

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRONOMICA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRONOMICA



**EFICACIA DE CUATRO INSECTICIDAS EN EL CONTROL DE *Bemisia tabaci*
Gennadius EN ZAPALLO (*Cucurbita maxima* Dutch) cv. Macre, EN EL
CENTRO DE PRODUCCIÓN E INVESTIGACIÓN DE CANCHAN, 2020**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

TESISTA

ERNESTO EUGENIO ROSADO

ASESORA

Dra. AGUSTINA RODRÍGUEZ VALVERDE

HUÁNUCO- PERÚ

2021

DEDICATORIA

Este estudio no sería posible sin la ayuda de Dios, el cual lo ofrezco como ofrenda como fruto de su amor paternal, además por proporcionarme salud y bendiciones para alcanzar mis objetivos profesionales y personales.

Mis tíos (as) Juan Rojas Meneces y Sonia Rosado Huárac por guiarme a través de mi difícil viaje y concederme su apoyo emocional a lo largo del camino.

Mis primos Jonh Rojas Rosado y Silvia Rojas Rosado por brindarme su apoyo incondicional durante mis estudios.

AGRADECIMIENTO

- Especial reconocimiento a mi Casa Superior de estudios la “Universidad Nacional Hermilio Valdizán”, por los múltiples beneficios brindados que como estudiante goce en el transcurso de los estudios.
- A la “Facultad de Ciencias Agrarias” y los docentes de la “Carrera Profesional de Ingeniería Agronómica”, quienes se encargaron de compartir sus conocimientos teóricos y prácticos para mi formación profesional.
- De mi grata consideración a mi asesora M Sc. Ing. Agr. Agustina Valverde Rodríguez, por su valiosa orientación y asesoramiento en el desarrollo de la presente tesis científica.
- Al Dr. Javier Romero Chávez por su apoyo incondicional y haber contribuido en la realización de este trabajo de investigación.

“Eficacia de cuatro insecticidas en el control de *Bemisia tabaci* Gennadius en zapallo (*Cucurbita maxima* Dutch) cv. Macre, en el Centro de Producción e Investigación de Canchan, 2020”.

RESUMEN

La investigación se realizó en el “Centro de Producción e Investigación de Canchan”, con el objetivo de determinar el efecto de cuatro insecticidas en la reducción de la densidad poblacional y la eficacia del control en *B. tabaci* Gennadius en zapallo cv. Macre. La población muestral fue constituida por 480 plantas, de los cuales se evaluaron 80 plantas en total. La unidad de análisis fue constituida de tres hojas por planta al azar, cada uno de ellos se segmentaron en tres estratos (basal, media y apical) y se tomó una hoja por estrato. Los insecticidas fueron: Matrine (0.2 %), Thiamethoxam (0.05 %), Buprofezin (0.1 %) e Imidacloprid (0.1 %), estos se distribuyeron bajo un diseño de bloques al azar (DBCA) que constaron de cinco tratamientos y cuatro bloques, estos hicieron un total de 20 parcelas experimentales. Las pruebas estadísticas determinaron que los insecticidas en estudio demostraron significación estadística en la reducción poblacional y eficacia de control de *B. tabaci*, especialmente Thiamethoxam y Buprofezin en la disminución de adultos y ninfas respectivamente, obteniendo una eficacia de control según la fórmula de Henderson-Tilton de 95.70 % para Thiamethoxam y 93.98 % en Buprofezin a las 72 horas después de la aplicación.

Palabras clave: *Bemisia tabaci*, *Cucurbita maxima*, Thiamethoxam, Imidacloprid, Buprofezin, Matrine.

“Efficacy of four insecticides in the control of *Bemisia tabaci* Gennadius in squash (*Cucurbita maxima* Dutch) cv. Macre, at the Canchan Research and Production Center, 2020”

ABSTRAC

The research was carried out at the "Centro de Producción e Investigación de Canchan", with the objective of determining the effect of four insecticides on the reduction of population density and the efficacy of control of *B. tabaci* Gennadius on squash cv. Macre. The sample population consisted of 480 plants, of which a total of 80 plants were evaluated. The unit of analysis was constituted by three leaves per plant at random, each of them were segmented into three strata (basal, middle and apical) and one leaf per stratum was taken. The insecticides were: Matrine (0.2 %), Thiamethoxam (0.05 %), Buprofezin (0.1 %) and Imidacloprid (0.1 %), these were distributed under a randomized block design (DBCA) consisting of five treatments and four blocks, these made a total of 20 experimental plots. Statistical tests determined that the insecticides under study showed statistical significance in the population reduction and control efficacy of *B. tabaci*, especially Thiamethoxam and Buprofezin in the reduction of adults and nymphs respectively, obtaining a control efficacy according to the Henderson-Tilton formula of 95.70 % for Thiamethoxam and 93.98 % for Buprofezin at 72 hours after application.

Keywords: *Bemisia tabaci*, *Cucurbita maxima*, Thiamethoxam, Imidacloprid, Buprofezin, Matrine.

INDICE

I.	PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1.	Fundamentación del problema de investigación.....	1
1.2.	Formulación del problema.....	2
1.3.	Formulación de objetivos.....	2
1.4.	Justificación.....	3
1.5.	Limitaciones	4
1.6.	Formulación de hipótesis.....	4
	Hipótesis general.....	4
	Hipótesis específicas.....	4
1.7.	Definición teórica de variables y operacionalización de variables.....	4
II.	MARCO TEÓRICO	6
2.1.	Antecedentes	6
2.2.	Generalidades de <i>Bemisia tabaci</i> Gennadius	7
2.2.1.	Importancia	7
2.2.2.	Daños causados por <i>B. tabaci</i> Gennadius.....	8
2.2.3.	Taxonomía de <i>B. tabaci</i> Gennadius.....	9
2.2.4.	Morfología de <i>B. tabaci</i> Gennadius.....	9
2.2.5.	Ciclo biológico <i>B. tabaci</i> Gennadius.....	10
2.3.	Insecticidas	11
2.3.1.	Clasificación de los insecticidas.....	11
2.3.2.	Categoría de insecticidas	13
2.3.3.	Formulación de los insecticidas	13
2.3.4.	Los insecticidas y el ecosistema agrícola	14
2.3.5.	Matrine GREENEX ULTRA 5 CS.....	14
2.3.6.	Thiamethoxam (ACTARA 25 WG)	15
2.3.7.	Buprofezin 25 WP HOOK.....	16
2.3.8.	Imidacloprid CONFIDOR 70 WG	18
2.4.	Generalidades del zapallo	19

2.4.1.	Origen del zapallo.....	19
2.4.2.	Importancia alimenticia del zapallo	19
2.4.3.	Clasificación taxonómica del zapallo	19
2.4.4.	Características botánicas del zapallo	20
2.4.5.	Requerimientos edafológicas y climáticas	20
2.4.6.	Variedades.....	20
2.4.7.	Preparación de terreno y siembra.....	21
III.	MATERIALES Y METODOS	22
3.1.	Lugar de ejecución.....	22
3.2.	Tipo y Nivel de investigación	22
3.3.	Población, Muestra y Unidad de análisis	23
3.4.	Tratamientos en estudio	23
3.5.	Prueba de hipótesis	24
3.5.1.	Diseño de la investigación.....	24
3.5.2.	Características del campo experimental.....	25
3.6.	Datos a registrar	29
3.7.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos y procesamiento de la información.....	30
3.8.	Materiales, equipos e insumos	30
3.9.	Conducción de la investigación	31
3.9.1.	Labores agronómicas y culturales	31
3.9.2.	Preparación y aplicación de insecticidas	32
3.9.3.	Evaluaciones fitosanitarias.....	33
IV.	RESULTADOS	34
4.1.	Efecto de los insecticidas en la reducción de la densidad poblacional de <i>B. tabaci</i> en el cultivo de zapallo.....	34
4.2.	Eficacia de insecticidas en el control de <i>B. tabaci</i> en zapallo.	57
4.3.	Rendimiento del zapallo <i>C. maxima</i> Dutch cv. Macre.	61
V.	DISCUSIÓN	62

5.1. Efecto de los insecticidas en la reducción de la densidad poblacional de <i>B. tabaci</i>	62
5.2. Eficacia de insecticidas en el control de <i>B. tabaci</i>	63
5.3. Rendimiento de zapallo.....	63
CONCLUSIONES.....	64
RECOMENDACIONES.....	65
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	66
ANEXOS.....	69

INDICE DE FIGURAS

Fig. 01. Ciclo biológico de <i>Bemisia tabaci</i> Gennadius.....	8
Fig. 02. Croquis del campo experimental.....	26
Fig. 03. Croquis de la parcela experimental.....	27
Fig. 04. Efecto de insecticidas en la reducción de la densidad poblacional de adultos de <i>Bemisia tabaci</i>	36
Fig. 05. Prueba de Duncan al 5% para tratamientos a 24 horas de evaluación de la primera aplicación en adultos de <i>Bemisia tabaci</i>	38
Fig. 06. Prueba de Duncan al 5% para tratamientos a 48 horas de evaluación de la primera aplicación en adultos de <i>Bemisia tabaci</i>	39
Fig. 07. Prueba de Duncan al 5% para tratamientos a 72 horas de evaluación de la primera aplicación en adultos de <i>Bemisia tabaci</i>	41
Fig. 08. Efecto de insecticidas en la reducción de la densidad poblacional de adultos de <i>Bemisia tabaci</i>	42
Fig. 09. Prueba de Duncan al 5% para tratamientos a 24 horas de evaluación de la segunda aplicación en adultos de <i>Bemisia tabaci</i>	43
Fig. 10. Prueba de Duncan al 5% para tratamientos a 48 horas de evaluación de la segunda aplicación en adultos de <i>Bemisia tabaci</i>	45
Fig. 11. Prueba de Duncan al 5% para tratamientos a 72 horas de evaluación de la segunda aplicación en adultos de <i>Bemisia tabaci</i>	46
Fig. 12. Efecto de insecticidas en la reducción de la densidad poblacional de ninfas de <i>Bemisia tabaci</i>	48

