de 5,00 individuos presentes.

Tabla 33-4: Prueba de Tukey al 5% para la eficiencia del BIOSPIDER en la cuarta aplicación (45 días) después.

TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS
T1	1,00	A
T2	2,00	A B
T3	2,00	A B
T5	2,00	A B
T4	3,00	A B
T6	5,00	B

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

T1= Dosis comercial

T4= Dosis comercial - 25%

T2= Dosis comercial + 25%

T5= Dosis comercial - 50%

T3= Dosis comercial + 50%

T6= Testigo

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

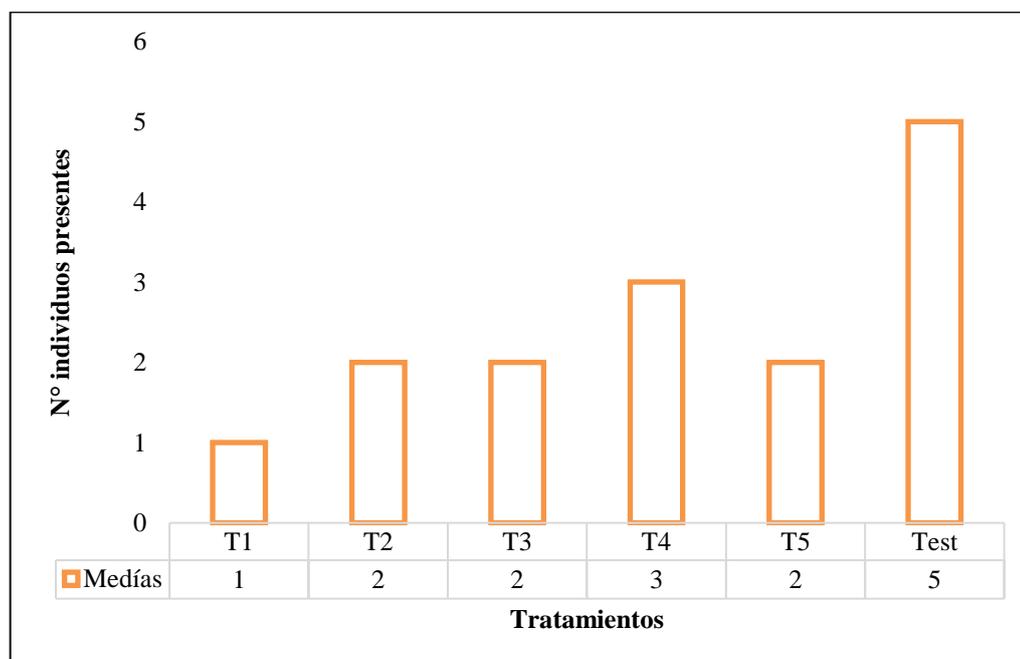


Ilustración 11-4: Eficiencia del BIOSPIDER en la cuarta aplicación (45 días) después.

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

4.1.4.5 Eficiencia quinta aplicación

En la Tabla 29-4 se muestra el análisis de varianza para la eficiencia del BIOSPIDER en la quinta aplicación (60 días) antes; el mismo que mostró diferencias altamente significativas entre las dosis del producto aplicado con un coeficiente de variación del 38,57% y un p-valor de 0,740 calculado con la prueba de normalidad de Shapiro Wilks.

Tabla 34-4: Análisis de varianza para la eficiencia del BIOSPIDER en la quinta aplicación (60 días) antes.

FV	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
REPETICIONES	1,44	2	0,72	0,52	0,6098	ns
TRATAMIENTOS	39,61	5	7,92	5,70	0,0096	**
Error	13,89	10	1,39			
Total	54,94	17				
C.V.	38,57%					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = No significativo (ns)
p-valor < 0,05 y > 0,01 = Significativo (*)
p-valor < 0,05 y < 0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

Según la prueba de Tukey al 5% para la eficiencia del BIOSPIDER en la quinta aplicación antes (Tabla 30-4), según las dosis del producto, existen tres grupos. En el grupo A se encuentran los tratamientos T1 (Dosis comercial) con una media de 1,67; el T2 (Dosis comercial+25%) y el T3 (Dosis comercial+50) con una media de 2,00 individuos presentes cada uno, siendo los mejores tratamientos estadísticamente. Por otro lado, en el grupo B se encuentra el T6 (Testigo) con una media de 6,00 individuos de araña roja presentes.

Tabla 35-4: Prueba de Tukey al 5% para la eficiencia del BIOSPIDER en la quinta aplicación (60 días) antes.

TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS
T1	1,67	A
T2	2,00	A
T3	2,00	A
T5	3,00	A B
T4	3,67	A B
T6	6,00	B

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

T1= Dosis comercial

T4= Dosis comercial - 25%

T2= Dosis comercial + 25%

T5= Dosis comercial - 50%

T3= Dosis comercial + 50%

T6= Testigo

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

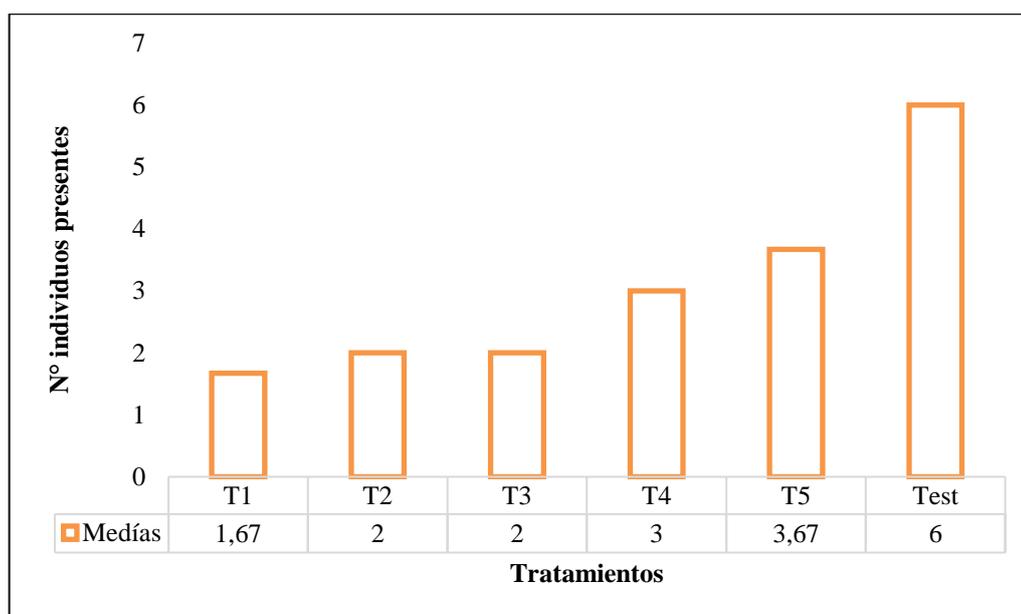


Ilustración 12-4: Eficiencia del BIOSPIDER en la quinta aplicación (60 días) antes.

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

En la Tabla 31-4 se muestra el análisis de varianza para la eficiencia del BIOSPIDER en la quinta aplicación (60 días) después; el mismo que mostró la existencia de diferencias altamente significativas entre las diferentes dosis del producto aplicado con un coeficiente de variación del 28,21% y un p-valor de 0,0001 calculado con la prueba de normalidad de Shapiro Wilks.

Tabla 36-4: Análisis de varianza para la eficiencia del BIOSPIDER en la quinta aplicación (60 días) después.

FV	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
REPETICIONES	2,33	2	1,17	2,69	0,1160	ns
TRATAMIENTOS	45,33	5	9,07	20,92	0,0001	**
Error	4,33	10	0,43			
Total	52,00	17				
C.V.	28,21%					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = No significativo (ns)
p-valor < 0,05 y > 0,01 = Significativo (*)
p-valor < 0,05 y < 0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

Según la prueba de Tukey al 5% para la eficiencia del BIOSPIDER en la quinta aplicación (60 días) después (Tabla 32-4), según las dosis aplicadas, se puede observar que existen dos grupos. En el grupo A se encuentran los tratamientos T1 (Dosis comercial), T2 (Dosis comercial+25%), T3 (Dosis comercial+50%), T5 (Dosis comercial-50%) y T4 (Dosis comercial-25%) con medias de 1, 1,33, 1,33; 2 y 2,67 individuos presentes, respectivamente, siendo los mejores tratamientos, pues representan entre el 20 y 40% de eficiencia en el control. Por otro lado, en el grupo B se encuentra el T6 (Testigo) con una media de 5,67 individuos de araña roja presentes.

Tabla 37-4: Prueba de Tukey al 5% para la eficiencia del BIOSPIDER en la quinta aplicación (60 días) después.

TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS
T1	1,00	A
T2	1,33	A
T3	1,33	A
T5	2,00	A
T4	2,67	A
T6	5,67	B

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

T1= Dosis comercial T4= Dosis comercial - 25%
T2= Dosis comercial + 25% T5= Dosis comercial - 50%
T3= Dosis comercial + 50% T6= Testigo

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

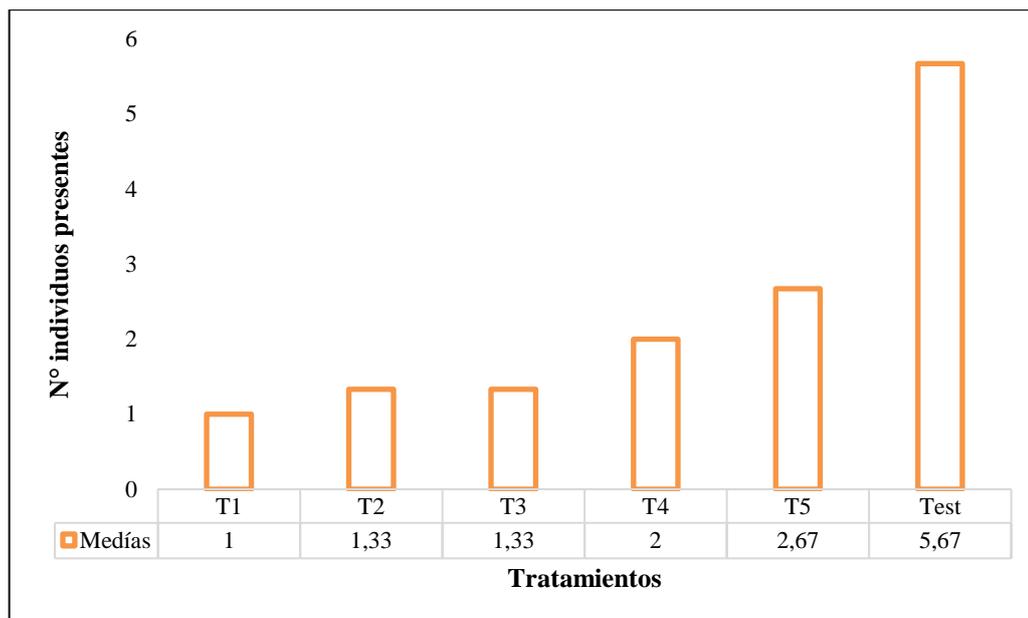


Ilustración 13-4: Eficiencia del BIOSPIDER en la quinta aplicación (60 días) después.

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

4.1.4.6 Eficiencia sexta aplicación

En la Tabla 33-4 se muestra el análisis de varianza para la eficiencia del BIOSPIDER en la sexta aplicación (75 días) antes; el mismo que mostró diferencias altamente significativas entre las diferentes dosis del producto aplicado con un coeficiente de variación del 30,59% y un p-valor de 0,0035 calculado con la prueba de normalidad de Shapiro Wilks.

Tabla 38-4: Análisis de varianza para la eficiencia del BIOSPIDER en la sexta aplicación (75 días) antes.

FV	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
REPETICIONES	4,78	2	2,39	3,31	0,0790	ns
TRATAMIENTOS	53,11	5	10,62	14,71	0,0002	**
Error	7,22	10	0,72			
Total	65,11	17				
C.V.	30,59%					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = No significativo (ns)

p-valor < 0,05 y > 0,01 = Significativo (*)

p-valor < 0,05 y < 0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

Según la prueba de Tukey al 5% para la eficiencia del BIOSPIDER en la sexta aplicación (75 días) antes (Tabla 34-4), según las dosis del producto aplicado, existen dos grupos. En el grupo A se encuentra los tratamientos T1 (Dosis comercial), T2(Dosis comercial+25%), T3 (Dosis comercial+50%), T4 (Dosis comercial-25%) y T5 (Dosis comercial-50%) con medias de 1, 1,67, 2, 2,67 y 3 individuos presentes, respectivamente, siendo los mejores tratamientos estadísticamente. Por otro lado, en el grupo B se encuentra el T6 (Testigo) con una media de 6,33 individuos de araña roja presentes.

Tabla 39-4: Prueba de Tukey al 5% para la eficiencia del BIOSPIDER en la sexta aplicación (75 días) antes.

TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS
T1	1,00	A
T2	1,67	A
T3	2,00	A
T4	2,67	A
T5	3,00	A
T6	6,33	B

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

T1= Dosis comercial

T4= Dosis comercial - 25%

T2= Dosis comercial + 25%

T5= Dosis comercial - 50%

T3= Dosis comercial + 50%

T6= Testigo

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

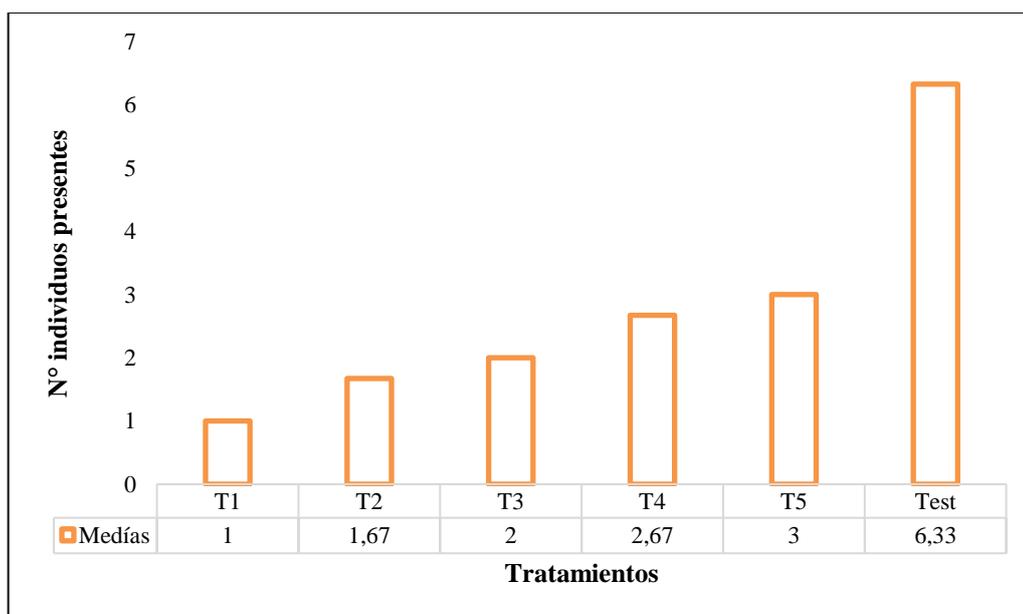


Ilustración 14-4: Eficiencia del BIOSPIDER en la sexta aplicación (75 días) antes.

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

En la Tabla 35-4 se muestra el análisis de varianza para la eficiencia del BIOSPIDER en la sexta aplicación (75 días) después; el mismo que mostró diferencias altamente significativas entre las dosis del producto aplicado con un coeficiente de variación del 30,37% y un p-valor de 0,0046 calculado con la prueba de normalidad de Shapiro Wilks.

Tabla 40-4: Análisis de varianza para la eficiencia del BIOSPIDER en la sexta aplicación (75 días) después.

FV	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
REPETICIONES	1,44	2	0,72	1,59	0,2523	ns
TRATAMIENTOS	61,11	5	12,22	26,83	<0,0001	**
Error	4,56	10	0,46			
Total	67,11	17				
C.V.	30,37%					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = No significativo (ns)
p-valor < 0,05 y > 0,01 = Significativo (*)
p-valor < 0,05 y < 0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

Según la prueba de Tukey al 5% para la eficiencia del BIOSPIDER en la sexta aplicación (75 días) después (Tabla 36-4), según las dosis del producto aplicado, se puede observar que existen cuatro grupos. En el grupo A se encuentra el tratamiento T1 (Dosis comercial) con una media de 0,33 individuos de araña roja presentes, lo que representa un 61% de eficiencia en el control, siendo el mejor tratamiento; en el grupo B está el T5 (Dosis comercial-50%) con una media de 2,67 individuos. Por otro lado, en el grupo C se encuentra el T6 (Testigo) con una media de 6 individuos de araña roja.

Tabla 41-4: Prueba de Tukey al 5% para la eficiencia del BIOSPIDER en la sexta aplicación (75 días) después.

TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS
T1	0,33	A
T2	1,00	A B
T3	1,33	A B
T4	2,00	A B
T5	2,67	B
T6	6,00	C

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

T1= Dosis comercial T4= Dosis comercial - 25%
T2= Dosis comercial + 25% T5= Dosis comercial - 50%
T3= Dosis comercial + 50% T6= Testigo

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

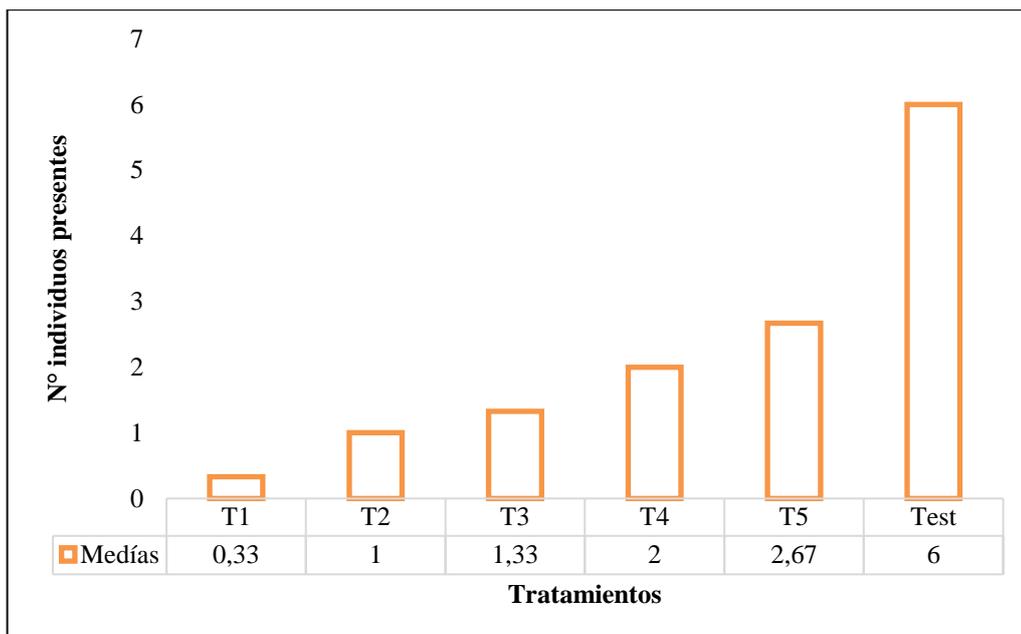


Ilustración 15-4: Eficiencia del BIOSPIDER en la sexta aplicación (75 días) después.

