

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



Control químico de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en frijol bayo (*Phaseolus vulgaris*), bajo condiciones de campo e invernadero en el distrito de Túcume, región de Lambayeque

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO (A) AGRÓNOMO (A)

AUTOR

Martinez Carlos, Katerin Cecilia

Ugaz Diaz, Alvaro Raul

ASESOR

Ing. Bravo Calderón, Manuel Genaro

Lambayeque – Perú

2021

Control químico de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en frijol bayo (*Phaseolus vulgaris*), bajo condiciones de campo e invernadero en el distrito de Túcume, región de Lambayeque

POR:

Martinez Carlos, Katerin Cecilia

Ugaz Diaz, Alvaro Raul

Presentada a la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, para optar el Título Profesional de:

INGENIERO (A) AGRÓNOMO (A)

APROBADO POR:



Dr. Saavedra Díaz, Jorge Luis
Presidente del Jurado



Dr. Chavarry Flores, Ricardo
Secretario del Jurado



M. Sc. Carbajal Fanzo, Segundo V.
Vocal del Jurado



Ing. Bravo Calderón, Manuel Genaro
Asesor

LAMBAYEQUE, 2021

Dedicatoria

“Gran parte del éxito se sienta sobre la perseverancia”

La concepción de esta tesis es dedicada a nuestros padres, que fueron pilares fundamentales en nuestras vidas. Nos enseñaron a valorar y superar las adversidades que se presentan día a día, siempre mirando hacia el futuro y teniendo los pies en la tierra. Hemos llegado hasta aquí gracias a ellos, a nuestros hermanos, profesores que estuvieron consolidando nuestro camino profesional y enseñándonos todo lo que han aprendido a lo largo de su trayectoria.

Martinez Carlos, Katerin Cecilia

A:

Dios, que me bendice en todo momento para poder lograr mis metas.

Mis padres, Irene y Neyser, por su apoyo y sacrificio que hacen para poder alcanzar mis metas.

Mis hermanos, Carolina y Neyser, por su apoyo incondicional y motivación para realizar este proyecto.

Mi sobrina Clarita, por su compañía en la ejecución del presente trabajo.

Ugaz Diaz, Alvaro Raul

Agradecimientos

Agradecer primordialmente a Dios por permitirnos lograr realizar esta meta, esto no es el final sino el comienzo de nuestra realización profesional.

A nuestros padres por siempre guiarnos y apoyarnos en cada momento; en los últimos años desde el ingreso a la universidad, posteriormente egreso de la misma y ahora impulsándonos en este paso trascendental como la realización de nuestra tesis.

A nuestros profesores y asesor que estuvieron siempre brindándonos sus enseñanzas, sus consejos y acompañándonos en la realización de esta tesis. Sus enseñanzas impartidas nos permiten ser mejores profesionales.

Martinez Carlos, Katerin Cecilia

A:

Dios, por brindarme la salud y sabiduría para realizar este proyecto de tesis, por no dejarme caer durante todo el camino.

Mi alma mater, UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO, por acogerme durante los 5 años de formación profesional.

Mis padres que me brindaron su apoyo incondicional y motivación para seguir mis estudios profesionales.

Ing. Manuel Bravo Calderón, por su asesoría y acompañamiento en este proyecto.

Mis profesores, amigos y compañeros de aula que me permitieron formarme como profesional.

Ugaz Diaz, Alvaro Raul

Resumen

La presente investigación se realizó en tres escenarios: en el fundo “Goyo Veliz”, distrito de Túcume, en el fundo “Santa Eduarda”, distrito de Túcume y en el Invernadero – Vivero FAG, UNPRG, distrito de Lambayeque, provincia de Lambayeque, región de Lambayeque, con objetivo general de determinar cuál de los productos en estudio controlará de manera eficiente a *Bemisia tabaci* en el cultivo de frijol bayo y determinar a qué concentración serán efectivas los diferentes productos en estudio, para el control de *Bemisia tabaci* en el cultivo de frijol bayo. Se empleó una investigación de nivel explicativo y diseño experimental. Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar con tres repeticiones y 9 tratamientos para los dos primeros ensayos y con 5 tratamientos para el tercer ensayo. Se evaluó las Poblaciones de *Bemisia tabaci* en el cultivo de frijol, en condiciones de campo e invernadero (variable dependiente), en dos dimensiones (Fluctuación poblacional y Eficacia de control) e indicadores. Se realizó un análisis de varianza y comparación de medias de Duncan con $\alpha = 0.05$ empleando el programa Excel. Además, se realizaron las gráficas de líneas en el programa estadístico R versión 3.6.3. Los tratamientos en estudio fueron: Testigo (sin aplicación), Buprofezin (Bupromax Plus) 200 ml . 200 L⁻¹, Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC) 250 ml . 200 L⁻¹, Thiametoxam (Actara 25 WG) 100 g . 200 L⁻¹, Flupiradifurone (Sivanto Prime SL) 250 ml . 200 L⁻¹, Imidacloprid (Confidor® 70 WG) 50 g . 200 L⁻¹, Thiametoxam + Clorantraniliprole (Voliam Flexy SC) 150 ml . 200 L⁻¹, Thiacloprid (Milagro 480 SC) 200 ml . 200 L⁻¹, Acetamiprid (Rescate® 20 PS) 100 g . 200 L⁻¹. Según los resultados, si existe efecto de la aplicación de los tratamientos sobre la eficacia de control (mortalidad) de *Bemisia tabaci* en el cultivo de frijol, por lo cual, se acepta la hipótesis alternativa Al menos un tratamiento ejerce control sobre *Bemisia tabaci* en el cultivo de frijol.

Palabras clave: Mosca blanca, Control químico, frijol.

Abstract

Chemical control of white fly (*Bemisia tabaci*) in berry bean (*Phaseolus vulgaris*), under field conditions and greenhouse in the district of Túcume, Lambayeque region.

This research was conducted in three scenarios: in the "Goyo Veliz" fundo, Tucume district, in the "Santa Eduarda" fundo, Tucume district and in the greenhouse- nursery FAG, UNPRG, Lambayeque district, Lambayeque province, Lambayeque region, with general objective of determining which of the products under study will efficiently control *Bemisia tabaci* in the cultivation of berry bean and determine at what concentration the different products under study will be effective , for the control of *Bemisia tabaci* in the cultivation of berry bean. Explanatory-level research and experimental design was used. A Randomized Complete Block Design was used with three repetitions and 9 treatments for the first two trials and 5 treatments for the third trial. The Populations of *Bemisia tabaci* were evaluated in bean cultivation, under field and greenhouse conditions (dependent variable), in two dimensions (Population Fluctuation and Control Effectiveness) and indicators. A variance analysis and comparison of Duncan's means was performed with .05 using the Excel program. In addition, line plots were performed in statistical program R version 3.6.3. The treatments under study were: Control (no application), Buprofezin (Bupromax Plus) 200 ml . 200 L⁻¹, Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC) 250 ml . 200 L⁻¹, Thiametoxam (Actara 25 WG) 100 g . 200 L⁻¹, Flupiradifurone (Sivanto Prime SL) 250 ml . 200 L⁻¹, Imidacloprid (Confidor® 70 WG) 50 g . 200 L⁻¹, Thiametoxam + Clorantraniliprole (Voliam Flexy SC) 150 ml . 200 L⁻¹, Thiacloprid (Milagro 480 SC) 200 ml . 200 L⁻¹, Acetamiprid (Rescate® 20 PS) 100 g . 200 L⁻¹. According to the results, if there is an effect of the application of treatments on the control efficacy (mortality) of *Bemisia tabaci* in bean cultivation, therefore, the alternative hypothesis At least one treatment exerts control on *Bemisia tabaci* in the bean crop.

Key words: White Fly, Chemical Control, Bean.

Índice

Dedicatoria

Agradecimientos

Resumen

Abstract

Índice

Índice de tablas

Índice de figuras

I.	Introducción	1
II.	Marco teórico.....	3
2.1.	Antecedentes de la investigación	3
2.2.	Bases teóricas	6
III.	Materiales y métodos.....	20
3.1.	Ubicación	20
3.2.	Materiales.....	20
3.3.	Metodología	21
IV.	Resultados y discusión	33
4.1.	Efecto de la aplicación de productos químicos sobre la fluctuación poblacional de <i>Bemisia tabaci</i> en el cultivo de frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> en condiciones agroecológicas de los distritos de Túcume y Lambayeque, región Lambayeque	33
4.2.	Efecto de la aplicación de productos químicos sobre la mortalidad de <i>Bemisia tabaci</i> en el cultivo de frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> en condiciones agroecológicas de los distritos de Túcume y Lambayeque, región Lambayeque.....	62
4.3.	Discusión de la mortalidad de ninfas y adultos de <i>Bemisia tabaci</i> generada por la aplicación de productos químicos en condiciones agroecológicas de los distritos de Túcume y Lambayeque, región Lambayeque	Error! Bookmark not defined.
V.	Conclusiones	91
VI.	Recomendaciones.....	95
VII.	Literatura consultada	96
VIII.	Anexos.....	99

Índice de Tablas

Tabla 1. <i>Resumen de Datos Meteorológicos durante el periodo de evaluación de Bemisia tabaci en Túcume (2018) y Lambayeque (2019)</i>	20
Tabla 2. <i>Tratamientos empleados en los ensayos realizados en Fundo “Goyo Veliz” y Fundo “Santa Eduarda”, Túcume</i>	24
Tabla 3. <i>Tratamientos empleados en el ensayo realizado en el Laboratorio de Entomología FAG – UNPRG</i>	25
Tabla 4. <i>Trazado de campo en el primer y segundo ensayo experimental</i>	26
Tabla 5. <i>Trazado de campo en el tercer ensayo experimental</i>	26
Tabla 6. <i>Evaluaciones realizadas en el primer ensayo</i>	29
Tabla 7. <i>Evaluaciones realizadas en el segundo ensayo</i>	30
Tabla 8. <i>Evaluaciones realizadas en el segundo ensayo</i>	30
Tabla 9. <i>Matriz de consistencia</i>	32
Tabla 10. <i>Número de ninfas de Bemisia tabaci en hojas del cultivo de frijol Phaseolus vulgaris del fundo “Goyo Veliz”, Túcume</i>	37
Tabla 11. <i>Número de ninfas de Bemisia tabaci en hojas del cultivo de frijol Phaseolus vulgaris del fundo “Santa Eduarda”, Túcume</i>	42
Tabla 12. <i>Número de ninfas de Bemisia tabaci en hojas del cultivo de frijol Phaseolus vulgaris del Invernadero – Vivero FAG, UNPRG, Lambayeque</i>	47
Tabla 13. <i>Número de adultos de Bemisia tabaci en hojas del cultivo de frijol Phaseolus vulgaris del fundo “Goyo Veliz”, Túcume</i>	51
Tabla 14. <i>Número de adultos de Bemisia tabaci en hojas del cultivo de frijol Phaseolus vulgaris del fundo “Santa Eduarda”, Túcume</i>	56
Tabla 15. <i>Número de adultos de Bemisia tabaci en hojas del cultivo de frijol Phaseolus vulgaris del Invernadero – Vivero FAG, UNPRG, Lambayeque</i>	60
Tabla 16. <i>Mortalidad de ninfas de Bemisia tabaci en hojas del cultivo de frijol Phaseolus vulgaris del fundo “Goyo Veliz”, Túcume</i>	65
Tabla 17. <i>Mortalidad de ninfas de Bemisia tabaci en hojas del cultivo de frijol Phaseolus vulgaris del fundo “Santa Eduarda”, Túcume</i>	70
Tabla 18. <i>Mortalidad de ninfas de Bemisia tabaci en hojas del cultivo de frijol Phaseolus vulgaris del Invernadero – Vivero FAG, UNPRG, Lambayeque</i>	74

Tabla 19. <i>Mortalidad de adultos de Bemisia tabaci en hojas del cultivo de frijol Phaseolus vulgaris del fundo “Goyo Veliz”, Túcume</i>	79
Tabla 20. <i>Mortalidad de adultos de Bemisia tabaci en hojas del cultivo de frijol Phaseolus vulgaris del fundo “Santa Eduarda”, Túcume</i>	84
Tabla 21. <i>Mortalidad de adultos de Bemisia tabaci en hojas del cultivo de frijol Phaseolus vulgaris del Invernadero – Vivero FAG, UNPRG, Lambayeque.....</i>	89

Índice de Figuras

<i>Figura 1.</i> Número de ninfas de <i>Bemisia tabaci</i> en hojas del cultivo de frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> del fundo “Goyo Veliz”, Túcume.....	38
<i>Figura 2.</i> Número de ninfas de <i>Bemisia tabaci</i> en hojas del cultivo de frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> del fundo “Santa Eduarda”, Túcume	43
<i>Figura 3.</i> Número de ninfas de <i>Bemisia tabaci</i> en hojas del cultivo de frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> del Invernadero – Vivero FAG, UNPRG, Lambayeque.....	48
<i>Figura 4.</i> Número de adultos de <i>Bemisia tabaci</i> en hojas del cultivo de frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> del fundo “Goyo Veliz”, Túcume.....	52
<i>Figura 5.</i> Número de adultos de <i>Bemisia tabaci</i> en hojas del cultivo de frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> del fundo “Santa Eduarda”, Túcume	57
<i>Figura 6.</i> Número de adultos de <i>Bemisia tabaci</i> en hojas del cultivo de frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> del Invernadero – Vivero FAG, UNPRG, Lambayeque.....	61
<i>Figura 7.</i> Mortalidad de ninfas de <i>Bemisia tabaci</i> en hojas del cultivo de frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> del fundo “Goyo Veliz”, Túcume	66
<i>Figura 8.</i> Mortalidad de ninfas de <i>Bemisia tabaci</i> en hojas del cultivo de frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> del fundo “Santa Eduarda”, Túcume.....	71
<i>Figura 9.</i> Mortalidad de ninfas de <i>Bemisia tabaci</i> en hojas del cultivo de frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> del Invernadero – Vivero FAG, UNPRG, Lambayeque.....	75
<i>Figura 10.</i> Mortalidad de adultos de <i>Bemisia tabaci</i> en hojas del cultivo de frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> del fundo “Goyo Veliz”, Túcume	80
<i>Figura 11.</i> Mortalidad de adultos de <i>Bemisia tabaci</i> en hojas del cultivo de frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> del fundo “Santa Eduarda”, Túcume.....	85
<i>Figura 12.</i> Mortalidad de adultos de <i>Bemisia tabaci</i> en hojas del cultivo de frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> del Invernadero – Vivero FAG, UNPRG, Lambayeque.....	90

I. Introducción

El cultivo de leguminosas de grano, es muy importante tanto por sus valores nutricionales para la población así también benefician al suelo ya que aportan a su fertilización natural. Este cultivo destaca también debido a que genera oportunidades de empleo para la vasta población rural siendo además una fuente importante de divisas para el país (Valladolid, 2001).

En el presente estudio utilizamos como cultivo el frejol Bayo, debido a que es el principal tipo de frejol que se produce en la costa norte, específicamente en nuestro departamento de Lambayeque como en La Libertad; mayormente se siembra en rotación con arroz, maíz o algodón; que son los cultivos principales de la zona (Ministerio de Agricultura y Riego, MINAGRI 2016)

Este cultivo se ve afectado por diversas plagas como es el caso de mosca blanca *Bemisia tabaci*, que pertenecen al orden Hemiptera y familia Aleyrodidae. Son importantes porque tienen la capacidad de adquirir resistencia a los insecticidas utilizados para su control, por ser polífagas (Gutierrez, 2016).

Existen varios métodos para el control de las plagas, entre las más utilizadas podemos mencionar los métodos culturales, ecológicos y químicos. Los diferentes métodos de control para mosca blanca en cultivos de leguminosas pueden reducir eficazmente la densidad poblacional pero los métodos de control químicos proporcionan mejor eficacia de control, mientras que los métodos ecológicos son los menos eficientes (Tapia, et al., 2019).

Por ello, el presente trabajo de investigación, propone el estudio del efecto sobre la mortalidad de los diferentes productos químicos en poblaciones de *Bemisia tabaci* en el cultivo de frijol. Se estableció el siguiente problema de investigación: ¿Existe efecto de la aplicación de productos químicos sobre *Bemisia tabaci* en el cultivo de frijol?

Se estableció como objetivos generales:

Determinar cuál de los productos en estudio controlará de manera eficiente a *Bemisia tabaci* en el cultivo de frijol bayo.

Determinar a qué concentración serán efectivas los diferentes productos en estudio, para el control de *Bemisia tabaci* en el cultivo de frijol bayo.

II. Marco Teórico

2.1. Antecedentes de la Investigación

Aguilera (2016), en su estudio realizado en laboratorio, concluye que:

Es difícil estimar las condiciones de campo o semi-campo sumergiéndolo en una suspensión altamente concentrada o experimentando en condiciones muy favorables que aseguren la infección por hongos.

La tasa de mortalidad de las ninfas de *Bemisia tabaci* a 30 ° C y HR, como las utilizadas en este estudio (CEP381 y CEP401), es cercana al 50%, pero no superior al 65%. En principio, la mortalidad no parece ser muy efectiva, especialmente cuando se compara la mortalidad del 50% con otros estudios donde la mortalidad se acerca al 100%.

Balladares (2016), en su investigación sobre insecticidas químicos alternados con botánicos en el cultivo de tomate, concluye que:

Utilizar alternativamente tratamiento con abamectina con Neem y luego utilizar tratamiento imidacloprid alternativamente con Madero Negro para obtener el mejor rendimiento comercial.

Cabrera, et al., (2016), en el estudio que realizaron sobre insecticidas naturales y un químico, concluyen que:

Los pesticidas naturales a base de pimientos tienen comportamientos similares a los tratamientos químicos, y las poblaciones de infestaciones de mosca blanca se reducen en comparación con el control absoluto.

En cuanto a la eficacia del control de la mosca blanca 1 día después de la aplicación, el insecticida natural a base de ají y el tratamiento químico de la Aplicación 2 mostraron la mayor eficacia en relación con 4 días después de la aplicación. En su aplicación 3, los insecticidas a

base de tabaco mostraron mayor eficacia, superando incluso a los tratamientos químicos en las tres frecuencias.

Contreras y Marín (2017), realizaron una investigación sobre la toxicidad de los aceites esenciales. Donde tuvieron como resultados que:

El aceite de tomillo presenta la mayor tasa de mortalidad a dosis bajas ($DL_{50} = 1.55 \times 10^{-4} \mu\text{L/mL}$). El aceite de hinojo y el aceite de lavanda tienen efectos similares ($DL_{50} = 3.84 \times 10^{-4} \mu\text{L/mL}$ y $DL_{50} = 3.53 \times 10^{-4} \mu\text{L/mL}$, respectivamente). El aceite de romero fue menos eficaz con $DL_{50} = 1.55 \times 10^{-4} \mu\text{L/mL}$.

Aunque se deben realizar más investigaciones para estudiar su eficacia y formulaciones en profundidad, estos resultados indican que estos aceites también pueden usarse como una herramienta más en la tecnología del CIP para controlar la mosca blanca en un intento por reducir la resistencia química de la mosca blanca.

Enciso, et al., (2018), quienes investigaron sobre susceptibilidad a insecticidas, concluyendo que:

Las poblaciones evaluadas de Baja California, Sinaloa, Michoacán, Colima y México mostraron sensibilidades muy diferentes a los principios activos evaluados. Se asume que estos resultados se deben al uso de múltiples Insecticidas; sin embargo, son útiles porque es posible observar la tendencia de la pérdida de sensibilidad y el desarrollo de resistencias principalmente por el uso irrazonable del insecticida para el control de plagas en los cultivos. El monitoreo continuo y la implementación efectiva del manejo integrado de plagas puede ser la herramienta más útil para reducir la resistencia de estos plaguicidas y extender su vida media.

González y Rugama (2016), en su estudio sobre aplicaciones de hongos entomopatógenos y azufre vs manejo químico, concluyen que:

El uso de Abamectina y Oberón (tratamiento 7) y Ecobiol 5 PM a una semana entre aplicaciones (T1) reducen del número de ácaros a lo largo del ciclo del cultivo.

Aplicar agua (T8) y azufre en la primera semana entre dos fertilizaciones, que mostraron las alturas medias más altas y más bajas de las plantas.

Los ocho métodos de tratamiento estudiados no mostraron la diferencia en las siguientes variables: mosca blanca adulta, gravedad del virus, área bajo la curva de progresión del virus (ABCPV), tasa aparente de infección viral, por planta, fruto por planta y peso de los frutos (kg). (p.26)

Guaranda (2017), en su investigación sobre eficacia del manejo integrado bajo condiciones protegidas, concluye que:

El T3 = Capsicum informó la eficacia más alta de 30 días al 53%; T4 = Neem + aji informó que el valor más alto de 45 días es 49.23%, y la eficacia máxima de 60 días por T3 = Capsicum. La eficiencia de la trampa T5 fue del 23.05%.

Jiménez y Balladares (2019), investigaron sobre aplicaciones alternas de insecticidas químicos y botánicos en tomate, llegaron a la conclusión que:

Los hechos han demostrado que el uso alternativo de Abamectina con Neem es el más eficaz y económicamente viable para el manejo de moscas blancas y geminivirus en la plantación de tomate.

El Uso alterno con Neem y abamectina, seguido del tratamiento de madera negra con imidacloprid sirven para obtener el mejor rendimiento.

Mora (2015), evaluando insecticidas naturales y un químico, concluye que:

Insecticida natural a base de extracto de ají y extracto de tabaco, utilizado para reducir la incidencia de insectos chupadores (mosca blanca y loro verde) en los frijoles, poseen efecto similar al control químico con Lorsban.

En ambas aplicaciones, la tasa fue mayor que la tasa de 4.52 para el tratamiento a base de extracto de *capsicum*.

Padilla (2017), evaluando dos productos y tres dosis de *Verticillium lecanii* en tomate, obtuvo los siguientes resultados:

La población de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) se redujo por el uso de *Verticillium lecanii* en el cultivo de tomate hortícola (*Lycopersicon esculentum*) debido a que se mostró mortalidad de adultos y ninfas, aunque no hubo diferencia significativa entre los dos productos Vertik y *Lecanicillium*.

Trujillo y Martínez (2016), estudiando las alternativas botánica, biológica y química en el cultivo de tomate bajo condiciones de casa malla, obtienen como resultado que:

En el cultivo de tomate con red doméstica, los tratamientos Engeo y *Metrahizium anisopliae* son más eficaces para el manejo de la población de mosca blanca (*Bemisia tabaci*).

El tratamiento con madera negra y Engeo mostró la menor incidencia y porcentaje de severidad de virus transmitidos por mosca blanca en tomates.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. *Bemisia tabaci*

Importancia.

Caballero et al., citado en Güerere, (2013, p.21); indican que:

La mosca blanca, *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae), es la plaga más importante de esta especie en el continente africano y en el mundo. Ocurre entre 0 y 1000 metros sobre el nivel del mar e invade muchos cultivos, especialmente las cucurbitáceas, leguminosas, malváceas y solanáceas. Además de ser el único portador de Begomovirus en la familia, su aumento está relacionado principalmente con las condiciones climáticas. Colonizó más de 500 plantas de 74 familias de plantas. De hecho, en Mesoamérica ha atacado al menos 39 plantas, de las cuales 17 son cultivos y 54 son plantas silvestres, pertenecientes a 39 familias.

De Barro et al., citado en Fernández, (2016); menciona que “con la aparición del llamado biotipo B, *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring (una nueva especie considerada mosca blanca), se ha puesto de manifiesto la importancia de *Bemisia tabaci* en la transmisión de enfermedades” (p.12)

Navas et al., citado en Güerere, (2013, p.21-22); refieren que “*Bemisia tabaci* puede transmitir 304 virus (se han aceptado 212 especies), pertenecientes a cinco géneros de cinco familias, entre las cuales Begomovirus de Geminiviridae es la más destacada, con cerca de 280 especies en todo el mundo. (Se han aceptado 200 tipos, se han propuesto 80 tipos)”.

Clasificación taxonómica.

Según, Gennadius, citado en Supanta (2017); la clasificación taxonómica de *Bemisia tabaci*, es:

Clase: Insecta

Subclase: Pterigota

Orden: Hemíptera

Suborden: Sternorrhyncha

Superfamilia: Aleyrodoidea

Familia: Aleyrodidae

Subfamilia Aleyrodinae

Género: Bemisia

Especie: *Bemisia tabaci* (p.17)

Ciclo de vida y morfología.

El ciclo de vida se ordena de la siguiente manera:

Huevo.

Hilje, citado por Gonzáles y Obregón, (2007, p.15); menciona que:

Son lisos y de forma ovalada, con un punto en el extremo superior y un círculo en la parte inferior, con una longitud de 0.19 mm a un ancho de 0.1 mm. Inicialmente son blancos, y gradualmente se tornan anaranjados con el tiempo, y se tornan naranja oscuro al acercarse a la eclosión. Las hembras adhieren sus huevos al envés de las hojas a través de pedicelos, pueden aislar y poner huevos en grupos irregulares y de forma semicircular y eclosionar durante cinco días.

Ninfas.

La ninfa recién emergida se mueve unos centímetros para encontrar su lugar de alimentación, desarrolla cuatro etapas de ninfa en 14 días y se convierte en una etapa de desarrollo en dos días.

En el primer estadio la ninfa es muy pequeña, mide 0.26 mm de largo y 0.16 mm de ancho, y dura un promedio de tres días. En el segundo estadio la ninfa tiene forma acorazada, de color blanco verdoso, con bordes ondulados, 0.36 mm de largo y 0.24 mm de ancho, con una duración de tres días. La larva del tercer estadio es similar a la larva del segundo estadio, es acorazada, el extremo de la cola está en la punta, verde y blanco, 0.53 mm de largo y 0.36 mm de ancho, que es aproximadamente el doble que la larva del primer estadio. Con una duración media de cinco días.

Pupa.

Al comienzo del cuarto estadio, la ninfa es plana y transparente y, a medida que se desarrolla, se vuelve voluminosa y opaca, con dos ojos rojos visibles. Tiene forma de corazón, con una parte de la cabeza redonda y una parte de la cola puntiaguda, su longitud varía de 0,84 mm a un ancho de 0,59 mm y puede durar unos seis días.

Adulto.

Morales, citado por Gonzáles y Oregón (2007, p.16); menciona que:

Los adultos miden 1,1 mm de largo y son de color amarillo pálido cuando emergen por primera vez, pero tienen un aspecto blanco característico en tres a cinco horas debido al polvo ceroso que cubre sus alas. Estas son transparentes, estrechas en la parte delantera y ensanchada hacia atrás. Carmesí. La vida de las hembras es de cinco a veintisiete días, a diferencia de los machos, son de mayor tamaño, se alimentan y ponen huevos en el envés de las hojas tiernas, las hembras ponen de 50 a 430 huevos.

Métodos de control.

Control químico.

Díaz, et al., (2020); investigaron sobre fraccionamiento de dosis de Flupiradifurone, donde concluyeron que:

La población adulta de *Bemisia tabaci* se puede controlar mediante aplicación drench y foliar en diferentes dosis, fraccionando el insecticida Sivanto Prime (Flupiradifurone).

Los hechos han demostrado que la aplicación foliar es más eficaz que el remojo (drench). Por tanto, con una dosis de 750 ml, se puede lograr un mayor control del adulto. Se encontró que la biodisponibilidad de productos en dosis altas fue mayor en aplicaciones foliares y drench.