Fig. 13. Prueba de Duncan al 5% para tratamientos a 24 horas de evaluación de la primera aplicación en ninfas de <i>Bemisia tabaci</i>	49
Fig. 14. Prueba de Duncan al 5% para tratamientos a 48 horas de evaluación de la primera aplicación en ninfas de <i>Bemisia tabaci</i>	50
Fig. 15. Prueba de Duncan al 5% para tratamientos a 72 horas de evaluación de la primera aplicación en ninfas de <i>Bemisia tabaci</i>	52
Fig. 16. Efecto de insecticidas en la reducción de la densidad poblacional de ninfas de <i>Bemisia tabaci</i>	55
Fig. 17. Prueba de Duncan al 5% para tratamientos a 24 horas de evaluación de la segunda aplicación en ninfas de <i>Bemisia tabaci</i>	54
Fig. 18. Prueba de Duncan al 5% para tratamientos a 48 horas de evaluación de la segunda aplicación en ninfas de <i>Bemisia tabaci</i>	56
Fig. 19. Prueba de Duncan al 5% para tratamientos a 72 horas de evaluación de la segunda aplicación en ninfas de <i>Bemisia tabaci</i>	57
Fig. 20. Porcentaje de eficacia de cuatro insecticidas sobre adultos de <i>Bemisia tabaci</i>	59
Fig. 21. Porcentaje de eficacia de cuatro insecticidas sobre adultos de <i>Bemisia tabaci</i>	60
Fig. 22. Porcentaje de eficacia de cuatro insecticidas sobre adultos de <i>Bemisia tabaci</i>	61
Fig. 23. Porcentaje de eficacia de cuatro insecticidas sobre adultos de <i>Bemisia tabaci</i>	62

INDICE DE CUADROS

Cuadro 01. Operalización de variables e indicadores	9
Cuadro 02. Clasificación toxicológica de los plaguicidas de uso agrícola.....	12
Cuadro 03. Uso de Greenex Ultra en el control de plagas	13
Cuadro 04. Uso de ACTARA 25 WG en el control de plagas	14
Cuadro 05. Uso de Hook 25 WP en el control de plagas	16
Cuadro 06. Uso de Confidor 70 WG en el control de plagas	21
Cuadro 07. Tratamientos de estudio de insecticidas.....	24
Cuadro 08. Esquema de análisis de variancia para el DBCA.....	25
Cuadro 10. Dosis de insecticidas.....	33
Cuadro 10. Cuadro de aplicaciones de insecticidas y evaluaciones de mortalidad de la mosca blanca.....	34
Cuadro 11. Análisis de varianza para la preevaluación en el control de <i>Bemisia tabaci</i> de adultos.....	36
Cuadro 12. Promedios que corresponden a la pre-evaluación que se midió el número de adultos de <i>B. tabaci</i> por hoja de zapallo.....	36
Cuadro 13. Análisis de varianza para la evaluación a 24 horas de evaluación en el control de <i>Bemisia tabaci</i> de adultos después de aplicación de insecticidas.....	37
Cuadro 14. Promedios que corresponden a 24 horas de evaluación en el control de <i>B. tabaci</i> que se midió el número de adultos por hoja de zapallo después de la aplicación.....	37
Cuadro 15. Análisis de varianza para la evaluación a 48 horas de evaluación en el control <i>Bemisia tabaci</i> de adultos después de aplicación de insecticidas.....	38

Cuadro 16. Promedios que corresponden a 48 horas de evaluación en el control de <i>B. tabaci</i> que se midió el número de adultos por hoja de zapallo después de la aplicación.....	39
Cuadro 17. Análisis de varianza para la evaluación a 72 horas de evaluación en el control de <i>Bemisia tabaci</i> de adultos después de aplicación de insecticidas.....	40
Cuadro 18. Promedios que corresponden a 72 horas de evaluación en el control de <i>B. tabaci</i> que se midió el número de adultos por hoja de zapallo después de la aplicación.....	40
Cuadro 19. Análisis de varianza para la preevaluación en el control mosca blanca de adultos.....	41
Cuadro 20. Promedios que corresponden a la pre-evaluación que se midió el número de adultos de <i>B. tabaci</i> por hoja de zapallo.....	42
Cuadro 21. Análisis de varianza para la evaluación a 24 horas de evaluación en el control de <i>Bemisia tabaci</i> de adultos después de aplicación de insecticidas.....	42
Cuadro 22. Promedios que corresponden a 24 horas de evaluación en el control de <i>B. tabaci</i> que se midió el número de adultos por hoja de zapallo después de la aplicación.....	43
Cuadro 23. Análisis de varianza para la evaluación a 48 horas de evaluación en el control de <i>Bemisia tabaci</i> de adultos después de aplicación de insecticidas.....	44
Cuadro 24. Promedios que corresponden a 48 horas de evaluación en el control de <i>B. tabaci</i> que se midió el número de adultos por hoja de zapallo después de la aplicación.....	44
Cuadro 25. Análisis de varianza para la evaluación a 72 horas de evaluación en el control de <i>Bemisia tabaci</i> de adultos después de aplicación de insecticidas.....	45
Cuadro 26. Promedios que corresponden a 72 horas de evaluación en el control de <i>B. tabaci</i> que se midió el número de adultos por hoja de zapallo después de la aplicación.....	46

Cuadro 27. Análisis de varianza para la preevaluación en el control de <i>Bemisia tabaci</i> de ninfas.....	47
Cuadro 28. Promedios que corresponden a la pre-evaluación que se midió el número de ninfas de <i>B. tabaci</i> por hoja de zapallo.....	47
Cuadro 29. Análisis de varianza para la evaluación a 24 horas de evaluación en el control de <i>Bemisia tabaci</i> de ninfas después de aplicación de insecticidas.....	48
Cuadro 30. Promedios que corresponden a 24 horas de evaluación en el control de <i>B. tabaci</i> que se midió el número de ninfas por hoja de zapallo después de la aplicación.....	48
Cuadro 31. Análisis de varianza para la evaluación a 48 horas de evaluación en el control de <i>Bemisia tabaci</i> de ninfas después de aplicación de insecticidas.....	49
Cuadro 32. Promedios que corresponden a 48 horas de evaluación en el control de <i>B. tabaci</i> que se midió el número de ninfas por hoja de zapallo después de la aplicación.....	50
Cuadro 33. Análisis de varianza para la evaluación a 72 horas de evaluación en el control de <i>Bemisia tabaci</i> de ninfas después de aplicación de insecticidas.....	51
Cuadro 34. Promedios que corresponden a 72 horas de evaluación en el control de <i>B. tabaci</i> que se midió el número de ninfas por hoja de zapallo después de la aplicación.....	51
Cuadro 35. Análisis de varianza para la preevaluación en el control <i>Bemisia tabaci</i> de ninfas.	52
Cuadro 36. Promedios que corresponden a la pre-evaluación que se midió el número de ninfas de <i>B. tabaci</i> por hoja de zapallo.....	53
Cuadro 37. Análisis de varianza para la evaluación a 24 horas de evaluación en el control mosca blanca de ninfas después de aplicación de insecticidas.....	53

Cuadro 38. Promedios que corresponden a 24 horas de evaluación en el control de <i>B. tabaci</i> que se midió el número de ninfas por hoja de zapallo después de la aplicación.....	54
Cuadro 39. Análisis de varianza para la evaluación a 48 horas de evaluación en el control de <i>Bemisia tabaci</i> de ninfas después de aplicación de insecticidas.....	55
Cuadro 40. Promedios que corresponden a 48 horas de evaluación en el control de <i>B. tabaci</i> que se midió el número de ninfas por hoja de zapallo después de la aplicación.....	55
Cuadro 41. Análisis de varianza para la evaluación a 72 horas de evaluación en el <i>Bemisia tabaci</i> blanca de ninfas después de aplicación de insecticidas.....	56
Cuadro 42. Promedios que corresponden a 72 horas de evaluación en el control de <i>B. tabaci</i> que se midió el número de ninfas por hoja de zapallo después de la aplicación.....	57
Cuadro 43. Porcentaje de eficacia de cuatro insecticidas sobre adultos de <i>Bemisia tabaci</i>	58
Cuadro 44. Porcentaje de eficacia de cuatro insecticidas sobre adultos de <i>Bemisia tabaci</i>	60
Cuadro 45. Porcentaje de eficacia de insecticidas sobre ninfas de <i>Bemisia tabaci</i>	61
Cuadro 46. Porcentaje de eficacia de insecticidas sobre ninfas de <i>Bemisia tabaci</i>	62
Cuadro 47. Análisis de varianza para el rendimiento de <i>Cucurbita maxima</i> Dutch cv. Macre.....	66
Cuadro 48. Promedios que corresponden al rendimiento de <i>Cucurbita maxima</i> Dutch cv. Macre.....	66
Cuadro 49. Promedios de rendimiento expresados a kg. ha ⁻¹ del Área Neta Experimental de <i>Cucurbita maxima</i> Dutch cv. Macre.....	67

INTRODUCCIÓN

La producción de zapallo se está incrementando constantemente en la última década, registrándose en 2016 más de 26 millones de toneladas; la producción en Asia está dominada por China e India, que juntos representan el 51.4 % de la producción total del continente asiático en 2016 (FAO, 2018). En 2016 el Perú produjo 220 768 t, siendo el principal productor el departamento de Ica con 49 745 t (MINAGRI, 2018). Según la DRA Huánuco (2018), la región de Huánuco produjo 13 894 t, con un rendimiento promedio de 26.9 t. ha⁻¹. Las provincias de Huánuco (4 302 t), Pachitea (7 904 t) y Ambo (1 582 t) fueron los principales productores de la región.