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

4.1.4.7 Eficiencia séptima aplicación

En la Tabla 37-4 se muestra el análisis de varianza para la eficiencia del BIOSPIDER en la séptima aplicación (90 días) antes; el mismo que mostró diferencias altamente significativas entre las dosis del producto aplicado con un coeficiente de variación del 45,64% y un p-valor de 0,0001 calculado con la prueba de normalidad de Shapiro Wilks.

Tabla 42-4: Análisis de varianza para la eficiencia del BIOSPIDER en la séptima aplicación (90 días) antes.

FV	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
REPETICIONES	0,11	2	0,06	0,05	0,9546	ns
TRATAMIENTOS	116,28	5	23,26	19,56	0,0001	**
Error	11,89	10	1,19			
Total	128,28	17				
C.V.	45,64%					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = No significativo (ns)
p-valor < 0,05 y > 0,01 = Significativo (*)
p-valor < 0,05 y < 0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

Según la prueba de Tukey al 5% para la eficiencia del BIOSPIDER en la séptima aplicación (90 días) antes (Tabla 38-4), según las dosis, existen dos grupos. En el grupo A se encuentran todos

los tratamientos que recibieron alguna dosis del producto con medias entre 1 y 2 individuos presentes. Por otro lado, en el grupo B se encuentra el T6 (Testigo) con una media de 8 individuos de araña roja presentes.

Tabla 43-4: Prueba de Tukey al 5% para la eficiencia del BIOSPIDER en la séptima aplicación (90 días) antes.

TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS
T1	0,67	A
T2	1,00	A
T3	1,33	A
T4	1,33	A
T5	2,00	A
T6	8,00	B

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

T1= Dosis comercial

T4= Dosis comercial - 25%

T2= Dosis comercial + 25%

T5= Dosis comercial - 50%

T3= Dosis comercial + 50%

T6= Testigo

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

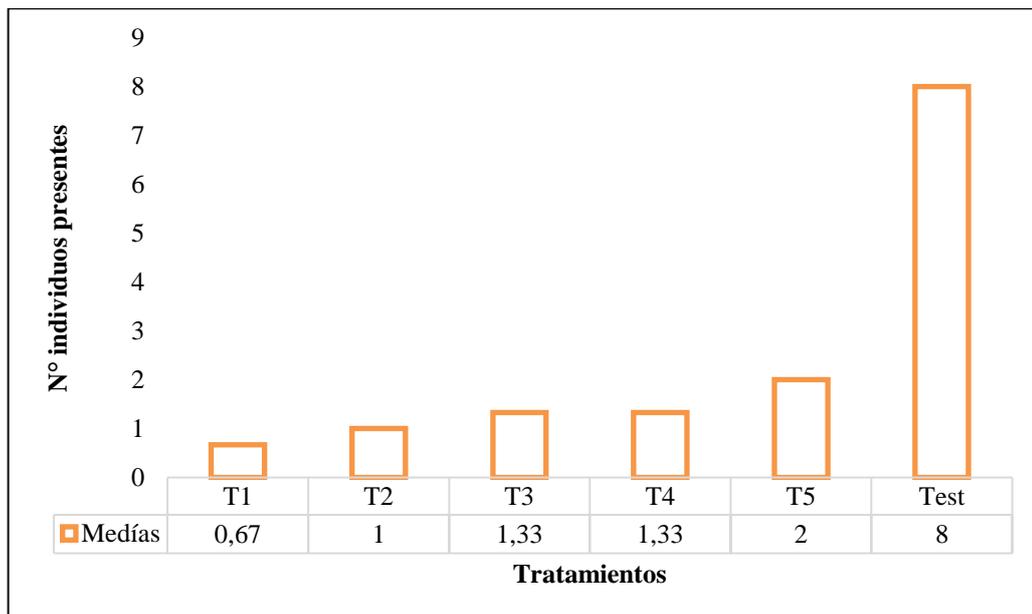


Ilustración 16-4: Eficiencia del BIOSPIDER en la séptima aplicación (90 días) antes.

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

En la Tabla 39-4 se muestra el análisis de varianza para la eficiencia del BIOSPIDER en la séptima aplicación (90 días) después; el mismo que mostró diferencias altamente significativas entre las dosis del producto aplicado con un coeficiente de variación del 38,26% y un p-valor de 0,0001 calculado con la prueba de normalidad de Shapiro Wilks.

Tabla 44-4: Análisis de varianza para la eficiencia del BIOSPIDER en la séptima aplicación (90 días) después.

FV	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
REPETICIONES	0,11	2	0,06	0,11	0,9001	ns
TRATAMIENTOS	136,44	5	27,29	52,26	<0,0001	**
Error	5,22	10	0,52			
Total	141,78	17				
C.V.	38,26%					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = No significativo (ns)
p-valor < 0,05 y > 0,01 = Significativo (*)
p-valor < 0,05 y < 0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

Según la prueba de Tukey al 5% para la eficiencia del BIOSPIDER en la séptima aplicación (90 días) después (Tabla 40-4), según las dosis aplicadas, se puede observar que existen dos grupos. En el grupo A se encuentran los tratamientos T1 (Dosis comercial) con ausencia de individuos, lo que representa un 100% de eficiencia en el control; también está el T2 (Dosis comercial+25%) con una media de 0,67; el T4 (Dosis comercial-25%) con una media de 0,67; el T3 (Dosis comercial+50%) con una media de 1; y el T5 (Dosis comercial-50%) con una media de 1; siendo los mejores tratamientos estadísticamente. Por otro lado, en el grupo B se encuentra el T6 (Testigo) con una media de 8 individuos de araña roja presentes.

Tabla 45-4: Prueba de Tukey al 5% para la eficiencia del BIOSPIDER en la séptima aplicación (90 días) después.

TRATAMIENTOS	MEDIAS	GRUPOS
T1	0,00	A
T2	0,67	A
T4	0,67	A
T3	1,00	A
T5	1,00	A
T6	8,00	B

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

T1= Dosis comercial

T4= Dosis comercial - 25%

T2= Dosis comercial + 25%

T5= Dosis comercial - 50%

T3= Dosis comercial + 50%

T6= Testigo

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

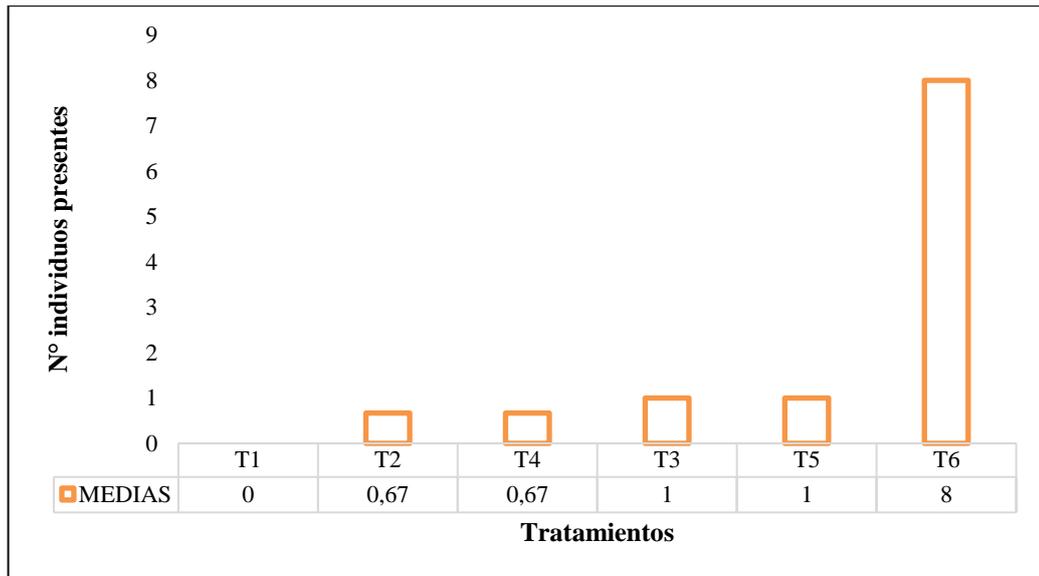


Ilustración 17-4: Eficiencia del BIOSPIDER en la séptima aplicación (90 días) después.

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

4.1.4.8 Eficiencia promedio

Según la Ilustración 17-4 se observa que el tratamiento que tuvo mayor eficiencia en el control de araña roja durante todo el ensayo fue el T1 (Dosis comercial), con un 51% de eficiencia, seguido del T2 (Dosis comercial+25%) con un 35% de eficiencia en el control, siendo así los mejores tratamientos.

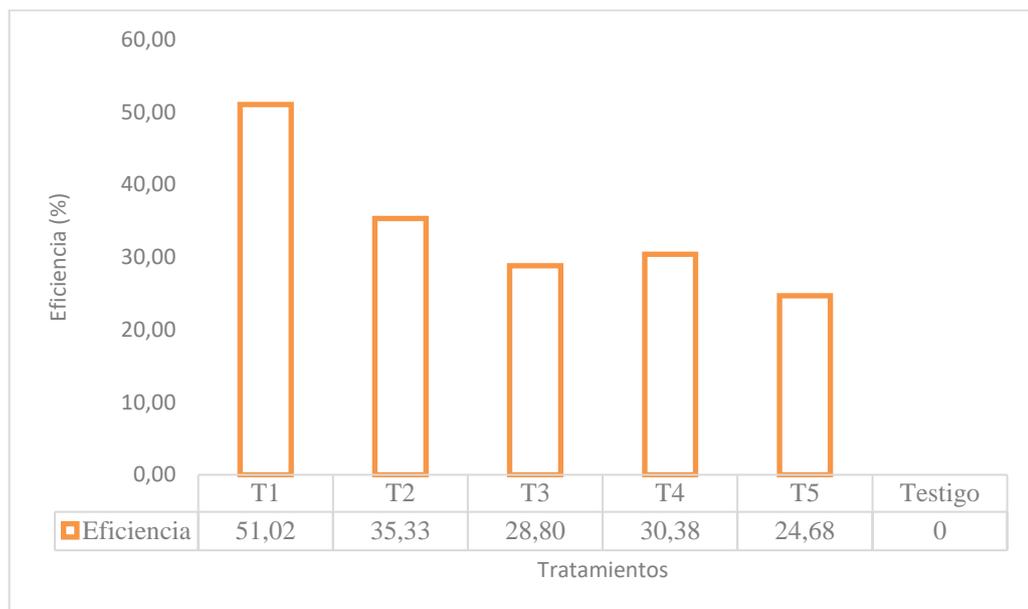


Ilustración 18-4: Eficiencia promedio de los tratamientos en el control de araña roja.

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

4.1.5 Rendimiento

4.1.5.1 Rendimiento inicial

En la Tabla 41-4 se muestra el análisis de varianza para el rendimiento inicial el mismo que mostró diferencias altamente significativas entre las diferentes dosis del producto aplicado con un coeficiente de variación del 19,78 % y un p-valor de 0,5569 calculado con la prueba de normalidad de Shapiro Wilks.

Tabla 46-4: Análisis de varianza para el rendimiento inicial.

FV	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
REPETICIONES	64,33	2	32,17	1,60	0,2495	ns
TRATAMIENTOS	812,67	5	162,53	8,09	0,0027	**
Error	201,00	10	20,10			
Total	1078,00	17				
C.V.	19,78%					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = No significativo (ns)
p-valor < 0,05 y > 0,01 = Significativo (*)
p-valor < 0,05 y < 0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

Según la prueba de Tukey al 5% para el rendimiento inicial (Tabla 42-4), según las dosis aplicadas, se puede observar que existen tres grupos. En el grupo A se encuentran los tratamientos T5 (Dosis comercial-50%) y T2 (Dosis comercial+25%) con medias de 31,33 y 30,67g/planta, respectivamente, siendo los mejores tratamientos estadísticamente. En el grupo AB está el T4 (Dosis comercial-25%), T3 (Dosis comercial+50%) y el T6 (Testigo) con medias de 21, 20,67 y 20,67g/planta, respectivamente. Por último, en el grupo B se encuentra el T1 (Dosis comercial) con una media de 11,67g/planta siendo el peor tratamiento.

Tabla 47-4: Prueba de Tukey al 5% para el rendimiento inicial.

TRATAMIENTOS	MEDIAS (g/planta)	GRUPOS	
T5	31,33	A	
T2	30,67	A	
T4	21,00	A	B
T3	20,67	A	B
T6	20,67	A	B
T1	11,67		B

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

T1= Dosis comercial

T4= Dosis comercial - 25%

T2= Dosis comercial + 25%

T5= Dosis comercial - 50%

T3= Dosis comercial + 50%

T6= Testigo

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

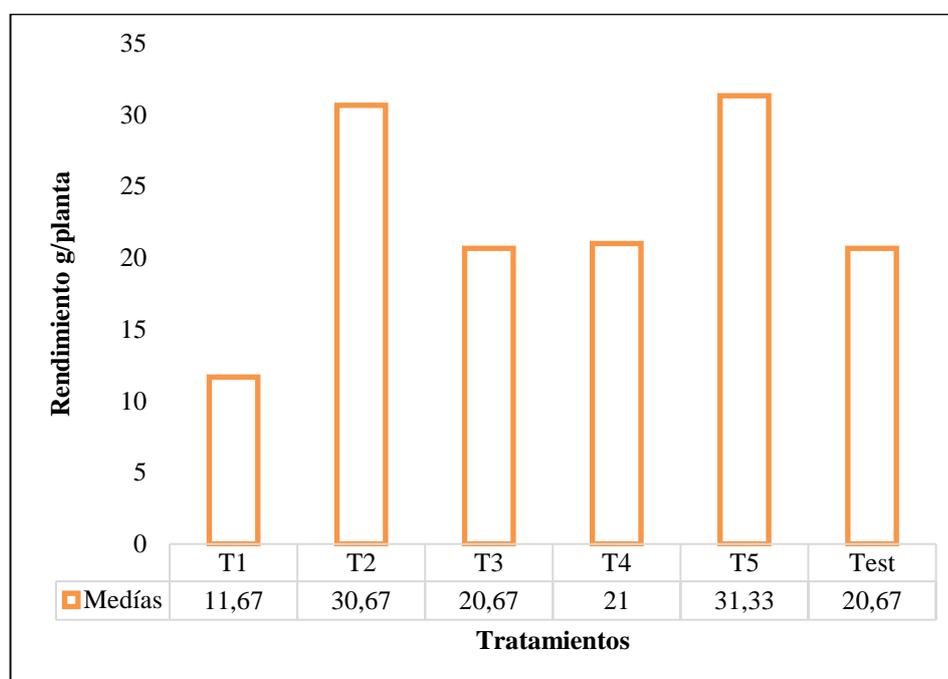


Ilustración 19-4: Rendimiento inicial.

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

4.1.5.2 Rendimiento a los 8 días

En la Tabla 43-4 se muestra el análisis de varianza para el rendimiento a los 8 días el mismo que no mostró diferencias significativas entre las repeticiones ni entre los tratamientos con un coeficiente de variación del 78,29 % y un p-valor de 0,0001 calculado con la prueba de normalidad de Shapiro Wilks.

Tabla 48-4: Análisis de varianza para el rendimiento a los 8 días.

FV	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
REPETICIONES	30445,44	2	15222,72	1,51	0,2664	ns
TRATAMIENTOS	149768,94	5	29953,79	2,98	0,0667	ns
Error	100520,56	10	10052,06			
Total	280734,94	17				
C.V.	78,29%					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = No significativo (ns)
p-valor < 0,05 y > 0,01 = Significativo (*)
p-valor < 0,05 y < 0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

4.1.5.3 Rendimiento a los 16 días

En la Tabla 44-4 se muestra el análisis de varianza para el rendimiento a los 16 días el mismo que mostró diferencias significativas entre las diferentes dosis del producto aplicado con un coeficiente de variación del 44,24 % y un p-valor de 0,242 calculado con la prueba de normalidad de Shapiro Wilks.

Tabla 49-4: Análisis de varianza para el rendimiento a los 16 días.

FV	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
REPETICIONES	19729,00	2	9864,50	1,07	0,3801	ns
TRATAMIENTOS	259603,33	5	51920,67	5,62	0,0101	*
Error	92433,67	10	9243,37			
Total	371766,00	17				
C.V.	44,24%					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = No significativo (ns)
p-valor < 0,05 y > 0,01 = Significativo (*)
p-valor < 0,05 y < 0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

Según la prueba de Tukey al 5% para el rendimiento a los 16 días (Tabla 45-4), según las dosis aplicadas, se puede observar que existen tres grupos. En el grupo A se encuentra el tratamiento T3 (Dosis comercial+50%) con una media de 416,67g/planta, siendo el mejor tratamiento estadísticamente; en el grupo AB está el T4 (Dosis comercial-25%) y el T5 (Dosis comercial-50%) con medias de 293 y 275,33g/planta, respectivamente. Por otro lado, en el grupo B se encuentra el T1 (Dosis comercial), T6 (Testigo) y T2 (Dosis comercial+25%) con medias de 124, 109,33 y 85,67g/planta, respectivamente, siendo los peores tratamientos.

Tabla 50-4: Prueba de Tukey al 5% para el rendimiento a los 16 días.