Figueroa (2015); evaluó programas de control químico en el cultivo de tomate, del cual concluye que:

Los procedimientos evaluados estadísticamente 5 (Sivanto, Movento, Oberon, Sivanto, Plural) y 3 (Sivanto, Movento, Sivanto, Movento, Oberon) son los procedimientos más eficientes para huevos y ninfas de mosca blanca. Representan la misma eficiencia, por lo tanto, son la mejor opción para controlar huevos y ninfas de mosca blanca.

Lanuza y Rizo (2012); evaluaron productos botánicos y químicos en el cultivo de tomate; llegando a concluir que:

Entre los tratamientos evaluados, el menor valor promedio para mosca blanca fue el

tratamiento con imidacloprid, seguido del crisantemo.

En comparación con otros tratamientos evaluados, el tratamiento con imidacloprid tiene la menor incidencia y el menor porcentaje de severidad.

Rodríguez y Morales, (2007); manifiestan que:

Por lo general, los agricultores usan insecticidas de contacto, que solo ayudan a eliminar insectos adultos y no ocurren con huevos o la mayoría de las larvas de ninfas, lo que resulta en más aplicación es por ciclo. Por lo tanto, se recomienda utilizar insecticidas sistémicos para eliminar las etapas adulta e inmadura de las plagas.

Los mismos autores indican que una nueva generación de insecticidas sistémicos, como los neonicotinoides (Imidacloprid) (Confidor, Gaucho, Provado combi, Imidor, Pridcontrol, Jade); Tiametoxan (Actara, Cruiser) es adecuado para reducir la población de *Bemisia tabaci* y tiene menor impacto ambiental. Estos productos se pueden emplear como tratamientos de semillas o aerosoles foliares. A excepción del imidacloprid (que ahora está disponible como producto de uso general), los neonicotinoides y los reguladores del crecimiento son costosos. Además, existen otros productos derivados de plantas que también pueden proporcionar resultados satisfactorios, como el aceite de Neem.

Sánchez (2015), realizó la comparación de tres insecticidas en el cultivo de zapallo, logrando demostrar que:

En las tres áreas de tratamiento disminuyó la población adulta y la etapa inmadura de mosca blanca.

El mejor método de tratamiento para el control de adultos de mosca blanca fue thiametoxam; 72 horas después del tratamiento, la tasa de control promedio de thiametoxam fue del 97.62%.

El mejor método para controlar la mosca blanca inmadura *Bemisia tabaci* fue el

tiametoxam, el valor promedio de control más alto del 100% se obtiene 72 horas después del tratamiento, la mayor área de control fue la guía apical.

2.2.2. *Phaseolus vulgaris*.

Según Ferguson citado por Castillo, (2013); menciona que:

Ciertas variedades de frijol son originarios de los Andes de América del Sur, y sus mayores centros de diversificación son las tierras altas de Perú y Bolivia. Se cree que ha sido el alimento básico de los pueblos indígenas del Sur desde hace miles de años (p.3).

Mientras que Meléndez citado por Castillo, (2013); indica lo siguiente:

En excavaciones de antiguos entierros peruanos se encontraron documentos auténticos que utilizaban el frijol como alimento. Estas tumbas fueron encontradas junto a las momias y contenían contenedores de frijoles crudos o tostados. Por lo tanto, las tumbas encontradas en los valles de las provincias de Otuzco, Huamachuco y Cajabamba de Perú (p.3).

Clasificación taxonómica.

La clasificación botánica del frijol nuña según Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) citado por Castillo (2013); es la siguiente:

Reino: Vegetal

División: Embriofitasifo

Subdivisión: Angiosperma

Clase: Dicotiledónea

Orden: Rosales

Suborden: Rosineacea

Familia: Leguminoceae

Subfamilia: Papilionaceae

Género: Phaseolus

Especie: P. vulgaris L

Nombre común: "nuña", "ñuña" (p.4)

Morfología.

Según Flores y Montoya, (2018, p.14-15); refieren que la morfología es la siguiente:

La raíz.

Está formado por la radícula del embrión, que luego se convierte en la raíz primaria o raíz primaria. En unos días, puede ver que las raíces secundarias se desarrollan en la parte superior o el cuello de la raíz principal y están en 3 a 7 posiciones en la posición coronal. Las raíces terciarias y otras áreas subdivididas (como el cabello absorbente) crecen en las raíces secundarias. El sistema radicular tiende a ser fibroso y, en algunos casos, fibroso. Sus raíces son nódulos de forma poliédrica.

Tallo.

Eje central de la planta el cual está formado por una sucesión de nudos y entrenudos. Es herbáceo y con sección cilíndrica o levemente angular. El tallo puede ser erecto, semipostrado o postrado según el hábito de crecimiento; pero en general el tallo tiende a ser vertical. En cuanto a la pilosidad puede ser subglabro y pubescente. Se puede encontrar pelos cortos o pelos largos, o de ambos tamaños; pero siempre se encuentran pelos pequeños en forma de gancho, llamados pelos uncinulados fácilmente observables en las partes jóvenes. La altura puede variar entre 30 y 50 cm. Sin embargo, hay casos de plantas enanas (15 a 25 cm).

Hoja.

Sus tipos son: inserción simple y compuesta en los nudos de tallos y ramas. Las hojas primarias son simples, aparecen en el segundo nodo del tallo y se forman en la semilla durante la embriogénesis. Son opuestos, en forma de corazón, uniformes, pinnas, simples y afiladas. Las estípulas son bilobuladas a nivel de la hoja primaria. Las hojas compuestas, tres hojas, son

las hojas típicas de los frijoles. Tienen tres folios, un pecíolo y un raquis. El folio central o terminal es simétrico y nítido; ambos lados son asimétricos y nítidos. Estas colecciones están intactas; las formas a menudo son de elípticas a triangulares, en su mayoría en forma de corazón, pero sin aurículas. No tienen pelo o casi no tienen pelo. El foliolo tiene un pecíolo, que puede considerarse como un pulvinulo y tienen estipelas.

Inflorescencia.

Puede ser axilar o terminal. Desde la perspectiva de la botánica, se ven como racimos. Los haces son diferentes en su estado inicial, porque en su conjunto, los haces tienden a ser cilíndricos o esféricos, y están cubiertos principalmente por dos estructuras triangulares en forma de hojas, es decir, brácteas primarias. En la inflorescencia, se pueden distinguir tres componentes principales: el raquis de la inflorescencia descompuesto del pedúnculo y los axones, las rodajas principales y los botones florales.

Flor.

Es una típica flor papilionácea. Durante el proceso de desarrollo, se pueden distinguir dos estados. Los capullos y las flores están completamente abiertos. Las flores son bilateralmente simétricas y tienen las siguientes características: pedúnculo glabro y casi glabro, cáliz gamosepal y corola pentamérica y cónica. La morfología de la flor favorece el mecanismo de autopolinización.

Fruto.

Según Ortiz, citado en Sorel, (2014); indica que “el fruto es una vaina con dos valvas, que proviene de un ovario comprimido, dado que el fruto es una vaina, esta especie se clasifica como leguminosa”.

Así mismo Sorel, (2014); refiere que “las vainas son generalmente glabras o subglabras, con pelos muy pequeños. A veces la epidermis es cerosa; pueden ser de diferentes colores,

uniformes o con rayas, y hay una diferencia entre las vainas maduras y las vainas completamente secas en la etapa joven o inmadura. El color depende de la variedad”.

Semilla.

Los autores Flores y Montoya, (2018, p.15); manifiestan que:

La semilla no contiene proteínas, lo que significa que no hay proteínas, por lo que las reservas de nutrientes se concentran en los cotiledones. Proviene de un óvulo campilótropo. Pueden tener varias formas: cilíndricas, en forma de riñón, esféricas u otras formas. Las partes externas más importantes de la semilla son: testa o cubiertas, hilum o cicatrices, micrópilo y el rafe. El color de las semillas (blanco, rojo, crema, negro, marrón, etc.), la forma y el brillo varían mucho.

2.2.3. *Ingredientes activos aplicados.*

Acetamiprid.

Según Falen, (2016); indica que “el Acetamiprid es un análogo de la acetilcolina, que es un transmisor químico natural del impulso nervioso, que produce una excitación nerviosa continua en el cuerpo del insecto que conduce a la muerte” (p.27).

Comité de Acción para la Resistencia a los Insecticidas. IRAC, (2021); mencionan que “se unen al sitio de la acetilcolina en el receptor, provocando una serie de síntomas desde hiperexcitación a letargia y parálisis. La acetilcolina es el principal neurotransmisor excitador en el sistema nervioso central del insecto” (p.14).

Ishaaya, citado en Pulgarín, (2016); menciona que “el compuesto interactúa con el receptor de acetilcolina (AChR) en una relación estructura-actividad, provocando excitación y parálisis, que a su vez conduce a la muerte de los insectos” (p.19-20).

Tiametoxam.

Cataneo, citado en Palma, (2013); indica que “el tiametoxam aumenta la concentración y la actividad de varias enzimas durante el proceso de germinación, lo que puede acelerar el proceso y proteger las plántulas de los factores de estrés” (p.12).

Clavijo, citado en Palma, (2013); menciona que:

A nivel fisiológico, thiametoxam permite que las plantas experimenten una división y elongación celular más rápida, produzcan más y mejores raíces y aceleren el crecimiento aéreo, captando mejor la radiación solar y logrando así más fotosíntesis. Para la vitalidad inicial es necesaria una mayor tasa de crecimiento relativo, que permitirá a los cultivos extraer más agua y nutrientes, defenderse de posibles presiones ambientales, promover su desarrollo nutricional y reproductivo y aumentar la productividad (p.12).

Montilla, citado en Falen, (2016); hace referencia que:

Tiene un efecto residual prolongado mediante el uso de follaje y suelo (raíz). Tiene baja toxicidad para las aves, los peces y otras formas de vida acuática, pero es tóxico para las abejas y los abejorros. Por lo tanto, debe usarse cuando estos insectos beneficiosos no estén activos (p.27).

Según Palma, (2013); indica que:

Tiametoxam es una de las tecnologías innovadoras que han entrado a nuestro país en el tratamiento de semillas. Es un insecticida de amplio espectro que puede usarse como activador biológico. Por lo tanto, puede inducir vigor en las plantas para que tengan plantas de mayor altura y plantas más grandes, tallo grueso y mayor productividad en los cultivos (p.3).

Flupyradifurone.

Chuquipoma y Torres, (2016); manifiestan que:

Después de que Flupyradifurone se rocía sobre las hojas o entra en contacto con las raíces, ingresa a la planta por la xilema y su movimiento es acropetal. El ámbito de actuación implica plagas chupadoras y picadoras, como mosca blanca, queresas, pulgones, cigarritas, minadores, etc. Según su modo de acción, actúa sobre los receptores nicotínicos de acetilcolina (nAChR) de los insectos. Es sistémico y pertenece a la categoría III (bajo peligro) (p.118-119).

Imidacloprid.

Berru, (2013); menciona que:

El imidacloprid es un insecticida de amplio espectro que pertenece a un nuevo grupo químico llamado cloronicotinilos, que se caracteriza por afectar la transmisión de estímulos en el sistema nervioso de los insectos. Por su mecanismo de acción, se clasifica como neonicotinoide porque está relacionado con los receptores nicotínicos de la membrana postsináptica. Por contacto e ingestión y actividad física. Cuando se aplica al suelo en un sistema de riego presurizado o tratamiento de semillas, su alta solubilidad en agua permite que sea absorbido por las raíces. Después de aplicarse a las hojas, también es absorbido por las hojas que se mueven hacia arriba dentro de la planta (p.1-2).

Cox et al., citados en Arrázola, (2016); nos mencionan que:

Debido a su baja persistencia en el suelo y alta actividad insecticida, se ha utilizado ampliamente en varios cultivos en la última década. Además, permite que sus residuos se muevan por el xilema y es traslaminar para entrar y pasar por las plantas tratadas.

Cycoń et al., citados en Arrázola, (2016); indican que “algunos organismos recomiendan no usar este insecticida porque tendrá un impacto en poblaciones no objetivo (como polinizadores, principalmente abejas), ya que ayuda a reducir las colonias”.

Daam et al., citado en Arrázola, (2016); menciona que “el imidacloprid es uno de los plaguicidas más utilizados en el mundo, sus ventas han aumentado y es considerado un sustituto de los plaguicidas organofosforados”.

Thiacloprid.

Bayer, citado en Brogle, (2004); nos dice que:

El thiacloprid controla los insectos que tienen hábitos de chupar y morder en los árboles frutales de peral y de hueso y otros cultivos. Su acción estimula las células nerviosas de forma natural similar a la acetilcolina, perturbando así el sistema nervioso de los insectos. El contacto permanente con el producto puede provocar trastornos del sistema nervioso del insecto y provocar la muerte. De baja toxicidad, el thiacloprid no daña a los insectos, abejas y abejorros beneficiosos. Se considera una nueva opción para mejorar la calidad y el rendimiento de la cosecha (p.14).

Bayer, citado en Chuquipoma y Torres, (2016). Nos menciona que:

Thiacloprid 40.40% SC (40.4% p / p es equivalente a 48% p / v). La cloronicotina existe en forma de suspensión concentrada y se aplica a las hojas en forma de spray. Es sistémico y tiene actividad traslaminar. Actúa por contacto e ingestión. Es muy eficaz para controlar insectos chupadores (p.44).

Clorantraniliprole.

Cordova et al., citados en Ugón y Osore, (2017); mencionan que:

Este insecticida se une a los receptores de rianodina de las células musculares, lo que resulta en una salida incontrolada de calcio, que es causada por la apertura del canal. Esto significa que los músculos están paralizados, lo que provoca la muerte de los insectos (p.11).

Según el IRAC, (2021); indica que “el insecticida clorantraniliprole pertenece a la familia química llamada diamidas y pertenece al grupo 28” (p.9).

Kahl, citado en, Ugón y Osore, (2017); menciona que:

Actúa por ingestión y contacto, provocando que los insectos dejen de alimentarse unos minutos después de ser golpeados por el producto. Sus síntomas son: reflujo alimentario, letargo y parálisis muscular, que conducen a la muerte en 1-3 días. Tiene un efecto sobre las diferentes etapas de desarrollo de las larvas. Las larvas recién emergidas se alimentan del corion tratado y mueren poco después de la ingestión. El espectro de control es muy estrecho y tiene una alta selectividad. Su efecto sobre las plantas es sistemático, con buena fluidez del xilema y efecto traslaminar (p.11).

Lahm et al., citados en, Ugón y Osore, (2017); menciona que “sus principales características son la baja toxicidad para los mamíferos, la alta actividad insecticida y los altos residuos en los cultivos que utilizan el cultivo” (p.11).

Ugón y Osore, (2017); manifiestan que “controla las plagas *Cydia pomonella* Linnaeus (Lepidoptera: Tortricidae), *Helicoverpa gelotopoeon* Dyar (Lepidoptera: Noctuidae) *Spodoptera frugiperda*, Smith (Lepidoptera: Noctuidae), *Rachiplusia nu* Hampson (Lepidoptera: Noctuidae) *A. gemmatilis* y *Chrysodeixis includens* Walker (Lepidoptera: Noctuidae)”.

Buprofezin.

Ripa et al., citado en Catrelio, (2019); indica que:

Este insecticida se utiliza a menudo en huertos de hoja caduca, por lo que es importante evaluar su compatibilidad con los enemigos naturales de los chanchitos blancos de uva. Debido a que el buprofezin es un insecticida que actúa durante la eliminación de insectos, tiene la ventaja de ser moderadamente tóxico para los enemigos naturales. Los requisitos de operación correctos se dan al usar y deben ser antes de usar otros pesticidas (p.9-10).

Soler et al., citados en Catrelio, (2019); menciona que:

Al evaluar la eficiencia de control y los efectos de diferentes tiempos de control de los insecticidas piriproxifen, imidacloprid, acetamiprid, buprofezin y otros insecticidas en el sur de Paraguay, los resultados muestran que el mejor momento de aplicación es en la migración de ninfas para la aplicación de insecticidas. Además, después de la segunda semana de aplicación, el buprofezin mostró una alta selectividad y una buena eficacia (p.10).

III. Materiales y métodos

3.1. Ubicación

El presente trabajo de investigación fue realizado en tres ensayos:

Primer ensayo: Fundo “Goyo Veliz” – Túcume

Segundo ensayo: Fundo “Santa Eduarda” – Túcume

Tercer ensayo (Invernadero): Vivero de la Facultad de Agronomía - Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo – Lambayeque.

Según la Tabla 1, durante la evaluación de mosca blanca en frijol bayo las condiciones meteorológicas fueron favorables para su desarrollo e incremento de las poblaciones del insecto en estudio.

Tabla 1.

Resumen de Datos Meteorológicos durante el periodo de evaluación de Bemisia tabaci en Túcume (2018) y Lambayeque (2019).

Mes	Temperatura (°C)			Humedad Relativa (%)	Precipitación (mm)
	Máxima	Mínima	Media		
Septiembre 2018	23.4	16.6	20	72	-
Octubre 2018	23.9	16.8	20.35	72	0.6
Febrero 2019	31.0	23.6	27.3	67	23.9
Marzo 2019	31.2	23.0	27.1	65	23.8

3.2. Materiales

3.2.1. Material biológico experimental.

- Plantas de frijol *Phaseolus vulgaris* L.

3.2.2. Materiales de campo.

Etiquetas.

Tijeras.

Productos químicos: Bupromax Plus, Sanicrop EC, Actara 25 WG, Sivanto prime SL,

Confidor® 70 WG, Voliam Flexy SC, Milagro 480 SC, Rescate® 20 PS.

Macetas.

Suelo agrícola.

Fungicidas.

Yeso.

Palana.

Bomba de mochila.

Pulverizadora manual.

Pajarafia.

Marcador indeleble.

Carteles.

Estacas.

Jarras.

Balanza.

Wincha.

Cordeles.

Lupa.

Libreta de campo

3.2.3. Materiales de gabinete.

Computadora.

Calculadora.

Impresora.

Cámara fotográfica.

3.3. Metodología

Tipo y nivel de investigación.

Enfoque: Cuantitativo, se empleó un modelo preestablecido para evaluar la eficacia de

control de *productos químicos* sobre las poblaciones de *Bemisia tabaci* en el cultivo de frijol, en condiciones de campo e invernadero, recolectando la información de forma numérica e interpretando los resultados con estadística.

Tipo: aplicada, debido a que se planteó un problema establecido, conocido, y estudiado anteriormente, no se necesitó crear ninguna teoría sobre las variables estudiadas y se aplicó una investigación que empleó conceptos o teorías que fueron aplicadas a la realidad de la eficacia de control de *productos químicos* sobre las poblaciones de *Bemisia tabaci* en el cultivo de frijol, en condiciones de campo e invernadero.

Nivel: Explicativa, que empleó estadística inferencial para comparar la eficacia de control de *productos químicos* sobre las poblaciones de *Bemisia tabaci* en el cultivo de frijol, en condiciones de campo e invernadero.

3.3.1. Diseño de investigación.

El diseño de investigación para alcanzar los objetivos fue:

Experimental: Se realizó una investigación sistemática y empírica, donde la variable dependiente (poblaciones de *Bemisia tabaci* en el cultivo de frijol, en condiciones de campo e invernadero) fue manipulada con la aplicación de una variable independiente (productos químicos). Se necesitó de la experimentación para observar y modificar el problema, es decir, para analizar y comparar la eficacia de control de *productos químicos* sobre las poblaciones de *Bemisia tabaci* en el cultivo de frijol, en condiciones de campo e invernadero.

3.3.2. Población y muestra.

Población.

La población fue determinada por las plantas del cultivo de frijol en las áreas experimentales de los fundos “Goyo Veliz” y “Santa Eduarda”, en el distrito de Túcume, y del área experimental en el Invernadero – Vivero FAG - UNPRG, en el distrito de Lambayeque, provincia de Lambayeque, región Lambayeque.

Muestra.

La muestra fue de 690 plantas del cultivo de frijol en las tres áreas experimentales ubicadas en Túcume y Lambayeque.

Muestreo.

En campo: para las evaluaciones de *Bemisia tabaci* en campo, se tomaron 10 plantas por tratamiento al azar de los surcos centrales, de las cuales se evaluaron 4 hojas por planta; cada hoja con sus 3 foliolos; contándose el número de adultos y ninfas de *Bemisia tabaci* por planta.

En invernadero: para las evaluaciones de *Bemisia tabaci* en invernadero, se tomaron 5 plantas por tratamiento, se marcaron de 2 a 3 foliolos con promedio de 5 ninfas cada foliolo. Cada tratamiento estuvo separado con manta negra para evitar interferencia del viento en adultos.

3.3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.**Experimentación.**

Se empleó como técnica la experimentación, aplicando un diseño experimental con una variable independiente (productos químicos). La experimentación consistió en registrar en cartillas de evaluación (instrumento de investigación), los valores de cada indicador correspondientes a la variable dependiente (Poblaciones de *Bemisia tabaci* en el cultivo de frijol, en condiciones de campo e invernadero).

Elaboración de instrumentos.

Se consideró como único instrumento de estudio a la cartilla de evaluación, donde se planteó una serie de pasos y pautas estratégicas, sistemáticas con el propósito de lograr el objetivo de estudio.

3.3.4. Procedimientos.

Labores previas.

Como primer paso, se acudió a la revisión bibliográfica para establecer las variables de operacionalización.

Luego, se procedió a realizar la operacionalización de las variables, para establecer los indicadores a los que se pretendió medir por cada tratamiento empleado.

El siguiente paso, fue la confección de la cartilla de evaluación en base a los indicadores que se establecieron en la operacionalización de las variables.

3.4. Tratamientos en estudio.

Según las Tablas 2 y 3, se realizaron tres ensayos. El primer ensayo en el Fundo “Goyo Veliz”, Túcume, con 8 tratamientos y un testigo control. El segundo ensayo en el Fundo “Santa Eduarda”, Túcume, con 8 tratamientos y un testigo control. El tercer ensayo en el Invernadero – Vivero FAG – UNPRG, con 4 tratamientos y un testigo control. Los tratamientos se basaron en productos comerciales y sus respectivas dosis, involucradas en la variable independiente Productos Químicos.

Tabla 2.

Tratamientos empleados en los ensayos realizados en Fundo “Goyo Veliz” y Fundo “Santa Eduarda”, Túcume.

Tratamiento	Ingrediente activo	Concentración	Nombre comercial	Dosis Goyo V.	Dosis Santa E.
T0	Testigo (control)	-----	-----	Sin aplicación	Sin aplicación
T1	Buprofezin	500 g/L	Bupromax Plus	200 ml . 200 L ⁻¹	200 ml . 200 L ⁻¹
T2	Acetamiprid + Buprofezin	100 g/L+250 g/L	Sanicrop EC	250 ml . 200 L ⁻¹	250 ml . 200 L ⁻¹
T3	Thiametoxam	250 g/KG	Actara 25 WG	100 g . 200 L ⁻¹	100 g . 200 L ⁻¹
T4	Flupiradifurone	200 g/L	Sivanto Prime SL	250 ml . 200 L ⁻¹	250 ml . 200 L ⁻¹
T5	Imidacloprid	350 g/L	Confidor® 70 WG	50 g . 200 L ⁻¹	100 g . 200 L ⁻¹
T6	Thiametoxam + Clorantianiliprole	200 g/l+100 g/l	Voliam Flexy SC	150 ml . 200 L ⁻¹	200 ml . 200 L ⁻¹
T7	Thiacloprid	480 g/L	Milagro 480 SC	200 ml . 200 L ⁻¹	250 ml . 200 L ⁻¹
T8	Acetamiprid	200 g/Kg	Rescate® 20 PS	100 g . 200 L ⁻¹	150 g . 200 L ⁻¹

Nota: El tratamiento T0 es el Testigo (control) o nivel de referencia sin aplicación de ingredientes activos.

Tabla 3.

Tratamientos empleados en el ensayo realizado en el Invernadero – Vivero FAG – UNPRG.

Tratamiento	Ingrediente activo	Concentración	Nombre comercial	Dosis
T0	Testigo	-----	-----	Sin aplicación
T1	Buprofezin	500 g/L	Bupromax Plus	200 ml . 200 L ⁻¹
T2	Acetamiprid + Buprofezin	100 g/L+250 g/L	Sanicrop EC	250 ml . 200 L ⁻¹
T3	Thiametoxam	250 g/KG	Actara 25 WG	100 g . 200 L ⁻¹
T4	Flupiradifurone	200 g/L	Sivanto Prime SL	250 ml . 200 L ⁻¹

Nota: El tratamiento T0 es el Testigo (control) o nivel de referencia sin aplicación de ingredientes activos.

Diseño del experimento.

Se empleó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DCA), con 9 tratamientos y con tres repeticiones. Las características del área experimental fueron:

Número de tratamientos:	09
Número de repeticiones:	03
Número de bloques:	03
Ancho de parcela:	4.2 m
Largo de parcela:	15 m
Área de parcela:	63 m ²
Área de bloque:	567 m ²
Número de surcos/parcela:	06
Distanciamiento/golpe:	0.30 m
Distanciamiento/surcos:	0.70 m
Total de área experimental:	1 701 m ²

Según la Tabla 4, en los dos primeros campos experimentales se realizó el mismo trazado, para ello empleamos estacas unidas con un cordón el cual permitió demarcar con yeso

el campo de cada tratamiento. En la Tabla 5, se observa que, en el tercer campo (Invernadero), tuvo un trazado diferente, porque se dispuso a los tratamientos de manera horizontal.

Tabla 4.

Trazado de campo en el primer y segundo ensayo experimental.

BLOQUE I	T4	T2	T8	T5	T0	T7	T1	T6	T3
BLOQUE II	T6	T5	T4	T3	T1	T8	T2	T0	T7
BLOQUE III	T8	T0	T7	T2	T6	T4	T3	T5	T1

Tabla 5.

Trazado de campo en el tercer ensayo experimental.

BI					BII					BIII				
T2	T4	T0	T1	T3	T2	T3	T1	T0	T4	T1	T3	T4	T0	T2

Establecimiento y Conducción del Campo Experimental.

Preparación del terreno.

En el primer campo experimental (Fundo “Goyo Veliz”), se inició con la limpieza del campo, incorporación de residuos y rastrojos del cultivo anterior (arroz), las principales labores de preparación de suelo fueron: La arada, cruzada y surcada. Se dio una buena arada para romper con los ciclos biológicos de plagas y/o enfermedades. Además, para descompactar y mullir el suelo. Se esperó 7 días entre arada y cruzada, a fin de permitir una adecuada descomposición de los residuos vegetales incorporados en cada labor. Se realizó las labores de rastra a una profundidad de 15 cm para establecer condiciones favorables para la germinación de la semilla y crecimiento de la planta.

En el segundo campo experimental (Fundo “Santa Eduarda”), se realizó las mismas labores a los 15 días después de haber sembrado el primer campo experimental.

Siembra.

La siembra se realizó dependiendo de las condiciones climáticas favorables de la zona, se aprovechó la humedad remanente del cultivo anterior (arroz) y se sembró cuando el suelo estuvo en capacidad de campo.

La siembra en el segundo campo experimental (Fundo “Santa Eduarda” - Túcume) se realizó 15 días después de la siembra en el primer campo experimental (Fundo “Goyo Veliz” – Túcume).

Para la siembra se depositó 3 semillas por golpe, a una profundidad de 4– 6 cm, profundidades mayores retardan la emergencia y profundidades superficiales incrementan el riesgo de rompimiento de raíz.

Control de malezas.