La mosca blanca *Bemisia tabaci* ataca a una diversidad de plantas de importancia agrícola, como el zapallo, frijol, vainita, tomate, ají, etc. La mosca blanca causa daños indirectos como la transmisión de virus y daños directos produciendo la fumagina (*Capnodium sp.*), en el cultivo de zapallo esta plaga se presenta en toda la etapa fenológica, mayormente los adultos se hospedan en la parte apical y los estados inmaduros en la parte basal. Las altas poblaciones causan el plateado y amarillamiento en las hojas, reduciendo los rendimientos, siendo plaga clave en el cultivo de zapallo.

Para reducir las altas poblaciones de *Bemisia tabaci* se aplicaron insecticidas de bajo impacto ambiental y biológicos de origen vegetal, cumpliendo lo que indica la ficha técnica de cada producto para evitar el impacto sobre los enemigos naturales, el medio ambiente como el agua, suelo, aire. Estos insecticidas lograron controlar hasta un 95 % de la población de mosca blanca, evitando dejar residuos tóxicos en los frutos de zapallo.

En la región Huánuco muchos agricultores tienen problemas en sus cultivos con esta plaga causando daños económicos en la producción, esto es debido a la aplicación frecuente de un mismo insecticida y dosis altas, dando como resultado la resistencia, resurgencia de la mosca blanca al insecticida; debido ello en este trabajo de investigación se logró encontrar un producto eficiente y eficaz para el control de *Bemisia tabaci* en el cultivo de zapallo.

I. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Fundamentación del problema de investigación

Bemisia tabaci es la especie de mosca blanca de mayor impacto en la agricultura por las grandes pérdidas económicas, colonizando más de 500 especies hospedantes de plantas; prefiriendo mayormente al cultivo de zapallo, entre otros (CIAT, 2006). La alimentación de la savia en hojas y tallos por adultos y ninfas provocan daños directos (Cuellar y Morales, 2006), producto de este daño, producen mielecilla azucarada que sirve de medio para el hongo fumagina (*Capnodium* sp.) reduciendo la capacidad fotosintética de las plantas; y la transmisión de virus del género *Begomovirus* (CIAT, 2006). Es más importante en Cucurbitáceas causando síntomas del plateado en las hojas (Cuellar y Morales, 2006); por el perjuicio que ocasiona, estos daños descritos se consideran como daños indirectos (CIAT, 2006; Cuellar y Morales, 2006).

Los daños ocasionados por *Bemisia tabaci* generan pérdidas económicas que disminuyen la producción y pueden contribuir en el alza de los precios del zapallo. Para su control se acude a aplicaciones continuas de insecticidas tóxicos, sin obtener resultados satisfactorios. El uso indiscriminado de insecticidas contra esta plaga ha ocasionado serios problemas: incremento en los costos de producción, eliminación de enemigos naturales, resistencia a los insecticidas, riesgos para la salud de productores y consumidores y contaminación ambiental. Para tomar decisiones acertadas de control, es necesario conocer la densidad de población del insecto; por eso el muestreo de poblaciones es básico para el control de este insecto plaga con el fin de minimizar el uso de insecticidas.

La importancia del presente trabajo de investigación, fue contribuir con el control de esta plaga clave, con el estudio la “Eficacia de cuatro insecticidas en el control de *Bemisia tabaci* Gennadius en zapallo (*Cucurbita maxima* Dutch) cv. Macre, en el Centro de Producción e Investigación de Canchan, 2020”.

1.2. Formulación del problema.

Problema general

¿Cuál será la eficacia de cuatro insecticidas en el control de *Bemisia tabaci* Gennadius en zapallo (*Cucurbita maxima* Dutch) cv. Macre, en el Centro de Producción e Investigación de Canchan?

Objetivos específicos

1. ¿Cuál será el efecto de cuatro insecticidas en la reducción de la densidad poblacional de *Bemisia tabaci* Gennadius en zapallo cv. Macre?
2. ¿Cuál será la eficacia de cuatro insecticidas en el control de *Bemisia tabaci* Gennadius en zapallo cv. Macre?
3. ¿Cuál será el rendimiento de *Cucurbita maxima* Dutch cv. Macre?

1.3. Formulación de objetivos

Objetivo general

Evaluar la eficacia de cuatro insecticidas en el control de *Bemisia tabaci* Gennadius en zapallo (*Cucurbita maxima* Dutch) cv. Macre, en el Centro de Producción e Investigación de Canchan.

Objetivos específicos

1. Determinar el efecto de cuatro insecticidas en la reducción de la densidad poblacional de *Bemisia tabaci* Gennadius en zapallo cv. Macre.
2. Determinar la eficacia de cuatro insecticidas en el control de *Bemisia tabaci* Gennadius en zapallo cv. Macre.
3. Determinar el rendimiento de *Cucurbita maxima* Dutch cv. Macre.

1.4. Justificación

En 2016 el Perú produjo 220 768 t, siendo el principal productor el departamento de Ica con 49 745 t (MINAGRI, 2018). Según la DRA Huánuco (2018), la región de Huánuco produjo 13 894 t, con un rendimiento promedio de 26.9 t. ha⁻¹. Las provincias de Huánuco (4 302 t), Pachitea (7 904 t) y Ambo (1 582 t) fueron los principales productores de la región.

La producción de zapallo, no se encuentra muy difundida entre los agricultores de la provincia de Huánuco por falta de asistencia técnica, ello hace que los agricultores tengan muchos problemas en el proceso productivo ya que desconocen factores de producción como la densidad, niveles de fertilización, manejo de plagas y enfermedades y otros manejos. Por ello es muy importante dar a conocer a los agricultores estos factores de producción y así incrementar el rendimiento y también la calidad de los frutos.

En la actualidad, muchos agricultores en la región Huánuco aún siguen empleando plaguicidas extremadamente tóxicos en el cultivo de zapallo, como el Carbofuran, Metamidophos, Profenophos, Clorpyrifos, etc, debido al desconocimiento y falta de asistencia técnica sobre el uso y manejo adecuado de los plaguicidas. El uso indiscriminado de los plaguicidas da origen a la resistencia de las plagas, la destrucción de la fauna benéfica, presencia de residuos tóxicos en los productos cosechados, riesgos de salud para los consumidores y la contaminación del medio ambiente.

Por lo expuesto, en el presente trabajo de investigación se ensayaron un insecticida biológico y tres insecticidas de baja toxicidad, a la dosis recomendada de la ficha técnica del producto que permitieron reducir la densidad poblacional de la mosca blanca *Bemisia tabaci* minimizando la contaminación ambiental y un menor impacto sobre los enemigos naturales.

1.5. Limitaciones

Se tuvo la dificultad de evaluar los adultos de *Bemisia tabaci*, debido a que cuando sale el sol estos insectos se activan y empiezan a volar, ello dificulta el conteo con exactitud la densidad poblacional de esta plaga en el cultivo de zapallo.

El manejo agronómico del cultivo de zapallo en el control de las enfermedades como la podredumbre radicular, esto fue debido al exceso de humedad en el suelo, disminuyendo la producción del zapallo.

En la poda del zapallo adecuada del zapallo, esta actividad requiere de un personal especialista en el manejo de la poda, ya que esta actividad agronómica es determinante para el tamaño del fruto.

1.6. Formulación de hipótesis

Hipótesis general

Aplicando insecticidas en zapallo cv. Macre, se obtuvo significación estadística en el control de *Bemisia tabaci* Gennadius en el Centro de Producción e Investigación de Canchan.

Hipótesis específicas

1. Aplicando los cuatro insecticidas, se determinó diferencia significativa estadística en la reducción de la densidad poblacional de *B. tabaci* en zapallo cv. Macre.
2. Aplicando los cuatro insecticidas, se estableció diferencia significativa estadística en la eficacia de control de *B. tabaci* en zapallo cv. Macre.
3. Aplicando insecticidas, se determinó diferencia significativa estadística en el rendimiento de *Cucurbita maxima* Dutch. c.v. Macre.

1.7. Definición teórica de variables y operacionalización de variables

VARIABLES INDEPENDIENTES. Vienen a ser las insecticidas como: Matrine 5 CS, Thiamethoxam 25 WG, Buprofezin 25 WP e Imidacloprid 70 WG, empleados durante la investigación para el control de la mosca blanca *Bemisia tabaci* en el cultivo de zapallo.