TRATAMIENTOS	MEDIAS (g/planta)	GRUPOS	
T3	416,67	A	
T4	293,00	A	B
T5	275,33	A	B
T1	124,00		B
T6	109,33		B
T2	85,67		B

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

T1= Dosis comercial

T4= Dosis comercial - 25%

T2= Dosis comercial + 25%

T5= Dosis comercial - 50%

T3= Dosis comercial + 50%

T6= Testigo

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

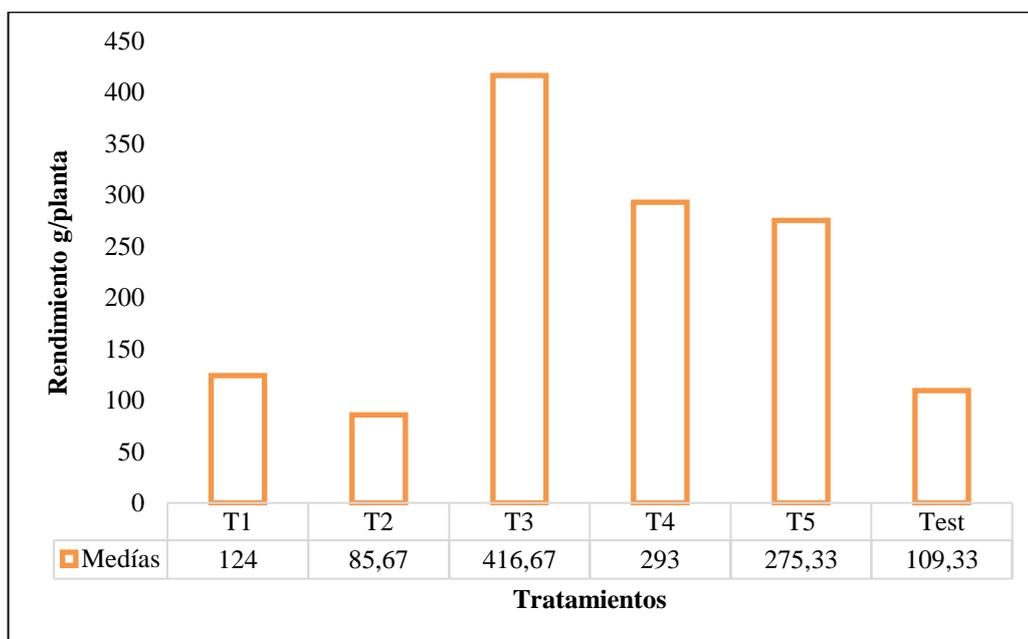


Ilustración 20-4: Rendimiento a los 16 días.

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

4.1.5.4 Rendimiento a los 24 días

En la Tabla 46-4 se muestra el análisis de varianza para el rendimiento a los 24 días; el mismo que no mostró diferencias significativas entre las repeticiones ni entre los tratamientos con un coeficiente de variación del 40,41% y un p-valor de 0,0130 calculado con la prueba de normalidad de Shapiro Wilks.

Tabla 51-4: Análisis de varianza para el rendimiento a los 24 días.

FV	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
REPETICIONES	30364,78	2	15182,39	0,82	0,4697	ns
TRATAMIENTOS	388325,78	5	77665,16	4,17	0,1262	ns
Error	186135,22	10	18613,52			
Total	604825,78	17				
C.V.	40,11%					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = No significativo (ns)
p-valor < 0,05 y > 0,01 = Significativo (*)
p-valor < 0,05 y < 0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

4.1.5.5 Rendimiento a los 32 días

En la Tabla 47-4 se muestra el análisis de varianza para el rendimiento a los 32 días; el mismo que mostró diferencias significativas entre las diferentes dosis del producto aplicado con un coeficiente de variación del 30,40 % y un p-valor de 0,5370 calculado con la prueba de normalidad de Shapiro Wilks.

Tabla 52-4: Análisis de varianza para el rendimiento a los 32 días.

FV	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
REPETICIONES	4370,78	2	2185,39	0,12	0,8887	ns
TRATAMIENTOS	308746,44	5	61749,29	3,37	0,0481	*
Error	183046,56	10	18304,66			
Total	496163,78	17				
C.V.	30,40%					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = No significativo (ns)
p-valor < 0,05 y > 0,01 = Significativo (*)
p-valor < 0,05 y < 0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

Según la prueba de Tukey al 5% para el rendimiento a los 32 días (Tabla 48-4), según las dosis aplicadas, se puede observar que existen tres grupos. En el grupo A se encuentra el tratamiento el T3 (Dosis comercial+50%) con una media de 567,67g/planta, siendo el mejor tratamiento estadísticamente; en el grupo AB está el T5 (Dosis comercial -50%), T4 (Dosis comercial-25%), T1 (Dosis comercial) y el T2 (Dosis comercial+25%) con medias de 557,33; 514,67; 443 y 405,33g/planta, respectivamente. Por último, en el grupo B se encuentra el T6 (Testigo) con una media de 182,67g/planta; siendo el peor tratamiento.

Tabla 53-4: Prueba de Tukey al 5% para el rendimiento a los 32 días.

TRATAMIENTOS	MEDIAS (g/planta)	GRUPOS	
T3	567,67	A	
T5	557,33	A	B
T4	514,67	A	B
T1	443,00	A	B
T2	405,33	A	B
T6	182,67		B

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

T1= Dosis comercial

T4= Dosis comercial - 25%

T2= Dosis comercial + 25%

T5= Dosis comercial - 50%

T3= Dosis comercial + 50%

T6= Testigo

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

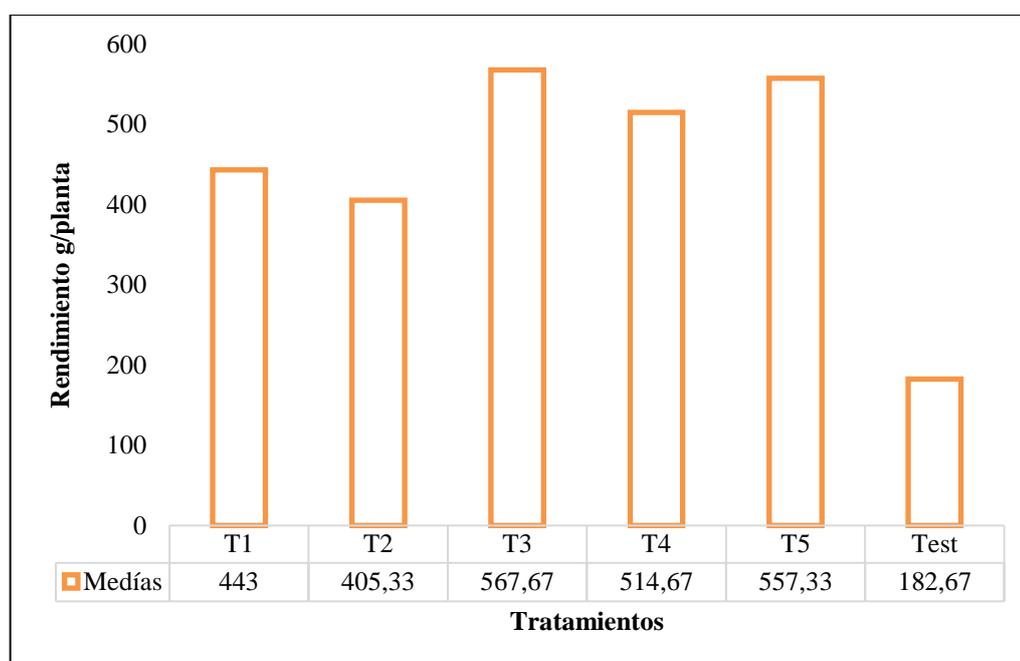


Ilustración 21-4: Rendimiento a los 32 días.

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

4.1.5.6 Rendimiento a los 40 días

En la Tabla 49-4 se muestra el análisis de varianza para el rendimiento a los 40 días; el mismo que mostró diferencias altamente significativas entre las diferentes dosis del producto aplicado con un coeficiente de variación del 21,08% y un p-valor de 0,0054 calculado con la prueba de normalidad de Shapiro Wilks.

Tabla 54-4: Análisis de varianza para el rendimiento a los 40 días.

FV	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
REPETICIONES	96854,33	2	48427,17	5,01	0,3011	ns
TRATAMIENTOS	320664,00	5	64132,80	6,64	0,0057	**
Error	96635,67	10	9663,57			
Total	514154,00	17				
C.V.	21,08%					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = No significativo (ns)

p-valor < 0,05 y > 0,01 = Significativo (*)

p-valor < 0,05 y < 0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

Según la prueba de Tukey al 5% para el rendimiento a los 40 días (Tabla 50-4), según las dosis aplicadas, existen tres grupos. En el grupo A se encuentran los tratamientos T3 (Dosis comercial+50%), T5 (Dosis comercial-50%) y T4 (Dosis comercial-25%) con medias de 605, 567,33 y 537,33g/planta respectivamente, siendo los mejores tratamientos estadísticamente. Por otro lado, en el grupo B se encuentra el T6 (Testigo) con una media de 203,33g/planta, siendo el peor tratamiento.

Tabla 55-4: Prueba de Tukey al 5% para el rendimiento a los 40 días.

TRATAMIENTOS	MEDIAS (g/planta)	GRUPOS
T3	605,00	A
T5	567,33	A
T4	537,33	A
T1	475,00	A B
T2	410,33	A B
T6	203,33	B

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

T1= Dosis comercial

T4= Dosis comercial - 25%

T2= Dosis comercial + 25%

T5= Dosis comercial - 50%

T3= Dosis comercial + 50%

T6= Testigo

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

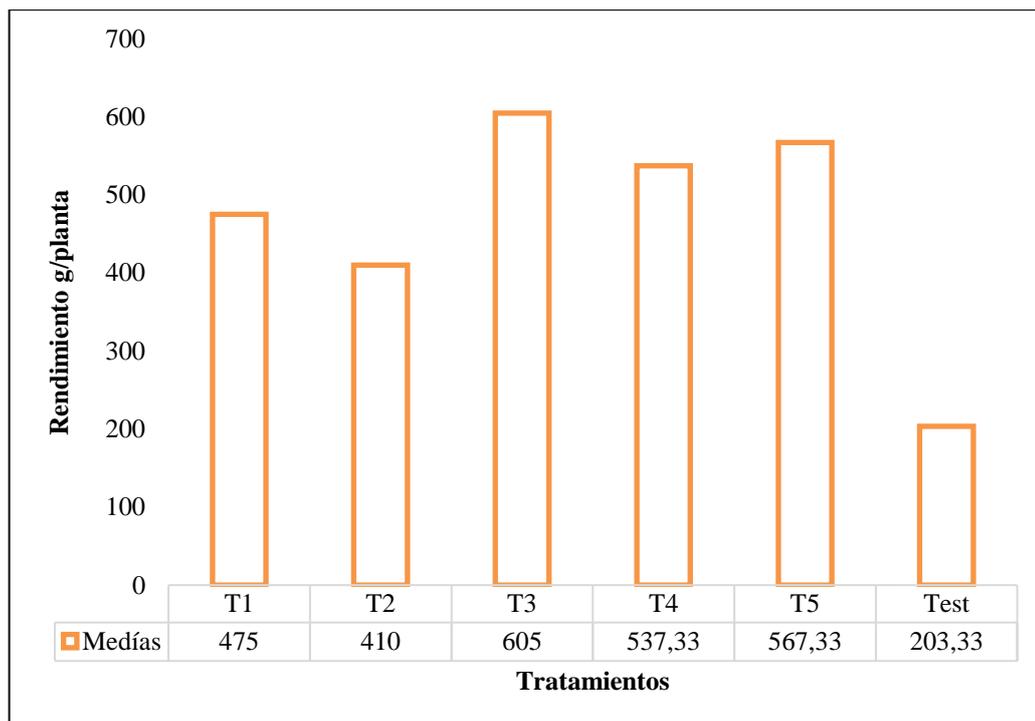


Ilustración 22-4: Rendimiento a los 40 días.

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

4.1.5.7 Rendimiento a los 48 días

En la Tabla 51-4 se muestra el análisis de varianza para el rendimiento a los 48 días; el mismo que mostró diferencias altamente significativas entre las diferentes dosis del producto aplicado con un coeficiente de variación del 22,43 % y un p-valor de 0,3197 calculado con la prueba de normalidad de Shapiro Wilks.

Tabla 56-4: Análisis de varianza para el rendimiento a los 48 días.

FV	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
REPETICIONES	152895,44	2	76447,72	6,62	0,1048	ns
TRATAMIENTOS	332031,61	5	66406,32	5,75	0,0094	**
Error	115566,56	10	11556,66			
Total	600493,61	17				
C.V.	22,43%					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = No significativo (ns)

p-valor < 0,05 y > 0,01 = Significativo (*)

p-valor < 0,05 y < 0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

Según la prueba de Tukey al 5% para el rendimiento a los 48 días (Tabla 52-4), según las dosis aplicadas, se puede observar que existen tres grupos. En el grupo A se encuentran los tratamientos T3 (Dosis comercial+50%), T5 (Dosis comercial-50%) y T4 (Dosis comercial-25%) con medias de 605,67, 572 y 569,33g/planta respectivamente, siendo los mejores tratamientos estadísticamente; en el grupo AB está el T1 (Dosis comercial) y el T2 (Dosis comercial+25%) con medias de 491 y 433,67g/planta respectivamente. Por otro lado, en el grupo B se encuentra el T6 (Testigo) con una media 204g/planta; siendo el peor tratamiento.

Tabla 57-4: Prueba de Tukey al 5% para el rendimiento a los 48 días.

TRATAMIENTOS	MEDIAS (g/planta)	GRUPOS
T3	605,67	A
T5	572,00	A
T4	569,33	A
T1	491,00	A B
T2	433,67	A B
T6	204,00	B

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

T1= Dosis comercial

T4= Dosis comercial - 25%

T2= Dosis comercial + 25%

T5= Dosis comercial - 50%

T3= Dosis comercial + 50%

T6= Testigo

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

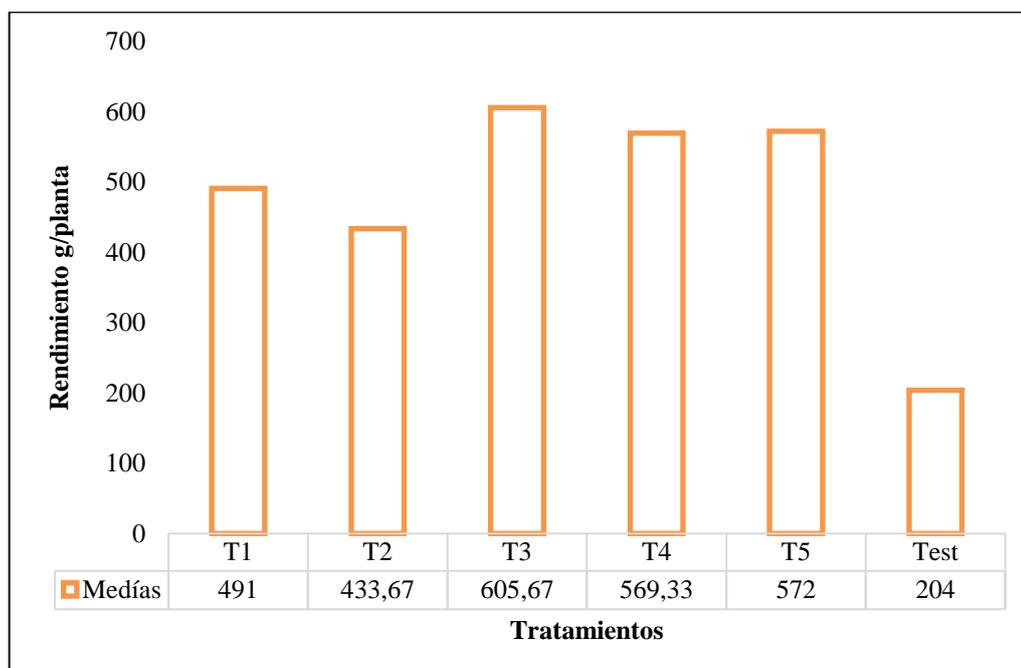


Ilustración 23-4: Rendimiento a los 48 días.

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

4.1.5.8 Rendimiento a los 56 días

En la Tabla 53-4 se muestra el análisis de varianza para el rendimiento a los 56 días; el mismo que mostró diferencias significativas entre las diferentes dosis del producto aplicado con un coeficiente de variación del 22,91% y un p-valor de 0,660 calculado con la prueba de normalidad de Shapiro Wilks.

Tabla 58-4: Análisis de varianza para el rendimiento a los 56 días

FV	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
REPETICIONES	260756,33	2	130378,17	10,56	0,0504	ns
TRATAMIENTOS	338483,17	5	67696,63	5,48	0,0110	*
Error	123507,00	10	12350,70			
Total	722746,50	17				
C.V.	22,91%					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = No significativo (ns)
p-valor < 0,05 y > 0,01 = Significativo (*)
p-valor < 0,05 y < 0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

Según la prueba de Tukey al 5% para el rendimiento a los 56 días (Tabla 54-4), según las dosis aplicadas, existen tres grupos. En el grupo A se encuentran los tratamientos T3 (Dosis comercial+50%), T5 (Dosis comercial-50%) y T4 (Dosis comercial-25%) con medias de 608,33, 577,33 y 577,33g/planta respectivamente, siendo los mejores tratamientos estadísticamente. Por otro lado, en el grupo B se encuentra el T6 (Testigo) con una media 205,67g/planta; siendo el peor tratamiento.

Tabla 59-4: Prueba de Tukey al 5% para el rendimiento a los 56 días.