Esta labor se realizó de la forma tradicional, mediante el método de control manual, utilizando palana. Esta labor es importante para evitar competencia por agua y luz con el cultivo de frijol bayo.

Fertilización.

En ambos campos no se realizó fertilización al suelo, lo que sí se pudo realizar fue aplicaciones de abonos foliares para ayudar en la nutrición del cultivo; se empleó Wuxal Doble (abono a base de nitrógeno y fósforo), Bayfolan activador (aminoácidos), Frutyflor PK (abono a base de fósforo y potasio).

Manejo de plagas y enfermedades.

Al inicio se desinfecto la semilla con la mezcla Vitavax y Orthene a razón de 3 gr cada kilo de semilla. Posteriormente para prevenir chupadera se hizo aplicaciones de Botricin (Carbendazina 500 ml . 200 L⁻¹), adicionando un Wuxal fósforo (Fósforo 1.5 L . 200 L⁻¹) para ayudar al enraizamiento del cultivo.

Para el resto de insectos plaga, especialmente lepidópteros, se empleó Lufenuron, específico para larvas de lepidópteros, a una dosis de 250 ml . 200 L⁻¹, mientras que para el control de minador se empleó Cyrano (Cyromazina a dosis de 100 gr . 200 L⁻¹), tratando de no interferir con los insecticidas en estudio.

Aplicación de los Tratamientos.

Se realizó una aplicación por cada campo experimental.

La aplicación en el primer campo experimental (Fundo “Goyo Veliz” – Túcume) se realizó cuando las plantas tuvieron un promedio de 1 a 2 adultos por hoja. Para ello se empleó una mochila manual de 20 litros de capacidad, para lo cual previamente se realizó una prueba en blanco para determinar el gasto de agua por tratamiento, luego con ayuda de una balanza de precisión o una jeringa se midió la dosis necesaria de cada tratamiento. La aplicación en el primer ensayo se realizó el 08 de septiembre de 2018.

La aplicación en el segundo campo experimental (Fundo “Santa Eduarda” – Túcume) se realizó con las dosis modificadas de los tratamientos de acuerdo a la efectividad de cada tratamiento de las evaluaciones en el primer campo experimental. La aplicación en el primer ensayo se realizó el 06 de octubre de 2018.

La aplicación en invernadero se realizó sólo con los tratamientos con mayor eficacia en el segundo campo más el testigo y se realizó cuando el promedio de ninfas por foliolo sea de 5 a más, para ello se recolectó pupas de *Bemisia tabaci* y se liberaron en invernadero 2 veces por semana, antes y después a la aplicación. La aplicación se realizó con una pulverizadora manual, ya que eran menos plantas que en los campos definitivos. La aplicación en el primer ensayo se realizó el 12 de marzo de 2019.

Cosecha.

Se llevó a cabo al cumplir el ciclo del cultivo, entre 4 a 4.5 meses, cuando las vainas alcanzaron su madurez fisiológica.

Evaluación de los indicadores propuestos.

En cada hoja muestreada se evaluó los siguientes indicadores:

Evaluación de la infestación de Bemisia tabaci en hojas de frijol.

- a) Ninfas vivas de *Bemisia tabaci* en hojas (NVH).
- b) Adultos vivos de *Bemisia tabaci* en hojas (AVH).

Evaluación del control de Bemisia tabaci en hojas de frijol.

Luego, se calculó el porcentaje de mortalidad de *Bemisia tabaci* empleando la fórmula de Henderson y Tilton, cuya ecuación es:

$$Mortalidad (\%) = 1 - \frac{Ca * Td}{Ta * Cd} * 100$$

Donde:

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

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

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

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

La fórmula de Henderson y Tilton se empleó para determinar los siguientes parámetros:

- c) Mortalidad de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas (MNH).
- d) Mortalidad de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas (MAH).

Fechas de las evaluaciones.

Según la tabla 6, 7 y 8, en el primer, segundo y tercer ensayo se realizaron ocho evaluaciones, siendo la primera evaluación antes de la primera aplicación.

Tabla 6.

Evaluaciones realizadas en el primer ensayo.

Evaluación	Fecha
1 día antes de la aplicación (1DAA)	7/09/2018
3 días después de la aplicación (3DDA)	11/09/2018
6 días después de la aplicación (6DDA)	14/09/2018
9 días después de la aplicación (9DDA)	17/09/2018
12 días después de la aplicación (12DDA)	20/09/2018
15 días después de la aplicación (15DDA)	23/09/2018
18 días después de la aplicación (18DDA)	26/09/2018
21 días después de la aplicación (21DDA)	29/09/2018

Tabla 7.

Evaluaciones realizadas en el segundo ensayo.

Evaluación	Fecha
1 día antes de la aplicación (1DAA)	5/10/2018
3 días después de la aplicación (3DDA)	9/10/2018
6 días después de la aplicación (6DDA)	12/10/2018
9 días después de la aplicación (9DDA)	15/10/2018
12 días después de la aplicación (12DDA)	18/10/2018
15 días después de la aplicación (15DDA)	21/10/2018
18 días después de la aplicación (18DDA)	24/10/2018
21 días después de la aplicación (21DDA)	27/10/2018

Tabla 8.

Evaluaciones realizadas en el segundo ensayo.

Evaluación	Fecha
1 día antes de la aplicación (1DAA)	11/03/2019
3 días después de la aplicación (3DDA)	15/03/2019
6 días después de la aplicación (6DDA)	18/03/2019
9 días después de la aplicación (9DDA)	21/03/2019
12 días después de la aplicación (12DDA)	24/03/2019
15 días después de la aplicación (15DDA)	27/03/2019
18 días después de la aplicación (18DDA)	30/03/2019
21 días después de la aplicación (21DDA)	2/04/2019

3.3.5. Plan de procesamiento y análisis de datos.

La información se procesó en gabinete con la finalidad de hallar promedios de cada indicador evaluado por tratamiento, para luego ser graficados.

Se realizó un Análisis de varianza (ANAVA) para las causas de variación de un DBCA (Diseño de bloques completos al azar) con una variable independiente (Productos químicos).

Se procederá a contrastar la hipótesis teniendo en cuenta lo siguiente:

El factor en estudio será: Productos químicos.

El modelo estadístico para este diseño será:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + B_j + \varepsilon_{ij}$$

Dónde: i es el número de niveles de la variable Productos químicos.

Y_{ij} = Es el valor de la variable dependiente en el i -ésimo producto químico, j -ésimo bloque.

μ = Media global de y .

T_i = Efecto incremental sobre la media causado por el nivel i de la variable Productos químicos.

B_j = Efecto incremental sobre la media causado por el nivel j de la variable Bloque.

ε_{ij} = Error aleatorio del modelo.

Suponiendo que:

$$\sum_{i=1}^{17} T_i = 0$$

En este modelo, el objetivo del análisis más importante será realizar los contrastes de hipótesis nula para la variable Productos químicos, que, junto al estadístico de contraste, se muestran a continuación:

$$H_0: \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_4 = 0$$

$$H_1: \alpha_{ii} \neq 0, \text{ por lo menos para algún } ii$$

Luego, se aplicó un test de Duncan con alfa de 0.05 entre las medias de los indicadores que registraron diferencia o significancia estadística. Para aquellos indicadores que no cumplieron con los supuestos del análisis de varianza, se emplearon las transformaciones según la escalera de Tukey. Para los análisis inferenciales se utilizó el programa Excel y para la elaboración de gráficos se empleó el programa estadístico R versión 3.6.3.

3.3.6. Matriz de consistencia.

En la Tabla 9 se detalla la matriz de consistencia de la investigación.

Tabla 9.

Matriz de consistencia.

Titulo	Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
Control químico de mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>) en frijol bayo (<i>Phaseolus vulgaris</i>), bajo condiciones de campo e invernadero en el distrito de Túcume, región de Lambayeque.	¿Existe efecto de la aplicación de productos químicos sobre <i>Bemisia tabaci</i> en el cultivo de frijol?	General: Determinar cuál de los productos en estudio controlará de manera eficiente a <i>Bemisia tabaci</i> en el cultivo de frijol bayo. Determinar a qué concentración serán efectivas los diferentes productos en estudio, para el control de <i>Bemisia tabaci</i> en el cultivo de frijol bayo	H ₀ : ninguno tratamiento ejerce control sobre <i>Bemisia tabaci</i> en el cultivo de frijol. H _a : al menos un tratamiento ejerce control sobre <i>Bemisia tabaci</i> en el cultivo de frijol.	Variables independientes: Productos químicos Variables dependientes: Poblaciones de <i>Bemisia tabaci</i> en el cultivo de frijol, en condiciones de campo e invernadero	Enfoque: Cuantitativo Tipo: Aplicada Nivel: Explicativo Diseño: Experimental Población: plantas del cultivo de frijol en las áreas experimentales de los fundos “Goyo Veliz” y “Santa Eduarda”, en el distrito de Túcume, y del área experimental en el Laboratorio de Entomología – UNPRG, en el distrito de Lambayeque, provincia de Lambayeque, región Lambayeque. Muestra: 690 plantas del cultivo de frijol en las tres áreas experimentales ubicadas en Túcume y Lambayeque.

IV. Resultados y discusión

4.1. Efecto de la aplicación de productos químicos sobre la población de ninfas de *Bemisia tabaci* en el cultivo de frijol *Phaseolus vulgaris* en condiciones agroecológicas de los distritos de Túcume y Lambayeque, región Lambayeque.

4.1.1. Efecto de la aplicación de productos químicos sobre el número de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas del cultivo de frijol *Phaseolus vulgaris* del fundo “Goyo Veliz”, Túcume.

Según la Tabla 10 y la Figura 1, en el cultivo de frijol, bajo condiciones agroecológicas del fundo “Goyo Veliz”, Túcume, un día antes de la aplicación, se evidenció una infestación de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas desde 0.84 unidades en el tratamiento T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml. 200 L⁻¹) hasta 1.55 unidades en el tratamiento T8 Acetamiprid (Rescate® 20 PS a la dosis de 100 g. 200 L⁻¹), sin diferencia estadística entre tratamientos.

Luego de tres días después de la aplicación, la menor infestación de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml. 200 L⁻¹) con 0.06 unidades, seguido de T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml. 200 L⁻¹) y T3 Thiametoxam (Actara 25 WG a la dosis de 100 g. 200 L⁻¹) con 0.07 y 0.09 unidades respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales; la mayor infestación se registró en T0 Testigo con 0.76 unidades, estadísticamente diferente al resto de tratamientos. De éstos resultados; si bien es cierto coincidimos con Sánchez (2015), el cual indica que T3 Thiametoxan ejerce control de ninfas de mosca blanca a las 72 horas después de la aplicación (3DDA), además nosotros hemos encontrado que el tratamiento con T1 Buprofezin y la mezcla de T2 Acetamiprid + Buprofezin aun logrando menor infestación, su control es estadísticamente similar al antes mencionado.

Hasta los seis días después de la aplicación, la menor infestación de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml. 200 L⁻¹) con 0.11 unidades, seguido de T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml. 200 L⁻¹) y T3 Thiametoxam (Actara 25 WG a la dosis de 100 g. 200 L⁻¹) con 0.2 y 0.21 unidades respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con otros cuatro tratamientos; la mayor infestación se registró en T0 Testigo con 0.83 unidades, estadísticamente diferente al resto de tratamientos.

Desde los nueve días después de la aplicación, la menor infestación de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml. 200 L⁻¹) con 0.13 unidades, seguido de T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml. 200 L⁻¹) y T5 Imidacloprid (Confidor® 70 WG a la dosis de 50 g. 200 L⁻¹) con 0.27 y 0.30 unidades respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con otros cuatro tratamientos; la mayor infestación se registró en T0 Testigo con 1.22 unidades, estadísticamente diferente al resto de tratamientos.

Hacia los doce días después de la aplicación, la menor infestación de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml. 200 L⁻¹) con 0.23 unidades, seguido de T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml. 200 L⁻¹) y T5 Imidacloprid (Confidor® 70 WG a la dosis de 50 g. 200 L⁻¹) con 0.53 y 0.63 unidades respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con otros cuatro tratamientos; la mayor infestación se registró en T0 Testigo con 2.09 unidades, estadísticamente diferente al resto de tratamientos. De los datos obtenidos encontramos que T4 Flupiradifurone tal como lo menciona Figueroa (2015) también ejerce control sobre ninfas de mosca blanca; mientras que T2 Acetamiprid + Buprofezin comienza a mostrar estable el menor nivel de infestación de ninfas de mosca blanca.

A partir de los quince días después de la aplicación, la menor infestación de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml. 200 L⁻¹) con 0.81 unidades, seguido de T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml. 200 L⁻¹) y T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml. 200 L⁻¹) con 1 y 1.13 unidades respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con otros cuatro tratamientos; la mayor infestación se registró en T0 Testigo con 1.88 unidades, estadísticamente igual a otros siete tratamientos.

A los 18 días después de la aplicación, la menor infestación de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml. 200 L⁻¹) con 0.96 unidades, seguido de T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml. 200 L⁻¹) y T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml. 200 L⁻¹) con 1.04 y 1.77 unidades respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con un tratamiento más; la mayor infestación se registró en T0 Testigo con 4.07 unidades, estadísticamente igual a T6 Thiametoxam + Clorantulaniliprole (Voliam Flexy SC a la dosis de 150 ml. 200 L⁻¹) y T3 Thiametoxam (Actara 25 WG a la dosis de 100 g. 200 L⁻¹) con 2.9 y 2.57 unidades respectivamente.

Finalmente, 21 días después de la aplicación, la menor infestación de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas se registró en el tratamiento T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml. 200 L⁻¹) con 2.52 unidades, seguido de T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml. 200 L⁻¹) y T8 Acetamiprid (Rescate[®] 20 PS a la dosis de 100 g. 200 L⁻¹) con 3.22 y 3.87 unidades respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con un tratamiento adicional; la mayor infestación se registró en T0 Testigo con 4.92 unidades, estadísticamente iguales a un conjunto de cinco tratamientos. De los resultados obtenidos concordamos con Soler et al., citados en Catrelio (2019), que indican que Buprofezin después de la segunda semana de aplicación muestra alta selectividad y una buena eficacia; tal es el

caso de T2 Acetamiprid + Buprofezin y T1 Buprofezin, que llegan a mantener a los 21DDA niveles bajo de ninfas de mosca blanca. Encontramos también que T4 Flupiradifurone mostro a lo largo del estudio niveles significativamente similares a los dos tratamientos antes mencionados, por ello podemos decir que tuvieron un buen efecto residual.

4.1.2. Efecto de la aplicación de productos químicos sobre el número de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas del cultivo de frijol *Phaseolus vulgaris* del fundo “Santa Eduarda”, Túcume.

Según la Tabla 11 y la Figura 2, en el cultivo de frijol, bajo condiciones agroecológicas del fundo “Santa Eduarda”, Túcume, un día antes de la aplicación, se evidenció una infestación de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas desde 1.33 unidades en el tratamiento T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) hasta 2.55 unidades en T6 Thiametoxam + Clorantraniliprole (Voliam Flexy SC a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹), sin diferencia estadística entre tratamientos.

Luego de tres días después de la aplicación, la menor infestación de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T7 Thiacloprid (Milagro 480 SC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 0.38 unidades, seguido de T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) y T8 Acetamiprid (Rescate[®] 20 PS a la dosis de 150 g . 200 L⁻¹) con 0.41 y 0.69 unidades respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con un conjunto de cuatro tratamientos; la mayor infestación se registró en T0 Testigo con 1.46 unidades, seguido de T3 Thiametoxam (Actara 25 WG a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) y T5 Imidacloprid (Confidor[®] 70 WG a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) con 1.37 y 0.89 unidades respectivamente, estadísticamente iguales a un conjunto de otros cuatro tratamientos.

Hasta los seis días después de la aplicación, la menor infestación de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) con 0.63 unidades, seguido de T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200

Tabla 10.

Número de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas del cultivo de frijol *Phaseolus vulgaris* del fundo “Goyo Veliz”, Túcume.

Tratamiento ^(*) (1)		1 ADA*		3 DDA		6 DDA*		9 DDA*		12 DDA*		15 DDA*		18 DDA*		21 DDA	
T0	Testigo (sin aplicación)	1.20	a	0.76	d	0.83	c	1.22	c	2.09	c	1.88	b	4.07	c	4.92	b
T1	Buprofezin (Bupromax Plus) 200 ml . 200 L ⁻¹	0.84	a	0.06	a	0.20	ab	0.33	ab	0.68	ab	1.00	ab	1.77	ab	4.26	ab
T2	Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC) 250 ml . 200 L ⁻¹	0.94	a	0.07	a	0.27	ab	0.27	ab	0.23	a	0.81	a	1.04	a	2.52	a
T3	Thiametoxam (Actara 25 WG) 100 g . 200 L ⁻¹	0.87	a	0.09	ab	0.21	ab	0.46	ab	1.09	b	1.46	ab	2.57	bc	4.53	b
T4	Flupiradifurone (Sivanto Prime SL) 250 ml . 200 L ⁻¹	0.93	a	0.18	bc	0.11	a	0.13	a	0.53	ab	1.13	ab	0.96	a	3.22	ab
T5	Imidacloprid (Confidor® 70 WG) 50 g . 200 L ⁻¹	1.46	a	0.21	c	0.28	ab	0.30	ab	0.63	ab	1.55	ab	2.41	b	4.40	b
T6	Thiametoxam + Clorantraniliprole (Voliam Flexy SC) 150 ml . 200 L ⁻¹	1.29	a	0.23	c	0.22	ab	0.48	b	0.73	ab	1.73	b	2.90	bc	4.83	b
T7	Thiacloprid (Milagro 480 SC) 200 ml . 200 L ⁻¹	0.78	a	0.23	c	0.23	ab	0.34	ab	0.80	ab	1.48	ab	2.05	ab	4.77	b
T8	Acetamiprid (Rescate® 20 PS) 100 g . 200 L ⁻¹	1.55	a	0.18	bc	0.35	b	0.48	ab	0.93	ab	1.19	ab	2.33	b	3.87	ab
C.V. (%)		27.9		28		21.6		26.5		25.4		16.9		17.8		22.4	

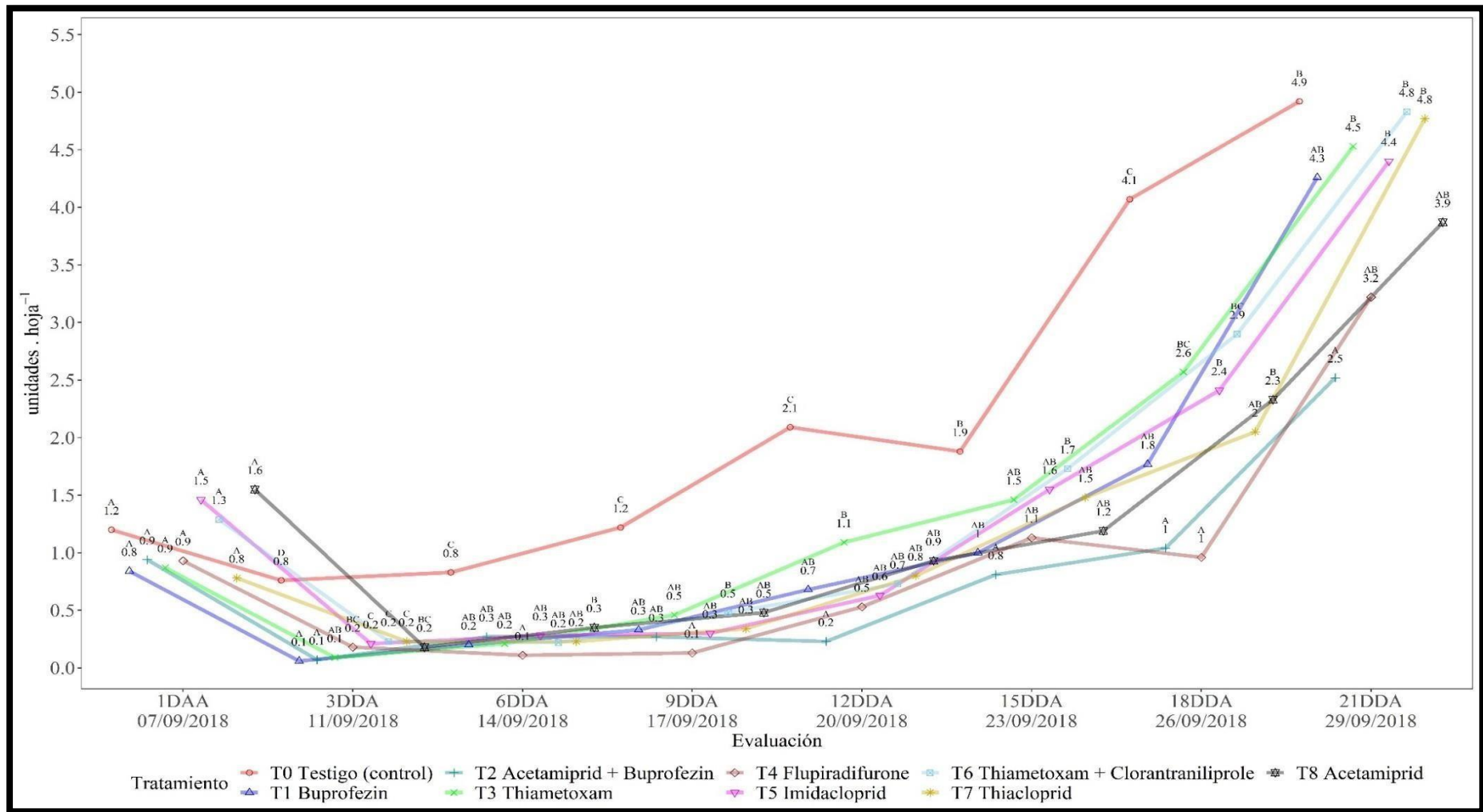
ADA: Antes de la aplicación, DDA: Días después de la aplicación

(*): Datos de estas evaluaciones fueron transformados a \sqrt{x} antes del ANAVA y Prueba de significación.

(1): Tratamientos (en cada evaluación) seguidos por una misma letra no muestran diferencia significativa entre sí, por la prueba de Duncan al 5%.

Figura 1.

Número de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas del cultivo de frijol *Phaseolus vulgaris* del fundo “Goyo Veliz”, Túcume.



L⁻¹) y T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 0.81 y 0.87 unidades respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con otros cinco tratamientos; la mayor infestación se registró en T0 Testigo con 3.24 unidades, estadísticamente diferente al resto de tratamientos.

Desde los nueve días después de la aplicación, la menor infestación de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en los tratamientos T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) y T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml .200 L⁻¹) con 0.91 unidades, siendo tratamientos estadísticamente iguales con otros cinco tratamientos; la mayor infestación se registró en T0 Testigo con 3.83 unidades, estadísticamente diferente al resto de tratamientos. De los resultados que vamos obteniendo podemos ir precisando que los tratamientos T1 Buprofezin y T2 Acetamiprid + Buprofezin comienzan a mantener constante el nivel más bajo de presencia de ninfas de mosca blanca, en comparación con los otros tratamientos que son significativamente similares. Si observamos el T8 Acetamiprid es un tratamiento que a partir del 9DDA ya no está logrando bajar la infestación de ninfas de mosca blanca por ello podemos decir que pierde residualidad.

Hacia los doce días después de la aplicación, la menor infestación de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) con 1.58 unidades, seguido de T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop a la dosis de EC 250 ml . 200 L⁻¹) y T7 Thiacloprid (Milagro 480 SC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 1.68 y 2.04 unidades respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con otros tres tratamientos; la mayor infestación se registró en T0 Testigo con 4.07 unidades, estadísticamente igual a T8 Acetamiprid (Rescate® 20 PS a la dosis de 150 g . 200 L⁻¹) y T6 Thiametoxam + Clorantraniliprole (Voliam Flexy SC a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) con 3.41 y 3.14 unidades respectivamente. Según los resultados descritos hemos podido encontrar que

T6 Thiametoxam + Clorantraniliprole a partir de los 12 DDA pierde residualidad pues a las evaluaciones siguientes no logra disminuir significativamente la infestación de mosca blanca.

A partir de los 15 días después de la aplicación, la menor infestación de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) con 2.33 unidades, seguido de T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) y T3 Thiametoxam (Actara 25 WG a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) con 2.34 y 2.39 unidades respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con otros dos tratamientos; la mayor infestación se registró en T0 Testigo con 4.69 unidades, seguido de T6 Thiametoxam + Clorantraniliprole (Voliam Flexy SC a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) y T8 Acetamiprid (Rescate® 20 PS a la dosis de 150 g . 200 L⁻¹) con 4.03 y 3.91 unidades respectivamente, estadísticamente iguales con un grupo de un tratamiento.

A los 18 días después de la aplicación, la menor infestación de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 2.58 unidades, seguido de T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) y T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) con 2.69 y 2.72 unidades respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con dos tratamientos más; la mayor infestación se registró en T0 Testigo con 5.04 unidades, seguido de T6 Thiametoxam + Clorantraniliprole (Voliam Flexy SC a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) y T5 Imidacloprid (Confidor® 70 WG a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) con 4.5 y 4.37 unidades respectivamente, sin diferencia estadística con un conjunto de un tratamiento.

Finalmente, 21 días después de la aplicación, la menor infestación de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop ECa la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 3.37 unidades, seguido de T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) y T3 Thiametoxam (Actara 25 WG a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) con 3.65 y 4.04 unidades respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con un

tratamiento más; la mayor infestación se registró en T0 Testigo con 5.66 unidades, estadísticamente iguales a un conjunto de cuatro tratamientos. Según Soler et al., citados en Catrelio (2019), que indican que Buprofezin después de la segunda semana de aplicación muestra alta selectividad y una buena eficacia; tanto en el primer como en el segundo ensayo hemos coincidido que el T2 Acetamiprid + Buprofezin y T1 Buprofezin, que llegan a mantener a los 21DDA los niveles más bajos de mosca blanca. Así mismo coincidimos en esta ocasión con Montilla, citado en Falen (2016), el cual indica que Thiametoxan tiene un efecto residual prolongado, lo cual lo vemos en este segundo ensayo donde a los 21DDA aun logra mantener niveles bajos de mosca blanca.

4.1.3. Efecto de la aplicación de productos químicos sobre el número de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas del cultivo de frijol *Phaseolus vulgaris* del Invernadero –Vivero FAG, UNPRG, Lambayeque.

Según la Tabla 12 y la Figura 3, en el cultivo de frijol, bajo condiciones agroecológicas del Invernadero –Vivero FAG, UNPRG, Lambayeque, un día antes de la aplicación, se evidenció una infestación de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas desde 1.6 unidades en el tratamiento T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) hasta 1.85 unidades en T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹), sin diferencia estadística entre tratamientos.

Luego de tres días después de la aplicación, se mantuvo la igualdad estadística entre tratamientos, con una infestación de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas desde 0.92 unidades en el tratamiento T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹), hasta 1.71 unidades en T0 Testigo.

Hasta los seis días después de la aplicación, la menor infestación de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 0.67 unidades, seguido de T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml .

Tabla 11.

Número de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas del cultivo de frijol *Phaseolus vulgaris* del fundo “Santa Eduarda”, Túcume.