Variables dependientes. Son los factores que se observaron durante la investigación como: Densidad poblacional de *Bemisia tabaci*, Eficacia de control de *Bemisia tabaci* y Rendimiento de zapallo, fueron medidos para determinar el efecto de la variable independiente que solo insecticidas.

Cuadro 1. Operacionalización de variables e indicadores

Variables	Dimensiones	Indicadores
Independiente	Insecticidas	Matrine 5 CS
		Thiamethoxam 25 WG
		Buprofezin 25 WP
		Imidacloprid 70 WG
Dependiente	Control de mosca blanca	Densidad poblacional
		Eficacia de control
		Rendimiento de zapallo
Interviniente	Condiciones climáticas	Temperatura
		Humedad

Elaboración propia.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Flores (2015), en su investigación “Efectividad de algunos insecticidas para el control de *Bemisia tabaci* (Gennadius) en tomate, *Solanum lycopersicum* L”. permitió establecer la efectividad de imidacloprid al suelo y follaje, buprofezín, azadiractina, monocrotofós, *Paecilomyces fumosorosea*, surfactante y un testigo en plantas de tomate, en ellas se realizó seis conteos semanales de ninfas vivas y muertas para determinar el porcentaje de mortalidad a las 48 y 96 horas después de aplicación del insecticida. Se determinó que el imidacloprid aplicado al follaje consigue el más alto porcentaje de mortalidad de *B. tabaci*, lo que redujo las poblaciones en el tomate ($P < 0,05$).

Sánchez (2015), en su trabajo de investigación “Comparativo de tres Insecticidas para el control de mosca blanca (*Bemisia tabaci* Gennadius) en zapallo (*Cucurbita maxima* Dutch) CV. Macre, Irrigación Majes - Arequipa”. Con el objetivo de determinar el insecticida que reduzca las poblaciones de *B. tabaci* en zapallo. Para el estudio se usaron imidacloprid, thiamethoxam, fipronil y acetamiprid en las dosis de 50 g, 80 g, 50 ml y 25 g por cilindro. Se evaluaron tres secciones de la guía en basal, media y apical, de donde se registró el número de ninfas y adultos en 10 plantas. Se determinó que Thiamethoxam obtuvo el mayor control de ninfas (100 %) y adultos (97.62 %) a las 72 horas del tratamiento

Gutiérrez (2016), en su trabajo de investigación “Efecto de insecticidas biológicos en el control de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y rendimiento del cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris*) en condiciones climáticas de Canchan – Huánuco”, lo realizó con el objetivo de evaluar el efecto de los insecticidas biológicos en el control de *B. tabaci* y rendimiento de frijol. Empleó los siguientes productos biológicos: *Beauveria bassiana*, *Verticillium lecanii*, *Bacillus thuringiensis* y Buprofezin. Registrando el número de ninfas y adultos tratamiento y el peso de granos por hectárea. El tratamiento *V. lecanii* (80.53 % a 90.83 %) y Buprofezin (91.29 % y 96.98 %) obtuvieron efectividad de control de *B. tabaci* y permitieron el incremento del rendimiento de frijol.

2.2. Generalidades de *Bemisia tabaci* Gennadius

2.2.1. Importancia

B. tabaci es la especie de mosca blanca con el mayor impacto económico, se encuentra en regiones tropicales y subtropicales de todo el mundo. Se alimenta de más de 500 especies diferentes de plantas cultivables, con capacidad de desarrollar biotipos muy agresivos causando pérdidas económicas en cultivos agrícolas de gran importancia, causa daños directos por extracción de nutrientes, y facilita el crecimiento de hongos (fumagina) sobre las plantas colonizadas (CIAT, 2006).

Debido al uso extensivo de productos químicos, disponibles después de la Segunda Guerra Mundial, en cultivos como el algodón en América Latina a lo largo de la década de 1970, las moscas blancas adquirieron importancia económica. El uso de insecticidas no selectivos elimina a los enemigos naturales de la mosca blanca, así como el desarrollo de resistencia en estos parásitos a los tratamientos insecticidas tradicionales (CIAT, 2006).

En 1951, *B. tabaci* infectó los cultivos de alfalfa, brócoli, algodón, tomate y patatas en Estados Unidos, provocando pérdidas de casi 500 millones de dólares. Existen 2 tipos de ataques severos de *B. tabaci*, una variante de la especie denominada biotipo B (raza Florida, raza Poinsettia) y biotipo A (raza California, raza algodón) (Rodríguez *et al*, 2005).

En comparación con el biotipo A, el biotipo B tiene una mayor gama de hospedantes, ataca en densidades de población más altas y tiene una mayor capacidad de desarrollar resistencia a los insecticidas. Además de estas características, el biotipo B provoca anomalías físicas en el tomate (maduración desigual de los frutos) y en las cucurbitáceas (plateado de las hojas) que no están presentes en el biotipo A (Rodríguez *et al*, 2005).

Las poblaciones excesivas de la mosca blanca han provocado ataques agresivos en varios establecimientos, así como interrupciones en la maduración de los frutos del tomate (síntoma arco iris, como lo denominan los agricultores). (Rodríguez *et al*, 2005).

2.2.2. Daños causados por *B. tabaci* Gennadius

A. Daños directos

Entre los factores que contribuyen al daño causado a los cultivos se encuentran la entrada directa de nutrientes en el floema, las perturbaciones fisiológicas causadas por el biotipo B, así como las indirectamente causadas por la excreción de melaza, que fomenta el crecimiento de hongos (*Capnodium* sp.) y la transmisión del virus. Estos son factores que tienen un impacto en el rendimiento y la calidad de los cultivos tanto en términos cuantitativos como cualitativos, respectivamente (Cuellar y Morales, 2006).

Cuando las ninfas se alimentan de las plantas, provocan fitotoxicidad o trastornos fisiológicos en una diversidad de especies vegetales, con síntomas que difieren en función de las especies huéspedes y los cultivares. Entre los trastornos más frecuentemente reportados está el bronceado de las hojas de las Cucurbitaceae (Cuellar & Morales, 2006). Otros trastornos en tomate es la maduración irregular (arco del iris), y la senescencia (Morales *et al.* 2003), en col el tallo rayado blanquecino longitudinal, en lechuga la deformación en las hojas y en las vainas de frijol el albinismo de los tejidos inmaduros (Rodríguez *et al.* 2005).

B. Daños indirectos

Los daños indirectos se producen de 3 formas: a) reduce la capacidad fotosintética por el desarrollo el hongo de la fumagina por la secreción de sustancias azucaradas sobre las hojas; b) el segundo, es que la saliva de las ninfas induce anomalías fisiológicas de la hoja plateada en zapallo; y c) el daño más significativo, la transmisión de virus por adultos (Valencia, 2000), esta última forma, incluye los virus Begomovirus, Carlavirus, Ipomovirus y Crinivirus, siendo los de mayor incidencia **Begomovirus** y **Crinivirus** (Cuellar & Morales, 2006).

B. tabaci causan daño indirecto por la deyección sobre la lámina foliar, una esencia dulce designada melaza, que sirve como sustrato para el establecimiento de hongos de micelio negruzco, llamados fumagina, concerniente a diversos géneros, englobando especies de *Cladosporium* y *Capnodium*, la afectación a la

planta, es la interferencia del proceso normal de la fotosíntesis, dañando a los frutos y disminuyendo el rendimiento (CIAT, 2006).

2.2.3. Taxonomía de *B. tabaci* Gennadius

SCIRO (2000) indica *B. tabaci* corresponde al phylum Arthropoda de la clase Insecta, y los demás rangos taxonómicos se mencionan a continuación:

Orden : Hemiptera

Suborden : Stemorrhyncha

Superfamilia : Aleyrodoidea

Familia : Aleyrodidae

Género : Bemisia

Especie : *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889)

Nombre común: "Mosca Blanca"

2.2.4. Morfología de *B. tabaci* Gennadius

Huevo. Tiene una textura suave y una forma ovalada con una punta afilada en la parte superior y una parte inferior redonda. En promedio, el huevo mide 0,19 mm de largo y 0,1 mm de ancho. Es inicialmente blanca, luego se vuelve amarillo claro a medida que se madura, y finalmente anaranjado oscuro a medida que se aproxima a la eclosión. Pueden dejar sus huevos por separado, en grupos irregulares o en círculos (CIAT, 2006).

Ninfa. El estado de ninfa pasa por cuatro instares:

Primer Instar. Es de forma ovalada, con una porción distal algo más angulosa, y es translúcida con algunas líneas de color ámbar. Es extremadamente pequeño, mide 0.26 milímetros de largo y 0.16 milímetros de ancho (CIAT, 2006).

Segundo y Tercer Instar: Ambos son de forma acorazonada y cuerpo de coloración blanco verdosa, pero el segundo instar presenta margen ondulado y a diferencia del Tercer Instar que caudalmente es agudo. Respecto a las

dimensiones el Segundo Instar mide 0.36 milímetros de largo y 0.24 milímetros de ancho, el Tercer Instar consta de 0.53 milímetros de longitud y 0.36 milímetros de ancho (CIAT, 2006).