TRATAMIENTOS	MEDIAS (g/planta)	GRUPOS
T3	608,33	A
T5	577,33	A
T4	577,33	A
T1	504,00	A B
T2	438,33	A B
T6	205,67	B

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

T1= Dosis comercial T4= Dosis comercial - 25%
T2= Dosis comercial + 25% T5= Dosis comercial - 50%
T3= Dosis comercial + 50% T6= Testigo

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

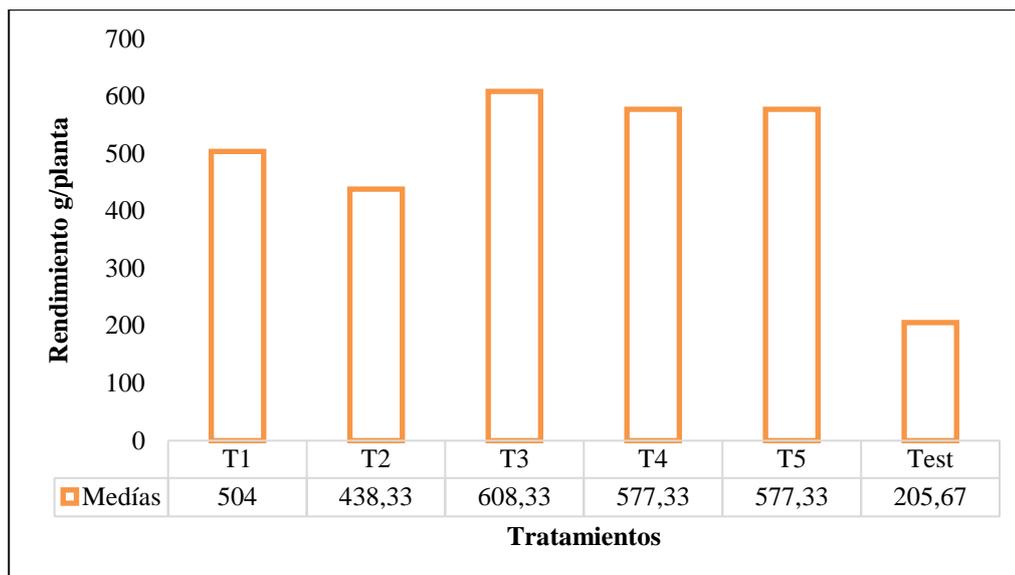


Ilustración 24-4: Rendimiento a los 56 días.

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

4.1.5.9 Rendimiento a los 64 días

En la Tabla 55-4 se muestra el análisis de varianza para el rendimiento a los 64 días; el mismo que mostró diferencias altamente significativas entre las diferentes dosis del producto aplicado con un coeficiente de variación del 18,15% y un p-valor de 0,483 calculado con la prueba de normalidad de Shapiro Wilks.

Tabla 60-4: Análisis de varianza para el rendimiento a los 64 días.

FV	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
REPETICIONES	233572,11	2	116786,06	14,66	0,1010	ns
TRATAMIENTOS	360243,78	5	72048,76	9,04	0,0018	**
Error	79673,89	10	7967,39			
Total	673489,78	17				
C.V.	18,15%					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = No significativo (ns)
p-valor < 0,05 y > 0,01 = Significativo (*)
p-valor < 0,05 y < 0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

Según la prueba de Tukey al 5% para el rendimiento a los 64 días (Tabla 56-4), según las dosis aplicadas, se puede observar que existen tres grupos. En el grupo A se encuentran los tratamientos T3 (Dosis comercial+50%), T5 (Dosis comercial-50%), T4 (Dosis comercial-25%) y T1 (Dosis comercial) con medias de 614,33, 595,67, 582,33 y 510,67g/planta respectivamente, siendo los

mejores tratamientos estadísticamente; en el grupo AB está el T2 (Dosis comercial+25%) con una media de 445,67g/planta. Por último, en el grupo B se encuentra el T6 (Testigo) con una media 202,67g/planta; siendo el peor tratamiento.

Tabla 61-4: Prueba de Tukey al 5% para el rendimiento a los 64 días.

TRATAMIENTOS	MEDIAS (g/planta)	GRUPOS
T3	614,33	A
T5	595,67	A
T4	582,33	A
T1	510,67	A
T2	445,67	A B
T6	202,67	B

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

T1= Dosis comercial

T4= Dosis comercial - 25%

T2= Dosis comercial + 25%

T5= Dosis comercial - 50%

T3= Dosis comercial + 50%

T6= Testigo

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

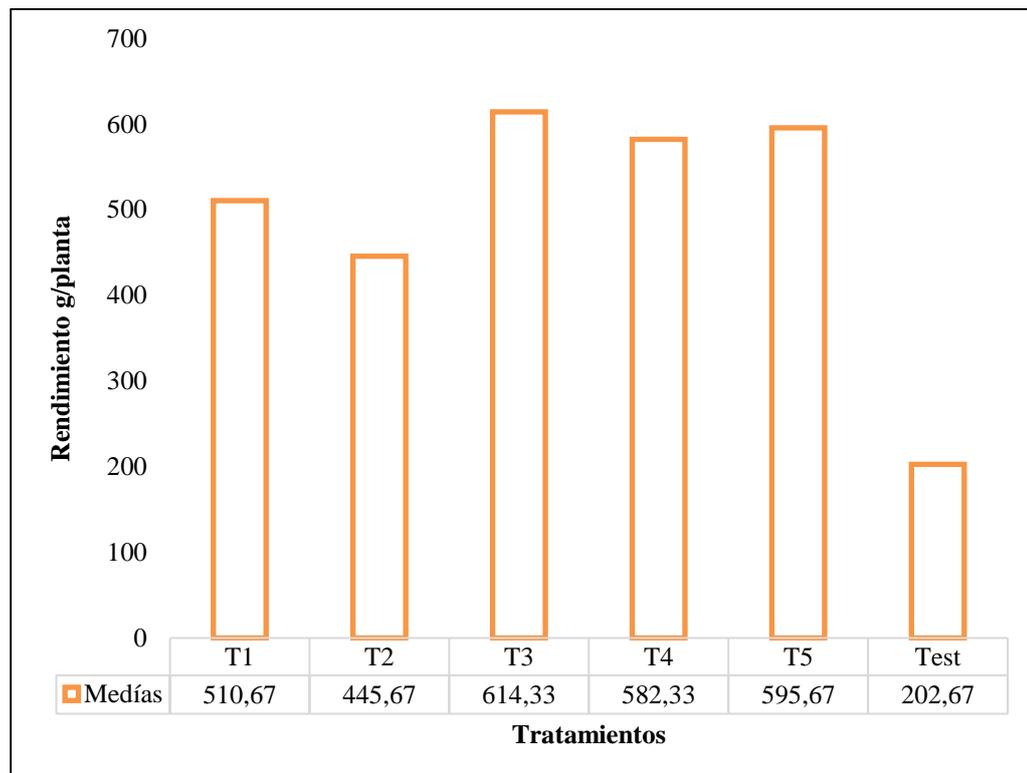


Ilustración 25-4: Rendimiento a los 64 días.

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

4.1.5.10 Rendimiento a los 72 días

En la Tabla 57-4 se muestra el análisis de varianza para el rendimiento a los 72 días; el mismo que mostró diferencias altamente significativas entre las diferentes dosis del producto aplicado con un coeficiente de variación del 18,22% y un p-valor de 0,169 calculado con la prueba de normalidad de Shapiro Wilks.

Tabla 62-4: Análisis de varianza para el rendimiento a los 72 días.

FV	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
REPETICIONES	281220,33	2	140610,17	17,28	0,6023	ns
TRATAMIENTOS	367790,67	5	73558,13	9,04	0,0018	**
Error	81385,00	10	8138,50			
Total	730396,00	17				
C.V.	18,22%					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = No significativo (ns)
p-valor < 0,05 y > 0,01 = Significativo (*)
p-valor < 0,05 y < 0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

Según la prueba de Tukey al 5% para el rendimiento a los 72 días (Tabla 58-4), según las dosis aplicadas, se puede observar que existen tres grupos. En el grupo A se encuentran los tratamientos T3 (Dosis comercial+50%), T5 (Dosis comercial-50%), T4 (Dosis comercial-25%) y T1 (Dosis comercial) con medias de 618,67, 599,33, 587,00 y 513,67g/planta respectivamente, siendo los mejores tratamientos estadísticamente. Por otro lado, en el grupo B se encuentra el T6 (Testigo) con una media 202,67g/planta; siendo el peor tratamiento.

Tabla 63-4: Prueba de Tukey al 5% para el rendimiento a los 72 días

TRATAMIENTOS	MEDIAS (g/planta)	GRUPOS
T3	618,67	A
T5	599,33	A
T4	587,00	A
T1	513,67	A
T2	448,67	A B
T6	202,67	B

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

T1= Dosis comercial T4= Dosis comercial - 25%
T2= Dosis comercial + 25% T5= Dosis comercial - 50%
T3= Dosis comercial + 50% T6= Testigo

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

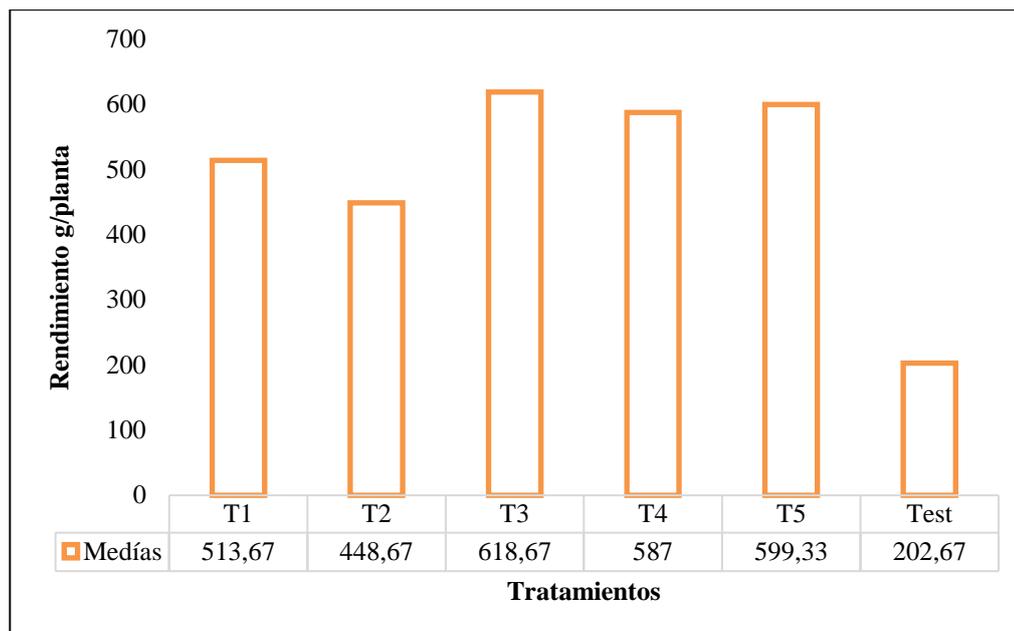


Ilustración 26-4: Rendimiento a los 72 días.

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

4.1.5.11 Rendimiento a los 80 días

En la Tabla 59-4 se muestra el análisis de varianza para el rendimiento a los 80 días; el mismo que mostró diferencias significativas entre las diferentes dosis del producto aplicado con un coeficiente de variación del 27,14% y un p-valor de 0,211 calculado con la prueba de normalidad de Shapiro Wilks.

Tabla 64-4: Análisis de varianza para el rendimiento a los 80 días.

FV	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
REPETICIONES	206660,33	2	103330,17	6,21	0,1770	ns
TRATAMIENTOS	363464,67	5	72692,93	4,37	0,0228	*
Error	166397,00	10	16639,70			
Total	736522,00	17				
C.V.	27,14%					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = No significativo (ns)

p-valor < 0,05 y > 0,01 = Significativo (*)

p-valor < 0,05 y < 0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

Según la prueba de Tukey al 5% para el rendimiento a los 80 días (Tabla 60-4), según las dosis aplicadas, se puede observar que existen dos grupos. En el grupo A se encuentran los tratamientos T4 (Dosis comercial-25%) y T5 (Dosis comercial -50%), con medias de 621 y 605,67g/planta,

respectivamente, siendo los mejores tratamientos. Por otro lado, en el grupo B se encuentra el T1 (Dosis comercial), T2 (Dosis comercial+25%), T3 (Dosis comercial+50%) y T6 (Testigo) con medias de 527,33, 454, 450 y 194g/planta siendo los tratamientos con más bajo rendimiento.

Tabla 65-4: Prueba de Tukey al 5% para el rendimiento a los 80 días

TRATAMIENTOS	MEDIAS (g/planta)	GRUPOS
T4	621,00	A
T5	605,67	A
T1	527,33	B
T2	454,00	B
T3	450,00	B
T6	194,00	B

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

T1= Dosis comercial

T4= Dosis comercial - 25%

T2= Dosis comercial + 25%

T5= Dosis comercial - 50%

T3= Dosis comercial + 50%

T6= Testigo

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

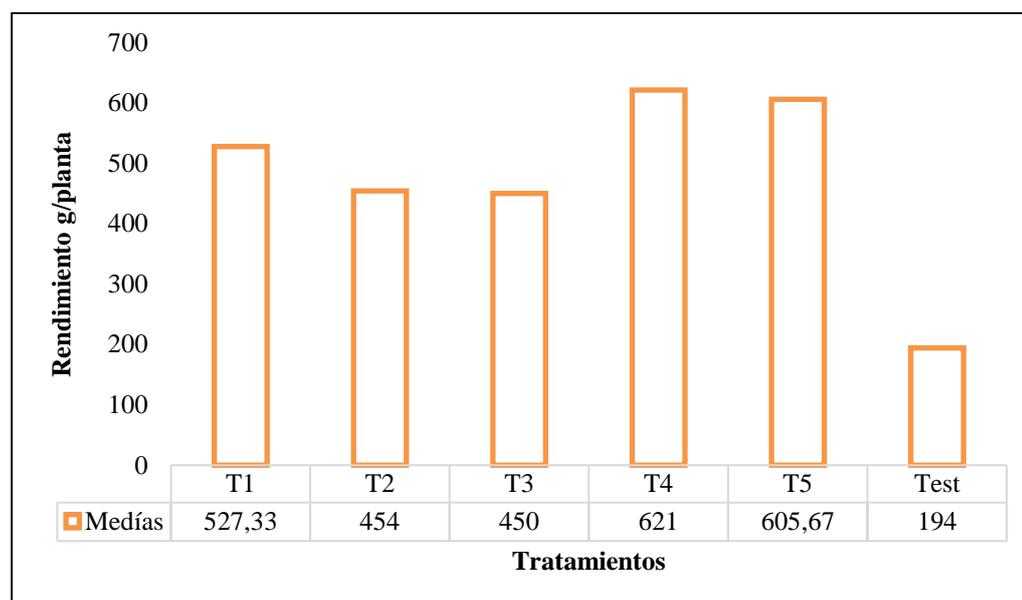


Ilustración 27-4: Rendimiento a los 80 días.

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

4.1.5.12 Rendimiento a los 88 días

En la Tabla 61-4 se muestra el análisis de varianza para el rendimiento a los 88 días; el mismo que mostró diferencias significativas entre las diferentes dosis del producto aplicado con un

coeficiente de variación del 28,54% y un p-valor de 0,0046 calculado con la prueba de normalidad de Shapiro Wilks.

Tabla 66-4: Análisis de varianza para el rendimiento a los 88 días.

FV	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
REPETICIONES	137164,78	2	68582,39	3,57	0,0676	ns
TRATAMIENTOS	381855,61	5	76371,12	3,98	0,0302	*
Error	192111,22	10	19211,12			
Total	711131,61	17				
C.V.	28,54%					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = No significativo (ns)
p-valor < 0,05 y > 0,01 = Significativo (*)
p-valor < 0,05 y < 0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

Según la prueba de Tukey al 5% para el rendimiento a los 88 días (Tabla 62-4), según las dosis aplicadas, se puede observar que existen tres grupos. En el grupo A se encuentra el tratamiento T3 (Dosis comercial+50%) y T5 (Dosis comercial-50%) con medias de 614,33 y 600,3g/planta, respectivamente, siendo los mejores tratamientos estadísticamente; en el grupo AB, se encuentra el T4 (Dosis comercial-25%), T1 (Dosis comercial) y el T2 (Dosis comercial+25%) con medias de 567, 504 y 440,67g/planta, respectivamente; y finalmente en el grupo B está el T6 (Testigo) con una media 188g/planta siendo el rendimiento más bajo.

Tabla 67-4: Prueba de Tukey al 5% para el rendimiento a los 88 días.

TRATAMIENTOS	MEDIAS (g/planta)	GRUPOS
T3	614,33	A
T5	600,30	A
T4	567,00	A B
T1	504,00	A B
T2	440,67	A B
T6	188,00	B

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

T1= Dosis comercial T4= Dosis comercial - 25%
T2= Dosis comercial + 25% T5= Dosis comercial - 50%
T3= Dosis comercial + 50% T6= Testigo

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

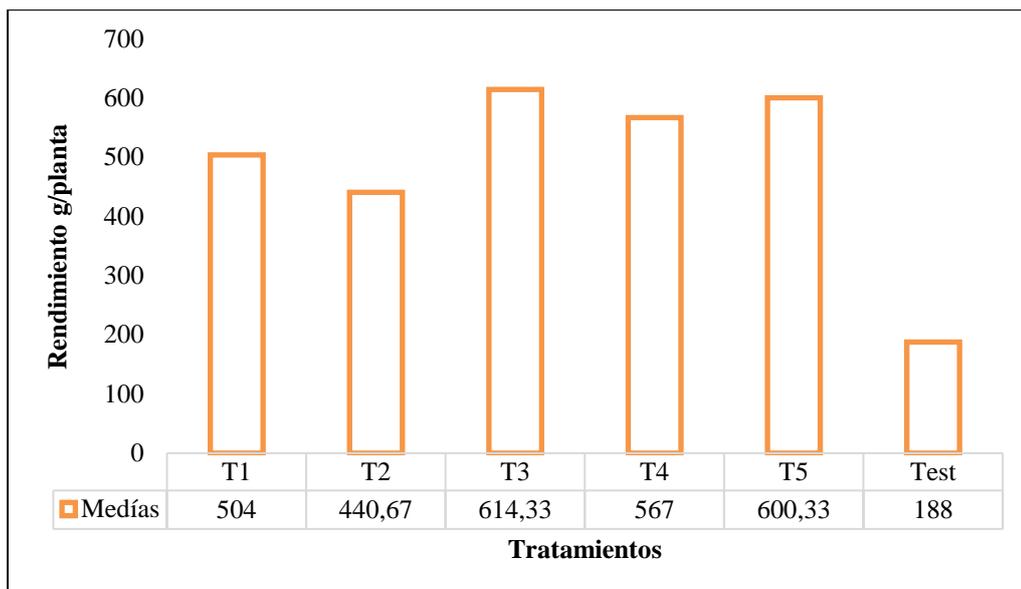


Ilustración 28-4: Rendimiento a los 88 días.

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

4.1.5.13 Rendimiento a los 96 días

En la Tabla 63-4 se muestra el análisis de varianza para el rendimiento a los 96 días; el mismo que mostró diferencias significativas entre las diferentes dosis del producto aplicado con un coeficiente de variación del 24,43% y un p-valor de 0,0030 calculado con la prueba de normalidad de Shapiro Wilks.

Tabla 68-4: Análisis de varianza para el rendimiento a los 96 días.