Tratamiento ^(*) (1)		1 ADA*		3 DDA*		6 DDA*		9 DDA*		12 DDA*		15 DDA		18 DDA		21 DDA	
T0	Testigo (sin aplicación)	2.12	a	1.46	c	3.24	b	3.83	c	4.07	c	4.69	c	5.04	c	5.66	d
T1	Buprofezin (Bupromax Plus) 200 ml . 200 L ⁻¹	1.34	a	0.75	abc	0.63	a	0.91	a	1.58	a	2.33	a	2.72	a	3.65	a
T2	Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC) 250 ml . 200 L ⁻¹	2.03	a	0.41	ab	0.87	a	0.91	a	1.68	a	2.34	a	2.58	a	3.37	a
T3	Thiametoxam (Actara 25 WG) 100 g . 200 L ⁻¹	1.37	a	1.37	bc	1.07	a	1.53	ab	2.05	ab	2.39	a	3.30	ab	4.04	ab
T4	Flupiradifurone (Sivanto Prime SL) 250 ml . 200 L ⁻¹	1.33	a	0.79	abc	0.81	a	1.05	ab	2.29	ab	2.66	ab	2.69	a	4.30	abc
T5	Imidacloprid (Confidor® 70 WG) 100 g . 200 L ⁻¹	1.39	a	0.89	abc	0.98	a	1.53	ab	2.43	ab	3.64	bc	4.37	c	5.03	bcd
T6	Thiametoxam + Clorantniliprole (Voliam Flexy SC) 200 ml . 200 L ⁻¹	2.55	a	0.83	abc	1.36	a	1.77	ab	3.14	bc	4.03	c	4.50	c	5.28	cd
T7	Thiacloprid (Milagro 480 SC) 250 ml . 200 L ⁻¹	1.91	a	0.38	a	0.96	a	1.53	ab	2.04	ab	2.60	ab	3.20	a	4.73	bcd
T8	Acetamiprid (Rescate® 20 PS) 150 g . 200 L ⁻¹	2.18	a	0.69	abc	1.36	a	2.01	b	3.41	bc	3.91	c	4.18	bc	5.04	bcd
C.V. (%)		23.5		28.3		20.7		18.3		14.3		19.1		14.7		12.2	

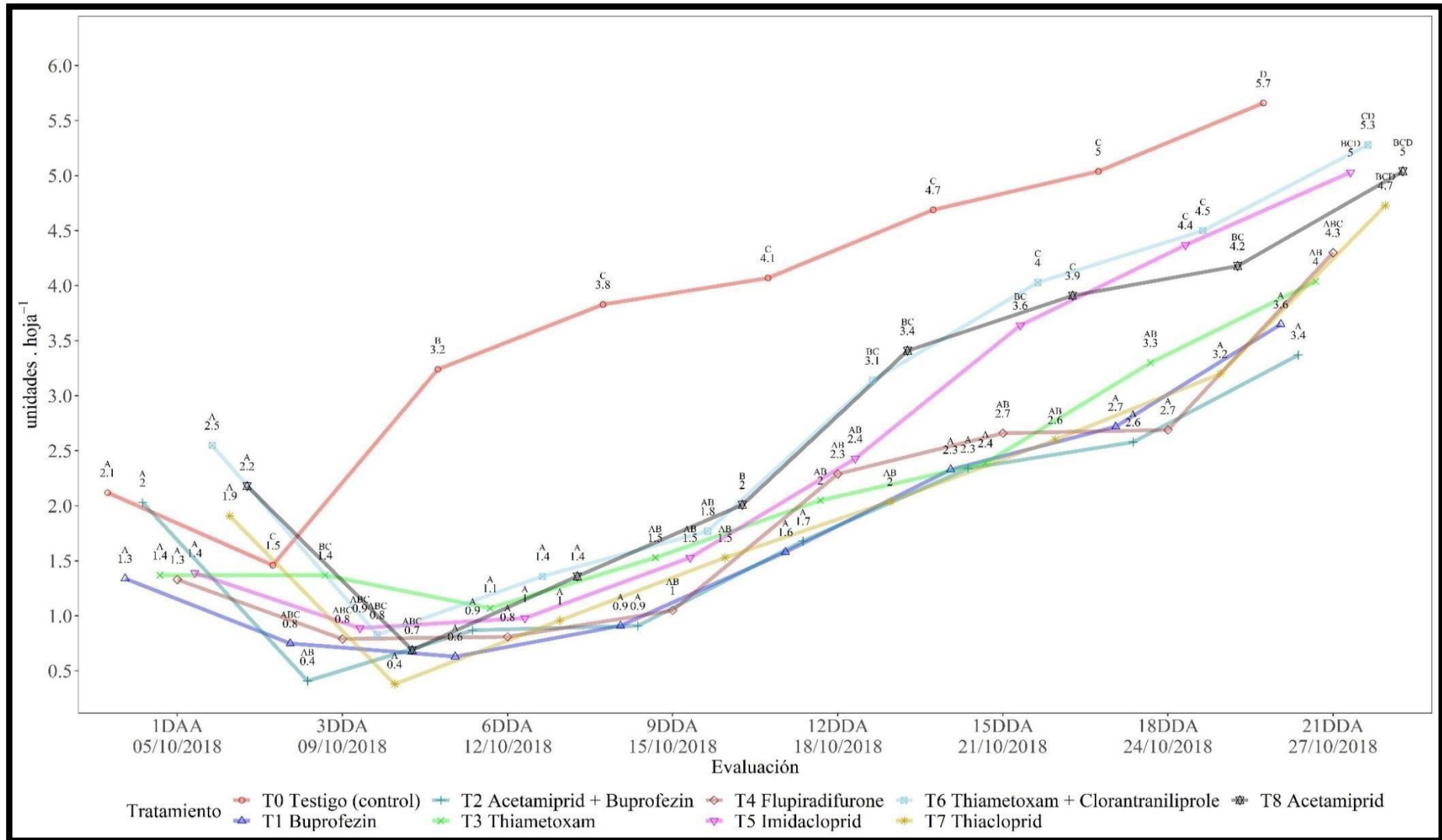
ADA: Antes de la aplicación, DDA: Días después de la aplicación

(*): Datos de estas evaluaciones fueron transformados a \sqrt{x} antes del ANAVA y Prueba de significación.

(1): Tratamientos (en cada evaluación) seguidos por una misma letra no muestran diferencia significativa entre sí, por la prueba de Duncan al 5%.

Figura 2.

Número de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas del cultivo de frijol *Phaseolus vulgaris* del fundo “Santa Eduarda”, Túcume.



200 L⁻¹) y T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) ambos con 0.81 unidades, siendo tratamientos estadísticamente iguales con otro tratamiento; la mayor infestación se registró en T0 Testigo con 3.24 unidades, estadísticamente diferente al resto de tratamientos.

Desde los nueve días después de la aplicación, la menor infestación de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en los tratamientos T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 0.46 unidades, seguido de T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) y T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 0.52 y 0.63 unidades respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales; la mayor infestación se registró en T0 Testigo con 1.23 unidades, estadísticamente igual al tratamiento T3 Thiametoxam (Actara 25 WG a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) con 0.94 unidades.

Hacia los doce días después de la aplicación, la infestación de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas fue estadísticamente igual entre tratamientos, con menor registro de 0.33 unidades en el tratamiento T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹), hasta con 0.83 unidades en T0 Testigo.

A partir de los 15 días después de la aplicación, la menor infestación de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 0.25 unidades, seguido de T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) y T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 0.29 y 0.44 unidades respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con un conjunto de un tratamiento; la mayor infestación se registró en T0 Testigo con 1.02 unidades, seguido de T3 Thiametoxam (Actara 25 WG a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) con 0.46 unidades, estadísticamente iguales con un grupo de un tratamiento.

A los 18 días después de la aplicación, la menor infestación de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 0.31 unidades, seguido de T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) y T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 0.44 y 0.48 unidades respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales; la mayor infestación se registró en T0 Testigo con 1.54 unidades, estadísticamente diferente al resto de tratamientos.

Finalmente, 21 días después de la aplicación, la menor infestación de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 0.5 unidades, seguido de T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) y T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 0.58 y 0.69 unidades respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con un tratamiento más; la mayor infestación se registró en T0 Testigo con 1.23 unidades, seguido de T3 Thiametoxam (Actara 25 WG a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) con 1.04 unidades, estadísticamente igual a un conjunto de dos tratamientos. De los tratamientos evaluados T1 Buprofezin, T2 Acetamiprid + Buprofezin y T3 Thiametoxam, T4 Flupiradifurone; podemos ver que son los mejores en cuestión de control de ninfas de mosca blanca, mostrandoclaramente niveles significativamente bajos de infestación a lo largo de las evaluaciones realizadas, así mismo estamos de acuerdo con Chuquipoma y Torres (2016) quien señala que Flupiradifurone dentro de ámbito de actuación implica plagas de chupadores y picadores comomosca blanca, así también Soler et al., citado en Catrelio (2019) el cual menciona que al evaluar la eficiencia de control y los efectos de diferentes tiempos de control de los insecticidas piriproxifen, imidacloprid, acetamiprid, buprofezin y otros insecticidas en el sur de Paraguay, los resultados muestran que el mejor momento de aplicación es en la migración de ninfas para

la aplicación de insecticidas. También coincidimos con Montilla, citado en Falen (2016), el cual menciona que Thiametoxam tiene un efecto residual prolongado.

4.2. Efecto de la aplicación de productos químicos sobre la población de adultos de *Bemisia tabaci* en el cultivo de frijol *Phaseolus vulgaris* en condiciones agroecológicas de los distritos de Túcume y Lambayeque, región Lambayeque.

4.2.1. Efecto de la aplicación de productos químicos sobre el número de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas del cultivo de frijol *Phaseolus vulgaris* del fundo “Goyo Veliz”, Túcume.

Según la Tabla 14 y la Figura 4, en el cultivo de frijol, bajo condiciones agroecológicas del fundo “Goyo Veliz”, Túcume, un día antes de la aplicación, se evidenció una infestación de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas desde 0.38 unidades en el tratamiento T3 Thiametoxam (Actara 25 WG a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) hasta 0.97 unidades en el tratamiento T8 Acetamiprid (Rescate® 20 PS a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹), sin diferencia estadística entre tratamientos.

Luego de tres días después de la aplicación, la menor infestación de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) con 0.11 unidades, seguido de T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) y T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 0.23 y 0.25 unidades respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con otros cuatro tratamientos; la mayor infestación se registró en T0 Testigo con 0.76 unidades, estadísticamente diferente al resto de tratamientos.

Hasta los seis días después de la aplicación, la menor infestación de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T6 Thiametoxam + Clorantropirrole (Voliam Flexy SC a la dosis de 150 ml . 200 L⁻¹) con 0.2 unidades, seguido de T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) y T7 Thiacloprid (Milagro 480 SC a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) con 0.24 y 0.26 unidades respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente

Tabla 12.

Número de ninfas de Bemisia tabaci en hojas del cultivo de frijol Phaseolus vulgaris del Invernadero –Vivero FAG, UNPRG, Lambayeque.

Tratamiento ^(*) (1)		1 ADA		3 DDA*		6 DDA*		9 DDA*		12 DDA*		15 DDA*		18 DDA*		21 DDA*	
T0	Testigo (sin aplicación)	1.73	a	1.71	a	1.33	b	1.23	c	0.83	a	1.02	b	1.54	c	1.23	b
T1	Buprofezin (Bupromax Plus) 200 ml . 200 L ⁻¹	1.60	a	0.96	a	0.81	ab	0.52	a	0.33	a	0.29	a	0.44	ab	0.58	ab
T2	Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC) 250 ml . 200 L ⁻¹	1.71	a	1.13	a	0.67	a	0.63	ab	0.38	a	0.25	a	0.31	a	0.69	ab
T3	Thiametoxam (Actara 25 WG) 100 g . 200 L ⁻¹	1.73	a	1.13	a	0.92	ab	0.94	bc	0.63	a	0.46	ab	0.60	b	1.04	ab
T4	Flupiradifurone (Sivanto Prime SL) 250 ml . 200 L ⁻¹	1.85	a	0.92	a	0.81	ab	0.46	a	0.35	a	0.44	ab	0.48	ab	0.50	a
C.V. (%)		14.5		19.5		17.3		13.2		32.1		27.7		18.6		22.1	

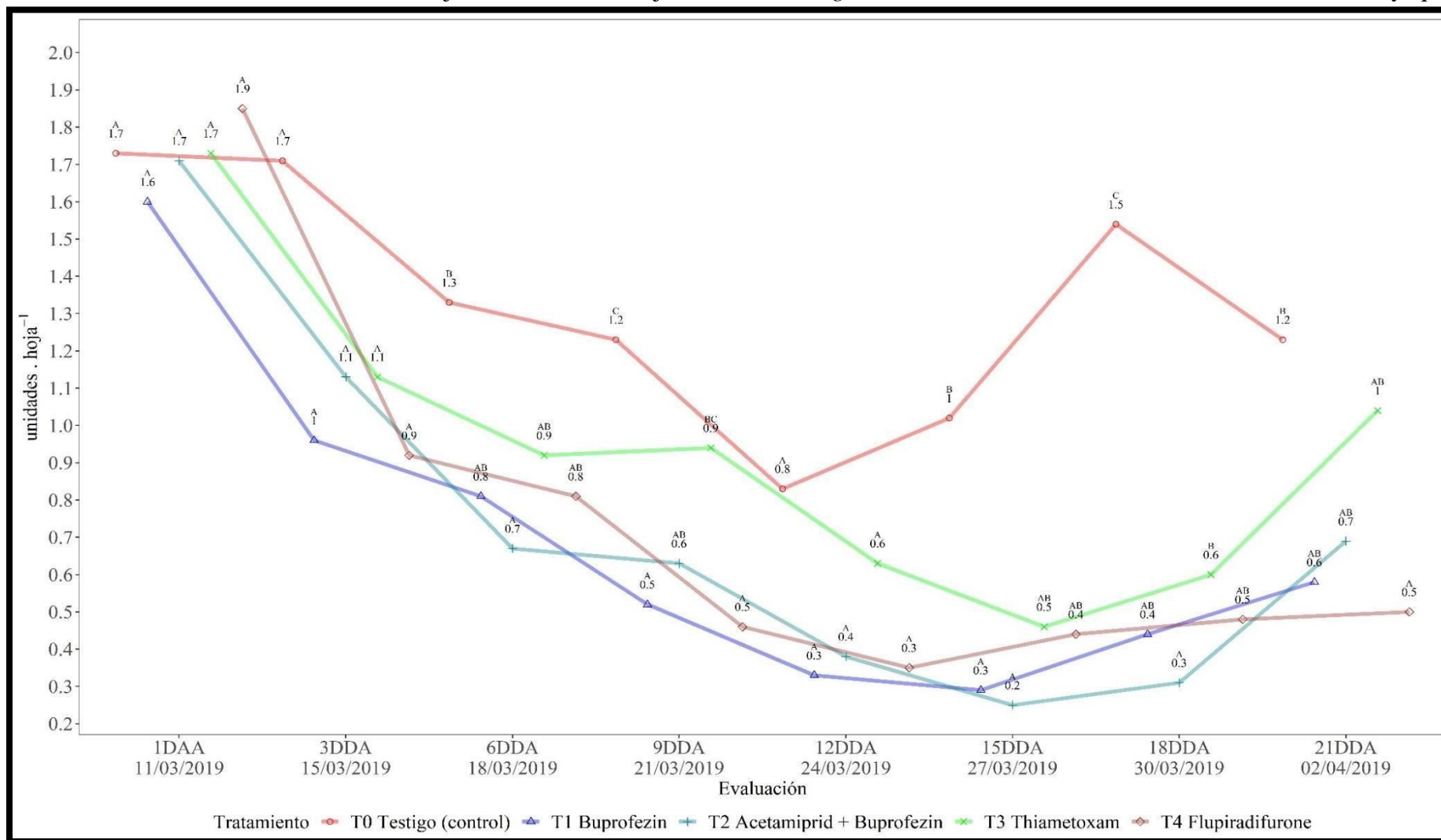
ADA: Antes de la aplicación, DDA: Días después dela aplicación

(*): Datos de estas estas evaluaciones fueron transformados a \sqrt{x} antes del ANAVA y Prueba de significación.

(1): Tratamientos (en cada evaluación) seguidos por una misma letra no muestran diferencia significativa entre sí, por la prueba de Duncan al 5%.

Figura 3.

Número de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas del cultivo de frijol *Phaseolus vulgaris* del Invernadero –Vivero FAG, UNPRG, Lambayeque.



iguales con otros cuatro tratamientos; la mayor infestación se registró en T0 Testigo con 0.68 unidades, estadísticamente igual a los tratamientos T8 Acetamiprid (Rescate® 20 PS a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) y T5 Imidacloprid (Confidor® 70 WG a la dosis de 50 g . 200 L⁻¹) con 0.53 y 0.38 unidades respectivamente.

Desde los nueve días después de la aplicación, se evidenció igualdad estadística entre los tratamientos con respecto a la infestación de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas, con registro desde 0.26 en el tratamiento T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) hasta 0.45 en T0 Testigo.

Hacia los doce días después de la aplicación, la menor infestación de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T7 Thiacloprid (Milagro 480 SC a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) con 0.26 unidades, seguido de T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 0.28 unidades, siendo tratamientos estadísticamente iguales con otros seis tratamientos; la mayor infestación se registró en T0 Testigo con 0.58 unidades, estadísticamente diferente al resto de tratamientos.

A partir de los 15 días después de la aplicación, la menor infestación de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) con 0.32 unidades, seguido de T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) y T5 Imidacloprid (Confidor® 70 WG a la dosis de 50 g . 200 L⁻¹) ambos con 0.38 unidades, siendo tratamientos estadísticamente iguales con otros cinco tratamientos; la mayor infestación se registró en T0 Testigo con 0.62 unidades, estadísticamente igual a otros siete tratamientos.

A los 18 días después de la aplicación, la menor infestación de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 0.3 unidades, seguido de T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) y T7 Thiacloprid (Milagro 480 SC a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹)

con 0.36 y 0.38 unidades respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con otros tres tratamientos; la mayor infestación se registró en T0 Testigo con 0.66 unidades, seguido de T8 Acetamiprid (Rescate[®] 20 PS a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) y T3 Thiametoxam (Actara 25 WG a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) con 0.6 y 0.56 unidades respectivamente, estadísticamente iguales con un conjunto de tres tratamientos. Según los datos obtenidos evidenciamos que T8 Acetamiprid y T3 Thiametoxam a partir de los 18 DDA ya no logran mantener niveles bajos de infestación de adultos.

Finalmente, 21 días después de la aplicación, la menor infestación de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 0.69 unidades, seguido de T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) y T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) y T8 Acetamiprid (Rescate[®] 20 PS a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) con 0.77 y 0.82 unidades respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales; la mayor infestación se registró en T5 Imidacloprid (Confidor[®] 70 WG a la dosis de 50 g . 200 L⁻¹) con 1.15 unidades, seguido de T0 Testigo y T8 Acetamiprid (Rescate[®] 20 PS a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) con 1.12 y 1.07 unidades respectivamente, estadísticamente iguales a un conjunto de tres tratamientos. Coincidimos con Diaz et al., (2020), quien menciona que Flupiradifurone controla la población adulta mediante aplicaciones foliares, lo cual hemos corroborado en el presente estudio. Si bien es cierto los tratamientos que hemos logrado estudiar nos arrojan resultados interesantes; uno de ellos viene a ser el caso de T2 Acetamiprid + Buprofezin donde claramente hemos identificado que tanto para el caso de ninfas como adultos logra mantener niveles bajos de infestación de mosca blanca hasta los 21DDA.

Tabla 13.

Número de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas del cultivo de frijol *Phaseolus vulgaris* del fundo “Goyo Veliz”, Túcume.

Tratamiento ^(*) (1)		1 ADA*		3 DDA*		6 DDA*		9 DDA*		12 DDA		15 DDA		18 DDA		21 DDA	
T0	Testigo (sin aplicación)	0.80	a	0.76	c	0.68	c	0.45	a	0.58	b	0.62	b	0.66	d	1.12	d
T1	Buprofezin (Bupromax Plus) 200 ml . 200 L ⁻¹	0.61	a	0.11	a	0.24	ab	0.33	a	0.36	a	0.32	a	0.36	ab	0.77	ab
T2	Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC) 250 ml . 200 L ⁻¹	0.65	a	0.23	ab	0.32	ab	0.26	a	0.33	a	0.43	ab	0.30	a	0.69	a
T3	Thiametoxam (Actara 25 WG) 100 g . 200 L ⁻¹	0.38	a	0.26	ab	0.32	ab	0.38	a	0.38	a	0.45	ab	0.56	bcd	1.01	bcd
T4	Flupiradifurone (Sivanto Prime SL) 250 ml . 200 L ⁻¹	0.96	a	0.25	ab	0.33	ab	0.31	a	0.28	a	0.38	ab	0.46	abcd	0.82	abc
T5	Imidacloprid (Confidor® 70 WG) 50 g . 200 L ⁻¹	0.88	a	0.39	b	0.38	abc	0.28	a	0.33	a	0.38	ab	0.52	abcd	1.15	d
T6	Thiametoxam + Clorantraniliprole (Voliam Flexy SC) 150 ml . 200 L ⁻¹	0.68	a	0.32	ab	0.20	a	0.33	a	0.38	a	0.44	ab	0.49	abcd	1.05	cd
T7	Thiacloprid (Milagro 480 SC) 200 ml . 200 L ⁻¹	0.53	a	0.32	ab	0.26	ab	0.28	a	0.26	a	0.45	ab	0.38	abc	0.97	bcd
T8	Acetamiprid (Rescate® 20 PS) 100 g . 200 L ⁻¹	0.97	a	0.28	ab	0.53	bc	0.35	a	0.34	a	0.47	ab	0.60	cd	1.07	cd
C.V. (%)		24		25.34		22.6		18.6		17.9		30		24.7		14.8	

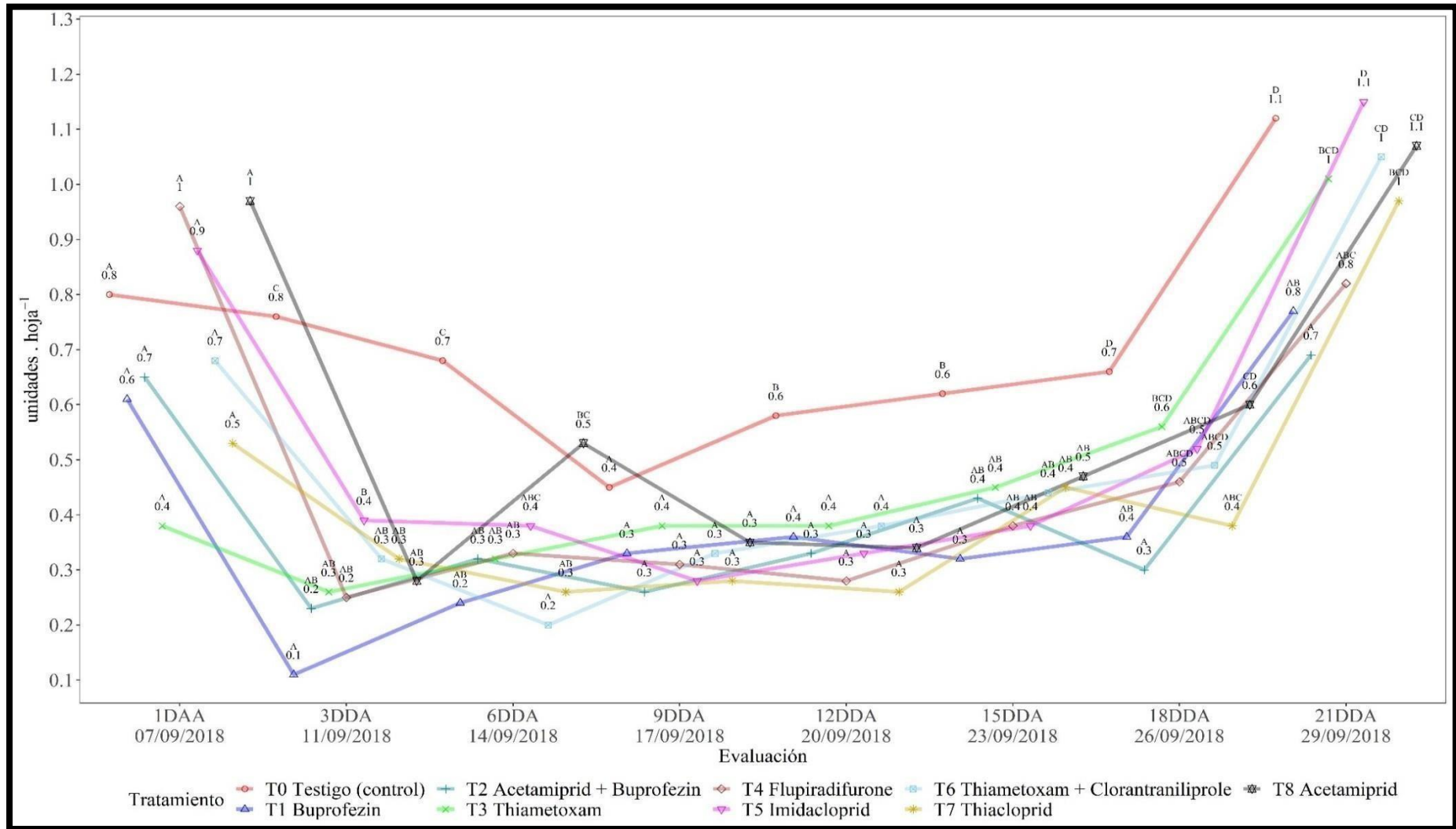
ADA: Antes de la aplicación, DDA: Días después de la aplicación

(*): Datos de estas evaluaciones fueron transformados a \sqrt{x} antes del ANAVA y Prueba de significación.

(1): Tratamientos (en cada evaluación) seguidos por una misma letra no muestran diferencia significativa entre sí, por la prueba de Duncan al 5%.

Figura 4.

Número de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas del cultivo de frijol *Phaseolus vulgaris* del fundo “Goyo Veliz”, Túcume.



4.2.2. Efecto de la aplicación de productos químicos sobre el número de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas del cultivo de frijol *Phaseolus vulgaris* del fundo “Santa Eduarda”, Túcume.

Según la Tabla 14 y la Figura 5, en el cultivo de frijol, bajo condiciones agroecológicas del fundo “Santa Eduarda”, Túcume, un día antes de la aplicación, se evidenció una infestación de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas desde 0.93 unidades en el tratamiento T3 Thiametoxam (Actara 25 WG a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) hasta 1.19 unidades en T7 Thiacloprid (Milagro 480 SC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹), sin diferencia estadística entre tratamientos.

Luego de tres días después de la aplicación, la menor infestación de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T7 Thiacloprid (Milagro 480 SC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 0.28 unidades, seguido de T8 Acetamiprid (Rescate® 20 PS a la dosis de 150 g . 200 L⁻¹) y T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 0.48 y 0.53 unidades respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con un conjunto de tres tratamientos; la mayor infestación se registró en T0 Testigo con 0.88 unidades, seguido de T6 Thiametoxam + Clorantraniliprole (Voliam Flexy SC a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) y T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 0.81 y 0.6 unidades respectivamente, estadísticamente iguales a un conjunto de otros dos tratamientos.

Hasta los seis días después de la aplicación, se evidenció igualdad estadística entre tratamientos según la infestación de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas, la variación de la media fue desde 0.59 unidades en T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) hasta 1.18 unidades en T0 Testigo.