Cuarto instar (pupa). Luego de finalizado el Tercer Instar, la ninfa en desarrollo pasa de una forma laminar a abultada, al igual que el color cambia de translucido a oscuro; en cuanto a su morfología, redondeada en la sección cefálica y aguda en la sección caudal, además se visualizan los ojos de color rojo momento en el que se denomina pupa. El Cuarto Instar alcanza medidas de 0,84 milímetros de largo y 0.59 milímetros de ancho (CIAT, 2006).

Adulto. Mide 1.1 mm y tiene un tinte amarillo pálido, pero adquiere un tono blanco característico después de 3-5 horas debido al ceroso polvo que cubre su superficie. Transparentes las alas, angostas en la parte anterior, ensanchadas hacia arriba, los ojos son de color verde oscuro (CIAT, 2006).

2.2.5. Ciclo biológico *B. tabaci* Gennadius

B. tabaci es un insecto hemimetábolo (metamorfosis incompleta), que se desarrolla bajo los siguientes estados: huevo, cuatro instares ninfales y adulto (CIAT, 2006). Acumulando un total entre 23 a 28 días (CIAT, 2006) o de 24 a 28 días (Pascal *et al.*, 2017).

Huevo. Según Pascal *et al.* (2017) la duración del estado de huevo es de 4 días, a diferencia de Sánchez (1997) y CIAT (2006) quienes mencionan que puede durar hasta de 5 o 6.5 días respectivamente

Ninfa. El primer y segundo tienen una duración de 3 días (CIAT, 2006 y Pascal *et al.*, 2017), en cambio en el tercer instar los autores indican que es de 3 (Pascal *et al.*, 2017) o 5 días (CIAT, 2006), esta variación se evidencia en el cuarto instar de 6 (CIAT, 2006) o 8 días en promedio (Pascal *et al.*, 2017)

Adulto. La duración de este estado es de 5 a 28 días (Pascal *et al.*, 2017). La permanencia del adulto hembra varía entre de 7 a 27 días, y que durante este periodo oviposita de 50 y 430 huevos.

Figura 01. Ciclo biológico de *B.tabaci* Gennadius



2.3. Insecticidas

El uso de insecticidas sofisticados en la agricultura comenzó inmediatamente después de la Segunda Guerra Mundial. El descubrimiento de la actividad insecticida del DDT (1939) y del BHC (1941) permitió su uso para combatir los insectos portadores de enfermedades que afectaban a especies afines. Rápidamente, su uso se amplió para incluir el control de las plagas agrícolas y el ganado. Años después, su uso se había generalizado en casi todos los países del mundo (Cisneros, 1995).

Los insecticidas son recursos fundamentales en el control de plagas, debido al efecto inmediato, las aplicaciones efectuadas en conjunto con otros pesticidas ha contribuido materialmente en el crecimiento de la productividad agraria de las últimas décadas; su empleo excesivo produce resistencia en las plagas (Cisneros, 2012).

2.3.1. Clasificación de los insecticidas

Según Cisneros (2012), en general, los plaguicidas se clasifican según tres criterios, dos de los cuales pueden considerarse clasificaciones tradicionales:

Por el modo de acción. Criterio basado mecanismo de acción de la toxina y en la parte del sistema del insecto o ácaro que se daña, así como en el lugar preciso de acción. La mayoría de los insecticidas actúan sobre los sistemas que coordinan las actividades fisiológicas de los insectos, que incluyen el sistema nervioso y el sistema endocrino o hormonal. Por ejemplo, tenemos lo siguiente:

- **Neonicotinoides:** Simulan la actividad de la acetil-colina (vital neurotransmisor excitante del SNC) e inducen el paso incesante del estímulo.

De acuerdo a la naturaleza química del producto. El producto se clasifica según su origen inorgánico, ya sea derivado de plantas u otros organismos, o su fabricación sintética. En los últimos 60 años, el grupo de insecticidas orgánicos sintéticos ha crecido constantemente, con numerosos nuevos productos descubiertos. Se han añadido varios de ellos a las listas de insecticidas tradicionalmente utilizados (los organoclorados, fosforados y carbamatos). Otros han dado lugar a la formación de nuevas clases como los piretroides, los neonicotinoides y numerosas otras.

En función al grado de toxicidad. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha recomendado clasificar los pesticidas en función de su grado de toxicidad para comprender mejor el riesgo que estos productos suponen para la salud humana. Las consideraciones fundamentales son la determinación de las dosis mortales medias (DL50), agudas, orales y dermales, así como el estado físico de los ingredientes activos (soluciones o líquidos) (grado técnico).

Cuadro 02. Clasificación toxicológica de los plaguicidas de uso agrícola.

CATEGORÍA DE TOXICIDAD	BANDAS TOXICOLÓGICAS	FORMULACIÓN LÍQUIDA		FORMULACIÓN SÓLIDA	
		DL 50 (24 H) AGUDA		DL 50 (24 H) AGUDA	
		ORAL	DERMAL	ORAL	DERMAL
IA	EXTREMADAMENTE TOXICO	< 20	< 40	< 5	< 10
IB	ALTAMENTE TOXICO	20 a 200	40 a 400	5 a 50	10 a 100
II	MODERADAMENTE TOXICO	200 a 2000	40 a 4000	50 a 5000	100 a 1000
III	LIGERAMENTE TOXICO	2000 a 3000	> 4000	500 a 2000	> 1000
IV	PROBLAMENTE TOXICO	> 3000	0	> 2000	0

2.3.2. Categoría de insecticidas

Según Cisneros (2012); los insecticidas son una gran y diversa clase de compuestos químicos. Para tomar decisiones informadas sobre su uso, es necesario comprender el tipo de productos a utilizar y las características específicas que favorecen su uso:

- a) Por la vía de ingreso: Para que un insecticida actúe contra un insecto, es necesario que el producto penetre el cuerpo del insecto en cantidad suficiente, como para afectar un sistema vital, y provocarle la muerte.

Hay productos que tienen la capacidad de penetrar fácilmente a través del integumento del insecto; otros productos pueden penetrar en estado gaseoso a través del sistema respiratorio del insecto. Algunos productos pueden penetrar al cuerpo del insecto por más de una de estas vías. Para describir estos mecanismos de penetración del insecticida, se tiene la siguiente clasificación y son:

- Insecticidas estomacales o de ingestión.
 - Insecticidas de contacto.
 - Insecticidas gaseosos o fumigantes.
- b) Según depósito en la planta: Cuando un insecticida se deposita sobre la planta, puede ocurrir que el producto permanezca exteriormente en la superficie, que penetre a los tejidos internos de las hojas, o que penetre hasta los tejidos conductores (xilema y floema) y circule con la savia, a continuación, se detalla el grupo de insecticidas que se presentan:
- Insecticidas superficiales o residuales.
 - Insecticidas de penetración, translaminar o de profundidad.
 - Insecticidas sistémicos.

2.3.3. Formulación de los insecticidas

- a) Ingrediente activo: Llamado también materia activa o sustancia activa; es el insecticida químicamente puro (Cisneros, 2012).

- b) Formulación comercial: Estas formulaciones de insecticidas son aplicadas en forma de aspersiones sobre el follaje, al pie de la planta, a través del sistema de riego por goteo. Su presentación de estas formulaciones puede ser en forma líquida, granulados y polvo.

2.3.4. Los insecticidas y el ecosistema agrícola

Una sustancia tóxica introducida por el hombre en el ecosistema agrícola, como el insecticida tiene un impacto negativo en todos los organismos, incluidos los animales, según los principios ecológicos. La intensidad del efecto fluctúa en función de las características del insecticida, el grado de susceptibilidad de las fitofagas y las especies beneficiosas presentes, la formulación y la dosis del producto, el método de aplicación, la clase de cultivo y las condiciones meteorológicas presentes en el momento de la aplicación. Dado que los insecticidas se transportan fácilmente por el viento y el agua, es normal que sus efectos se extiendan más allá de los límites del campo de aplicación (Cisneros, 1995).

2.3.5. Matrine GREENEX ULTRA 5 CS

De acuerdo a la ficha técnica elaborada por Montana (2017), este insecticida – acaricida tiene las siguientes características:

- Titular de registro : Montana S.A.
- Número de registro : PBUA 357 – SENASA
- Composición : Matrine
- Concentración : 5 g. l⁻¹
- Formulación : Concentrado soluble
- Grupo Químico : Quinolizidina
- Clase de Uso : Insecticida – Acaricida Agrícola
- Color : Marrón oscuro
- Olor : Característico a hierba

A. Modo y mecanismo de acción

Greenex Ultra es un insecticida orgánico derivado de las plantas que actúa tanto por contacto como por vía digestiva. Actúa sobre el sistema nervioso central del insecto, provocando su parálisis, y sobre sus células, impidiendo la entrada de aire y provocando la muerte del insecto por asfixia. Además, reduce la ingesta de alimentos, lo que provoca una disminución de la viabilidad de las larvas o de los estadios inmaduros, impidiendo así el crecimiento del insecto.

B. Uso de Greenex Ultra

Cuadro N° 03. Uso de Greenex Ultra en el control de plagas.