FV	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
REPETICIONES	119600,44	2	9800,22	4,46	0,4013	ns
TRATAMIENTOS	375427,78	5	75085,56	5,60	0,0102	*
Error	134138,22	10	13413,82			
Total	629166,44	17				
C.V.	24,43%					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = No significativo (ns)
p-valor < 0,05 y > 0,01 = Significativo (*)
p-valor < 0,05 y < 0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

Según la prueba de Tukey al 5% para el rendimiento a los 96 días (Tabla 64-4), según las dosis aplicadas, se puede observar que existen tres grupos. En el grupo A se encuentra el tratamiento T3 (Dosis comercial+50%), T5 (Dosis comercial-50%) y T4 (Dosis comercial-25%) con medias de 607, 586 y 553g/planta, respectivamente, siendo los mejores tratamientos estadísticamente; en

el grupo AB, se encuentra el T1 (Dosis comercial) y el T2 (Dosis comercial+25%) con medias de 489 y 425g/planta, respectivamente; y finalmente en el grupo B está el T6 (Testigo) con una media 180,67g/planta siendo el rendimiento más bajo.

Tabla 69-4: Prueba de Tukey al 5% para el rendimiento a los 96 días.

TRATAMIENTOS	MEDIAS (g/planta)	GRUPOS	
T3	607,00	A	
T5	586,00	A	
T4	553,00	A	
T1	489,00	A	B
T2	425,00	A	B
T6	180,67		B

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

T1= Dosis comercial

T4= Dosis comercial - 25%

T2= Dosis comercial + 25%

T5= Dosis comercial - 50%

T3= Dosis comercial + 50%

T6= Testigo

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

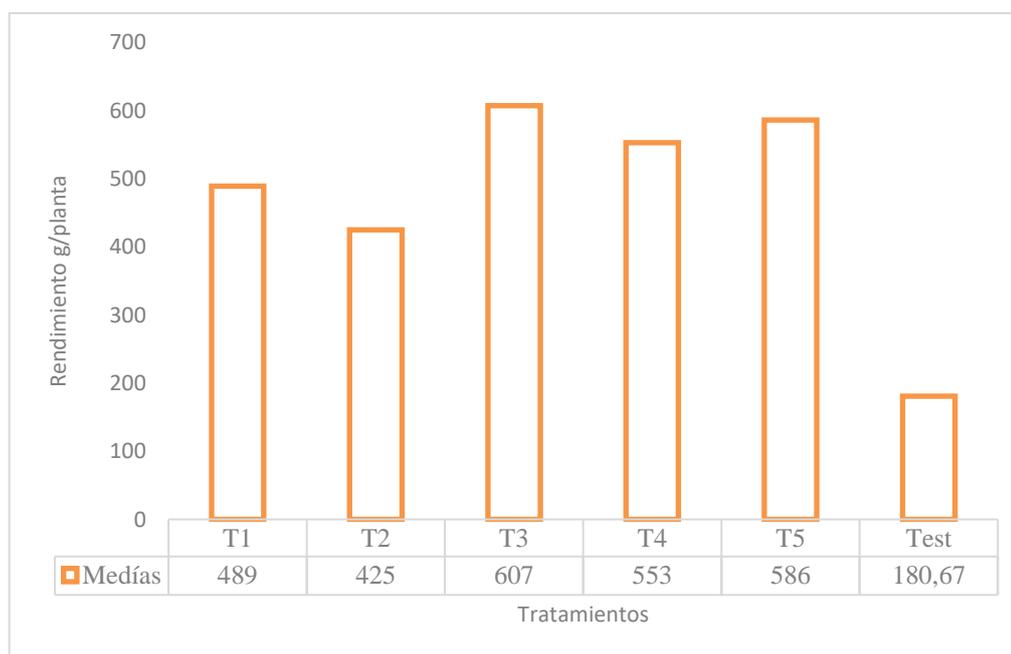


Ilustración 29-4: Rendimiento a los 96 días.

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

4.1.5.14 Rendimiento a los 104 días

En la Tabla 65-4 se muestra el análisis de varianza para el rendimiento a los 104 días; el mismo que mostró diferencias altamente significativas entre las diferentes dosis del producto aplicado con un coeficiente de variación del 23,92% y un p-valor de 0,0030 calculado con la prueba de normalidad de Shapiro Wilks.

Tabla 70-4: Análisis de varianza para el rendimiento a los 104 días.

FV	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
REPETICIONES	173339,11	2	86669,56	6,94	0,0102	ns
TRATAMIENTOS	372480,94	5	74496,19	5,96	0,0083	**
Error	124951,56	10	12495,16			
Total	670771,61	17				
C.V.	23,92%					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = No significativo (ns)
p-valor < 0,05 y > 0,01 = Significativo (*)
p-valor < 0,05 y < 0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

Según la prueba de Tukey al 5% para el rendimiento a los 104 días (Tabla 66-4), según las dosis aplicadas, se puede observar que existen tres grupos. En el grupo A se encuentra el tratamiento T3 (Dosis comercial+50%), T5 (Dosis comercial-50%) y T4 (Dosis comercial-25%) con medias de 597,67, 580 y 543g/planta, respectivamente, siendo los mejores tratamientos estadísticamente; en el grupo AB se encuentra el T1 (Dosis comercial) y el T2 (Dosis comercial+25%) con medias de 489 y 420g/planta, respectivamente; y finalmente en el grupo B está el T6 (Testigo) con una media 174,00g/planta siendo el rendimiento más bajo.

Tabla 71-4: Prueba de Tukey al 5% para el rendimiento a los 104 días.

TRATAMIENTOS	MEDIAS (g/planta)	GRUPOS
T3	597,67	A
T5	580,00	A
T4	543,00	A
T1	489,00	A B
T2	420,00	A B
T6	174,00	B

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

T1= Dosis comercial T4= Dosis comercial - 25%
T2= Dosis comercial + 25% T5= Dosis comercial - 50%
T3= Dosis comercial + 50% T6= Testigo

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

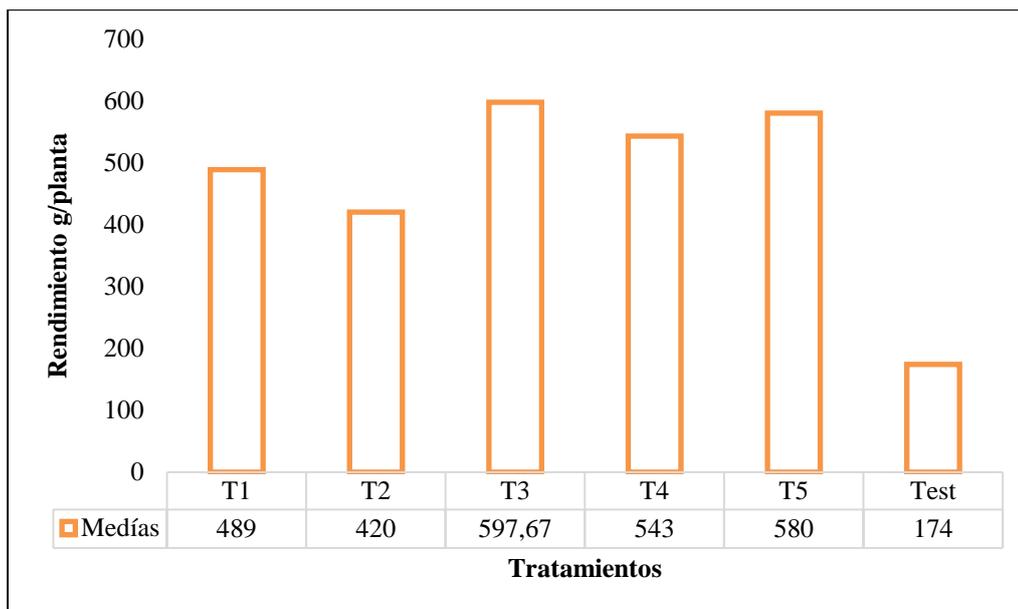


Ilustración 30-4: Rendimiento a los 104 días.

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

4.1.5.15 Rendimiento a los 112 días

En la Tabla 67-4 se muestra el análisis de varianza para el rendimiento a los 112 días; el mismo que mostró diferencias altamente significativas entre las diferentes dosis del producto aplicado con un coeficiente de variación del 23,01% y un p-valor de 0,0253 calculado con la prueba de normalidad de Shapiro Wilks.

Tabla 72-4: Análisis de varianza para el rendimiento a los 112 días.

FV	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
REPETICIONES	173761,44	2	86880,72	7,19	0,1160	ns
TRATAMIENTOS	369243,11	5	73848,62	6,11	0,0076	**
Error	120900,56	10	12090,06			
Total	663905,11	17				
C.V.	23,01%					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = No significativo (ns)

p-valor < 0,05 y > 0,01 = Significativo (*)

p-valor < 0,05 y < 0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

Según la prueba de Tukey al 5% para el rendimiento a los 112 días (Tabla 68-4), según las dosis aplicadas, se puede observar que existen tres grupos. En el grupo A se encuentra el tratamiento T3 (Dosis comercial+50%), T5 (Dosis comercial-50%), T4 (Dosis comercial-25%) y T1 (Dosis comercial) con medias de 604, 594,33, 551 y 505g/planta respectivamente, siendo los mejores

tratamientos estadísticamente; en el grupo AB se encuentra el T2 (Dosis comercial+25%) con una media de 425,67g/planta; y finalmente en el grupo B está el T6 (Testigo) con una media 186,67g/planta siendo el rendimiento más bajo.

Tabla 73-4: Prueba de Tukey al 5% para el rendimiento a los 112 días.

TRATAMIENTOS	MEDIAS (g/planta)	GRUPOS
T3	604,00	A
T5	594,33	A
T4	551,00	A
T1	505,00	A
T2	425,67	A B
T6	186,67	B

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

T1= Dosis comercial

T4= Dosis comercial - 25%

T2= Dosis comercial + 25%

T5= Dosis comercial - 50%

T3= Dosis comercial + 50%

T6= Testigo

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

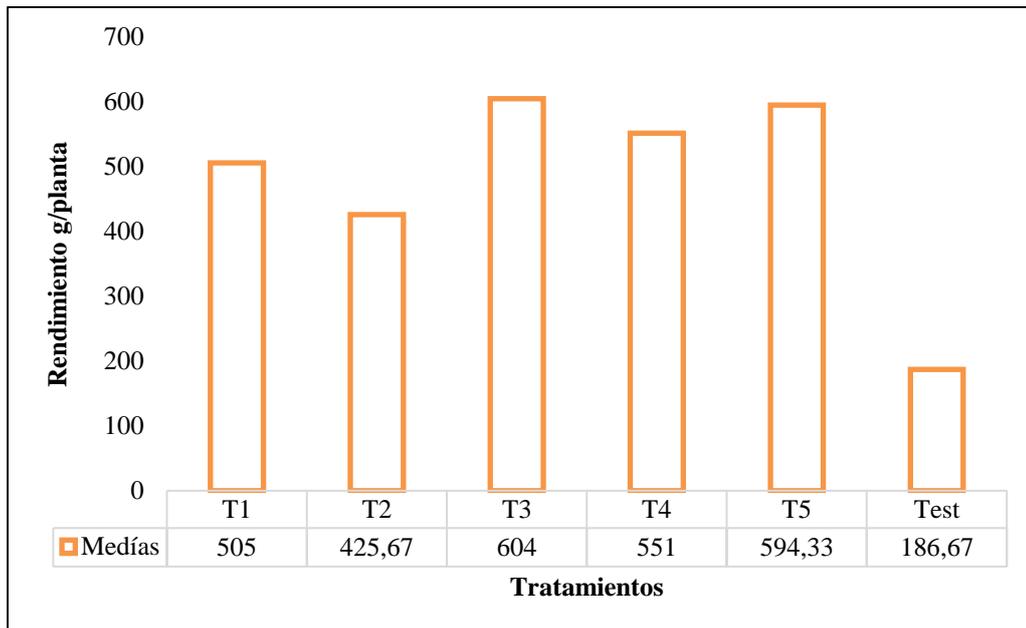


Ilustración 31-4: Rendimiento a los 112 días.

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

4.1.5.16 Rendimiento a los 120 días

En la Tabla 69-4 se muestra el análisis de varianza para el rendimiento a los 120 días; el mismo que mostró diferencias altamente significativas entre las diferentes dosis del producto aplicado

con un coeficiente de variación del 22,53% y un p-valor de 0,1030 calculado con la prueba de normalidad de Shapiro Wilks.

Tabla 74-4: Análisis de varianza para el rendimiento a los 120 días.

FV	SC	gl	CM	F	p-valor	Significancia
REPETICIONES	198147,11	2	99073,56	8,29	0,7050	ns
TRATAMIENTOS	374465,78	5	74893,16	6,27	0,0069	**
Error	119510,22	10	11951,02			
Total	692123,11	17				
C.V.	22,53%					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = No significativo (ns)

p-valor < 0,05 y > 0,01 = Significativo (*)

p-valor < 0,05 y < 0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

Según la prueba de Tukey al 5% para el rendimiento a los 120 días (Tabla 70-4), según las dosis aplicadas, se puede observar que existen tres grupos. En el grupo A se encuentra el tratamiento T3 (Dosis comercial+50%), T5 (Dosis comercial-50%), T4 (Dosis comercial-25%) y T1 (Dosis comercial) con medias de 612,33, 601,33, 563,67 y 513,33g/planta respectivamente, siendo los mejores tratamientos estadísticamente; en el grupo AB se encuentra el T2 (Dosis comercial+25%) con una media de 426,67g/planta; y finalmente en el grupo B está el T6 (Testigo) con una media 194g/planta siendo el rendimiento más bajo.

Tabla 75-4: Prueba de Tukey al 5% para el rendimiento a los 120 días.

TRATAMIENTOS	MEDIAS (g/planta)	GRUPOS
T3	612,33	A
T5	601,33	A
T4	563,67	A
T1	513,33	A
T2	426,67	A B
T6	194,00	B

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

T1= Dosis comercial

T4= Dosis comercial - 25%

T2= Dosis comercial + 25%

T5= Dosis comercial - 50%

T3= Dosis comercial + 50%

T6= Testigo

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

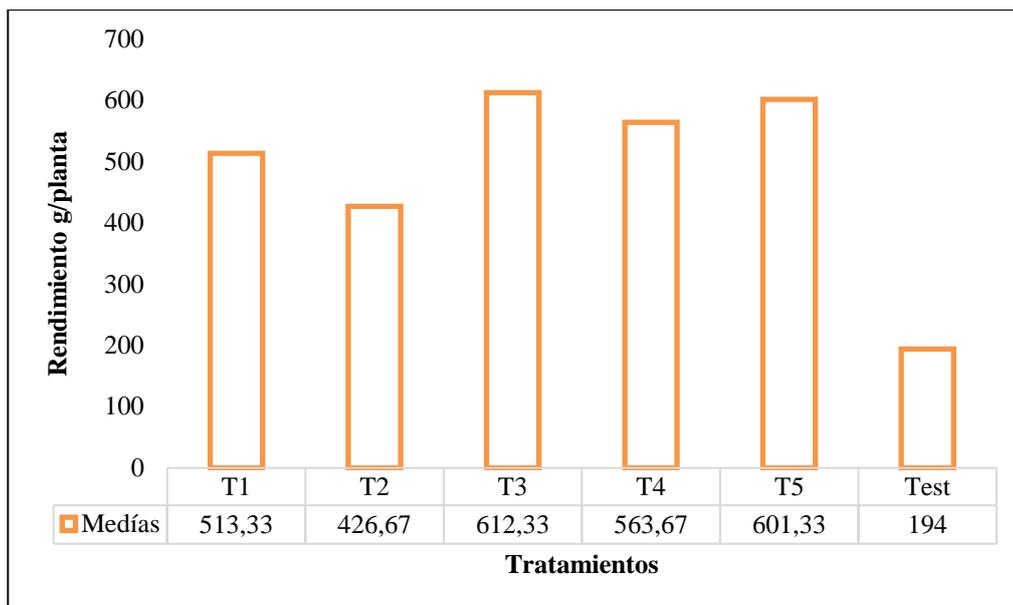


Ilustración 32-4: Rendimiento a los 120 días.

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

4.1.6 Análisis Económico

4.1.6.1 Relación Beneficio/Costo

El análisis económico expresado como la relación Beneficio/Costo, resumida en la Tabla 71-4 expresa que: el T3 (Dosis Comercial+50%) tuvo la relación B/C más alta con un valor de 2,51 y una rentabilidad del 60%, siendo el tratamiento de mejor beneficio. Le sigue el T4 (Dosis comercial-25%) y el T5 (Dosis Comercial-50%) con una rentabilidad del 45% y un B/C de 1,8. Por otro lado, los tratamientos que mostraron el menor beneficio fue el T6 (Testigo) y T2 (Dosis comercial+25%) con una rentabilidad del 5 y 8% y un B/C de 1,05 y 1,09 respectivamente.

Tabla 76-4: Relación Beneficio/Costo de los tratamientos en estudio.

Tratamiento	Relación B/C	Rentabilidad (%)
T6	1,05	5,00
T1	1,59	37,00
T2	1,09	8,00
T3	2,51	60,00
T4	1,82	45,00
T5	1,83	45,00

T1= Dosis comercial

T4= Dosis comercial - 25%

T2= Dosis comercial + 25%

T5= Dosis comercial - 50%

T3= Dosis comercial + 50%

T6= Testigo

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

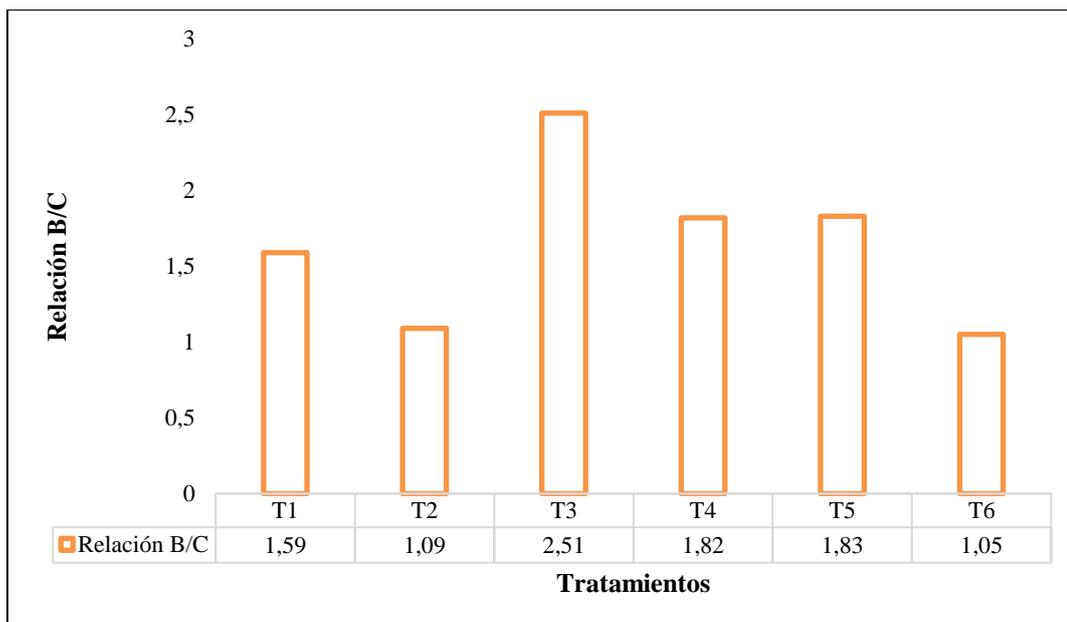


Ilustración 33-4: Relación Beneficio/Costos de los tratamientos en estudio.