Desde los nueve días después de la aplicación, la menor infestación de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) con 0.59 unidades, seguido de T7 Thiacloprid (Milagro 480 SC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) y T3 Thiametoxam (Actara 25 WG a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) con 0.66 y 0.68 unidades respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con otros cinco

tratamientos; la mayor infestación se registró en T0 Testigo con 1.18 unidades, estadísticamente diferente al resto de tratamientos.

Hacia los doce días después de la aplicación, la menor infestación de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 0.67 unidades, seguido de T7 Thiacloprid (Milagro 480 SC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) y T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) con 0.81 y 0.85 unidades respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con otros tres tratamientos; la mayor infestación se registró en T0 Testigo con 1.42 unidades, estadísticamente igual a T8 Acetamiprid (Rescate[®] 20 PS a la dosis de 150 g . 200 L⁻¹) y T6 Thiametoxam + Clorantraniliprole (Voliam Flexy SC a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) con 1.16 y 1.12 unidades respectivamente. Es aquí donde podemos apreciar que dos tratamientos comienzan a perder poder residual T6 Thiametoxam + Clorantraniliprole y T8 Acetamiprid no logrando disminuir significativamente los niveles de adultos de mosca blanca.

A partir de los 15 días después de la aplicación, la menor infestación de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 0.88 unidades, seguido de T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹), T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) y T7 Thiacloprid (Milagro 480 SC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 1.03 unidades respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con otros dos tratamientos; la mayor infestación se registró en T0 Testigo con 1.46 unidades, seguido de T6 Thiametoxam + Clorantraniliprole (Voliam Flexy SC a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) y T8 Acetamiprid (Rescate[®] 20 PS a la dosis de 150 g . 200 L⁻¹) con 1.29 y 1.28 unidades respectivamente, sin diferencia estadística con un conjunto de un tratamiento.

A los 18 días después de la aplicación, la menor infestación de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la

dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 0.97 unidades, seguido de T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) y T7 Thiacloprid (Milagro 480 SC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 1.13 unidades respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con tres tratamientos más; la mayor infestación se registró en T0 Testigo 1.56 unidades, seguido de T8 Acetamiprid (Rescate[®] 20 a la dosis de 150 g . 200 L⁻¹) y T6 Thiametoxam + Clorantraniliprole (Voliam Flexy SC a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) con 1.52 y 1.4 unidades respectivamente, sin diferencia estadística con un conjunto de tres tratamientos.

Finalmente, 21 días después de la aplicación, la menor infestación de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 1.3 unidades, seguido de T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) y T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) con 1.51 y 1.52 unidades respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con un tratamiento más; la mayor infestación se registró en T7 Thiacloprid (Milagro 480 SC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 2.22 unidades, seguido de T5 Imidacloprid (Confidor[®] 70 WG a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) y T0 Testigo con 2.05 y 2.03 unidades respectivamente, estadísticamente iguales a un conjunto de dos tratamientos. De acuerdo con Díaz et al., (2020), quien menciona que Flupiradifurone controla la población adulta mediante aplicaciones foliares, en nuestro estudio según los resultados encontrados T4 Flupiradifurone logra disminuir significativamente la población de adultos al igual que T2 Acetamiprid + Buprofezin, T1 Buprofezin y T3 Thiametoxan; concordando con Montilla, citado en Falen (2016), quien menciona que Thiametoxan tiene un efecto residual y prolongado.

Tabla 14.

Número de adultos de Bemisia tabaci en hojas del cultivo de frijol Phaseolus vulgaris del fundo “Santa Eduarda”, Túcume.

Tratamiento ^(*) (1)		1 ADA		3 DDA		6 DDA*		9 DDA		12 DDA		15 DDA		18 DDA		21 DDA	
T0	Testigo (sin aplicación)	1.04	a	0.88	d	1.18	a	1.18	b	1.42	c	1.46	c	1.56	c	2.03	b
T1	Buprofezin (Bupromax Plus) 200 ml . 200 L ⁻¹	1.13	a	0.54	abc	0.64	a	0.59	a	0.85	ab	1.03	ab	1.13	ab	1.52	a
T2	Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC) 250 ml . 200 L ⁻¹	0.94	a	0.53	abc	0.82	a	0.75	a	0.67	a	0.88	a	0.97	a	1.30	a
T3	Thiametoxam (Actara 25 WG) 100 g . 200 L ⁻¹	0.93	a	0.58	abcd	0.63	a	0.68	a	0.92	ab	1.05	ab	1.24	abc	1.53	a
T4	Flupiradifurone (Sivanto Prime SL) 250 ml . 200 L ⁻¹	1.09	a	0.58	abcd	0.59	a	0.76	a	0.95	ab	1.03	ab	1.23	abc	1.51	a
T5	Imidacloprid (Confidor® 70 WG) 100 g . 200 L ⁻¹	1.06	a	0.60	bcd	0.72	a	0.69	a	1.02	ab	1.15	abc	1.29	abc	2.05	b
T6	Thiametoxam + Clorantraniliprole (Voliam Flexy SC) 200 ml . 200 L ⁻¹	1.00	a	0.81	cd	0.98	a	0.82	a	1.12	bc	1.29	bc	1.40	bc	1.98	b
T7	Thiacloprid (Milagro 480 SC) 250 ml . 200 L ⁻¹	1.19	a	0.28	a	0.61	a	0.66	a	0.81	ab	1.03	ab	1.13	ab	2.22	b
T8	Acetamiprid (Rescate® 20 PS) 150 g . 200 L ⁻¹	0.98	a	0.48	ab	0.93	a	0.83	a	1.16	bc	1.28	bc	1.52	c	1.98	b
C.V. (%)		22.8		27.3		21		25		19.7		16.7		14.8		11.7	

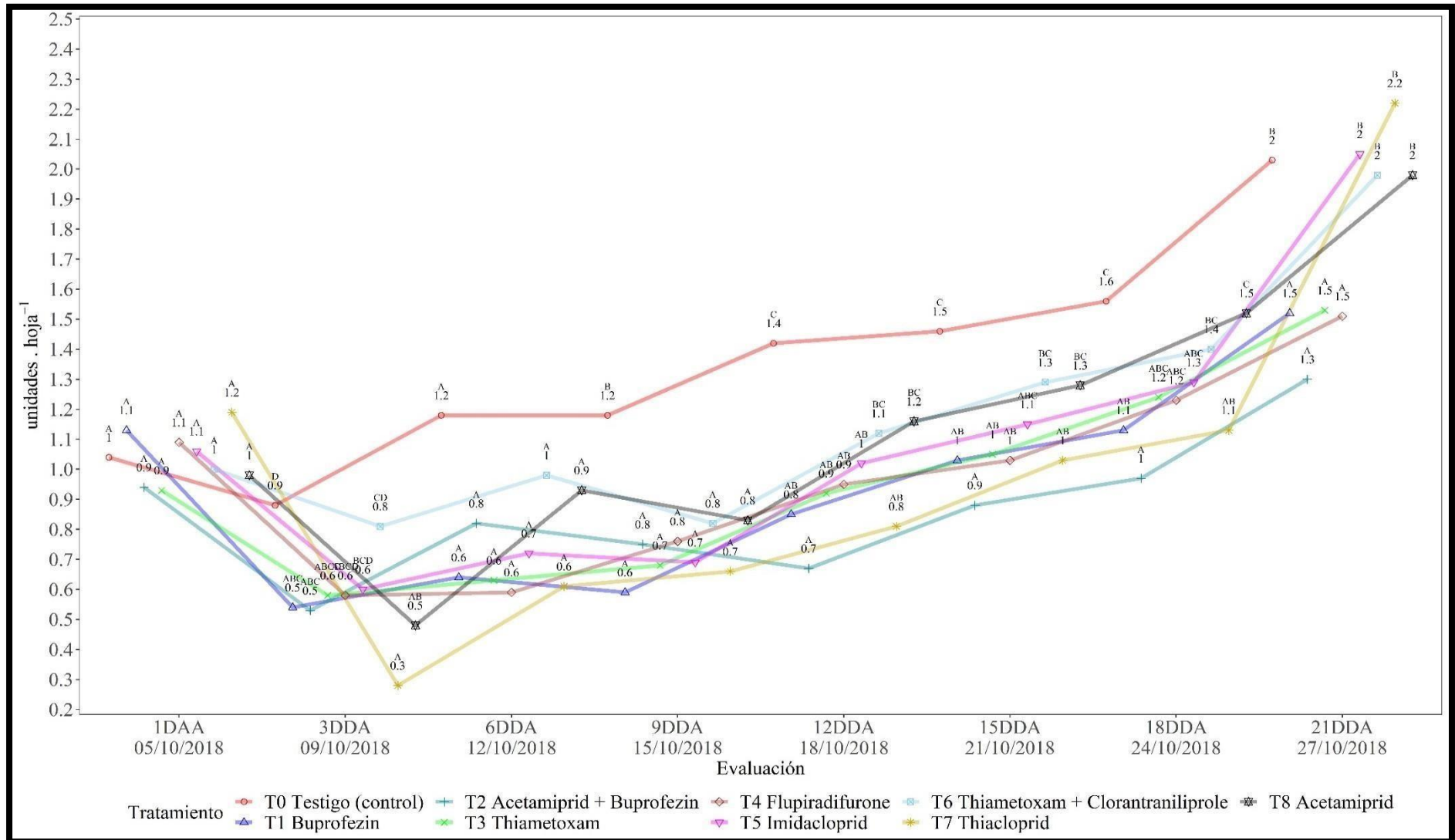
ADA: Antes de la aplicación, DDA: Días después de la aplicación

(*): Datos de estas evaluaciones fueron transformados a \sqrt{x} antes del ANAVA y Prueba de significación.

(1): Tratamientos (en cada evaluación) seguidos por una misma letra no muestran diferencia significativa entre sí, por la prueba de Duncan al 5%.

Figura 5.

Número de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas del cultivo de frijol *Phaseolus vulgaris* del fundo “Santa Eduarda”, Túcume.



4.2.3. Efecto de la aplicación de productos químicos sobre el número de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas del cultivo de frijol *Phaseolus vulgaris* del Invernadero –Vivero FAG, UNPRG, Lambayeque.

Según la Tabla 15 y la Figura 6, en el cultivo de frijol, bajo condiciones agroecológicas del Invernadero –Vivero FAG, UNPRG, Lambayeque, un día antes de la aplicación, se evidenció una infestación de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas desde 0.04 unidades en el tratamiento T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) hasta 0.21 unidades en T0 Testigo, sin diferencia estadística entre tratamientos.

Luego de tres días después de la aplicación, se mantuvo la igualdad estadística entre tratamientos, con una infestación de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas desde 0.04 unidades en los tratamientos T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) y T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹), hasta 1.19 unidades en T0 Testigo.

Hasta los seis días después de la aplicación, se conservó la igualdad estadística en la infestación de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas, con una variación de 0.04 unidades en T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) hasta 0.17 unidades en T0 Testigo.

Desde los nueve días después de la aplicación, la infestación de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas continuó estadísticamente igual entre tratamientos, con un registro desde 0.06 unidades en T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) hasta 0.33 unidades en T0 Testigo.

Hacia los doce días después de la aplicación, la menor infestación de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 0.06 unidades, seguido de T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) y T3 Thiametoxam (Actara 25 WG a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) con 0.17 y 0.19

unidades respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con un conjunto de un tratamiento; la mayor infestación se registró en T0 Testigo con 0.48 unidades, estadísticamente diferente al resto de tratamientos.

A partir de los 15 días después de la aplicación, la menor infestación de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 0.06 unidades, seguido de T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) y T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) con 0.13 y 0.15 unidades respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con un conjunto de un tratamiento; la mayor infestación se registró en T0 Testigo con 0.33 unidades, seguido de T3 Thiametoxam (Actara 25 WG a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) con 0.25 unidades, estadísticamente iguales con un grupo de dos tratamientos.

A los 18 días después de la aplicación, la menor infestación de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 0.08 unidades, seguido de T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) y T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) con 0.1 y 0.15 unidades respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales; la mayor infestación se registró en T3 Thiametoxam (Actara 25 WG a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) con 0.33 unidades, estadísticamente igual al tratamiento T0 Testigo con 0.27 unidades. De los resultados descritos, demostraron que T1 Buprofezin, T2 Acetamiprid + Buprofezin y T4 Flupiradifurone; sí tienen efecto estadísticamente significativo en el número de adultos de *Bemisia tabaci* en condiciones agroecológicas del Laboratorio de Entomología - FAG, UNPRG, Lambayeque, desde los 12 días después de la aplicación hasta los 18 días después de la aplicación.

Finalmente, 21 días después de la aplicación, la infestación de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas, fue estadísticamente igual entre tratamientos, ninguno logró diferenciarse del testigo.

Tabla 15.

Número de adultos de Bemisia tabaci en hojas del cultivo de frijol Phaseolus vulgaris del Invernadero –Vivero FAG, UNPRG, Lambayeque.

Tratamiento ^(*) (1)		1 ADA*		3 DDA*		6 DDA*		9 DDA*		12 DDA*		15 DDA*		18 DDA*		21 DDA*	
T0	Testigo (sin aplicación)	0.21	a	0.19	a	0.17	a	0.33	a	0.48	b	0.33	b	0.27	bc	0.50	a
T1	Buprofezin (Bupromax Plus) 200 ml . 200 L ⁻¹	0.04	a	0.04	a	0.08	a	0.10	a	0.17	a	0.15	ab	0.15	ab	0.10	a
T2	Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC) 250 ml . 200 L ⁻¹	0.19	a	0.08	a	0.06	a	0.08	a	0.06	a	0.06	a	0.08	a	0.15	a
T3	Thiametoxam (Actara 25 WG) 100 g . 200 L ⁻¹	0.17	a	0.04	a	0.21	a	0.23	a	0.19	a	0.25	ab	0.33	c	0.25	a
T4	Flupiradifurone (Sivanto Prime SL) 250 ml . 200 L ⁻¹	0.17	a	0.10	a	0.04	a	0.06	a	0.21	a	0.13	ab	0.10	ab	0.42	a
C.V. (%)		12		7.3		10.9		10.7		8.1		8.4		6.8		14	

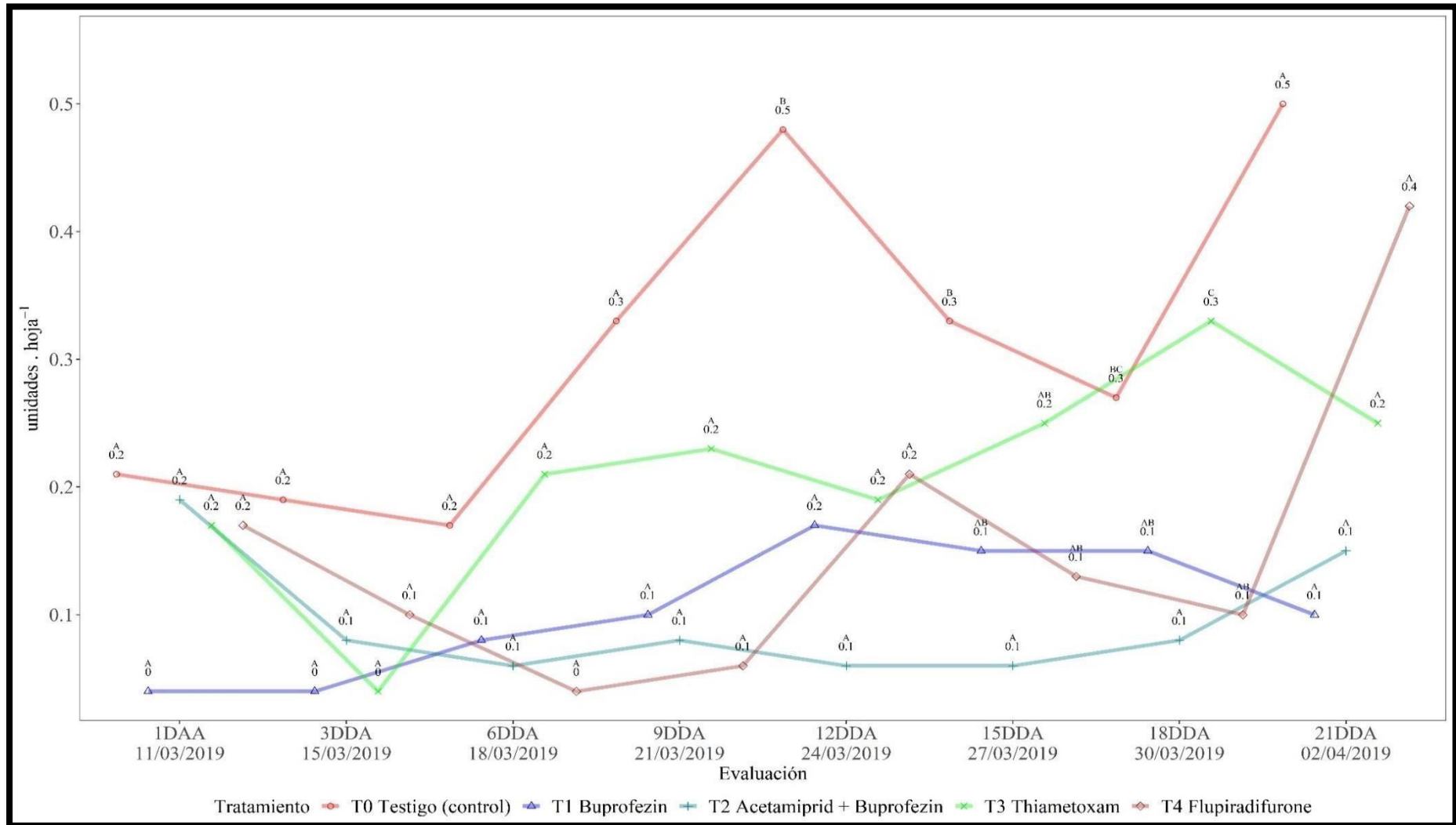
ADA: Antes de la aplicación, DDA: Días después dela aplicación

(*): Datos de estas estas evaluaciones fueron transformados a \sqrt{x} antes del ANAVA y Prueba de significación.

(1): Tratamientos (en cada evaluación) seguidos por una misma letra no muestran diferencia significativa entre sí, por la prueba de Duncan al 5%.

Figura 6.

Número de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas del cultivo de frijol *Phaseolus vulgaris* del Invernadero –Vivero FAG, UNPRG, Lambayeque.



4.3. Efecto de la aplicación de productos químicos sobre la mortalidad de ninfas *Bemisia tabaci* en el cultivo de frijol *Phaseolus vulgaris* en condiciones agroecológicas de los distritos de Túcume y Lambayeque, región Lambayeque

4.3.1. Efecto de la aplicación de productos químicos sobre la mortalidad de ninfas de Bemisia tabaci en hojas del cultivo de frijol Phaseolus vulgaris del fundo “Goyo Veliz”, Túcume.

Según la Tabla 16 y la Figura 7, en el cultivo de frijol, bajo condiciones agroecológicas del fundo “Goyo Veliz”, Túcume, tres días después de la aplicación, la mayor mortalidad de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 87 %, seguido de T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) y T8 Acetamiprid (Rescate® 20 PS a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) con 83.3 y 78.7 % respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con otros cuatro tratamientos; la menor mortalidad se registró en T0 Testigo con 0 %, estadísticamente diferente al resto de tratamientos; seguido por T7 Thiacloprid (Milagro 480 SC a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) y T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 48.6 y 66.4 % respectivamente, estadísticamente iguales a un conjunto de un tratamiento. De acuerdo a los resultados éstos difieren de Lanuza y Rizo (2012), quienes indican que en su estudio el menor valor promedio para mosca blanca fue el tratamiento con imidacloprid; nosotros hemos encontrado que T5 Imidacloprid tiene un control menor a T2 Acetamiprid + Buprofezin y T1 Buprofezin aun siendo significativamente similares.

Hasta los seis días después de la aplicación, la mayor mortalidad de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 80.4 %, seguido de T6 Thiametoxam + Cloranttrniliprole (Voliam Flexy SC a la dosis de 150 ml . 200 L⁻¹) y T5 Imidacloprid (Confidor® 70 WG a la dosis de 50 g . 200 L⁻¹) con 71.3 y 70.5 % respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales

con otros cinco tratamientos; la menor mortalidad se registró en T0 Testigo con 0 %, estadísticamente diferente al resto de tratamientos.

Desde los nueve días después de la aplicación, la mayor mortalidad de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 81.4 %, seguido de T5 Imidacloprid (Confidor® 70 WG a la dosis de 50 g . 200 L⁻¹) y T8 Acetamiprid (Rescate® 20 PS a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) con 78.2 y 67.3 % respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con otros cuatro tratamientos; la menor mortalidad se registró en T0 Testigo con 0 %, estadísticamente igual a T3 Thiametoxam (Actara 25 WG a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) con 31.1 %. Aquí hemos encontrado que solo un tratamiento logra superar el 80 % de control que se puede considerar como aceptable para un tratamiento químico, hablamos de T4 Flupiradifurone, coincidiendo con Chuquipoma y Torres (2016), quienes mencionan que actúa como controlador de plagas chupadoras y picadoras, como la mosca blanca.

Hacia los doce días después de la aplicación, la mayor mortalidad de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 83 %, seguido de T5 Imidacloprid (Confidor® 70 WG a la dosis de 50 g . 200 L⁻¹) y T6 Thiametoxam + Clorantropilprole (Voliam Flexy SC a la dosis de 150 ml . 200 L⁻¹) con 76.7 y 72.8 % respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con otros cuatro tratamientos; la menor mortalidad se registró en T0 Testigo con 0 %, seguido de T3 Thiametoxam (Actara 25 WG a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) y T7 Thiacloprid (Milagro 480 SC a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) con 39.5 y 40.2 % respectivamente, estadísticamente igual a un conjunto de cuatro tratamientos. Según los resultados encontrados solo un tratamiento presenta un control aceptable y nos referimos a T2 Acetamiprid + Buprofezin el cual presenta un 83 % de control; en relación a los demás tratamientos ya no muestran control aceptable en adelante de los 12DDA.

A partir de los 15 días después de la aplicación, la mayor mortalidad de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T8 Acetamiprid (Rescate® 20 PS a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) con 49.1 %, seguido de T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) y T5 Imidacloprid (Confidor® 70 WG a la dosis de 50 g . 200 L⁻¹) con 43.2 y 31.8 % respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con otros cuatro tratamientos; la mayor mortalidad se registró en T0 Testigo y T7 Thiacloprid (Milagro 480 SC a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) ambos con 0 %, seguidos de T3 Thiametoxam (Actara 25 WG a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) y T6 Thiametoxam + Clorantraniliprole (Voliam Flexy SC a la dosis de 150 ml . 200 L⁻¹) con 16.9 y 17.6 % respectivamente, estadísticamente iguales a otros siete tratamientos.

A los 18 días después de la aplicación, la mayor mortalidad de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T8 Acetamiprid (Rescate® 20 PS a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) con 54.6 %, seguido de T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) y T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 51.8 y 48.2 % respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con otros cinco tratamientos; la menor mortalidad se registró en T0 Testigo con 0 %, seguido de T7 Thiacloprid (Milagro 480 SC a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) y T3 Thiametoxam (Actara 25 WG a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) con 19.9 y 20.7 % respectivamente, sin diferencia estadística con un conjunto de dos tratamientos.

Finalmente, 21 días después de la aplicación, se registró igualdad estadística entre los tratamientos según la mortalidad de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas, con una variación de 34.6 % en el tratamiento T8 Acetamiprid (Rescate® 20 PS a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) hasta 0 % en T0 Testigo y T7 Thiacloprid (Milagro 480 SC a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹).

Tabla 16.

Mortalidad de ninfas de Bemisia tabaci en hojas del cultivo de frijol Phaseolus vulgaris del fundo “Goyo Veliz”, Túcume.

Tratamiento ^(*) (1)		3 DDA		6 DDA*		9 DDA*		12 DDA*		15 DDA*		18 DDA*		21 DDA*	
T0	Testigo (sin aplicación)	0.0	c	0.0	B	0.0	c	0.0	c	0.0	b	0.0	b	0.0	a
T1	Buprofezin (Bupromax Plus) 200 ml . 200 L ⁻¹	83.3	a	53.0	A	43.4	ab	48.4	ab	23.5	ab	24.6	ab	5.5	a
T2	Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC) 250 ml . 200 L ⁻¹	87.0	a	49.5	A	61.5	ab	83.0	a	43.2	ab	51.8	a	27.0	a
T3	Thiametoxam (Actara 25 WG) 100 g . 200 L ⁻¹	77.0	a	52.6	A	31.1	bc	39.5	b	16.9	ab	20.7	ab	16.7	a
T4	Flupiradifurone (Sivanto Prime SL) 250 ml . 200 L ⁻¹	66.4	ab	80.4	A	81.4	a	47.5	ab	20.1	ab	48.2	a	22.4	a
T5	Imidacloprid (Confidor® 70 WG) 50 g . 200 L ⁻¹	77.0	a	70.5	A	78.2	ab	76.7	ab	31.8	ab	47.3	a	26.4	a
T6	Thiametoxam + Clorantpriliprole (Voliam Flexy SC) 150 ml . 200 L ⁻¹	68.6	ab	71.3	A	63.5	ab	72.8	ab	17.6	ab	31.0	ab	12.8	a
T7	Thiacloprid (Milagro 480 SC) 200 ml . 200 L ⁻¹	48.6	b	51.5	A	55.6	ab	40.2	ab	0.0	b	19.9	ab	0.0	a
T8	Acetamiprid (Rescate® 20 PS) 100 g . 200 L ⁻¹	78.7	a	59.9	A	67.3	ab	69.5	ab	49.1	a	54.6	a	34.6	a
C.V. (%)		21.8		38.1		39.2		33.5		85.4		62.1		104.1	

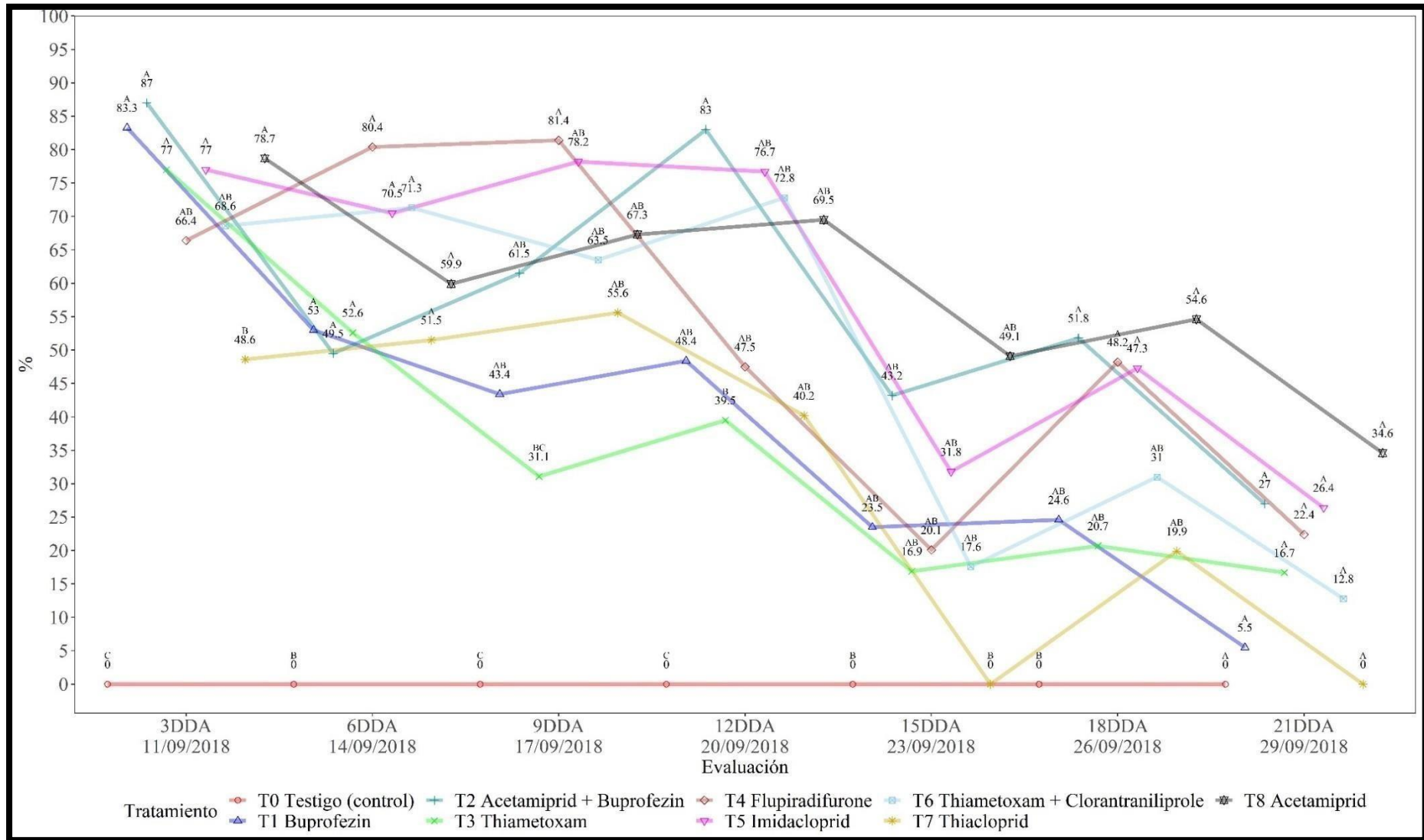
ADA: Antes de la aplicación, DDA: Días después de la aplicación

(*): Datos de estas evaluaciones fueron transformados a $\arcsin \sqrt{\frac{x}{100}}$ antes del ANAVA y Prueba de significación.