Cultivo	Plaga		Dosis (ml. 20l ⁻¹)
	Nombre común	Nombre científico	
Granado	Pulgón verde	<i>Aphis spiraecola</i>	20-30
Mandarino	Arañita roja	<i>Panonychus citri</i>	
Palto	Arañita roja	<i>Oiygonychus punicae</i>	
		<i>Tetranychus urticae</i>	20-40
Vid	Cochinilla	<i>Planococcus ficus</i>	40-60
Plátano	Trips	<i>Chaetanaphotrips sp</i>	20-60
Arándano	Mosca blanca	<i>Bemisia tabaci</i>	30-40
Esparrago	Trips	<i>Thrips tabaci</i>	
Pimiento	Acaro hialino	<i>Polyphagotarsonemus sp</i>	25-40

2.3.6. Thiamethoxam (ACTARA 25 WG)

De acuerdo a la ficha técnica elaborada por Syngenta (2010), el insecticida tiene las siguientes características.

Composición	: Thiamethoxam
Concentración	: 250 g. kg ⁻¹
Formulación	: Gránulos dispersable
Grupo Químico	: Neonicotinoide
Clase de uso	: Insecticida

A. Modo y Mecanismo de acción

ACTARA 25 WG es un insecticida sistémico de contacto e ingestión, su mecanismo de acción actúa sobre el sistema nervioso de los insectos, al interferir con el receptor de la enzima acetilcolina nicotínico los insectos quedan paralizados y su efecto es irreversible originando la muerte de estos inmediatamente.

B. Recomendación de uso y empleo

Cuadro 04. Uso de ACTARA 25 WG en el control de plagas.

cultivo	Plaga		Dosis (g. 200l ⁻¹)	PC (días)	LPM (ppm)
	Nombre común	Nombre científico			
Tomate	Mosquilla de brote	<i>Prodiplosis longifila</i>	70-100	14	0.02
	Mosca blanca	<i>Bemisia tabaci</i>			
Esparrago	Mosca	<i>Prodiplosis longifila</i>	70-100	ND	0.02
Melon	Mosca blanca	<i>Bemisia spp.</i>	70-100	3	0.1
Pimiento	Mosca blanca	<i>Bemisia tabaci</i>	10-100	3	0.3
Arroz	Cigarrita de virus	<i>Sogatodes orizicolus</i>	70	ND	ND
Limón	Pulgón	<i>Toxoptera citricidus</i>	50	14	1

PC: Periodo de carencia

LMR: Límite máximo de residuos

ND: No determinado

2.3.7. Buprofezin 25 WP HOOK

De acuerdo a la ficha técnica elaborada por Agloklinge (2010), este insecticida tiene las siguientes características:

- Nombre comercial : HOOK
- Ingrediente activo : Buprofezin
- Clase de uso : Insecticida
- Grupo : Thiadiazina
- Formulación : Polvo Mojable
- Composición química : Buprofezin 25 %

A. Propiedades físico – químicas

- Aspecto : Polvo fino
- Color : Blanco humo
- Olor : Característico
- Corrosividad : No corrosivo

B. Modo y mecanismo de acción

Hook 25 WP actúa por contacto, ingestión y por fase gaseosa, en plagas chupadoras de las familias Aleyrodidae, Psillidae, Pseudococcidae, Diaspididae, Coccidae, Margarodidae, Cicadellidae; inhibe la biosíntesis de quitina, al suprimir la hormona que regula este proceso en las ninfas, afectando seriamente el proceso de muda hasta interrumpirlo y de esta manera controla eficazmente los estadios ninfales.

C. usos y dosis

Cuadro 05. Uso de Hook 25 WP en el control de plagas.

CULTIVOS	PLAGAS		DOSIS (g. 200l ⁻¹)	P.C. (días)	L.M.R. (ppm)
	Nombre común	Nombre técnico			
Citricos	“Queresa redonda”	<i>Selenaspidus articulatus</i>	200	14	0.5
	“Mosca blanca”	<i>Aleurothrixus floccosus</i>	100		
Tomate	“Mosca blanca”	<i>Bemisia</i> sp.	170	1	1
Manzano	“Cochinilla harinosa”	<i>Pseudococcus</i> sp.	150 – 200	15	0.5
	“Piojo de San José”	<i>Quadrispidiotus</i> sp.			
Algodón	“Mosca blanca”	<i>Aleurotrachelus</i> sp.	100	N.D.	N.D.
	“Cochinilla harinosa”	<i>Phenacoccus gossypii</i>	100		
Palto	“Mosca blanca”	<i>Aleurodicus cocois</i>	200-300	N.D.	0.5
	“Queresa del palto”	<i>Fiorinia fiorinae</i>			
Páprika	“Mosca blanca”	<i>Bemisia tabaci</i>	200	N.D.	0.5
Granado	“Piojo harinoso”	<i>Planococcus citri</i>	200	N.D.	0.05
Mango	“Queresa tortuga”	<i>Ceroplastes floridensis</i>	150 - 200	15	0.1
Brócoli	“Mosca blanca”	<i>Bemisia tabaci</i>	200	0.05	3
Vid	“Piojo harinoso”	<i>Planococcus citri</i>	200	7	1

2.3.8. Imidacloprid CONFIDOR 70 WG

De acuerdo a la ficha técnica elaborada por Bayer (2010), este insecticida tiene las siguientes características:

Nombre común	: Imidacloprid
Grupo químico	: Neonicotinoide
Formulación	: Granulo Dispersible (WG)
Concentración	: 70 g. kg ⁻¹
Clase de Uso	: Insecticida Agrícola
Estado físico	: Solido
Apariencia y olor	: Granulo rosaceo

A. Toxicidad

Toxicidad: Moderadamente peligroso

DL50 oral aguda (ratas): 1080 mg. kg⁻¹ ratas macho;)1470 mg. kg⁻¹ ratas hembra

DL50 dermal aguda (ratas): 2150 mg. kg⁻¹ de pc

CL50 (4h) inhalatoria (ratas): >2 mg. l⁻¹

B. Modo y mecanismo de acción

Actúa por contacto e ingestión y presenta actividad sistémica con movimiento acropétalo (ascendente) dentro de la planta. Actúa sobre la transmisión de estímulos en el sistema nervioso central del insecto, inactivando a los receptores nicotínicos de acetil colina en la membrana post-sináptica; de esta manera Confidor permite el paso continuo del estímulo ya que la actividad del neurotransmisor acetil colina no se interrumpe dando como resultado una sobre excitación, parálisis y muerte del insecto.

C. Usos y dosis

Cuadro 06. Uso de CONFIDOR 70 WG en el control de plagas.

CULTIVO	PLAGAS		DOSIS (kg. ha ⁻¹)	P.C. (Días)	L.M.R. (ppm)
	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO			
Tomate	Mosca blanca	<i>Bemisia argentifolii</i>	0.375-0.5	7	0.5
Esparrago	Mosquilla de brotes	<i>Prodiplosis longifolia</i>	0.20	N.d	N.d
Pimiento	Mosquilla de brotes	<i>P. longifolia</i>	0.25	14	1
Caña de azúcar	Pulgón amarillo	<i>Sipha flava</i>	0.75	21	0.05

PC: Periodo de Carencia. LMR: Límite Máximo de Residuos

N. d = No determinado

2.4. Generalidades del zapallo

2.4.1. Origen del zapallo

Salas (2016), utilizando los restos de semillas descubiertos en tumbas precolombinas en la costa peruana, Salas (2016) determinó que el squash es un miembro de la familia Cucurbitaceae, que se origina en América, y de la especie *Cucurbita máxima* Dutch, que se cree que tiene origen sudamericano.

2.4.2. Importancia alimenticia del zapallo

Según Salas (2016), la fruta contiene los siguientes nutrientes: proteínas, lípidos, hidratos de carbono, calcio, fósforo, hierro y vitaminas A, B1, B2 y C; la semilla contiene aceites, albumina, lactina, resina y cucurbitina.

2.4.3. Clasificación taxonómica del zapallo

Huapalla (1985) indica el zapallo concierne a la división Embriophyta y clase Dicotiledónea, siendo los demás rangos taxonómicos los siguientes:

Orden: Cucurbitales

Familia: Cucurbitacea

Género: Cucúrbita

Especie: *Cucurbita maxima* Duch.

2.4.4. Características botánicas del zapallo

De Gracia *et al* (2003) demuestran lo vital que es entender las características botánicas de las cucurbitáceas, que incluyen: la raíz es de origen adventicia, la principal hasta de 2 m, las secundarias de emisión lateral con múltiples ramificaciones y alcanzar hasta 60 centímetros de longitud; el tallo es rastrero máximo de 7 m de longitud, se encuentran zarcillos y raíces adventicias laterales que fortifican el sistema radicular. La hoja es pentalobulado cordiforme con nervaduras notorias y pubescente, el pedúnculo alargado y vacío. La planta es de floración monoica, los masculinos tienen el pedúnculo largo y delgado, pero en flores hembras es más reducida y engrosado. El fruto es una baya grande de tipo pepónide, cuyo peso oscila de 5 a 80 kilos, la pulpa es de textura firme, sabor dulce y de color amarillo anaranjado, contiene semillas de color amarillo oscuro, convexas, ovals, lisas, de longitud entre 2 a 3 centímetros.

2.4.5. Requerimientos edafológicas y climáticas

De Gracia *et al* (2003), el zapallo se adapta entre altitudes del nivel del mar hasta 2500 msnm, requiere de temperaturas optimas de 15 a 20 grados Celsius; exige de poca cantidad de agua hasta la formación del fruto, pero se incrementa de mayor volumen hasta la maduración del fruto. Respecto a la condición edáfica, recomiendan suelos arenosos, de 5.7 a 6.8 pH, con alta capacidad de drenaje y bien mullidos.