Realizado por: Arias, Alisson, 2023

Como se observa en la ilustración 32-4, la mejor relación Beneficio/Costo la alcanzó el T3 (Dosis comercial-25%) con 2,51, es decir por cada dólar invertido se recuperó la inversión y se obtuvo una ganancia de \$1,51, lo que significa una rentabilidad del 60%; contrariamente, la menor relación Beneficio/Costo fue del T6 (Testigo) con 1,05, recuperando cada dólar invertido y obteniendo una ganancia de 0,05 ctvs. lo que quiere decir una rentabilidad del 5%.

4.2 Discusiones

4.2.1 Grado de Infestación

Una vez realizadas las evaluaciones respectivas se consideró el grado de infestación inicial y a los 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105 y 120 días, los mismos que mostraron los siguientes resultados; hubo diferencias significativas para el grado de infestación a los 45 días, y diferencias altamente significativas para el grado de infestación a los 75, 60, 90, 105 y 120 días. En el caso del grado de infestación inicial y a los 15 y 30 días no hubo diferencias significativas según las diferentes dosis del producto aplicado.

Según la Ilustración 7-4 el grado de infestación inicial para el T2 (Dosis Comercial+25%) y T5 (Dosis Comercial-50%) fue de 8, correspondiente a la presencia de araña roja en la flor. En cambio, el T1 (Dosis Comercial), T3 (Dosis Comercial+50%), T4 (Dosis Comercial-25%) y T6 (Testigo) mostraron un grado 6, correspondiente a la presencia de 11 a 20 formas móviles del

ácaro. A partir de los 45 días se observó una diferencia significativa entre los diferentes tratamientos en cuanto al grado de infestación en donde los tratamientos que mejor controlaron al ácaro fue el T1 (Dosis Comercial) y el T3 (Dosis Comercial+50%) con medias de 6 y 7 arañas móviles presentes en la hoja, siendo los más efectivos. Contrariamente, el T6 (Testigo) fue el menos eficaz, pues se presenciaron 15 formas móviles del ácaro en las hojas. Por otro lado, desde los 75 hasta los 120 días se mostraron diferencias altamente significativas entre las diferentes dosis aplicadas de BIOSPIDER en donde el mejor tratamiento siempre fue el T1 (Dosis Comercial) ya que se presenciaron menos de dos individuos de araña roja en las plantas, lo que significa que la dosis comercial de BIOSPIDER ofrece el mejor control frente a la araña roja comparada con las otras dosis estudiadas.

Nuestros resultados coinciden con Lozada (2011, p.57) quien obtuvo un grado de infestación inicial de 6 en un cultivo de fresa a campo abierto cuando evaluó diferentes productos orgánicos en el control de la araña roja. El mismo autor encontró diferencias altamente significativas a partir de los 45 días hasta el final del ensayo en donde el mejor tratamiento presentó en promedio un grado 2 de infestación, mismos valores encontrados en nuestro estudio. El jabón potásico, componente principal del BIOSPIDER, es un potente controlador de ácaros como la araña roja *Tetranychus urticae* en fresa, pues actúa sobre los huevos de los individuos, a los cuales debilita su pared celular haciendo que se deshidraten por acción de la ósmosis (ECOALTERNATIVAS, 2022, p.1) y estudios como los de Castresana et al., (2019, p.26) demuestran que el jabón potásico se puede utilizar de forma preventiva para controlar la araña roja. Del mismo modo, la FAO et al., (2010, p.73) recomienda al jabón potásico como un componente de otros insecticidas naturales a base de extractos de plantas para controlar la araña roja y otras plagas comunes en los cultivos de la sierra ecuatoriana. Los extractos naturales orgánicos de canela, clavo de olor y nuez moscada, que son componentes del producto aplicado, ofrecen una alternativa a los acaricidas para el control de la araña roja y se ha demostrado que otros extractos orgánicos, gracias a su acción repelente (Tello et al., 2014, p.37), también pueden inhibir el crecimiento de este ácaro como en el caso de Colcha (2021, pp.21-26) quien encontró altas tasas de mortalidad de araña roja en condiciones de laboratorio cuando aplicó extractos naturales acuosos provenientes de las hojas de diferentes plantas, incluso igualando a la aplicación química a base de Abemectina. Así mismo, en condiciones controladas Escobar et al., (2014, p.32) demostraron que los extractos naturales de plantas pueden tener una tasa de mortalidad de hasta el 100% después de 48 horas de la aplicación, recomendando evaluar su efecto en el campo. Por otro lado, la presencia de la araña roja en las plantas de fresa puede ocasionar una reducción en el número de flores y frutos además de afectar a las hojas aun cuando se presentan desde 3 a 4 individuos en las mismas ya que durante su alimentación se reduce el

contenido de clorofila en las hojas disminuyendo la tasa de fotosíntesis (Toapanta, 2018, pp.35-36), por lo que los rendimientos y la calidad de los frutos cosechados son afectados significativamente.

A diferencia de nuestros resultados, en la investigación de Salinas (2016, pp.61-62) se encontró un grado de infestación inicial de hasta 5 individuos vivos por planta, siendo pequeñas poblaciones homogéneas en un cultivo de fresa a campo abierto, esto se debió a que en dicha finca se realizaban previamente controles químicos para la plaga por parte de los propietarios.

4.2.2 Porcentaje de incidencia inicial

No hubo diferencias significativas en cuanto al porcentaje de incidencia inicial de *Tetranychus urticae* en los tratamientos. En todos los casos se observó una alta incidencia de la plaga, pero el T1 (Dosis Comercial) sobresale con un 82% de incidencia, sobre el 62% del T4 (Dosis Comercial-25%) que fue el valor más bajo. Los demás valores están en torno al 70% de incidencia, lo que significa que en todos los casos se presentó un alto índice en la presencia de los ácaros de araña roja en las hojas de fresa.

Estos resultados concuerdan con Chasiluisa (2021, p.14) quien encontró poblaciones de más de 100 individuos de *Tetranychus urticae* en cada planta de fresa en cultivares ubicados en la zona de Cevallos, Tungurahua, demostrando que existe una alta tasa de incidencia de araña roja en cultivares establecidos en la zona interandina, esto debido a las condiciones propicias para el desarrollo del patógeno. Es importante controlar a tiempo esta plaga ya que compromete significativamente la fase de desarrollo vegetativo y floración causando pérdidas en cantidad y calidad de la cosecha (García et al., 2011, p.36). Del mismo modo Lozada (2011, p.76) menciona que cuando se logra disminuir las poblaciones de *Tetranychus urticae* se gana un aumento en el peso de los frutos debido a que no existe ataques del ácaro a la flor y no se presencian deformaciones de los frutos.

4.2.3 Porcentaje de incidencia final

En el caso del porcentaje de incidencia final de *Tetranychus urticae* no hubo diferencias significativas entre las diferentes dosis de BIOSPIDER aplicadas, presentando un promedio de 5% entre todos los tratamientos, aunque todos estos porcentajes fueron muy inferiores al testigo que presentó 15% de incidencia final, lo que significa que la presencia de ácaros en el cultivo sin aplicación es mucho más superior que en el cultivo tratado con el producto orgánico BIOSPIDER

verificando una respuesta positiva por parte del cultivo de fresa hacia la aplicación de distintas dosis del producto.

La incidencia de araña roja en fresa casi siempre fue evidente y se presume que las poblaciones de la plaga no llegan a ser cero en todos los casos y se multiplican rápidamente, esto se refleja en el estudio de Chisaluisa (2021, pp.14-18) cuando evaluó las fluctuaciones de poblaciones de *Tetranychus urticae* en cultivares de fresa ubicados en Cevallos, Tungurahua y durante todas las evaluaciones encontró una incidencia de araña roja en los tres estratos de la planta (superior, medio e inferior) aunque se presenció una mayor cantidad de individuos en el estrato inferior, esto se atribuye al nivel de resistencia que puede tener una variedad frente a otra debido a que las defensas naturales de algunas plantas son más eficientes que otras.

Nuestros resultados son corroborados por la investigación de Soto et al., (2011, p.26) quienes manifestaron que los productos orgánicos naturales son una alternativa ecológica dentro de un programa de manejo integrado para controlar ácaros correspondientes a *Tetranychus urticae* gracias a su acción repelente como también sobre la disminución en la fecundidad de los individuos.

Contrariamente a nuestros resultados, Ramirez (2017, p.41) obtuvo 15% de incidencia de *Tetranychus urticae* luego de 2 semanas de aplicación de un producto para el control de la plaga en un cultivar de fresa establecido bajo invernadero.

4.2.4 Eficiencia del producto

La mayor eficacia en el control de *Tetranychus urticae* usando BIOSPIDER se obtuvo con el T1 (Dosis Comercial) con un promedio del 51% correspondiente al mejor tratamiento, seguido del T2 con un promedio de 35% de eficacia. Contrariamente, el T5 (Dosis Comercial-50%) alcanzó una eficiencia del 25% en el control de la plaga siendo el que más daños presentó.

El 51% de eficacia obtenido en nuestro estudio aún sigue siendo bajo ya que los resultados de otros estudios sugieren que se puede llegar a una eficiencia de control de hasta el 95% usando productos a base de sales potásicas en el control de araña roja como en el caso de Hernández et al., (2019, p.1400) quien encontró que luego de las aplicaciones, el número de ácaros por planta puede llegar a ser menos de 4. Por su lado, Irua (2022, p.27) corrobora que los productos a base de extractos naturales para la plaga de la araña roja pueden tener una eficiencia de hasta un 95% en el control, ya que dicho autor evaluó un extracto natural en el control de *Tetranychus urticae* en

el cultivo de ají a diferentes concentraciones encontrando tasas de mortalidad de hasta el 100% para las poblaciones de araña roja, en consecuencia se observó una reducción en los daños causados por la plaga en los tratamientos que recibieron la aplicación del extracto. Así mismo Huamán (2022, pp.38-39) encontraron una eficacia de productos sintéticos en el control de adultos de araña roja que incrementó con los días transcurridos desde la aplicación de 30% hasta un 98% en un cultivo de fresa a campo abierto en el departamento de Ancash, Perú. Otros autores como García et al., (2012, p.230) señalan que la eficacia de los productos contra araña roja puede disminuir con el transcurso de las aplicaciones y esto se puede relacionar con las características de los productos o con los métodos de aplicación ya que algunos materiales son más susceptibles a la degradación por luz solar.

También se debe poner bastante atención al uso prolongado de productos para el control de ácaros ya que se puede presentar resistencia a los mismos como en el caso de Villegas, et al., (2010, p.78) quienes determinaron que las poblaciones de araña roja en un cultivar en Michoacán eran resistentes a la mayoría de acaricidas comúnmente usados en dicha zona a causa del uso excesivo de estos productos.

4.2.5 Rendimiento

Los mejores rendimientos del cultivo de fresa se obtuvieron con el tratamiento T3 (Dosis Comercial+50%) y T4 (Dosis Comercial-25%) con un promedio de 140 y 130 g/planta/semana, equivalente a 10,6 y 9,8 T/ha, respectivamente, siendo los más altos de nuestra investigación. Por el contrario, el T6 (Testigo) presentó el valor más bajo de rendimiento correspondiente a 45g/planta/semana correspondiente a 3,4T/ha siendo el más bajo rendimiento.

Nuestros resultados son superiores a los obtenidos por Rea (2012, p.31) quien encontró un rendimiento de 118g/planta equivalente a 6,5T/ha en un cultivar de fresa sembrado en sustratos en un sistema semi-hidropónico a campo abierto ubicado en Salinas, Imbabura. También superaron a los presentados por Briceño (2021, p.46) quien obtuvo rendimientos promedios de 5,46g en plantas de fresa variedad San Andreas cultivadas bajo invernadero en diferentes tipos de sustratos bajo un sistema semi hidropónico, en Quito.

Por otro lado, nuestros resultados son inferiores a los hallados por Llumiquinga (2017, p.32) quien determinó el rendimiento en un promedio de 3,14 Tm/ha semanal en un cultivar de fresa variedad Albión a campo abierto en El Quinche, siendo muy superior a nuestro estudio, pero el efecto se atribuye a que dicha plantación estaba sembrada a 40 x 40 cm con una densidad de 62 500 plantas

por hectárea, lo que aumentará la productividad al tener un mayor número de plantas. Nuestros resultados también son inferiores a las 50T/ha de rendimiento que encontró Chiqui y Lema (2010, p.57) cuando evaluaron dos tipos de fertilización en el rendimiento del cultivo de fresa en suelo bajo invernadero en Cuenca.

Se ha evidenciado una tendencia al aumento de la producción cuando las poblaciones de araña roja se mantienen por debajo del umbral de daño. Esto se debe a que, en cultivos con aplicaciones de algún producto para controlar la plaga de araña roja, existe menos alteración de las estructuras florales y foliares al no existir presencia del ácaro, por ende, los frutos se desarrollan con normalidad sin presentar deformación alguna (García et al., 2011, p.36).

4.2.6 Análisis económico

El tratamiento que presentó la mejor rentabilidad del ensayo fue el T3 (Dosis Comercial+50%) con un 60% de rentabilidad y una relación Beneficio/Costo de 2,51, lo que significa que el productor recuperará cada dólar invertido y además tendrá de ganancia 1,51 dólares adicionales empleando la tecnología especificada en el ensayo. Por el contrario, el T6 (Testigo) es el que tiene la menor relación Beneficio/Costo correspondiente a 1,08 a pesar de ello sigue siendo un 5% rentable.

Nuestros resultados coinciden con los hallados por Rea (2012, p.34) y Chiqui y Lema (2010, p.57) quienes establecieron una relación Beneficio/Costo de 2,6 y 1,8 respectivamente, lo que sugiere que el cultivo de fresa ofrece rentabilidad a los productores que la cultivan.

CONCLUSIONES

En el grado de infestación de la araña roja (*Tetranychus urticae*) en el cultivo de Fresa (*Fragaria x ananassa*) el punto más alto de infección fue al inicio de las evaluaciones sin embargo al realizar el manejo del cultivo en conjunto con las diferentes aplicaciones del BIOSPIDER se logró visualizar el decrecimiento de la plaga a los 45 días después de las aplicaciones.

La mejor eficiencia del producto orgánico BIOSPIDER se obtuvo con la Dosis Comercial y la Dosis Comercial+25% ya que mostraron un mejor control frente al ataque de *Tetranychus urticae* manteniendo bajas poblaciones de la plaga, en comparación cuando no se aplica control alguno.

El rendimiento tuvo una tendencia de aumento en el cultivo tratado con dosis altas del producto orgánico, esto se debe a que, al no haber ataque de araña roja en las plantas, se favorece el desarrollo vegetativo y productivo del cultivo, lo que se traduce en mayores índices de productividad.

Por último, se concluye que todos los tratamientos son rentables, ya que presentan una relación B/C positiva, lo que significa que son viables implementar más estudios como este.

RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar más investigaciones sobre el efecto del producto orgánico BIOSPIDER, actualmente denominado “SPIDERCLEAN” ya que no existe información precisa sobre este nuevo producto en el control de ácaros en fresa.

También se recomienda poner a prueba otros productos a base de extractos de plantas que han sido probados con éxito en condiciones de laboratorio, para validar o descartar la acción acaricida de dichos productos.

Una vez concluido el presente trabajo de titulación se pone a consideración investigar cómo actúa el producto BIOSPIDER en otros cultivos que son propensos a presentar araña roja tanto en invernadero como a campo abierto para saber cómo actúa dicho producto

BIBLIOGRAFÍA

- ALBEDÍN, Gemma; et al.** “El trips de las flores y su control en el cultivo de la fresa”. *Vida Rural*, (2012), (España) pp. 34-38.
- ARGOLO, Poliane.** Gestión integrada de la araña roja *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae): optimización de su control biológico en clementinos (Trabajo de titulación). (Doctorado) Universidad Politécnica de Valencia, Departamento de Producción Vegetal, Valencia, España. 2012. pp. 29-42.
- BARBOSA GARCÍA, Ángel; & ESPINOZA CARRILLO, P.** “Ciclo biológico de la araña roja del aguacatero *Oligonychus punicae* Hirst., estudio de laboratorio”. *Chapingo*, vol. 9, n° 45-46, (1984) pp. 70-73.
- BRICEÑO ARMIJOS, Hernan.** Evaluación de 3 variedades de frutilla (*Fragaria x ananassa*) en un sistema semi hidropónico, bajo condiciones de invernadero (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Ciencias e Ingeniería, Quito, Ecuador. 2021. P. 59.
- CACHAGO LLAMATUMBI, Edwin.** Efecto de la aplicación de dos ingredientes activos en dos dosis, para el control químico de araña roja (*Tetranychus urticae* K.), en diez variedades de clavel (*Dianthus caryophyllus* L.), en invernadero (Trabajo de titulación). (Ingeniería) ESPOCH, Facultad de Recursos Naturales, Riobamba, Ecuador. 2019. P.151.
- CÁMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ.** *Manual: Fresa* [en línea] Colombia: Núcleo Ambiental S.A.S. 2014. 90 p. [Consulta: 13 septiembre 2022] Disponible en: <https://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/14312/Fresa.pdf?sequence=1>
- CARPIO AMÉZQUITA, Arturo Jesús.** Evaluación del rendimiento y características del fruto en el cultivo de fresa (*Fragaria x ananassa* Duch) C.V, Camarosa, con diferentes combinaciones de sustratos, bajo sistema hidropónico en mangas verticales (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Universidad Católica de Santa María, Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas, Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica y Agrícola, Arequipa, Perú. 2020 pp 5-45.
- CASTELLANOS GONZÁLEZ, Leónides; & SERRANO ORTIZ, Junior.** "Pérdidas económicas por babosas en fresa (*Fragaria x ananassa*, Duch) bajo las condiciones de Pamplona, Norte de Santander". *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales*, vol. 20, n° 1, (2020), (Colombia) pp. 49-60.
- CASTRESANA, Jorge; et al.** "Transición del manejo de plagas convencional hacia el agroecológico mediante la transferencia de técnicas de control integrado de plagas en tomate bajo cubierta en Concordia - Provincia de Entre Ríos, Argentina". *IDESIA*, vol. 31, n° 3, (2019) pp. 17-27.