(1): Tratamientos (en cada evaluación) seguidos por una misma letra no muestran diferencia significativa entre sí, por la prueba de Duncan al 5%.

Figura 7.

Mortalidad de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas del cultivo de frijol *Phaseolus vulgaris* del fundo “Goyo Veliz”, Túcume



4.3.2. Efecto de la aplicación de productos químicos sobre la mortalidad de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas del cultivo de frijol *Phaseolus vulgaris* del fundo “Santa Eduarda”, Túcume.

Según la Tabla 17 y la Figura 8, en el cultivo de frijol, bajo condiciones agroecológicas del fundo “Santa Eduarda”, Túcume, tres días después de la aplicación, la mayor mortalidad de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T7 Thiacloprid (Milagro 480SC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 74.1 %, seguido de T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) y T8 Acetamiprid (Rescate® 20 a la dosis de 150 g . 200 L⁻¹) con 69.8 y 64.4 % respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con un conjunto de cinco tratamientos; la menor mortalidad se registró en T0 Testigo con 0 %, estadísticamente diferente al resto de tratamientos. En los datos obtenidos T7 Thiacloprid posee con 74.1 % de control que no es el mejor resultado pero es aceptable.

Hasta los seis días después de la aplicación, la mayor mortalidad de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 73.7 %, seguido de T7 Thiacloprid (Milagro 480 SC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) y T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 70.4 y 68.7 % respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con otros cinco tratamientos; la menor mortalidad se registró en T0 Testigo con 0 %, estadísticamente diferente al resto de tratamientos.

Desde los nueve días después de la aplicación, la mayor mortalidad de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en los tratamientos T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 73.4 %, seguido de T6 Thiametoxam + Clorantraniliprole (Voliam Flexy SC a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) y T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 64.5 y 61.9 % respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con otros cinco tratamientos; la menor mortalidad se registró en T0

Testigo con 0 %, estadísticamente diferente al resto de tratamientos. Encontramos que T2 Acetamiprid + Buprofezin logra 73.4 % de control, siendo el más alto porcentaje de control a los 9DDA y es a partir de aquí en adelante que ningún tratamiento logra tener un porcentaje de control de ninfas que sea aceptable.

Hacia los doce días después de la aplicación, la mayor mortalidad de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 52.8 %, seguido de T7 Thiacloprid (Milagro 480 SC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) y T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) con 47.7 y 39.9 % respectivamente, siendo estadísticamente iguales con otros cinco tratamientos; la menor mortalidad se registró en T0 Testigo con 0 %, seguido de T5 Imidacloprid (Confidor® 70 WG a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) y T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 16.1 y 23.7 % respectivamente, estadísticamente iguales con un grupo de un tratamiento.

A partir de los 15 días después de la aplicación, la mayor mortalidad de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 50.7 %, seguido de T7 Thiacloprid (Milagro 480 SC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) y T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) con 45.6 y 38.1 % respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con otros cuatro tratamientos; la menor mortalidad se registró en T0 Testigo con 0 %, seguido de T5 Imidacloprid (Confidor® 70 WG a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) con 11.2 %, estadísticamente iguales.

A los 18 días después de la aplicación, la mayor mortalidad de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 49.9 %, seguido de T7 Thiacloprid (Milagro 480 SC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) y T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) con 37.6 y 37.1 % respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con otros cuatro tratamientos; la

menor mortalidad se registró en T0 Testigo con 0 %, seguido de T5 Imidacloprid (Confidor® 70 WG a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) con 7.2 %, sin diferencia estadística.

Finalmente, 21 días después de la aplicación, la mayor mortalidad de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 41.8 %, seguido de T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) y T6 Thiametoxam + Clorantraniliprole (Voliam Flexy SC a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) con 36.8 y 29 % respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con otros cuatro tratamientos; la menor mortalidad se registró en T0 Testigo con 0 %, seguido de T5 Imidacloprid (Confidor® 70 WG a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) y T7 Thiacloprid (Milagro 480 SC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 6.3 y 17.9 % respectivamente, estadísticamente iguales a un conjunto de tres tratamientos.

4.3.3. Efecto de la aplicación de productos químicos sobre la mortalidad de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas del cultivo de frijol *Phaseolus vulgaris* del Invernadero –Vivero FAG, UNPRG, Lambayeque.

Según la Tabla 18 y la Figura 9, en el cultivo de frijol, bajo condiciones agroecológicas del Invernadero –Vivero FAG, UNPRG, Lambayeque, tres días después de la aplicación, la mayor mortalidad de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 44.5 %, seguido de T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) y T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 43.5 y 35.9 % respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con otro tratamiento; la menor mortalidad se registró en T0 Testigo con 3.24 %, estadísticamente diferente al resto de tratamientos.

Hasta los seis días después de la aplicación, la mayor mortalidad de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 46.3 %, seguido de T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml .

Tabla 17.

Mortalidad de ninfas de Bemisia tabaci en hojas del cultivo de frijol Phaseolus vulgaris del fundo “Santa Eduarda”, Túcume.

Tratamiento ^(*) (1)		3 DDA*		6 DDA		9 DDA*		12 DDA*		15 DDA*		18 DDA*		21 DDA*	
T0	Testigo (sin aplicación)	0.0	b	0.0	b	0.0	b	0.0	b	0.0	c	0.0	c	0.0	c
T1	Buprofezin (Bupromax Plus) 200 ml . 200 L ⁻¹	46.8	a	64.9	a	54.0	a	39.9	a	38.1	ab	37.1	ab	36.8	ab
T2	Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC) 250 ml . 200 L ⁻¹	69.8	a	73.7	a	73.4	a	52.8	a	50.7	a	49.9	a	41.8	a
T3	Thiametoxam (Actara 25 WG) 100 g . 200 L ⁻¹	31.0	a	51.2	a	40.7	a	33.4	a	36.1	ab	28.7	ab	25.3	abc
T4	Flupiradifurone (Sivanto Prime SL) 250 ml . 200 L ⁻¹	38.5	a	68.7	a	61.9	a	23.7	ab	27.7	ab	30.6	ab	20.3	abc
T5	Imidacloprid (Confidor® 70 WG) 100 g . 200 L ⁻¹	43.6	a	57.0	a	49.4	a	16.1	ab	11.2	bc	7.2	bc	6.3	bc
T6	Thiametoxam + Clorantpriliprole (Voliam Flexy SC) 200 ml . 200 L ⁻¹	53.3	a	68.5	a	64.5	a	36.7	a	34.4	ab	32.1	ab	29.0	ab
T7	Thiacloprid (Milagro 480 SC) 250 ml . 200 L ⁻¹	74.1	a	70.4	a	59.8	a	47.7	a	45.6	ab	37.6	a	17.9	abc
T8	Acetamiprid (Rescate® 20 PS) 150 g . 200 L ⁻¹	64.4	a	63.7	a	54.3	a	27.0	ab	29.9	ab	29.7	ab	25.5	abc
C.V. (%)		43.9		21.2		28.5		45.7		43		41.9		49	

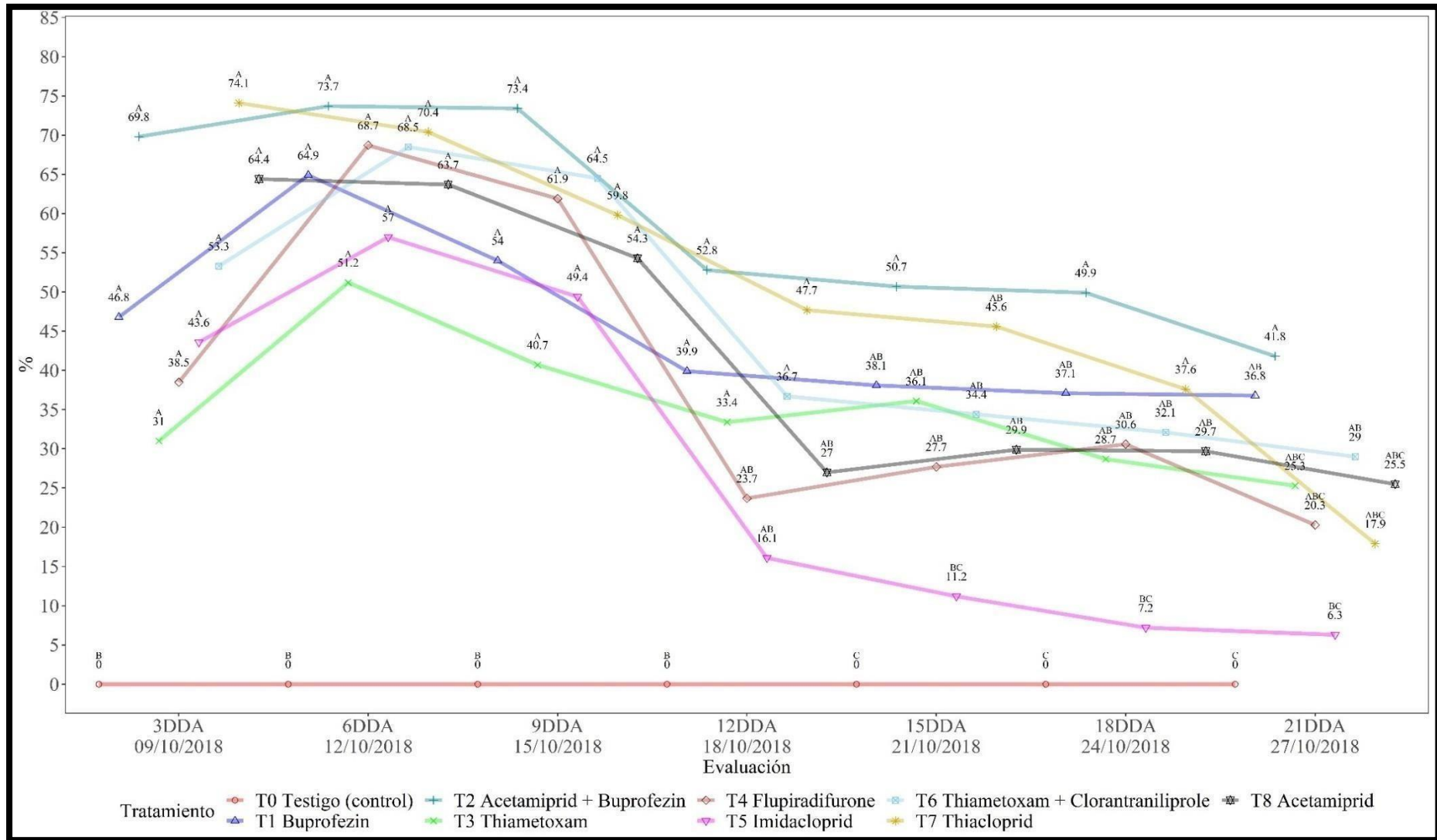
ADA: Antes de la aplicación, DDA: Días después de la aplicación

(*): Datos de estas evaluaciones fueron transformados a $\arcsin \sqrt{\frac{x}{100}}$ antes del ANAVA y Prueba de significación.

(1): Tratamientos (en cada evaluación) seguidos por una misma letra no muestran diferencia significativa entre sí, por la prueba de Duncan al 5%.

Figura 8.

Mortalidad de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas del cultivo de frijol *Phaseolus vulgaris* del fundo “Santa Eduarda”, Túcume.



200 L⁻¹) y T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) con 40.5 y 27.9 % respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con otro tratamiento; la menor mortalidad se registró en T0 Testigo con 0 %, estadísticamente igual a un conjunto de dos tratamientos.

Desde los nueve días después de la aplicación, la mayor mortalidad de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en los tratamientos T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 65.4 %, seguido de T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) y T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 47.6 y 43.8 % respectivamente, sin diferencia estadística; la menor mortalidad se registró en T0 Testigo con 0 %, estadísticamente diferente al resto de tratamientos. Si bien T4 Flupiradifurone logra un 65.4 % de control siendo este porcentaje el más alto a los 9DDA, no logra ser aceptable para el control químico de ninfas.

Hacia los doce días después de la aplicación, la mayor mortalidad de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en los tratamientos T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 56.1 %, seguido de T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) y T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 52.8 y 51.1 % respectivamente, sin diferencia estadística; la menor mortalidad se registró en T0 Testigo con 0 %, estadísticamente igual al tratamiento T3 Thiametoxam (Actara 25 WG a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) con 30.9 %.

A partir de los 15 días después de la aplicación, la mayor mortalidad de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) con 74.4 %, seguido de T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) y T3 Thiametoxam (Actara 25 WG a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) con 68.5 y 58.2 % respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con un conjunto de un tratamiento; la menor mortalidad se registró en T0 Testigo con 0 %, estadísticamente diferente

al resto de tratamientos. Según los datos obtenidos T1 Buprofezin llega a tener un 74.4 % de control de ninfas de mosca blanca, podemos coincidir con Soler et al., citado en Catrelío (2019) el cual menciona que al evaluar la eficiencia de control y los efectos de diferentes tiempos de control de los insecticidas piriproxifen, imidacloprid, acetamiprid, buprofezin y otros insecticidas en el sur de Paraguay, los resultados muestran que el mejor momento de aplicación es en la migración de ninfas para la aplicación de insecticidas.

A los 18 días después de la aplicación, la mayor mortalidad de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 81.5 %, seguido de T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) y T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) con 71.1 y 70.8 % respectivamente, sin diferencia estadística; la menor mortalidad se registró en T0 Testigo con 0 %, estadísticamente diferente al resto de tratamientos. Es los 18DDA donde encontramos que T2 Acetamiprid + Buprofezin logra un 81.5 % de control, siendo un porcentaje aceptable y por ende nos confirma que el tratamiento en mezcla logra un mejor resultado y tiene mayor residualidad.

Finalmente, 21 días después de la aplicación, la mayor mortalidad de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 57.9 %, seguido de T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) y T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) con 45.2 y 43.4 % respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales; la menor mortalidad se registró en T0 Testigo con 0 %, seguido de T3 Thiametoxam (Actara 25 WG a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) con 21.7 %, estadísticamente iguales.

Tabla 18.

Mortalidad de ninfas de Bemisia tabaci en hojas del cultivo de frijol Phaseolus vulgaris del Invernadero –Vivero FAG, UNPRG, Lambayeque.

Tratamiento ^(*) (1)		3 DDA*		6 DDA*		9 DDA*		12 DDA*		15 DDA*		18 DDA*		21 DDA*	
T0	Testigo (sin aplicación)	0.0	b	0.0	b	0.0	c	0.0	b	0.0	b	0.0	c	0.0	c
T1	Buprofezin (Bupromax Plus) 200 ml . 200 L ⁻¹	43.5	a	27.9	ab	47.6	ab	52.8	a	74.4	a	70.8	ab	43.4	ab
T2	Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC) 250 ml . 200 L ⁻¹	35.9	a	46.3	a	43.8	ab	56.1	a	68.5	a	81.5	a	45.2	ab
T3	Thiametoxam (Actara 25 WG) 100 g . 200 L ⁻¹	28.6	a	24.5	ab	18.6	b	30.9	ab	58.2	a	61.3	b	21.7	bc
T4	Flupiradifurone (Sivanto Prime SL) 250 ml . 200 L ⁻¹	44.5	a	40.5	a	65.4	a	51.1	a	53.8	a	71.1	ab	57.9	a
C.V. (%)		38.4		57.3		31.6		53.5		30.2		14.7		36.8	

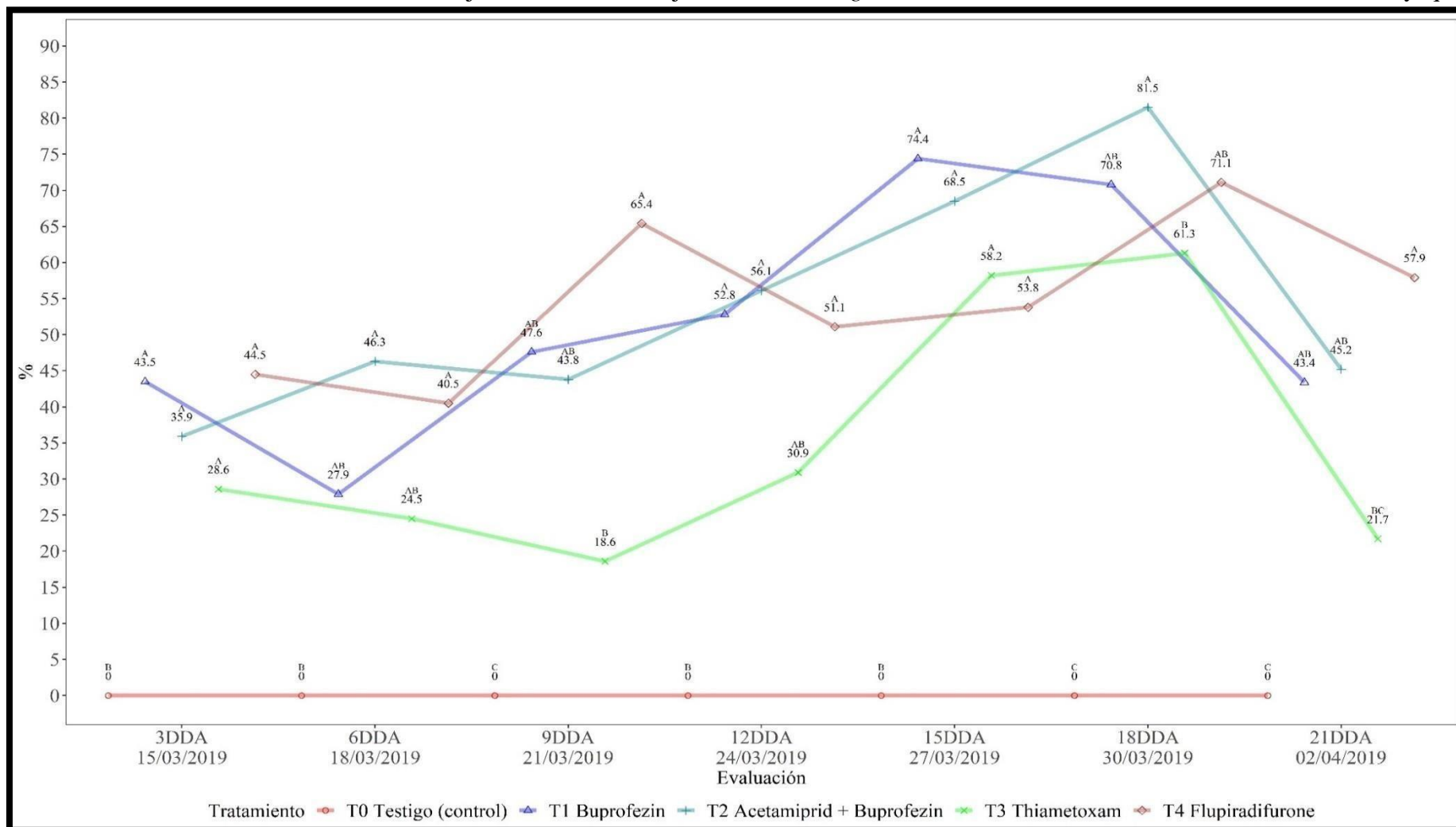
ADA: Antes de la aplicación, DDA: Días después de la aplicación

(*): Datos de estas evaluaciones fueron transformados a $\arcsin \sqrt{\frac{x}{100}}$ antes del ANAVA y Prueba de significación.

(1): Tratamientos (en cada evaluación) seguidos por una misma letra no muestran diferencia significativa entre sí, por la prueba de Duncan al 5%.

Figura 9.

Mortalidad de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas del cultivo de frijol *Phaseolus vulgaris* del Invernadero –Vivero FAG, UNPRG, Lambayeque.



4.4. Efecto de la aplicación de productos químicos sobre la mortalidad de adultos de *Bemisia tabaci* en el cultivo de frijol *Phaseolus vulgaris* en condiciones agroecológicas de los distritos de Túcume y Lambayeque, región Lambayeque

4.4.1. Efecto de la aplicación de productos químicos sobre la mortalidad de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas del cultivo de frijol *Phaseolus vulgaris* del fundo “Goyo Veliz”, Túcume.

Según la Tabla 19 y la Figura 10, en el cultivo de frijol, bajo condiciones agroecológicas del fundo “Goyo Veliz”, Túcume, tres días después de la aplicación, la mayor mortalidad de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) con 82.8 %, seguido de T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) y T8 Acetamiprid (Rescate® 20 PS a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) con 71.7 y 71.2 % respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con otros cuatro tratamientos; la menor mortalidad se registró en T0 Testigo con 0 %, estadísticamente diferente al resto de tratamientos. Sabemos que el hábito del adulto de *Bemisia tabaci* es muy móvil, en el caso del ancho que poseía nuestra parcela fue muy corta, hablamos de 4 m aproximadamente, se puede decir que tuvimos una limitante que creemos debió afectar en cierta forma nuestros resultados.

Hasta los seis días después de la aplicación, la mayor mortalidad de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 53.1 %, seguido de T6 Thiametoxam + Cloranttrniliprole (Voliam Flexy SC a la dosis de 150 ml . 200 L⁻¹) y T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) con 48.8 y 44.9 % respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con otros cinco tratamientos; la menor mortalidad se registró en T0 Testigo con 0 %, seguido de los tratamientos T3 Thiametoxam (Actara 25 WG a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) y T8

Acetamiprid (Rescate[®] 20 PS a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) con 17.4 y 37.3 % respectivamente, estadísticamente iguales a un grupo de cuatro tratamientos.

Desde los nueve días después de la aplicación, la mayor mortalidad de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 43.9 %, seguido de T8 Acetamiprid (Rescate[®] 20 PS a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) y T5 Imidacloprid (Confidor[®] 70 WG a la dosis de 50 g . 200 L⁻¹) con 37.4 y 33.7 % respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con otros cinco tratamientos; la menor mortalidad se registró en T0 Testigo con 0 %, seguido de los tratamientos T3 Thiametoxam (Actara 25 WG a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) y T6 Thiametoxam + Clorantraniliprole (Voliam Flexy SC a la dosis de 150 ml . 200 L⁻¹) con 13.7 y 20.2 % respectivamente, estadísticamente iguales a un grupo de cinco tratamientos.

Hacia los doce días después de la aplicación, la mayor mortalidad de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 57.1 %, seguido de T8 Acetamiprid (Rescate[®] 20 PS a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) y T5 Imidacloprid (Confidor[®] 70 WG a la dosis de 50 g . 200 L⁻¹) con 51.1 y 42.1 %, siendo tratamientos estadísticamente iguales con otros cuatro tratamientos; la menor mortalidad se registró en T0 Testigo con 0 %, seguidos de los tratamientos T3 Thiametoxam (Actara 25 WG a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) y T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) con 2.7 y 23 % respectivamente, estadísticamente igual a un conjunto de dos tratamientos.

A partir de los 15 días después de la aplicación, la mayor mortalidad de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 48.1 %, seguido de T8 Acetamiprid (Rescate[®] 20 PS a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) y T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹), ambos con 35.4 y 33.4 % respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con

otros cinco tratamientos; la menor mortalidad se registró en T0 Testigo con 0 %, seguido de los tratamientos T3 Thiametoxam (Actara 25 WG a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) y T7 Thiacloprid (Milagro 480 SC a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) con 15 y 24 %, estadísticamente iguales a un conjunto de cuatro tratamientos.

A los 18 días después de la aplicación, la mayor mortalidad de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 41.4 %, seguido de T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) y T5 Imidacloprid (Confidor® 70 WG a la dosis de 50 g . 200 L⁻¹) con 37y 30.7 % respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con otros cuatro tratamientos; la menor mortalidad se registró en T0 Testigo con 0 %, seguido de T3 Thiametoxam (Actara 25 WG a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) y T6 Thiametoxam + Cloranthraniliprole (Voliam Flexy SC a la dosis de 150 ml . 200 L⁻¹) con 2.9 y 24.5 % respectivamente, estadísticamente iguales con un conjunto de cuatro tratamientos.

Finalmente, 21 días después de la aplicación, la mayor mortalidad de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 37.7 %, seguido de T5 Imidacloprid (Confidor® 70 WG a la dosis de 50 g . 200 L⁻¹) y T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 25.6 y 25.4 % respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con otros cuatro tratamientos; la menor mortalidad se registró en T0 Testigo con 0 %, seguido de T3 Thiametoxam (Actara 25 WG a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) y T7 Thiacloprid (Milagro 480 SC a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) con 1.2 y 14 % respectivamente, estadísticamente iguales con un conjunto de cinco tratamientos.

Tabla19.

Mortalidad de adultos de Bemisia tabaci en hojas del cultivo de frijol Phaseolus vulgaris del fundo “Goyo Veliz”, Túcume.