2.4.6. Variedades

Según Tenorio (2007), las variedades Macre, Avianca, Loche y Chancho tienen un periodo vegetativo medio de 180 días en la cepa. Macre es la variedad más cultivada tanto en la costa como en la sierra; las variedades cultivadas en la costa pesan entre 50 y 60 kg, mientras que las variedades cultivadas en alturas que van de 1 500 a 2 800 metros pesan hasta 100 kg. La Macre es la variedad más cultivada tanto en la costa como en la sierra.

2.4.7. Preparación de terreno y siembra

Tenorio (2007), señala que el zapallo Macre no necesita el mismo nivel de preparación del suelo que otros cultivares, debido a que tiene una semilla grande y una plántula vigorosa, a diferencia de otros cultivares. Posteriormente, el campo se surfea desde una distancia de 4 a 6 metros o con surcos suaves de 8 a 10 metros de altura. Se recomienda aplicar granja guano en las pozas antes de iniciar la siembra, ya que ayuda a mejorar la estructura del suelo y permite que la semilla desarrolle sus rasgos con mayor eficacia.

Según Mayhua (2014), el espacio recomendado entre las plantas es de un metro y el espacio recomendado entre las filas es de cinco metros; la densidad de siembra óptima es de entre 0.80 y 1.20 metros ($2\ 083$ a $1\ 388$ plantas. ha^{-1}). Se recomienda reducir las guías a 1.20 m de longitud para maximizar el beneficio económico.

Ugás *et al* (2012), afirman que se siembra directamente y que el requisito de semillas es de $2\ \text{kg. ha}^{-1}$; cuando el suelo está listo, se siembran tres semillas por golpe a una distancia de 2 m; después de 15 días, se elimina una planta y se dejan dos por golpe; y después de 30 días, se elimina una planta y se dejan dos por golpe.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Lugar de ejecución

El experimento se realizó en la instalación del “Centro de Producción e Investigación de Canchan”, cuya ubicación política y geográfica fue la siguiente:

a. Ubicación política

Región : Huánuco

Provincia : Huánuco

Distrito : Huánuco

Lugar : Canchan

b. Ubicación geográfica

Latitud Sur : 9°55'2,88”

Longitud Oeste : 76°18'76,5”

Altitud : 1994 m.s.n.m.

3.1.1. Condiciones agroecológicas

En base al Mapa Ecológico modificado por la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN) la zona de vida estepa espinoso – Montano Bajo Tropical (ee-MBT), el clima es templado cálido con temperaturas promedios de 22 °C siendo la mínima 19 °C y la máxima de 25 °C, la precipitación anual promedio 281.80 mm y una humedad relativa promedio anual de 64.32 %. Las características de los suelos son franco limoso.

3.2. Tipo y Nivel de investigación

Tipo de investigación. Aplicada, porque permitió aplicar los principios y teorías científicas de los insecticidas, y de la mosca blanca, para solucionar el problema de los productores de zapallo del ataque de la mosca blanca y de esta manera tratar de mejorar la producción en la región Huánuco.

Nivel de investigación. Experimental, porque se va manipuló la variable independiente que son los insecticidas. Se calculó la variable dependiente, control de la mosca blanca mediante el % de mortalidad de ninfas y adultos, comparando con el testigo absoluto (sin aplicación).

3.3. Población, Muestra y Unidad de análisis

Población. Compuesta en su totalidad de 480 plantas de zapallo.

Muestra. Se dispusieron de 4 plantas por área neta experimental y de 80 plantas en total, de los cuales se recogieron y analizaron los datos para las respectivas evaluaciones. Esta selección se basó en los principios del muestreo Probabilístico, referente al Muestreo Aleatorio Simple (MAS), debido a que alguna de las hojas de zapallo mostró una probabilidad única de pertenecer a la muestra.

Unidad de análisis. Cada planta de zapallo se dividió en tres partes (basal, media y apical) y se tomó una hoja de cada parte, que en total constaron de tres hojas.

3.4. Tratamientos en estudio

Matrine 5 CS. Es un insecticida de origen vegetal del grupo Quinolizidina, con acción de contacto y estomacal, cuyo mecanismo ejerce sobre el sistema nervioso central estimula parálisis y frenando el ingreso de aire a las células, asfixiando al insecto ocasionado el deceso. Se utilizó insecticida Greenex Ultra 5 CS (Matrine) al 0.2 %, fue aplicado en 2 oportunidades cada 15 días para ver el efecto de control de la mosca blanca en el cultivo de zapallo.

Thiamethoxam 25 WG. Corresponde a un insecticida de modo sistemático que se acciona al contacto e ingesta, obstruyendo el sistema nervioso de los insectos, con el receptor de la enzima acetilcolina nicotínica, cuyo efecto irreversible paraliza el cuerpo y da lugar a la pronta muerte. Se utilizó insecticida Actara 25 WG (Thiamethoxam) al 0.05 %, fue aplicado en 2 oportunidades cada 15 días para observar la eficacia en el control de la mosca blanca sobre el cultivo de zapallo.

Buprofezin. Es un insecticida de buen poder residual que interviene por contacto e ingestión, que suprime la hormona de quitina en la muda de ninfas de queresas y moscas blancas, ocasionando la muerte de los insectos, el cual controla efectivamente los estadios ninfales. Se utilizó insecticida Hook 25 WP (Buprofezin) al 0.1 %, fue aplicado en 2 oportunidades cada 15 días para ver el efecto de control de la mosca blanca en el cultivo de zapallo.

Imidacloprid. Ejerce traslocación acropétalo (ascendente) en la planta, la molécula interviene por ingestión y contacto, afecta el sistema nervioso central en la transmisión de estímulos al inactivar los receptores nicotínicos de acetil colina en la membrana post-sináptica, es decir la actividad del neurotransmisor acetil colina no se interrumpe, dando como resultado una sobre excitación, parálisis y muerte del insecto. Se utilizó insecticida Confidor 70 WG (Imidacloprid) al 0.1 %, y consistió de 2 aplicaciones cada 15 días para observar la efectividad del control en la mosca blanca del zapallo.

La investigación se constituyó de 4 insecticidas (tratamientos) y un testigo absoluto, para reducir la densidad poblacional y la eficacia de control de ninfas y adultos de *B. tabaci*, con la dosis correspondiente del producto, comparando con el testigo absoluto.

Cuadro 07. Tratamientos de estudio de insecticidas

Tratamientos	Insecticidas	Dosis	Momento de aplicación
T1	Matrine 5 CS	0.2 %	Se realizó 2 aplicaciones, la 1 ^{ra} fue a los 45 y la 2 ^{da} a los 60 D.D.S. La 1 ^{ra} eval fue a 24h A.A (pre-eval), la 2 ^{da} eval fue a 24h D.A, la 3 ^{ra} eval 48h D.A, la 4 ^{ta} eval a los 72h.
T2	Thiamethoxam 25 WG	0.05 %	
T3	Buprofezin 25 WP	0.1 %	
T4	Imidacloprid 70 WG	0.1 %	
T0	Testigo absoluto		

Fuente: elaboración propia.

3.5. Prueba de hipótesis

3.5.1. Diseño de la investigación

En este estudio se utilizó el Diseño de Bloques Completamente Aleatorizado (DBCA), que consistió en cinco tratamientos, cada uno con cuatro repeticiones, para un total de veinte parcelas experimentales.

El DBCA se ajustó al modelo aditivo lineal que a continuación se expresa.

$$Y_{ij} = U + T_i + B_j + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = observación o variable de respuesta

U = Media poblacional

T_i = Efecto de i -ésimo tratamientos ($i = 1, 2, 3, 4, \dots, n$ tratamientos)

B_j = Efecto de j -ésimo bloque ($j = 1, 2, 3, \dots, n$ bloques)

E_{ij} = Error experimental.

Técnicas estadísticas

Se utilizó la prueba ANOVA para comprobar la hipótesis en un nivel de significación del 5 y del 1 % de error respectivamente, entre los tratamientos y bloques. Se recurrió a la prueba de rango múltiple de Duncan para determinar la similitud o diferencia entre los tratamientos al nivel del 5 y 1 % de error.