CHASILUISA RONQUILLO, Marco. Fluctuaciones poblacionales de araña roja (*Tetranychus urticae*) en diferentes cultivares de fresa (*Fragaria*) en el cantón Cevallos, provincia de Tungurahua (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Cevallos, Ecuador. 2021. pp. 1-53.

CHIQUI CHIQUI, Flor; & LEMA CUMBE, Marcia. Evaluación del rendimiento en el cultivo de fresa (*Fragaria* sp) variedad oso grande, bajo invernadero mediante dos tipos de fertilización (orgánica y química) en la parroquia Octavio Cordero Palacios, Cantón Cuenca (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Universidad Politécnica Salesiana, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Cuenca, Ecuador. 2010. pp. 1-108.

COLCHA YUPANGUI, Aba Maribel. Efecto de extractos acuosos procedentes de hojas de cuatro plantas sobre el ácaro rojo (*Tetranychus urticae* C.L.Koch) en laboratorio (Trabajo de titulación). (Ingeniería) ESPOCH, Facultad de Recursos Naturales, Riobamba, Ecuador. 2021. pp. 1-55.

DELMER, Charlotte; et al. El nitrato de calcio en la agricultura de hoy en día (Trabajo de titulación), (Licenciatura) Bachelor of International Marketing, España. 2012. 173 p.

DOMÍNGUEZ, A; & MUÑOZ, M. "Optimización de la fertirrigación en el cultivo de fresa en invernadero" *Vida Rural* [en línea], 2011, (España) pp. 28-32. [Consulta: 16 septiembre 2022]. ISSN 1133-8938. Disponible en: https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_Vrural/Vrural_2011_327_28_32.pdf

ECOALTERNATIVAS. *BIOSPIDER, extracto orgánico* [Ficha técnica]. Cumbayá, Ecuador: 2022. [Consulta: 20 diciembre 2022].

ENCALADA ALDAZ, Jaime. Evaluación de tres soluciones nutritivas en el rendimiento y calidad de dos variedades de *Fragaria x ananassa* "fresa" en un sistema semihidropónico (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Sangolquí, Quito, Ecuador. 2020. P. 87.

ESCOBAR, Andrea; et al. "Comparación de la actividad acaricida de los aceites esenciales de *Ocimum basilicum*, *Coriandrum sativum*, y *Thymus vulgaris*, contra *Tetranychus urticae*". *Ciencias de la Vida*, vol. 19, n° 1 (2014), (Ecuador) pp. 21-33.

ESPÍN ALDÁS, William. Prevención de oidio (*Oidium* sp.) en el cultivo establecido de mora (*Rubus glaucus* Benth) mediante el empleo de inmunizadores (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Agronómica, Cevallos, Ecuador. 2010. 78 p.

FAO; et al. *Biopreparados para el manejo sostenible de plagas y enfermedades en la agricultura urbana y periurbana*. Alain Santandreu Editor, 2010, P. 94.

GARCÉS YUGCHA, Edison Israel. Determinación de una tecnología de producción orgánica en cuatro variedades del cultivo de fresa (*Fragaria x ananassa* D.) semi-hidropónico, bajo cubierta (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales, Riobamba, Ecuador. 2021. 152 p.

GARCÍA, Magda; et al. "Ensayos de control biológico de araña roja y trips en el cultivo de la fresa en Huelva". *Vida Rural* [en línea], 2011, (España) pp. 36-39. [Consulta: 10 enero 2023]. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/255702124> Ensayos de control biologico de arana roja y trips en el cultivo de la fresa en Huelva

GARCÍA, Magda; et al. "Potencial de uso de extractos vegetales disponibles comercialmente en el manejo integrado de plagas de la fresa". *Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas* [en línea], 2012, vol. 38, pp. 223-232. [Consulta: 15 enero 2023]. Disponible en: [researchgate.net/publication/236200587](https://www.researchgate.net/publication/236200587) Potencial de uso de extractos vegetales disponibles comercialmente en el manejo integrado de plagas de la fresa

GUERRERO GÓMEZ, María. Descripción etológica de la araña roja del cultivo de rosa (*Rosa* sp) en laboratorio. CEASA, sector Salache, Provincia de Cotopaxi 2015 (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga, Ecuador. 2015. P. 85.

GUERRERO URBANO, Henry Vinicio. Determinación de las plagas y enfermedades que atacan al cultivo de Fresa (*Fragaria* sp.), en la comunidad de Chilcapamba, cantón Cotacachi, provincia de Imbabura (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Ell Angel, Carchi, Ecuador. 2018. 40 p.

HERNÁNDEZ CUELLO, Geisy; et al. "Rendimiento de la fresa cultivada en condiciones de organopónico". *Revista Ingeniería Agrícola*, vol. 8, n° 1, 2018, (Cuba), pp. 21-25.

HERNÁNDEZ FUENTES, Luis; et al. "Araña roja en yaca: bioecología y eficacia biológica de acaricidas". *Revista Mexicana Ciencias Agrícolas*, vol.10, n° 6 (2019), pp. 1393-1403.

HERNÁNDEZ VALENCIA, Rey David; et al. "Influencia de fertilizantes orgánicos y del silicio sobre la fisiología, el rendimiento y la calidad nutracéutica del cultivo de fresa". *Nova Scientia*, vol. 14, n° 28, (2022), (México) pp. 1-16.

HOLGUIN PUJOLS, Bidda; & PAULINO SANTOS, Adonis. Estudio de Factibilidad en el Mercado Dominicano de la puesta en funcionamiento de un Irradiador de Alimentos para Frutas y Vegetales como Medida Fitosanitaria (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, Facultad de Ciencias y Tecnología, Santo Domingo, República Dominicana. 2022. 131 p.

HUAMÁN BAUTISTA, Frank. Aplicación de tres acaricidas sobre poblaciones de arañita roja (*Tetranychus urticae* Koch), en fresa (*Fragaria vesca* M.), en Nuevo Chimbote (Trabajo de

titulación). (Ingeniería) Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, Perú. 2022.

IBADANGO RUIZ, Félix Daniel. Eficiencia y rentabilidad del sistema hidropónico vertical frente al convencional en la producción de tres variedades de fresa (*Fragaria vesca* L.), en la Granja Experimental Yuyucocha, Imbabura (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Ibarra, Ecuador. 2017. P. 81.

INGA AGUAGALLO, Cristian David. Evaluación de cuatro variedades de frutilla (*Fragaria x ananassa* Duch) en dos sistemas semi hidropónicos (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales, Riobamba, Ecuador. 2021. P. 92.

IRUA QUILCA, Edwin. Aplicación de extracto vegetal del ají mediante endoterapia para el control de *Tetranychus urticae* en el cultivo de babaco (*Vasconcellea x heilbornii*) (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Cevallos, Ecuador. 2022. P. 50.

LLANOS MELO, Alejandro Kleper. Control de *Botrytis cinerea* Pers. en fresa (*Fragaria x ananassa* Duch.) cv. Aromas mediante fungicidas biológicos y químicos en Huaral (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Agronomía, Lima, Perú. 2017. 195 p.

LLUMIQUINGA QUISHPE, Pedro. Evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego en el cultivo de frutilla *Fragaria x ananassa* (Weston) Duchesne; variedad albión (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas, Quito, Ecuador. 2017. P. 89.

LÓPEZ JARRÍN, Mayra Cristina. Diagnóstico morfológico de la pudrición de la corona de la fresa (*Fragaria x ananassa* Duchesne ex Rozier) en el cantón Quito (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas, Quito, Ecuador. 2021. 78 p.

LOZADA MARTÍNEZ, Alejandro. Evaluación de productos orgánicos para el control de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch) en el cultivo de fresa (*Fragaria vesca*) (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Cevallos, Ecuador. 2011. P. 101.

MAUTINO CRUZ, Roland. Evaluación del rendimiento en el cultivo de fresa *Fragaria vesca* con la mezcla de guano de isla y EM en el distrito de Marcará provincia de Carhuaz - 2016 (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Universidad Nacional "Santiago Antúnez de Mayolo", Facultad de Ciencias Agrarias, Ancash, Perú. 2018. P. 62.

- MEJÍA CHIRIBOGA, Diego.** Respuesta de tres variedades de fresa (*Fragaria vesca*), sometidas a tres sustratos, mediante sistema semi-hidropónico en canales de polietileno en el cantón Ibarra, provincia de Imbabura – Ecuador (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Universidad Técnica De Babahoyo, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Espejo, Carchi, Ecuador. 2017. P. 97.
- MOROCHO AUSAY, Leonardo Jonathan.** Evaluación de métodos de aplicación de polyter en cultivo de fresa (*Fragaria vesca*) (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Univerisidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Cevallos, Ecuador. 2018. 80 p.
- PADILLA BASTIDAS, Olga.** "Comparación del crecimiento, la productividad y la calidad en plantas madre e hijas de fresa 'Camarosa cultivadas bajo invernadero". *Facultad de Ciencias Básicas*, vol. 8, n° 1 (2012), (Colombia) pp. 45-55.
- PROAÑO QUISHPE, Sandra Belén.** Análisis del manejo poscosecha de la fresa *Fragaria ananassa* en los cultivos de la comunidad de Paquiestancia, cantón Cayambe (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Univerisidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Ibarra, Ecuador. 2022. 86 p.
- RAMÍREZ RODRÍGUEZ, Laura Araceli.** Utilización de agrohomeopáticos para el control del ácaro *Tetranychus urticae* en cultivo de fresa (Trabajo de titulación). (Maestría) Instituto Politécnico Nacional, Michoacán, México. 2017. P. 88.
- REA OTUNA, Luis Omar.** Análisis del rendimiento de la fresa (*Fragaria chiloensis* L. Duch) sometida a diferentes tipos de sustratos dentro de un cultivo semihidropónico en la parroquia Salinas provincia del Imbabura (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Universidad Técnica De Babahoyo, Facultad de Ciencias Agropecuarias, El Ángel, Carchi, Ecuador. 2012. P. 54.
- SALINAS VÁZQUEZ, Francisco.** Uso de productos sintéticos y de origen natural para el control de ácaros en fresa (Trabajo de titulación). (Maestría) Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México. 2016. P. 97.
- SOTO, Alberto; et al.** "Integración de control biológico y de productos alternativos contra *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae)". *Actualidad y Divulgación Científica*, vol. 14, n° 1 (2011), (Brasil) pp. 23-29.
- TELLO MERCADO, Víctor; et al.** "Estudio preliminar del efecto acaricida de seis extractos metanólicos sobre la araña bimaclada, *Tetranychus urticae* Koch". *IDESIA*, vol. 32, n° 6 (2014), (Chile) pp. 37-45.
- TOAPANTA YANCHATIPÁN, Nelly.** Evaluación del nivel de daño agronómico de *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) en variedades de *Fragaria* spp. (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Cevallos, Ecuador. 2018. 84 p.

VILLEGAS ELIZALDE, Saúl; et al. "Resistencia a acaricidas en *Tetranychus urticae* (Koch) asociada al cultivo de fresa en Zamora, Michoacán, México". *AGROCIENCIA*, vol. 44, n° 1, (2010) pp. 75-81.

ZARAGOZA NIETO, Ramón. Evaluación de Técnicas Hidropónicas de Producción en el Cultivo de Fresa (*Fragaria x ananassa*) Bajo Invernadero (Trabajo de titulación). (Maestría) Centro de Investigación en Química Aplicada, Coahuila, México. 2013. 85 p.



ANEXOS

ANEXO A: PLANTAS DE FRESA CON SÍNTOMAS DE ARAÑA ROJA



ANEXO B: INDIVIDUOS DE ARAÑA ROJA PRESENTES EN HOJAS DE FRESA.



ANEXO C: PRODUCCIÓN DEL CULTIVO



ANEXO D: COSTOS DE PRODUCCIÓN T1

COSTOS DIRECTOS T1(DOSIS COMERCIAL)			
INSTALACIÓN DEL ENSAYO			
Insumos	Cantidad	USD/UNITARIO	TOTAL
Tiras de madera	16	1	16
Clavos	100	0,02	2
Martillo	1	4,5	4,5
Etiquetas de plástico	60	0,05	3
Marcadores	3	0,6	1,8
Cinta transparente	2	1,25	2,5
Rollo de plástico embalaje	1	12	12
	SubTotal 1		41,8
APLICACIONES FOLIARES			
Insumos	Cantidad	USD/UNITARIO	TOTAL
Bomba de Mochila	1	18	18
Probeta de medición	1	1	1
Regulador de pH	7	1,15	8,05
AGROPEGA 100CC	5	1,25	6,25
ARPON 60 C	4	3	12
SAVONIK 500CC	1	8,6	8,6
MICRO ESTIMULANTES	4	3,4	13,6
BIOSPIDER 1 L	3	16	48
	SubTotal 2		115,5
COSECHA			
Insumos	Cantidad	USD/UNITARIO	TOTAL
Bandejas de Cosecha	12	0,8	9,6
Tarrinas de plástico de 1L	50	2,85	142,5
Fundas de plástico N°5	50	3,25	162,5
	SubTotal 3		314,6
TOTAL			471,9

ANEXO E: COSTOS DE PRODUCCIÓN T2

COSTOS DIRECTOS T2(DOSIS COMERCIAL+25%)			
INSTALACIÓN DEL ENSAYO			
Insumos	Cantidad	USD/UNITARIO	TOTAL
Tiras de madera	16	1	16
Clavos	100	0,02	2
Martillo	1	4,5	4,5
Etiquetas de plastico	60	0,05	3
Marcadores	3	0,6	1,8
Cinta transparente	2	1,25	2,5
Rollo de plastico embalaje	1	12	12
	SubTotal1		41,8
APLICACIONES FOLIARES			
Insumos	Cantidad	USD/UNITARIO	TOTAL
Bomba de Mochila	1	18	18
Probeta de medición	1	1	1
Regulador de pH	7	1,15	8,05
AGROPEGA 100CC	5	1,25	6,25
ARPON 60 C	4	3	12
SAVONIK 500CC	1	8,6	8,6
MICRO ESTIMULANTES	4	3,4	13,6
BIOSPIDER 1 Lt	3	16	48
	SubTotal2		115,5
COSECHA			
Insumos	Cantidad	USD/UNITARIO	TOTAL
Bandejas de Cosecha	12	0,8	9,6
Tarrinas de plastico de 1L	50	2,85	142,5
Fundas de plastico N°5	50	3,25	162,5
	SubTotal 3		314,6
TOTAL			471,9

ANEXO F: COSTOS DE PRODUCCIÓN T3

COSTOS DIRECTOS T3(DOSIS COMERCIAL+50%)			
INSTALACIÓN DEL ENSAYO			
Insumos	Cantidad	USD/UNITARIO	TOTAL
Tiras de madera	16	1	16
Clavos	100	0,02	2
Martillo	1	4,5	4,5
Etiquetas de plastico	60	0,05	3
Marcadores	3	0,6	1,8
Cinta transparente	2	1,25	2,5
Rollo de plastico embalaje	1	12	12
	SubTotal1		41,8
APLICACIONES FOLIARES			
Insumos	Cantidad	USD/UNITARIO	TOTAL
Bomba de Mochila	1	18	18
Probeta de medición	1	1	1
Regulador de pH	7	1,15	8,05
AGROPEGA 100CC	5	1,25	6,25
ARPON 60 C	4	3	12
SAVONIK 500CC	1	8,6	8,6
MICRO ESTIMULANTES	4	3,4	13,6
BIOSPIDER 1 Lt	3	16	48
	SubTotal2		115,5
COSECHA			
Insumos	Cantidad	USD/UNITARIO	TOTAL
Bandejas de Cosecha	12	0,8	9,6
Tarrinas de plastico de 1L	50	2,85	142,5
Fundas de plastico N°5	50	3,25	162,5
	SubTotal 3		314,6
TOTAL			471,9

ANEXO G: COSTOS DE PRODUCCIÓN T4

COSTOS DIRECTOS T4(DOSIS COMERCIAL-25%)			
INSTALACIÓN DEL ENSAYO			
Insumos	Cantidad	USD/UNITARIO	TOTAL
Tiras de madera	16	1	16
Clavos	100	0,02	2
Martillo	1	4,5	4,5
Etiquetas de plastico	60	0,05	3
Marcadores	3	0,6	1,8
Cinta transparente	2	1,25	2,5
Rollo de plastico embalaje	1	12	12
	SubTotal1		41,8
APLICACIONES FOLIARES			
Insumos	Cantidad	USD/UNITARIO	TOTAL
Bomba de Mochila	1	18	18
Probeta de medición	1	1	1
Regulador de pH	7	1,15	8,05
AGROPEGA 100CC	5	1,25	6,25
ARPON 60 C	4	3	12
SAVONIK 500CC	1	8,6	8,6
MICRO ESTIMULANTES	4	3,4	13,6
BIOSPIDER 1 Lt	3	16	48
	SubTotal2		115,5
COSECHA			
Insumos	Cantidad	USD/UNITARIO	TOTAL
Bandejas de Cosecha	12	0,8	9,6
Tarrinas de plastico de 1L	50	2,85	142,5
Fundas de plastico N°5	50	3,25	162,5
	SubTotal 3		314,6
TOTAL			471,9