Tratamiento ^(*) (1)		3 DDA*		6 DDA*		9 DDA*		12 DDA*		15 DDA*		18 DDA*		21 DDA*	
T0	Testigo (sin aplicación)	0.0	c	0.0	b	0.0	b	0.0	c	0.0	b	0.0	c	0.0	b
T1	Buprofezin (Bupromax Plus) 200 ml . 200 L ⁻¹	82.8	a	44.9	ab	24.1	ab	23.0	abc	33.4	ab	28.7	abc	21.3	ab
T2	Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC) 250 ml . 200 L ⁻¹	57.2	ab	40.8	ab	32.9	ab	30.7	abc	33.2	ab	41.4	a	25.4	ab
T3	Thiametoxam (Actara 25 WG) 100 g . 200 L ⁻¹	56.1	ab	17.4	ab	13.7	ab	2.7	bc	15.0	ab	2.9	bc	1.2	b
T4	Flupiradifurone (Sivanto Prime SL) 250 ml . 200 L ⁻¹	71.7	ab	53.1	a	43.9	a	57.1	a	48.1	a	37.0	ab	37.7	a
T5	Imidacloprid (Confidor® 70 WG) 50 g . 200 L ⁻¹	47.5	ab	37.8	ab	33.7	ab	42.1	a	31.9	ab	30.7	abc	25.6	ab
T6	Thiametoxam + Clorantpriliprole (Voliam Flexy SC) 150 ml . 200 L ⁻¹	46.2	ab	48.8	a	20.2	ab	24.5	abc	28.1	ab	24.5	abc	23.3	ab
T7	Thiacloprid (Milagro 480 SC) 200 ml . 200 L ⁻¹	35.3	b	38.4	ab	32.0	ab	37.3	ab	24.0	ab	27.9	abc	14.0	ab
T8	Acetamiprid (Rescate® 20 PS) 100 g . 200 L ⁻¹	71.2	ab	37.3	ab	37.4	ab	51.1	a	35.4	a	24.3	abc	22.4	ab
C.V. (%)		36.5		57.4		68		52.6		58		60.1		70.3	

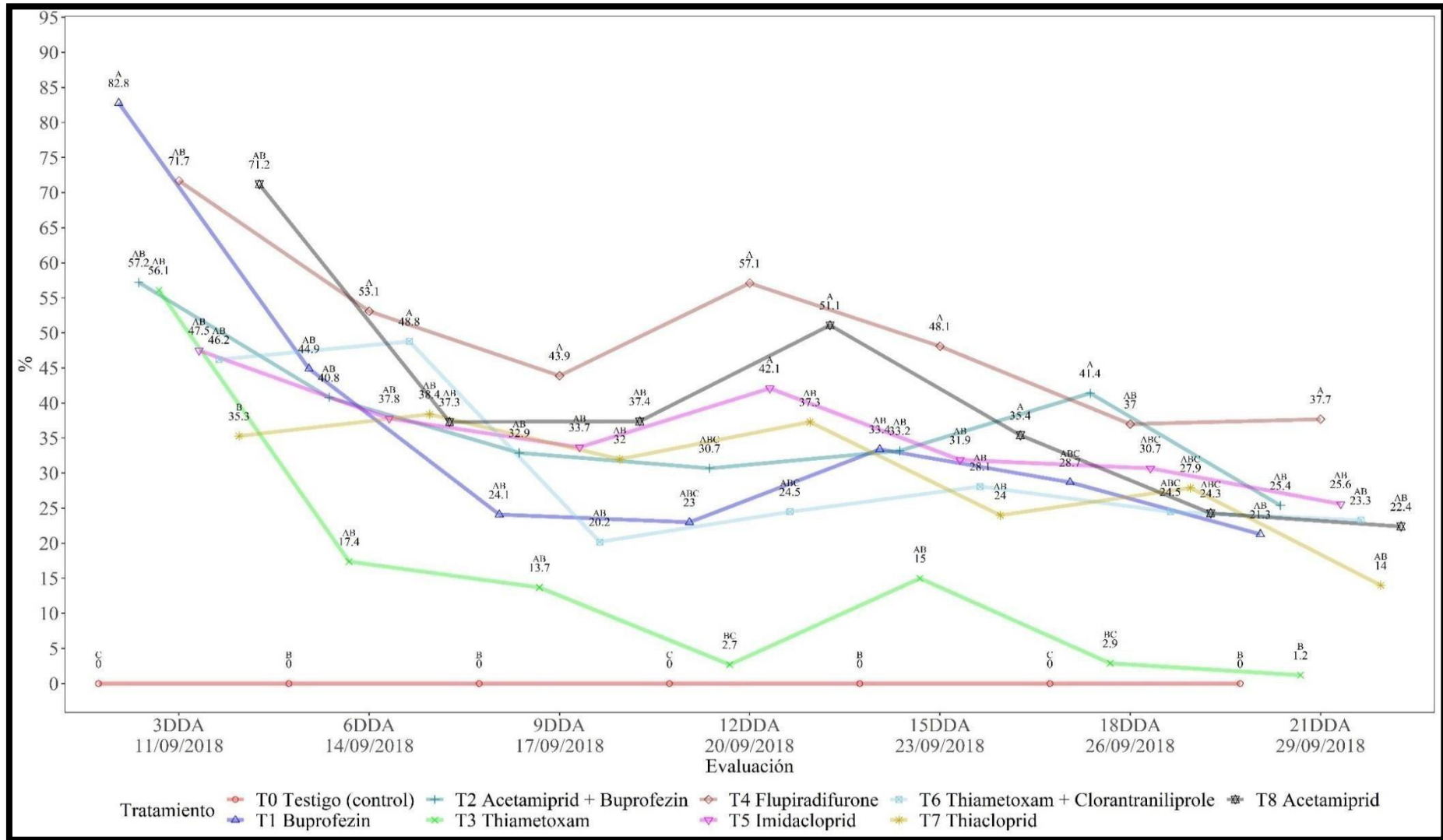
ADA: Antes de la aplicación, DDA: Días después de la aplicación

(*): Datos de estas evaluaciones fueron transformados a $\arcsin \sqrt{\frac{x}{100}}$ antes del ANAVA y Prueba de significación.

(1): Tratamientos (en cada evaluación) seguidos por una misma letra no muestran diferencia significativa entre sí, por la prueba de Duncan al 5%.

Figura 10.

Mortalidad de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas del cultivo de frijol *Phaseolus vulgaris* del fundo “Goyo Veliz”, Túcume.



4.4.2. Efecto de la aplicación de productos químicos sobre la mortalidad de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas del cultivo de frijol *Phaseolus vulgaris* del fundo “Santa Eduarda”, Túcume.

Según la Tabla 20 y la Figura 11, en el cultivo de frijol, bajo condiciones agroecológicas del fundo “Santa Eduarda”, Túcume, tres días después de la aplicación, la mayor mortalidad de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T7 Thiacloprid (Milagro 480 SC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 69.1 %, seguido de T8 Acetamiprid (Rescate® 20 PS a la dosis de 150 g . 200 L⁻¹) y T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 40.4 y 38.4 % respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con un conjunto de cuatro tratamientos; la menor mortalidad se registró en T0 Testigo con 0 %, seguido de T6 Thiametoxam + Clorantraniliprole (Voliam Flexy SC a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) con 14.8 %, estadísticamente iguales.

Hasta los seis días después de la aplicación, la mayor mortalidad de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T7 Thiacloprid (Milagro 480 SC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 52.2 %, seguido de T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) y T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 45.2 y 43.6 % respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con un conjunto de cinco tratamientos; la menor mortalidad se registró en T0 Testigo con 0 %, seguido de T6 Thiametoxam + Clorantraniliprole (Voliam Flexy SC a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) y T8 Acetamiprid (Rescate® 20 PS a la dosis de 150 g . 200 L⁻¹) con 17.4 %, estadísticamente iguales con otros dos tratamientos.

Desde los nueve días después de la aplicación, la mayor mortalidad de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) con 49.4 %, seguido de T7 Thiacloprid (Milagro 480 SC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) y T5 Imidacloprid (Confidor® 70 WG a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) con 46.2 y

41.3 % respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con otros cinco tratamientos; la menor mortalidad se registró en T0 Testigo con 0 %, seguido de T8 Acetamiprid (Rescate® 20 PS a la dosis de 150 g . 200 L⁻¹) con 24 %, sin diferencia estadística.

Hacia los doce días después de la aplicación, la mayor mortalidad de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T7 Thiacloprid (Milagro 480 SC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 45.5 %, seguido de T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) y T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) con 42.7 y 39.6 % respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con otros tres tratamientos; la menor mortalidad se registró en T0 Testigo con 1.42 %, seguido de T8 Acetamiprid (Rescate® 20 PS a la dosis de 150 g . 200 L⁻¹) y T6 Thiametoxam + Cloranttrniliprole (Voliam Flexy SC a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) con 15.1 y 20.7 % respectivamente, sin diferencia estadística.

A partir de los 15 días después de la aplicación, la mayor mortalidad de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en T7 Thiacloprid (Milagro 480 SC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 32.7 %, seguido de T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) y T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) con 30.4 y 29.4 % respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con otros cinco tratamientos; la menor mortalidad se registró en T0 Testigo con 0 %, seguido de T8 Acetamiprid (Rescate® 20 PS a la dosis de 150 g . 200 L⁻¹) y T6 Thiametoxam + Cloranttrniliprole (Voliam Flexy SC a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) con 8.5 y 15 %, sin diferencia estadística con un conjunto de dos tratamientos.

A los 18 días después de la aplicación, la mayor mortalidad de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T7 Thiacloprid (Milagro 480 SC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 30.9 %, seguido de T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) y T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) con 28.9 y 27.4

% respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con cinco tratamientos más; la menor mortalidad se registró en T0 Testigo 0 %, seguido de los tratamientos T8 Acetamiprid (Rescate® 20 PS a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) y T6 Thiametoxam + Clorantraniliprole (Voliam Flexy SC a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) con 1.6 y 13.2 % respectivamente, sin diferencia estadística con un conjunto de cinco tratamientos.

Finalmente, 21 días después de la aplicación, la mayor mortalidad de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 28.5 %, seguido de T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) y T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 25.5 y 24.5 % respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con cinco tratamientos; la menor mortalidad se registró en T0 Testigo con 0 %, seguido de T8 Acetamiprid (Rescate® 20 a la dosis de 150 g . 200 L⁻¹) y T5 Imidacloprid (Confidor® 70 WG a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) con 2.7 y 3.6 % respectivamente, estadísticamente iguales a un conjunto de cuatro tratamientos.

Los resultados descritos en los párrafos anteriores, hemos encontrado que de la aplicación de los productos químicos vistos en la mortalidad de adultos de *Bemisia tabaci* en condiciones agroecológicas del fundo “Santa Eduarda”, Túcume, desde los tres días después de la aplicación hasta los 21 días después de la aplicación, ningún tratamiento logra un control aceptable de adultos de *Bemisia tabaci*. En cierta forma creemos que tiene que ver el hábito del insecto y como ya mencionamos en el campo anterior, tuvimos como limitante el ancho de la parcela que influyó de manera negativa en nuestros resultados.

Tabla 20.

Mortalidad de adultos de Bemisia tabaci en hojas del cultivo de frijol Phaseolus vulgaris del fundo “Santa Eduarda”, Túcume.

Tratamiento ^(*) (1)		3 DDA*		6 DDA		9 DDA*		12 DDA*		15 DDA*		18 DDA*		21 DDA*	
T0	Testigo (sin aplicación)	0.0	c	0.0	b	0.0	b	0.0	b	0.0	b	0.0	b	0.0	b
T1	Buprofezin (Bupromax Plus) 200 ml . 200 L ⁻¹	36.4	ab	45.2	a	49.4	a	39.6	a	29.4	a	27.4	ab	25.5	a
T2	Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC) 250 ml . 200 L ⁻¹	31.1	ab	20.1	ab	31.1	a	42.7	a	30.4	a	28.9	ab	28.5	a
T3	Thiametoxam (Actara 25 WG) 100 g . 200 L ⁻¹	33.0	ab	42.2	a	39.1	a	26.3	a	18.8	ab	13.3	ab	16.6	ab
T4	Flupiradifurone (Sivanto Prime SL) 250 ml . 200 L ⁻¹	38.4	ab	43.6	a	32.4	a	30.8	a	27.4	a	20.8	ab	24.5	ab
T5	Imidacloprid (Confidor® 70 WG) 100 g . 200 L ⁻¹	33.1	ab	38.1	ab	41.3	a	28.3	a	20.9	ab	17.2	ab	3.6	ab
T6	Thiametoxam + Clorantpriliprole (Voliam Flexy SC) 200 ml . 200 L ⁻¹	14.8	bc	17.4	ab	27.9	a	20.7	ab	15.0	ab	13.2	ab	8.4	ab
T7	Thiacloprid (Milagro 480 SC) 250 ml . 200 L ⁻¹	69.1	a	52.2	a	46.2	a	45.5	a	32.7	a	30.9	a	7.0	ab
T8	Acetamiprid (Rescate® 20 PS) 150 g . 200 L ⁻¹	40.4	ab	17.4	ab	24.0	ab	15.1	ab	8.5	ab	1.6	ab	2.7	ab
C.V. (%)		43.9		21.2		28.5		45.7		43		41.9		49	

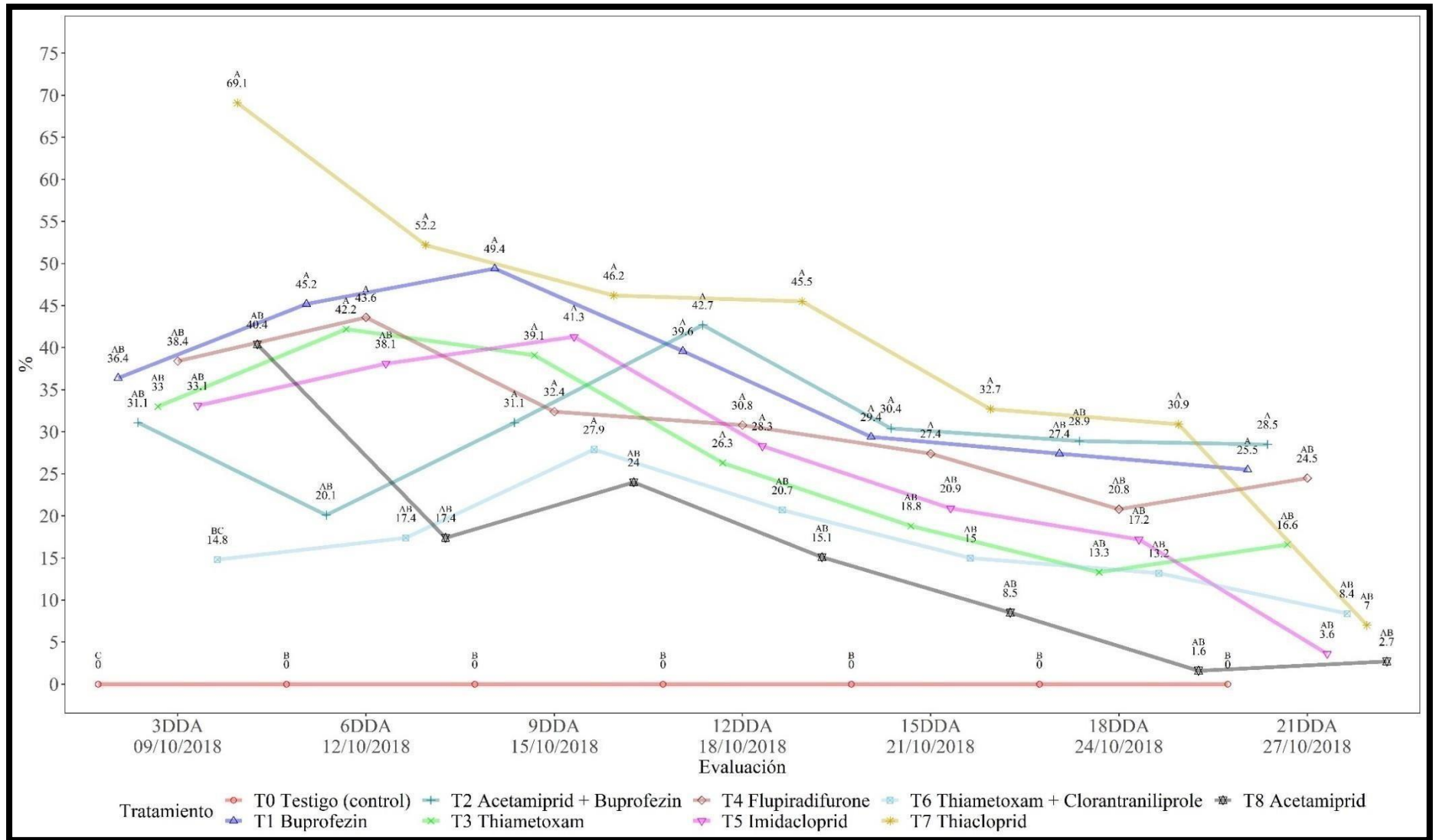
ADA: Antes de la aplicación, DDA: Días después de la aplicación

(*): Datos de estas evaluaciones fueron transformados a $\arcsin \sqrt{\frac{x}{100}}$ antes del ANAVA y Prueba de significación.

(1): Tratamientos (en cada evaluación) seguidos por una misma letra no muestran diferencia significativa entre sí, por la prueba de Duncan al 5%.

Figura 11.

Mortalidad de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas del cultivo de frijol *Phaseolus vulgaris* del fundo “Santa Eduarda”, Túcume.



4.4.3. Efecto de la aplicación de productos químicos sobre la mortalidad de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas del cultivo de frijol *Phaseolus vulgaris* del Invernadero –Vivero FAG, UNPRG, Lambayeque.

Según la Tabla 21 y la Figura 12, en el cultivo de frijol, bajo condiciones agroecológicas del Invernadero –Vivero FAG, UNPRG, Lambayeque, tres días después de la aplicación, la mortalidad de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas fue estadísticamente igual entre tratamientos, con una variación de 47.6 % en el tratamiento T3 Thiametoxam (Actara 25 WG a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) hasta 0 % en los tratamientos T0 Testigo y T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹).

Hasta los seis días después de la aplicación, se conservó la igualdad estadística entre tratamientos según la mortalidad de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas, con un registro desde 22.2 % en el tratamiento T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) hasta 0 % en el resto de tratamientos.

Desde los nueve días después de la aplicación, la mayor mortalidad de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en los tratamientos T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 75.9 %, seguido de T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) y T3 Thiametoxam (Actara 25 WG a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) con 44.3 y 34.3 % respectivamente, sin diferencia estadística; la menor mortalidad se registró en T0 Testigo y T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) ambos con 0 %, estadísticamente igual a un conjunto de un tratamiento.

Hacia los doce días después de la aplicación, la mortalidad de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas fue estadísticamente igual entre tratamientos, se registró en los tratamientos T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 49.8 %, seguido de T3 Thiametoxam (Actara 25 WG a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) y T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 46.3 y 45.5 % respectivamente, estadísticamente

iguales a un conjunto de un tratamiento; la menor mortalidad se registró en T0 Testigo con 0 %, estadísticamente igual al tratamiento T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) con 16.7 %.

A partir de los 15 días después de la aplicación, la mayor mortalidad de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas, con una variación desde 22.2 % en el tratamiento T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) hasta 0 % en el resto de tratamientos.

A los 18 días después de la aplicación, la mayor mortalidad de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 51.7 %, seguido de T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) y T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) con 33.3 y 16.7 % respectivamente, sin diferencia estadística; la menor mortalidad se registró en T0 Testigo y T3 Thiametoxam (Actara 25 WG a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) con 0 %, estadísticamente iguales con un conjunto de un tratamiento.

Finalmente, 21 días después de la aplicación, la mayor mortalidad de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas, se registró en el tratamiento T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 56.1 %, seguido de T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) y T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) con 51.7 y 32.9 % respectivamente, siendo tratamientos estadísticamente iguales con un conjunto de un tratamiento; la menor mortalidad se registró en T0 Testigo con 0 %, seguido de T3 Thiametoxam (Actara 25 WG a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) con 13.1 %, estadísticamente iguales con un conjunto de dos tratamientos.

Los resultados de la aplicación de los productos químicos en la mortalidad de adultos de *Bemisia tabaci* en condiciones agroecológicas del Laboratorio de Entomología - FAG, UNPRG, Lambayeque, nos permiten ver que ningún tratamiento logra superar un control aceptable, creemos que si en el caso de campo abierto (Tucume) fue muy pequeño el ancho de

la parcela, ahora en el Laboratorio de la UNPRG tuvimos déficit en las condiciones que le dimos para adecuarlas, por tal motivo corroborando con los resultados obtenidos no obtuvimos los esperados.

Tabla 21.

Mortalidad de adultos de Bemisia tabaci en hojas del cultivo de frijol Phaseolus vulgaris del Invernadero –Vivero FAG, UNPRG, Lambayeque.

Tratamiento ^(*) (1)		3 DDA*		6 DDA*		9 DDA*		12 DDA*		15 DDA*		18 DDA*		21 DDA*	
T0	Testigo (sin aplicación)	0.0	a	0.0	a	0.0	b	0.0	b	0.0	a	0.0	b	0.0	b
T1	Buprofezin (Bupromax Plus) 200 ml . 200 L ⁻¹	0.0	a	0.0	a	0.0	b	16.7	ab	0.0	a	16.7	ab	25.0	ab
T2	Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC) 250 ml . 200 L ⁻¹	29.2	a	0.0	a	44.3	a	49.8	a	0.0	a	33.3	ab	56.1	a
T3	Thiametoxam (Actara 25 WG) 100 g . 200 L ⁻¹	47.6	a	0.0	a	34.3	ab	46.3	a	0.0	a	0.0	b	13.1	ab
T4	Flupiradifurone (Sivanto Prime SL) 250 ml . 200 L ⁻¹	41.3	a	22.2	a	75.9	a	45.5	a	22.2	a	51.7	a	32.9	ab
C.V. (%)		97.7		176.6		56.4		53.2		176.6		98.9		71	

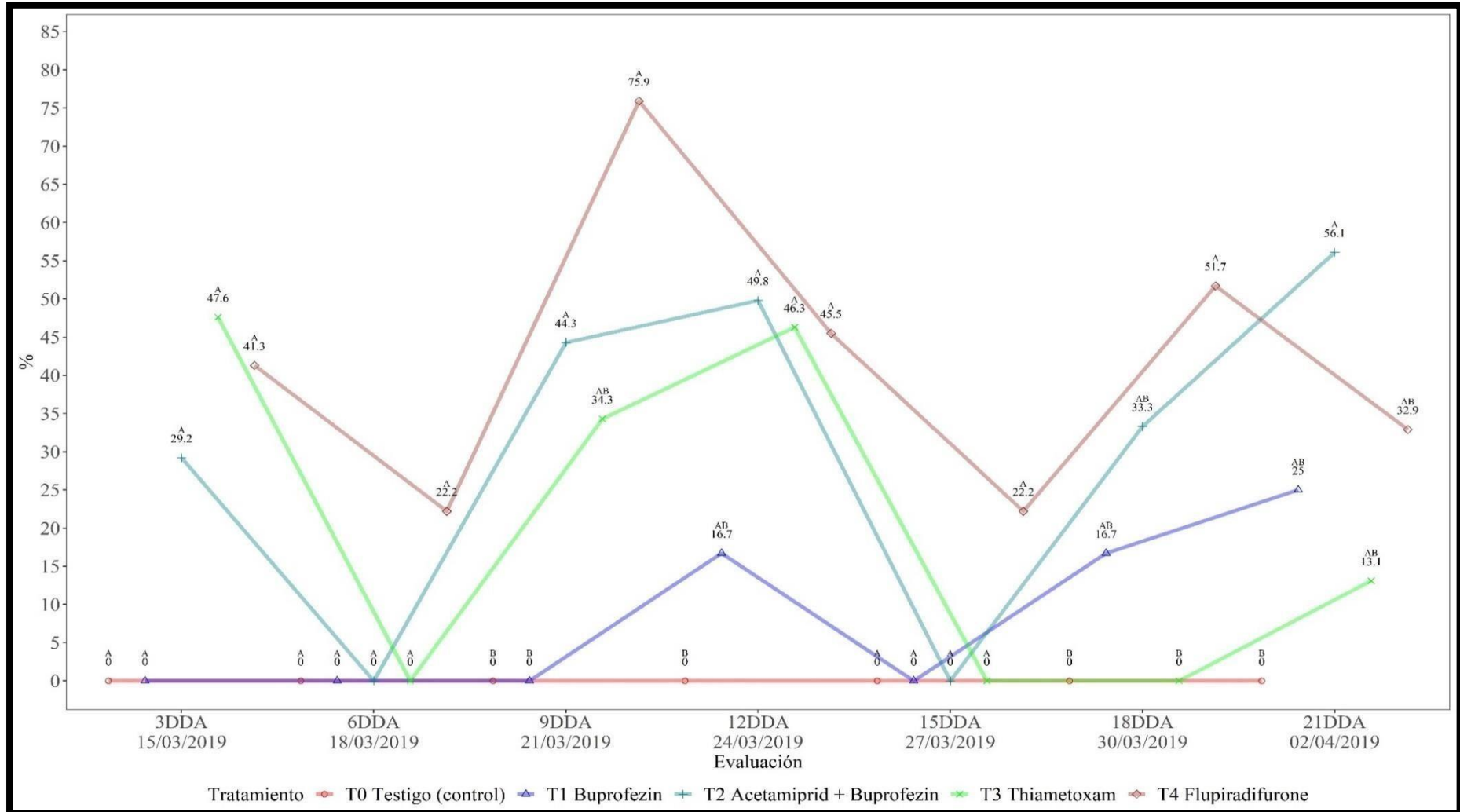
ADA: Antes de la aplicación, DDA: Días después de la aplicación

(*): Datos de estas evaluaciones fueron transformados a $\arcsin \sqrt{\frac{x}{100}}$ antes del ANAVA y Prueba de significación.

(1): Tratamientos (en cada evaluación) seguidos por una misma letra no muestran diferencia significativa entre sí, por la prueba de Duncan al 5%.

Figura 12.

Mortalidad de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas del cultivo de frijol *Phaseolus vulgaris* del Invernadero –Vivero FAG, UNPRG, Lambayeque.



V. Conclusiones

Bajo condiciones agroecológicas del distrito de Túcume se concluyó que:

La mayor mortalidad inmediata a los 3 días después de la aplicación de ninfas de *Bemisia tabaci* en hojas de frijol en el fundo “Goyo Veliz”, se registró en el T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 87 %, seguido de T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) y T8 Acetamiprid (Rescate® 20 PS a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) con 83.3 y 78.7 % respectivamente, sin mostrar diferencias estadísticas.

En el fundo “Santa Eduarda” la mortalidad inmediata de ninfas de *Bemisia tabaci* fue mayor en T7 Thiacloprid (Milagro 480 SC a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) con 74.1 % estadísticamente iguales con un conjunto de siete tratamientos; T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹), T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹), T3 Thiametoxam (Actara 25 WG a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹), T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹), T5 Imidacloprid (Confidor® 70 WG a la dosis de 50 g . 200 L⁻¹), T6 Thiametoxam + Clorantraniliprole (Voliam Flexy SC a la dosis de 150 ml . 200 L⁻¹), T8 Acetamiprid (Rescate® 20 PS a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹).

En condiciones agroecológicas del distrito de Lambayeque, la mortalidad inmediata de ninfas de *Bemisia tabaci* fue mayor en T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con 44.5 % estadísticamente iguales con un conjunto de tres tratamientos; T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹), T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) y T3 Thiametoxam (Actara 25 WG a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹).

En condiciones agroecológicas del fundo “Goyo Veliz”, para control de ninfas de *Bemisia tabaci* en frijol bayo; obtuvimos como resultado que mostraron un mejor efecto residual los tratamientos; T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) con un

83.3% de control hasta los 3DDA, T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con un 81.4% de control hasta los 9DDA y T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con un 83.0 % de control hasta los 12DDA.

En condiciones agroecológicas del fundo “Santa Eduarda”, para control de ninfas de *Bemisia tabaci* en frijol bayo; obtuvimos como resultado que según el comportamiento de los tratamientos aplicados no mostraron efecto residual, llegando a tener en el tratamiento T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) un 73.4 % de control hasta los 9DDA.

Bajo condiciones del distrito de Lambayeque, para control de ninfas de *Bemisia tabaci* en frijol bayo; obtuvimos como resultado que mostrò un mejor efecto residual el tratamiento T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) con un 81.5% de control hasta los 18DDA.

En el distrito de Túcume, la mayor mortalidad inmediata (3 días después de la aplicación) de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas de frijol del fundo “Goyo Veliz”, se registró en T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) con 82.8 %, seguido de T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) y T8 Acetamiprid (Rescate® 20 PS a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) con 71.7 y 71.2 % respectivamente, sin mostrar diferencias estadísticas.

En el fundo “Santa Eduarda” la mortalidad inmediata de adultos de *Bemisia tabaci* fue mayor en T7 Thiacloprid (Milagro 480 SC a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) con 69.1 %, sin diferencia estadística con un conjunto de seis tratamientos; T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹), T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹), T3 Thiametoxam (Actara 25 WG a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹), T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹), T5 Imidacloprid (Confidor® 70 WG a la

dosis de 50 g . 200 L⁻¹), T6 Thiametoxam + Clorantraniliprole (Voliam Flexy SC a la dosis de 150 ml . 200 L⁻¹), T8 Acetamiprid (Rescate® 20 PS a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹).

En condiciones agroecológicas del distrito de Lambayeque, la mortalidad inmediata de adultos de *Bemisia tabaci* en hojas fue estadísticamente igual entre tratamientos, con un registro desde 47.6 % en T3 Thiametoxam (Actara 25 WG a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) hasta 0 % en T0 Testigo y T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹); lo que nos indica que ningún tratamiento tuvo control inmediato bajo estas condiciones.

En condiciones agroecológicas del fundo “Goyo Veliz”, para control de adultos de *Bemisia tabaci* en frijol bayo; obtuvimos como resultado que mostró un mejor efecto residual el tratamiento T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) con un 82.8% de control hasta los 3DDA.

En condiciones agroecológicas del fundo “Santa Eduarda”, para control de adultos de *Bemisia tabaci* en frijol bayo; obtuvimos como resultado que según el comportamiento de los tratamientos aplicados no mostraron efecto residual, llegando a tener en el tratamiento T7 Thiacloprid (Milagro 480 SC a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) un 69.1% de control hasta los 3DDA.

Bajo condiciones del distrito de Lambayeque, para control de adultos de *Bemisia tabaci* en frijol bayo; obtuvimos como resultado que según el comportamiento de los tratamientos aplicados no mostraron efecto residual, llegando a tener en el tratamiento T4 Flupiradifurone (Sivanto Prime SL a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹) un 75.9% de control hasta los 9DDA.

Determinamos que el tratamiento T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC) fue el que logró controlar de manera eficiente a ninfas *Bemisia tabaci* en el cultivo de frijol bayo con un 87 % de control, esto se registró en el fundo “Goyo Veliz” - Tucume. También determinamos que el tratamiento T1 Buprofezin (Bupromax Plus), fue el que logró controlar

de manera eficiente adultos de *Bemisia tabaci* en el cultivo de frijol bayo con un 82.8 % de control, este resultado se registró en el fundo antes mencionado.

Determinamos que el tratamiento T2 Acetamiprid + Buprofezin (Sanicrop EC a la dosis de 250 ml . 200 L⁻¹), fue la dosis más efectiva para el control de ninfas de *Bemisia tabaci* en el cultivo de frijol bayo en el fundo “Goyo Veliz” - Tucume. También determinamos que el tratamiento T1 Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹), fue la dosis más efectiva para el control de adultos de *Bemisia tabaci* en el cultivo de frijol bayo, este resultado se registró en el fundo antes mencionado.

VI. Recomendaciones

Según los resultados obtenidos sobre mortalidad de ninfas y adultos de *Bemisia tabaci* en el cultivo de frijol, recomendamos aplicar ya sea Buprofezin (Bupromax Plus a la dosis de 200 ml . 200 L⁻¹) ò Acetamiprid (Rescate® 20 PS a la dosis de 100 g . 200 L⁻¹) incluso la mezcla de ambos ingredientes activos como una alternativa en rotación con otra molécula de distinto modo de acción. Debido a que estos tratamientos en mención lograron el mejor control de ninfas y adultos de *Bemisia tabaci* tanto de manera inmediata como residual en los ensayos realizados.

Para posteriores estudios tener en cuenta los distanciamientos de las parcelas, pues nosotros tuvimos cierta dificultad sobre todo con el ancho de la misma, en torno a evaluar el control sobre adultos de *Bemisia tabaci*.

Realizar otros trabajos con los mejores tratamientos en otras zonas y otras épocas del año.

VII. Literatura consultada.

- Aguilera, J.A. (2016). *Control microbiano de Bemisia tabaci (mosca blanca) mediante el uso de hongos entomopatógenos* (tesis de doctorado). Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.
- Arrázola, E.M. (2016). *Evaluación del riesgo ambiental de la mezcla de alfacipermetrina e imidacloprid sobre la lombriz de tierra (Eisenia fetida)* (tesis de pregrado). Universidad Científica del Sur, Lima, Perú.
- Astulla, D.A. (2019). *Efecto de abonos orgánicos en el cultivo de Phaseolus vulgaris L. var. Canario en un suelo ácido – Satipo* (tesis de pregrado). Universidad Nacional del Centro del Perú, Satipo, Perú.
- Balladares, J.A. (2016). *Evaluación de insecticidas químicos alternados con botánicos como opciones de manejo de mosca blanca (Bemisia tabaci Gennadius) y otros insectos plagas en tomate (Solanum lycopersicum L.), en Tisma, Masaya, 2016* (tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua.
- Berru, L.Y. (2013). *Efecto in vitro de diferentes concentraciones del insecticida sobre la germinación y crecimiento de Beauveria bassiana y Hirsutella thompsonii* (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.
- Brogle, A.A. (2004). *Evaluación de una formulación de Thiacloprid más β -ciflutrina sobre la polilla de la papa, Phthorimaea operculella (Zeller) (Lepidoptera: Gelechiidae)* (tesis de pregrado). Universidad de Chile, Santiago de Chile, Chile.
- Cabrera, R.P.; Morán, J.J.; Mora, B.J.; Molina, H.M.; Moncayo, O.F.; Díaz, E.; Meza, G.A. y Cabrera, C.A. (2016). Evaluación de dos insecticidas naturales y un químico en el control de plagas en el cultivo de frejol en el litoral ecuatoriano. *IDESIA (Chile)*, 5(34), 27 – 35. Recuperado de: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/idesia/v34n5/aop2516.pdf>.
- Castillo, R.P. (2013). *Caracterización proximal de dos variedades de frijol nuña (Phaseolus vulgaris L.) procedente del distrito de Sarín - Provincia de Sánchez Carrión* (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.
- Catrelio, M. (2019). *Evaluación de efectos subletales de buprofezin sobre estados inmaduros de Cryptolaemus montrouzieri Mulsant* (tesis de pregrado). Universidad de Talca, Talca, Chile.
- Chuquipoma, R.Y. y Torres, L.B. (2016). *Evaluación de insecticidas para el control de Planococcus citri (Risso) (Hemiptera: Pseudococcidae) en el cultivo de vid (Vitis vinifera L.), en Chongoyape – Lambayeque* (tesis de pregrado). Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú.
- Comité de Acción para la Resistencia a los Insecticidas, IRAC (2021). *Clasificación del modo de acción de insecticidas y acaricidas IRAC*. Febrero .España. Recuperado de: <https://irac-online.org/countries/spain/>
- Contreras, J. y Marín, S. (2017). *Evaluación de la actividad insecticida de cuatro aceites esenciales contra mosca blanca -Bemisia tabaci (Gennadius)* (tesis de pregrado). Universidad Politécnica de Cartagena, Cartagena, España.
- Díaz, J.F.; Ayvar, S.; Apáez, M.; Alvarado, O.G.; Mena, A.; Flores, F. y García, O.U. (2020). Fraccionamiento de dosis de flupiradifurone (Sivanto Prime) para el control de mosca blanca en cultivo de calabacita. *Entomología mexicana*, (7), 437-445. Recuperado de: <http://www.entomologia.socmexent.org/revista/2020/FTB/Em%20FTBM%20437-445.pdf>.
- Enciso, J.G.; Zepeda, I.V.; Beas, J.C.; Posos, A.; Monroy, B. y Posos, P. (2018). Determinación de la susceptibilidad de mosca blanca (Bemisia tabaci) a tres insecticidas en varias

- localidades de México. *Entomología mexicana*, (5), 523-531. Recuperado de: <http://www.entomologia.socmexent.org/revista/2018/FTBM/FTBM%20523-531.pdf>.
- Fernández, M.M. (2016). *La importancia de B. tabaci en la diseminación de enfermedades se puso de manifiesto a finales de los años 80, con la aparición del llamado biotipo B, que fue considerado una nueva especie de mosca blanca, Bemisia argentifolii Bellows & Perring (De Barro et al., 2011)* (tesis de doctorado). Universidad Politécnica de Madrid.
- Falen, G.P. (2016). *Evaluación de neonicotinoides en el tratamiento de semillas de caupi para controlar el lorito verde (Empoasca kraemeri) en la estación experimental Vista Florida, Chiclayo*
- Figueroa, E.A. (2015). *Evaluación de cuatro programas de control químico para mosca blanca (Bemisia tabaci) y paratrioza (Paratrioza cockerelli) en el cultivo de tomate (Solanum lycopersicum), en la Finca las Margaritas, Amatitlán, diagnóstico y servicios realizados en el departamento de Sacatepéquez, Guatemala, C.A.* (tesis de pregrado). Universidad San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Flores, E. y Montoya, K.J. (2018) *Identificación y Cuantificación de aminoácidos esenciales en Vigna unguiculata (frijol castilla) y Phaseolus vulgaris (frijol guinda) por Cromatografía Líquida de Alta Performance (HPLC)* (tesis de pregrado). Universidad Norbert Wiener, Lima, Perú.
- Gutiérrez, M.B. (2016). *Efecto de insecticidas biológicos para el control de mosca blanca (Bemisia tabaci) y rendimiento del cultivo de frijol (Phaseolus vulgaris) en condiciones climáticas del valle de Huánuco – 2016* (tesis de doctorado). Universidad Nacional Hermilio Valdizan, Huánuco, Perú.
- González, J.D. y Obregón, H.M. (2007). *Evaluación de alternativas de protección física y química de semilleros de chiltoma (Capsicum annum L.) contra el ataque del complejo mosca blanca (Bemisia tabaci, Gennadius) – Geminivirus* (tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua.
- Guaranda, J.M. (2017). *Eficacia del manejo integrado para mosca blanca (Bemisia tabaci) bajo condiciones protegidas, en el cultivo de soya, en la zona de Vines – Ecuador* (tesis de pregrado). Universidad de Guayaquil, Vines, Los Ríos, Ecuador.
- Güerere, P. (2013). *Evaluación de la transmisión del Tomato yellow leaf curl virus (TYLCV-Mld) en hospederas alternas cultivadas y silvestres mediante el biotipo B de mosca blanca (Bemisia tabaci (Gennadius)) (Hemiptera: Aleyrodidae)*. Universidad de Córdoba, Maracaibo, Venezuela.
- Jiménez, E. y Balladares, J. (2019) Aplicaciones alternas de insecticidas químicos y botánicos para el manejo de mosca blanca (*Bemisia tabaci*, Gennadius) y Geminivirus en tomate (*Solanum lycopersicum* L.) en Tisma, Nicaragua. *La Calera*, 32(19), 33-40. Recuperado de: <https://www.lamjol.info/index.php/CALERA/article/view/8438/8639>.
- Lanuz, E.H. (2012). *Evaluación de productos botánicos y químicos sobre el complejo mosca blanca (Bemisia tabaci Gennadius)- Geminivirus en el cultivo de tomate (Solanum esculentum, Mill.), en Tisma- Masaya* (tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua.
- Ministerio de Agricultura y Riego, MINAGRI (2016). *Leguminosas de grano “semillas nutritivas para un futuro sostenible”* (catálogo comercial). Primera edición, Junio. Perú. Recuperado de: <https://www.midagri.gob.pe/portal/download/legumbres/catalogoleguminosas.pdf>
- Mora, B.J. (2015). *Evaluación de dos insecticidas naturales y un químico en el control de insectos - plagas en el rendimiento del cultivo de frijol (Phaseolus Vulgaris L.) en la zona de Buena Fe* (tesis de pregrado). Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Ecuador

- Padilla, V.A. (2017). *Evaluación de dos productos y tres dosis de Verticillium lecanii (Verticillium lecanii) para el control de mosca blanca (Bemisia tabaci) en tomate hotícola (Lycopersicum esculentum)* (tesis de pregrado). Universidad Técnica de Ambato, Cevallos, Ecuador.
- Palma, R.D. (2013). *Comportamiento agronómico del cultivo de maíz (Zea mays) usando semilla tratada con Tiametoxam* (tesis de pregrado). Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Ecuador.
- Pulgarín, L.F. (2016) *Evaluación de la eficacia de los insecticidas acetamiprid, clorfenapir y metaflumizone para el manejo de la broca del café Hypothenemus hampei (Ferrari) (Coleoptera: Curculionidae: Scolitinae)* (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia.
- Rodríguez, V.H. y Morales, J.L. (2007). *Evaluación de alternativas de protección física y química de semilleros de tomate (Lycopersicum esculentum Mill) contra el ataque del complejo mosca blanca (Bemisia tabaci, Gennadius)-geminivirus y su efecto en el rendimiento, en el municipio de Tisma, Masaya* (tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua.
- Sánchez, J.F. (2015). *Comparativo de tres insecticidas para el control de mosca blanca (Bemisia tabaci Gennadius) en zapallo (Cucurbita maxima Dutch) cv. Macre, Irrigación Majes* (tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa, Perú.
- Sorel, W. (2014). *Adaptación y comparativo de rendimiento de dos cultivares de frijol (Phaseolus vulgaris L.) tipo caballero con tres densidades de siembra* (tesis de pregrado). Universidad Nacional del Centro del Perú.
- Supanta, L.M. (2017). *La temperatura sobre la biología de Encarsia tabacivora Viggiani (HYM.: Aphelinidae) parasitoide de Bemisia tabaci (Gennadius) (HEM. Aleyrodidae)* (tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- Tapia, L.H.; Macías, D.J.; Morán, N.L.; Narea, F.E. y Morán, I.A. (2019). Comparación de métodos control de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*. *Gennadius*) en fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.) en Vinces, Ecuador. *Revista de producción, ciencias e investigación*, 21(3), 6 – 12. Recuperado de: <http://icett.cidepro.org/index.php/ps/article/view/118/194>.
- Trujillo, M.J. y Martínez, M.D. (2016). *Alternativas botánica, biológica y química para el manejo de piojo del tomate (Halticus sp) (Hemiptera: Miridae) y mosca blanca (Bemisia tabaci, Gen) (Hemiptera: Aleyrodidae) en el cultivo de tomate (Solanum lycopersicum L.), bajo condiciones de casa malla* (tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua.
- Ugón R.M. y Osorio S.S. (2017). *Evaluación de residualidad de los insecticidas clorantropilprole y bifentrin, para el control de anticarsia gemmatilis en el cultivo de soja*. Universidad De La República, Uruguay.
- Valladolid, A. (2001). *El cultivo del frijol (Phaseolus vulgaris L.) en la costa del Perú*. Disponible en: http://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/inia/860/1/Valladolid-Cultivo_Frijol_costa.pdf
- Vega, C.W. (2000). *Cuatro tipos de soportes y dos densidades de siembra en frijol (Phaseolus vulgaris L.) var. 'Huallaguino' en Tingo Maria* (tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo Maria, Perú.

VIII. Anexos

Anexo 1. *Evidencias fotográficas.*



Trazado de tratamientos (Fundo Goyo Veliz- Tucume)



Trazado de tratamientos (Fundo Goyo Veliz- Tucume)



Desinfección de semilla de frejol bayo (Fundo Santa Eduarda- Tucumé)



Siembra de frejol bayo (Fundo Gollo Veliz - Tucumé)



Germinaciòn de frejol bayo (Fundo Gollo Veliz- Tucume)



Crecimiento de frejol bayo (Fundo Gollo Veliz- Tucume)



Instalación de tratamientos (Fundo Santa Eduarda- Tucume)



Evaluación antes de la aplicación (Fundo Santa Eduarda- Tucume)



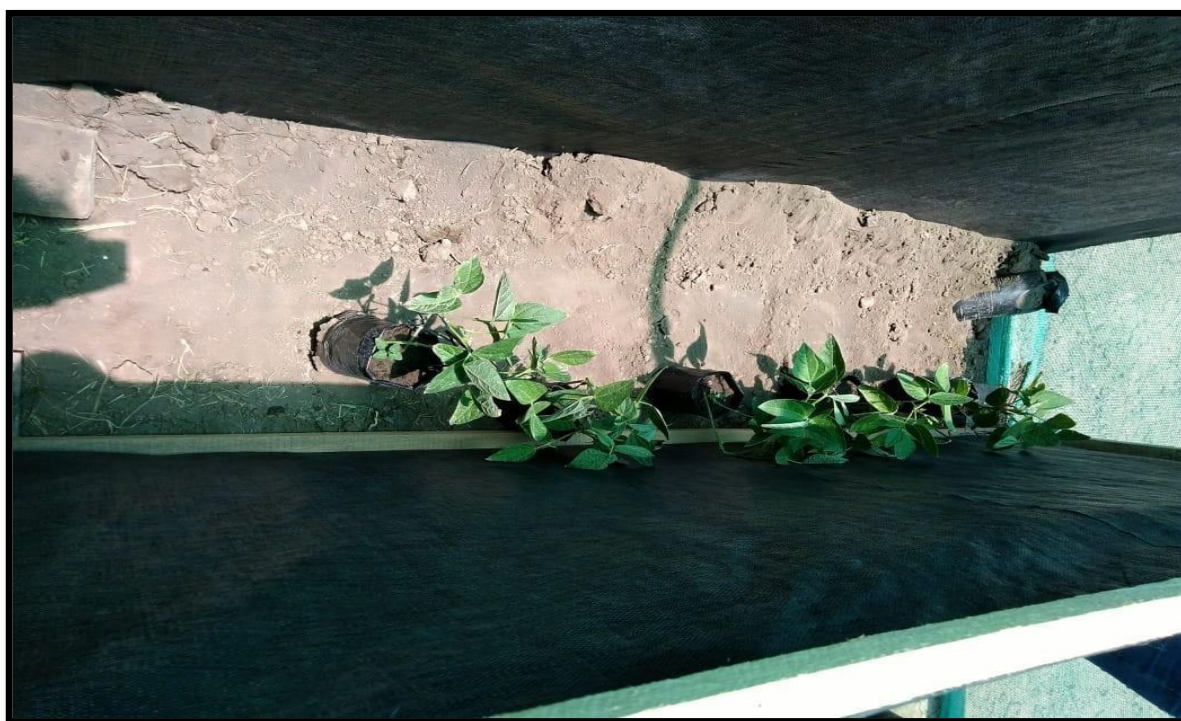
Tratamientos utilizados (Fundo Goyo Veliz - Tucume)



Evaluación de población de ninfas- adultos de *Bemisia tabaci* (Fundo Goyo Veliz - Tucume)



Instalació de Invernadero – Vivero de FAG (UNPRG)



Separació de cada tratamiento en Invernadero– Vivero de FAG (UNPRG)



Invernadero– Vivero de FAG (UNPRG)

UGAZ

INFORME DE ORIGINALIDAD

13%

INDICE DE SIMILITUD

12%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJO DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	revistas.ucr.ac.cr	2%
	Fuente de Internet	
2	repositorio.unprg.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
3	repositorio.uta.edu.ec	1%
	Fuente de Internet	
4	repositorio.lamolina.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
5	1library.co	1%
	Fuente de Internet	
6	Submitted to Universidad Nacional de Barranca	<1%
	Trabajo del estudiante	
7	Submitted to Universidad de Costa Rica	<1%
	Trabajo del estudiante	
8	repositorio.unheval.edu.pe	<1%
	Fuente de Internet	
9	www.entomologia.socmexent.org	
	Fuente de Internet	



ING. MANUEL GENARO BRAVO CALDERON



Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Investigación Jurídicas
 Título del ejercicio: Rev 7
 Título de la entrega: UGAZ
 Nombre del archivo: TESIS_CONTROL_QUIMICO_DE_BEMISIA_TABACI.docx
 Tamaño del archivo: 17.47M
 Total páginas: 115
 Total de palabras: 27,829
 Total de caracteres: 135,717
 Fecha de entrega: 19-oct.-2022 11:16p. m. (UTC+0300)
 Identificador de la entrega: 1929922769



Derechos de autor 2022 Turnitin. Todos los derechos reservados.

ING. MANUEL GENARO BRAVO CALDERON



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE AGRONOMIA
UNIDAD DE INVESTIGACION**



ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS VIRTUAL N° 006-2021-UI-FAG

En la ciudad de Lambayeque a los dos días del mes de julio del año dos mil veintiuno, siendo las diez (10 a.m), se reunieron vía plataforma virtual meet.google.com/naq-ehgs-skf, los Miembros de Jurado evaluador de la tesis titulada: **“CONTROL QUÍMICO DE MOSCA BLANCA (*Bemisia tabaci*) EN FRIJOL BAYO (*Phaseolus vulgaris*), BAJO CONDICIONES DE CAMPO E INVERNADERO EN EL DISTRITO DE TÚCUME, REGIÓN DE LAMBAYEQUE”**, designados por Decreto N° 361-2018-FAG del 11 de setiembre del 2018, con la finalidad de evaluar y calificar la Sustentación de la Tesis antes mencionada, conformado por los siguientes docentes:

Dr. Jorge Luis Saavedra Díaz
Dr. Ricardo Chavarry Flores
Ing. M.Sc. Segundo Carbajal Fanzo
Ing. Manuel Bravo Calderón

Presidente
Secretario
Vocal
Patrocinador

El acto de Sustentación fue autorizado por Decreto N° 144-2021-VIRTUAL-D-FAG, con fecha 25 de junio del 2021.

La tesis fue presentada y sustentada por el Bachiller **ALVARO RAÚL UGAZ DÍAZ**, tuvo una duración de 2.hs 00 minutos. Después de la sustentación y absueltas las preguntas y observaciones de los Miembros de Jurado, se procedió a la calificación respectiva otorgándole el calificativo de Diecisiete (17) en la escala vigesimal, con mención

.....MUY BUENO.....

Por lo que queda APTO para obtener el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo de acuerdo con la Ley Universitaria N° 30220 y la Normatividad vigente de la Facultad de Agronomía y la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Siendo las 12 hs con 25 minutos se dio por concluido el presente acto académico, dándose conformidad al presente acto con las firmas de los Miembros de Jurado.

Dr. Jorge Luis Saavedra Díaz
Presidente

Dr. Ricardo Chavarry Flores
Secretario

Ing. M.Sc. Segundo Carbajal Fanzo
Vocal

Ing. Manuel Bravo Calderón
Patrocinador



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE AGRONOMIA
UNIDAD DE INVESTIGACION**



ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS VIRTUAL N° 007-2021-UI-FAG

En la ciudad de Lambayeque a los dos días del mes de julio del año dos mil veintiuno, siendo las diez (10 a.m), se reunieron vía plataforma virtual meet.google.com/naq-ehgs-skf, los Miembros de Jurado evaluador de la tesis titulada: **“CONTROL QUÍMICO DE MOSCA BLANCA (*Bemisia tabaci*) EN FRIJOLBAYO (*Phaseolus vulgaris*), BAJO CONDICIONES DE CAMPO E INVERNADERO EN EL DISTRITO DE TÚCUME, REGIÓN DE LAMBAYEQUE”**, designados por Decreto N° 361-2018-FAG del 11 de setiembre del 2018, con la finalidad de evaluar y calificar la Sustentación de la Tesis antes mencionada, conformado por los siguientes docentes:

Dr. Jorge Luis Saavedra Díaz
Dr. Ricardo Chavarry Flores
Ing. M.Sc. Segundo Carbajal Fanzo
Ing. Manuel Bravo Calderón

Presidente
Secretario
Vocal
Patrocinador

El acto de Sustentación fue autorizado por Decreto N° 144-2021-VIRTUAL-D-FAG, con fecha 25 de junio del 2021.

La tesis fue presentada y sustentada por el Bachiller **KATERIN CECILIA MARTÍNEZ CARLOS**, tuvo una duración de 2 hs 00 minutos. Después de la sustentación y absueltas las preguntas y observaciones de los Miembros de Jurado, se procedió a la calificación respectiva otorgándole el calificativo de diecisiete (17) en la escala vigesimal, con mención

.....MUY BUENO.....

Por lo que queda APTO para obtener el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo de acuerdo con la Ley Universitaria N° 30220 y la Normatividad vigente de la Facultad de Agronomía y la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Siendo las 12hs con 25 minutos se dio por concluido el presente acto académico, dándose conformidad al presente acto con las firmas de los Miembros de Jurado.

Dr. Jorge Luis Saavedra Díaz
Presidente

Dr. Ricardo Chavarry Flores
Secretario

Ing. M.Sc. Segundo Carbajal Fanzo
Manuel Bravo Calderón
Vocal

Patrocinador

Ing.



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE AGRONOMIA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



**“AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA
NACIONAL”**

CONSTANCIA DE SIMILITUD N°

018-2022-UI-VIRTUAL-FAG

**EL DIRECTOR DE LA UNIDAD DE INVESTIGACION DE LA FACULTAD
DE AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO**

HACE CONSTAR:

Que la bachiller **MARTINEZ CARLOS KATERIN CECILIA**, de la Escuela Profesional de Agronomía, ha cumplido con presentar la SIMILITUD DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS (TURNITIN); como requisito indispensable para la sustentación de Tesis según detalle:

Título de la Tesis: “Control químico de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en frijol bayo (*Phaseolus vulgaris*), bajo condiciones de campo e invernadero en el distrito de Túcume, región de Lambayeque”.

Índice de similitud: 13%

Asesor: M. Sc. Manuel Genaro Bravo Calderón.

Se expide la presente para la tramitación del Título Profesional; dispuesto en la Directiva para la evaluación de originalidad de los documentos académicos, de investigación formativa y para la Obtención de Grados y Títulos de la UNPRG.

Lambayeque, 14 de mayo del 2022

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE AGRONOMÍA
UNIDAD DE INVESTIGACION

DR. JOSE AVERCIO NECIOSUP GALLARDO
Director

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo, Ing. Manuel Bravo Calderón, Docente/ Asesor de tesis/ Revisor de trabajo de Investigación, del (los) estudiantes Álvaro Raúl Ugaz Díaz y Katerin Cecilia Martinez Carlos, Titulada: **“CONTROL QUÍMICO DE MOSCA BLANCA (*Bemisia tabaci*) EN FRIJOL BAYO (*Phaseolus vulgaris*), BAJO CONDICIONES DE CAMPO E INVERNADERO EN EL DISTRITO DE TÚCUME, REGIÓN DE LAMBAYEQUE”**, luego de la revisión exhaustiva del documento constato que la misma tiene un índice de similitud del 13% verificable en el reporte de similitud del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Lambayeque, 16 de Octubre de 2023.



Ing. Manuel Bravo Calderón
ASESOR