ANEXO H: COSTOS DE PRODUCCIÓN T5

COSTOS DIRECTOS T5(DOSIS COMERCIAL-50%)			
INSTALACIÓN DEL ENSAYO			
Insumos	Cantidad	USD/UNITARIO	TOTAL
Tiras de madera	16	1	16
Clavos	100	0,02	2
Martillo	1	4,5	4,5
Etiquetas de plastico	60	0,05	3
Marcadores	3	0,6	1,8
Cinta transparente	2	1,25	2,5
Rollo de plastico embalaje	1	12	12
	SubTotal1		41,8
APLICACIONES FOLIARES			
Insumos	Cantidad	USD/UNITARIO	TOTAL
Bomba de Mochila	1	18	18
Probeta de medición	1	1	1
Regulador de pH	7	1,15	8,05
AGROPEGA 100CC	5	1,25	6,25
ARPON 60 C	4	3	12
SAVONIK 500CC	1	8,6	8,6
MICRO ESTIMULANTES	4	3,4	13,6
BIOSPIDER 1 Lt	3	16	48
	SubTotal2		115,5
COSECHA			
Insumos	Cantidad	USD/UNITARIO	TOTAL
Bandejas de Cosecha	12	0,8	9,6
Tarrinas de plastico de 1L	50	2,85	142,5
Fundas de plastico N°5	50	3,25	162,5
	SubTotal 3		314,6
TOTAL			471,9

ANEXO I: COSTOS DE PRODUCCIÓN T6

COSTOS DIRECTOS T6(SIN APLICACIÓN)			
INSTALACIÓN DEL ENSAYO			
Insumos	Cantidad	USD/UNITARIO	TOTAL
Tiras de madera	16	1	16
Clavos	100	0,02	2
Martillo	1	4,5	4,5
Etiquetas de plastico	60	0,05	3
Marcadores	3	0,6	1,8
Cinta transparente	2	1,25	2,5
Rollo de plastico embalaje	1	12	12
	SubTotal1		41,8
APLICACIONES FOLIARES			
Insumos	Cantidad	USD/UNITARIO	TOTAL
Bomba de Mochila	1	18	18
Probeta de medición	1	1	1
Regulador de pH	7	1,15	8,05
AGROPEGA 100CC	5	1,25	6,25
ARPON 60 C	4	3	12
SAVONIK 500CC	1	8,6	8,6
MICRO ESTIMULANTES	4	3,4	13,6
BIOSPIDER 1 Lt	3	16	48
	SubTotal2		115,5
COSECHA			
Insumos	Cantidad	USD/UNITARIO	TOTAL
Bandejas de Cosecha	12	0,8	9,6
Tarrinas de plastico de 1L	50	2,85	142,5
Fundas de plastico N°5	50	3,25	162,5
	SubTotal 3		314,6
TOTAL			471,9

ANEXO J: GRADO DE INFESTACIÓN INICIAL

GRADO DE INFESTACIÓN INICIAL (N° individuos)			
TRATAMIENTOS	REPETICIONES		
	I	II	III
Dosis Comercial	15	17	21
Dosis Comercial + 25%	21	25	17
Dosis Comercial + 50%	16	19	15
Dosis Comercial - 25%	12	18	23
Dosis Comercial - 50%	22	25	16
Testigo	18	12	19

ANEXO K: GRADO DE INFESTACIÓN 15 DÍAS

GRADO DE INFESTACIÓN 15 DÍAS (N° individuos)			
TRATAMIENTOS	REPETICIONES		
	I	II	III
Dosis Comercial	12	16	19
Dosis Comercial + 25%	20	23	16
Dosis Comercial + 50%	14	18	14
Dosis Comercial - 25%	12	18	23
Dosis Comercial - 50%	19	22	15
Testigo	17	15	21

ANEXO L: GRADO DE INFESTACIÓN 30 DÍAS

GRADO DE INFESTACIÓN 30 DÍAS (N° individuos)			
TRATAMIENTOS	REPETICIONES		
	I	II	III
Dosis Comercial	5	12	9
Dosis Comercial + 25%	17	15	12
Dosis Comercial + 50%	9	11	12
Dosis Comercial - 25%	9	15	17
Dosis Comercial - 50%	15	18	7
Testigo	17	15	19

ANEXO M: GRADO DE INFESTACIÓN 45 DÍAS

GRADO DE INFESTACIÓN 45 DÍAS (N° individuos)			
TRATAMIENTOS	REPETICIONES		
	I	II	III
Dosis Comercial	5	7	6
Dosis Comercial + 25%	12	9	7
Dosis Comercial + 50%	4	11	7
Dosis Comercial - 25%	7	14	12
Dosis Comercial - 50%	8	11	5
Testigo	13	15	17

ANEXO N: GRADO DE INFESTACIÓN 60 DÍAS

GRADO DE INFESTACIÓN 60 DÍAS (N° individuos)			
TRATAMIENTOS	REPETICIONES		
	I	II	III
Dosis Comercial	4	7	5
Dosis Comercial + 25%	8	6	4
Dosis Comercial + 50%	4	9	6
Dosis Comercial - 25%	7	12	14
Dosis Comercial - 50%	8	13	7
Testigo	15	17	21

ANEXO O: GRADO DE INFESTACIÓN 75 DÍAS

GRADO DE INFESTACIÓN 75 DÍAS (N° individuos)			
TRATAMIENTOS	REPETICIONES		
	I	II	III
Dosis Comercial	1	5	2
Dosis Comercial + 25%	7	3	5
Dosis Comercial + 50%	4	8	5
Dosis Comercial - 25%	4	9	11
Dosis Comercial - 50%	8	13	7
Testigo	16	17	23

ANEXO P: GRADO DE INFESTACIÓN 90 DÍAS

GRADO DE INFESTACIÓN 90 DÍAS (N° individuos)			
TRATAMIENTOS	REPETICIONES		
	I	II	III
Dosis Comercial	0	3	2
Dosis Comercial + 25%	6	4	6
Dosis Comercial + 50%	2	7	6
Dosis Comercial - 25%	3	7	6
Dosis Comercial - 50%	8	12	6
Testigo	17	16	23

ANEXO Q: GRADO DE INFESTACIÓN 105 DÍAS

GRADO DE INFESTACIÓN 105 DÍAS (N° individuos)			
TRATAMIENTOS	REPETICIONES		
	I	II	III
Dosis Comercial	0	2	0
Dosis Comercial + 25%	4	0	4
Dosis Comercial + 50%	2	5	5
Dosis Comercial - 25%	3	4	6
Dosis Comercial - 50%	6	8	5
Testigo	23	26	24

ANEXO R: GRADO DE INFESTACIÓN 120 DÍAS

GRADO DE INFESTACIÓN 120 DÍAS (N° individuos)			
TRATAMIENTOS	REPETICIONES		
	I	II	III
Dosis Comercial	0	2	0
Dosis Comercial + 25%	3	1	4
Dosis Comercial + 50%	2	3	3
Dosis Comercial - 25%	3	4	2
Dosis Comercial - 50%	4	6	3
Testigo	27	26	22

ANEXO S: PORCENTAJE DE INCIDENCIA INICIAL

PORCENTAJE INCIDENCIA INICIAL (N° individuos)			
TRATAMIENTOS	REPETICIONES		
	I	II	III
Dosis Comercial	13	15	9
Dosis Comercial + 25%	15	12	7
Dosis Comercial + 50%	6	11	12
Dosis Comercial - 25%	12	10	6
Dosis Comercial - 50%	13	12	9
Testigo	10	8	13

ANEXO T: PORCENTAJE DE INCIDENCIA FINAL

PORCENTAJE INCIDENCIA FINAL (N° individuos)			
TRATAMIENTOS	REPETICIONES		
	I	II	III
Dosis Comercial	2	4	8
Dosis Comercial + 25%	7	5	8
Dosis Comercial + 50%	3	7	5
Dosis Comercial - 25%	7	4	2
Dosis Comercial - 50%	6	5	7
Testigo	16	12	17

ANEXO U: EFICIENCIA PRIMERA APLICACIÓN

EFICIENCIA PRIMERA APLICACIÓN (%)			
TRATAMIENTOS	REPETICIONES		
	I	II	III
Dosis Comercial	0,00	0,00	0,00
Dosis Comercial + 25%	14,29	0,00	10,00
Dosis Comercial + 50%	16,67	14,29	50,00
Dosis Comercial - 25%	0,00	0,00	0,00
Dosis Comercial - 50%	0,00	0,00	0,00
Testigo	0,00	0,00	0,00

ANEXO V: EFICIENCIA SEGUNDA APLICACIÓN

EFICIENCIA SEGUNDA APLICACIÓN (%)			
TRATAMIENTOS	REPETICIONES		
	I	II	III
Dosis Comercial	50,00	28,57	0,00
Dosis Comercial + 25%	33,33	20,00	20,00
Dosis Comercial + 50%	33,33	0,00	0,00
Dosis Comercial - 25%	28,57	20,00	4,00
Dosis Comercial - 50%	14,29	16,67	0,00
Testigo	0,00	0,00	0,00

ANEXO W: EFICIENCIA TERCERA APLICACIÓN

EFICIENCIA TERCERA APLICACIÓN (%)			
TRATAMIENTOS	REPETICIONES		
	I	II	III
Dosis Comercial	100,00	16,67	25,00
Dosis Comercial + 25%	4,76	6,25	0,00
Dosis Comercial + 50%	23,81	6,25	50,00
Dosis Comercial - 25%	18,36	37,50	66,67
Dosis Comercial - 50%	4,76	16,67	25,00
Testigo	0,00	0,00	0,00

ANEXO X: EFICIENCIA CUARTA APLICACIÓN

EFICIENCIA CUARTA APLICACIÓN (%)			
TRATAMIENTOS	REPETICIONES		
	I	II	III
Dosis Comercial	50,00	100,00	33,33
Dosis Comercial + 25%	25,00	50,00	33,33
Dosis Comercial + 50%	50,00	0,00	0,00
Dosis Comercial - 25%	50,00	0,00	0,00
Dosis Comercial - 50%	33,33	0,00	33,33
Testigo	0,00	0,00	0,00

ANEXO Y. EFICIENCIA QUINTA APLICACIÓN

EFICIENCIA QUINTA APLICACIÓN (%)			
TRATAMIENTOS	REPETICIONES		
	I	II	III
Dosis Comercial	50,00	0,00	41,67
Dosis Comercial + 25%	33,33	0,00	41,67
Dosis Comercial + 50%	0,00	50,00	0,00
Dosis Comercial - 25%	20,00	33,33	22,22
Dosis Comercial - 50%	0,00	0,00	70,83
Testigo	0,00	0,00	0,00

ANEXO Z: EFICIENCIA SEXTA APLICACIÓN

EFICIENCIA SEXTA APLICACIÓN (%)			
TRATAMIENTOS	REPETICIONES		
	I	II	III
Dosis Comercial	100,00	100,00	0,00
Dosis Comercial + 25%	42,86	0,00	50,00
Dosis Comercial + 50%	42,86	33,33	0,00
Dosis Comercial - 25%	14,29	50,00	0,00
Dosis Comercial - 50%	14,29	0,00	0,00
Testigo	0,00	0,00	0,00

ANEXO AA: EFICIENCIA SÉPTIMA APLICACIÓN

EFICIENCIA SÉPTIMA APLICACIÓN (%)			
TRATAMIENTOS	REPETICIONES		
	I	II	III
Dosis Comercial	0,00	100,00	100,00
Dosis Comercial + 25%	50,00	0,00	0,00
Dosis Comercial + 50%	50,00	0,00	0,00
Dosis Comercial - 25%	0,00	66,67	0,00
Dosis Comercial - 50%	50,00	100,00	33,33
Testigo	0,00	0,00	0,00

ANEXO BB: RENDIMIENTO INICIAL

RENDIMIENTO INICIAL (g)			
TRATAMIENTOS	REPETICIONES		
	I	II	III
Dosis Comercial	12	9	14
Dosis Comercial + 25%	25	32	35
Dosis Comercial + 50%	21	18	23
Dosis Comercial - 25%	18	30	15
Dosis Comercial - 50%	27	31	36
Testigo	17	23	22

ANEXO CC: RENDIMIENTO 8 DÍAS

RENDIMIENTO 8 DÍAS (g)			
TRATAMIENTOS	REPETICIONES		
	I	II	III
Dosis Comercial	45	61	48
Dosis Comercial + 25%	64	43	87
Dosis Comercial + 50%	176	168	603
Dosis Comercial - 25%	147	126	107
Dosis Comercial - 50%	152	97	196
Testigo	65	49	71

ANEXO DD: RENDIMIENTO 16 DÍAS

RENDIMIENTO 16 DÍAS (g)			
TRATAMIENTOS	REPETICIONES		
	I	II	III
Dosis Comercial	135	124	113
Dosis Comercial + 25%	91	44	122
Dosis Comercial + 50%	238	367	645
Dosis Comercial - 25%	290	279	310
Dosis Comercial - 50%	383	176	267
Testigo	121	97	110

ANEXO EE: RENDIMIENTO 24 DÍAS

RENDIMIENTO 24 DÍAS (g)			
TRATAMIENTOS	REPETICIONES		
	I	II	III
Dosis Comercial	232	327	137
Dosis Comercial + 25%	186	165	211
Dosis Comercial + 50%	560	456	664
Dosis Comercial - 25%	503	487	344
Dosis Comercial - 50%	575	113	623
Testigo	189	146	204

ANEXO FF: RENDIMIENTO 32 DÍAS

RENDIMIENTO 32 DÍAS (g)			
TRATAMIENTOS	REPETICIONES		
	I	II	III
Dosis Comercial	443	567	319
Dosis Comercial + 25%	305	505	406
Dosis Comercial + 50%	527	448	728
Dosis Comercial - 25%	624	513	407
Dosis Comercial - 50%	675	342	655
Testigo	212	182	154

ANEXO : RENDIMIENTO 40 DÍAS

RENDIMIENTO 40 DÍAS (g)			
TRATAMIENTOS	REPETICIONES		
	I	II	III
Dosis Comercial	475	621	329
Dosis Comercial + 25%	410	526	294
Dosis Comercial + 50%	605	581	629
Dosis Comercial - 25%	637	624	351
Dosis Comercial - 50%	767	534	401
Testigo	235	203	172

ANEXO GG: RENDIMIENTO 48 DÍAS

RENDIMIENTO 48 DÍAS (g)			
TRATAMIENTOS	REPETICIONES		
	I	II	III
Dosis Comercial	491	657	325
Dosis Comercial + 25%	445	612	244
Dosis Comercial + 50%	612	597	608
Dosis Comercial - 25%	669	678	361
Dosis Comercial - 50%	772	571	373
Testigo	204	221	187

ANEXO HH: RENDIMIENTO 56 DÍAS

RENDIMIENTO 56 DÍAS (g)			
TRATAMIENTOS	REPETICIONES		
	I	II	III
Dosis Comercial	504	685	323
Dosis Comercial + 25%	488	675	152
Dosis Comercial + 50%	648	631	546
Dosis Comercial - 25%	675	709	348
Dosis Comercial - 50%	778	601	353
Testigo	205	235	177

ANEXO II: RENDIMIENTO 64 DÍAS

RENDIMIENTO 64 DÍAS (g)			
TRATAMIENTOS	REPETICIONES		
	I	II	III
Dosis Comercial	510	701	321
Dosis Comercial + 25%	468	681	188
Dosis Comercial + 50%	667	698	478
Dosis Comercial - 25%	682	712	353
Dosis Comercial - 50%	595	623	569
Testigo	215	265	128

ANEXO JJ: RENDIMIENTO 72 DÍAS

RENDIMIENTO 72 DÍAS (g)			
TRATAMIENTOS	REPETICIONES		
	I	II	III
Dosis Comercial	513	725	303
Dosis Comercial + 25%	482	691	173
Dosis Comercial + 50%	678	712	466
Dosis Comercial - 25%	687	726	348
Dosis Comercial - 50%	599	641	558
Testigo	220	271	117

ANEXO KK: RENDIMIENTO 80 DÍAS

RENDIMIENTO 80 DÍAS (g)			
TRATAMIENTOS	REPETICIONES		
	I	II	III
Dosis Comercial	527	656	399
Dosis Comercial + 25%	492	701	169
Dosis Comercial + 50%	682	515	153
Dosis Comercial - 25%	692	731	440
Dosis Comercial - 50%	610	602	605
Testigo	194	203	185

ANEXO LL: RENDIMIENTO 88 DÍAS

RENDIMIENTO 88 DÍAS (g)			
TRATAMIENTOS	REPETICIONES		
	I	II	III
Dosis Comercial	532	662	318
Dosis Comercial + 25%	440	683	199
Dosis Comercial + 50%	654	525	664
Dosis Comercial - 25%	703	734	264
Dosis Comercial - 50%	600	626	575
Testigo	188	200	176

ANEXO MM: RENDIMIENTO 96 DÍAS

RENDIMIENTO 96 DÍAS (g)			
TRATAMIENTOS	REPETICIONES		
	I	II	III
Dosis Comercial	489	623	355
Dosis Comercial + 25%	425	687	163
Dosis Comercial + 50%	607	557	657
Dosis Comercial - 25%	553	741	365
Dosis Comercial - 50%	586	631	541
Testigo	180	201	161

ANEXO NN: RENDIMIENTO 104 DÍAS

RENDIMIENTO 104 DÍAS (g)			
TRATAMIENTOS	REPETICIONES		
	I	II	III
Dosis Comercial	502	626	339
Dosis Comercial + 25%	420	690	150
Dosis Comercial + 50%	600	576	617
Dosis Comercial - 25%	543	765	321
Dosis Comercial - 50%	580	643	517
Testigo	174	217	131

ANEXO OO: RENDIMIENTO 112 DÍAS

RENDIMIENTO 112 DÍAS (g)			
TRATAMIENTOS	REPETICIONES		
	I	II	III
Dosis Comercial	505	634	376
Dosis Comercial + 25%	426	694	157
Dosis Comercial + 50%	604	581	627
Dosis Comercial - 25%	551	771	331
Dosis Comercial - 50%	594	686	503
Testigo	186	223	151

ANEXO PP: RENDIMIENTO 120 DÍAS

RENDIMIENTO 120 DÍAS (g)			
TRATAMIENTOS	REPETICIONES		
	I	II	III
Dosis Comercial	513	645	382
Dosis Comercial + 25%	429	712	139
Dosis Comercial + 50%	612	604	621
Dosis Comercial - 25%	563	785	343
Dosis Comercial - 50%	601	690	513
Testigo	194	246	142



epoch

Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y
DOCUMENTAL

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 26 / 06 / 2023

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: Alisson Mishell Arias Ojeda
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Recursos Naturales
Carrera: Agronomía
Título para optar: Ingeniera Agrónoma
f. responsable: Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz


Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
DBRA

1104-DBRA-UTP-2023