Cuadro 08. Esquema de análisis de variancia para el DBCA

Fuente de variación	Grados de libertad (GI)
Tratamientos ($t - 1$)	4
Bloques ($r - 1$)	3
Error experimental ($r - 1$) ($t - 1$)	12
Total ($rt - 1$)	19

3.5.2. Características del campo experimental

Áreas

Total de área del campo (77×94) = 7 238 m²

Total área experimental ($18 \times 16 \times 20$) = 5 760 m²

Total área de caminos ($7\ 238 - 5\ 760$) = 1 478 m²

Bloques

Largo = 90.00 m

Ancho = 16.00 m

Total de área del bloque = 1 440.00 m²

Total de tratamientos por bloque	=	5.00
Total de bloques	=	4

Tratamientos

Largo	=	18.00 m
Ancho	=	16.00 m
Total de área de la parcela	=	288.00 m ²
Área neta por parcela	=	48.00 m ²
Total de golpes por parcela	=	24
Total de golpes/ área neta	=	4

Surcos

Surcos en la parcela	=	4
Total de golpes en el surco	=	6
Espacio entre surcos	=	4.00 m
Espacio entre golpes	=	3.00 m

Figura 02. Croquis del campo experimental

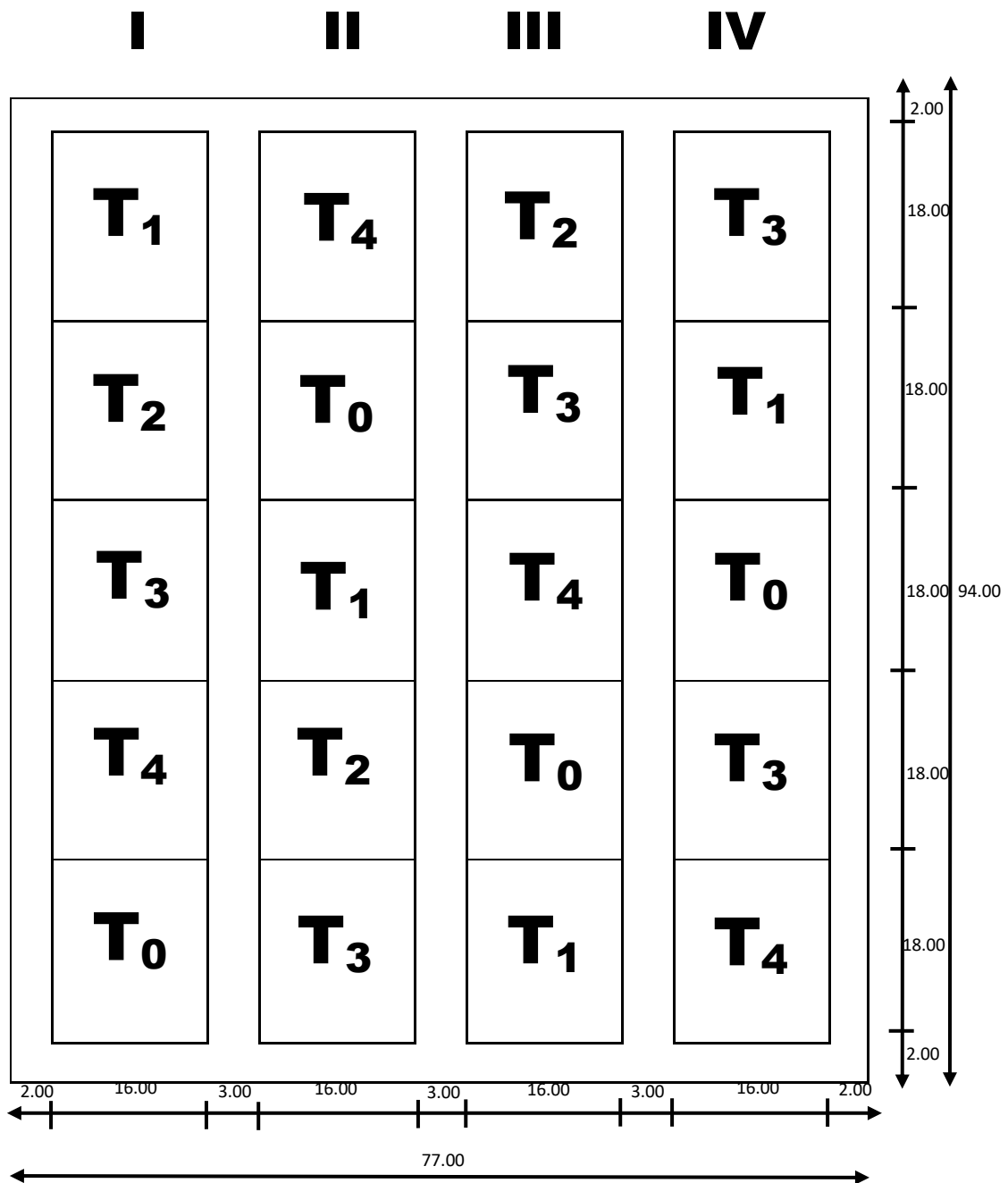
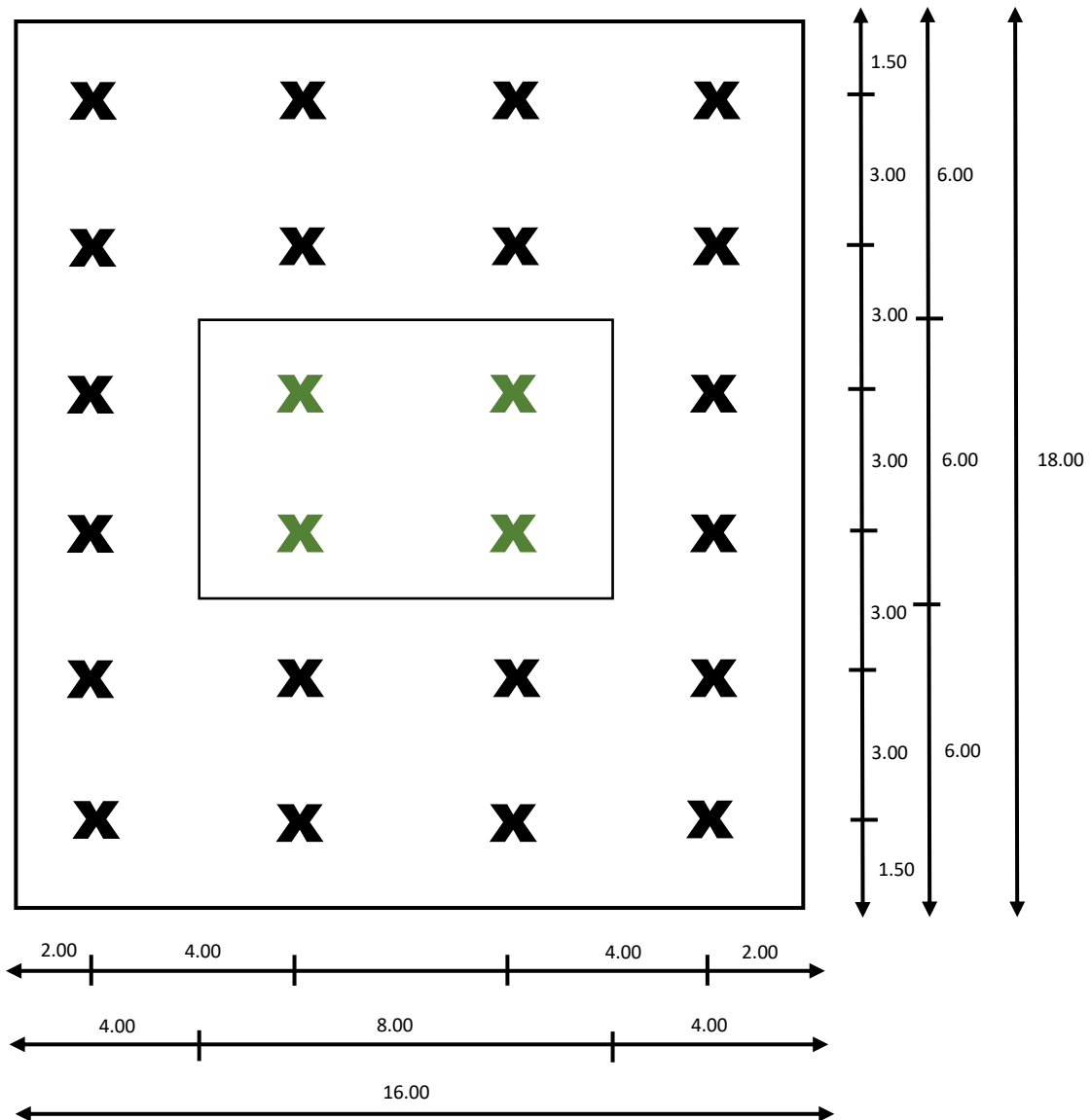


Figura 03. Croquis de la parcela experimental



LEYENDA

- Delimitación de la parcela experimental —
- Plantas no experimentales **X**
- Planta experimental **X**

3.6. Datos a registrar

A. Densidad poblacional de *B. tabaci*.

Se eligió 4 plantas de zapallo por cada tratamiento antes de la pulverización de insecticidas, cada planta se dividió en tres partes (guía basal, media y apical); en ello por cada parte se eligió una hoja de zapallo al azar; realizando el conteo al instante con la ayuda de una lupa de 40X, registrando número de ninfas y adultos de mosca blanca por cada hoja de zapallo en la cartilla de evaluación. Después de la primera y la segunda aplicación de las insecticidas se evaluaron a las 24 horas la densidad poblacional de mosca blanca para determinar la efectividad de las insecticidas. A las 48 horas y a las 72 horas realizaron el conteo nuevamente para poder observar el poder residual de los insecticidas.

B. Eficiencia de los 4 insecticidas

El porcentaje de mortalidad corregida o eficacia de insecticidas se determinó para los casos de control de adultos y ninfas de *B. tabaci*, utilizando la fórmula matemática de Henderson y Tilton (1955).

$$\% \text{ Corregida} = 1 \left(\frac{n \text{ en Co antes del tratamiento} * n \text{ en T después del tratamiento}}{n \text{ en Co después del tratamiento} * n \text{ en T antes del tratamiento}} \right) * 100$$

Donde: n = población de insectos. T = tratados. Co = control.

C. Registro de rendimiento del zapallo

Peso de frutos por área neta experimental. Se tomaron 5 zapallos aleatoriamente de las plantas del área neta experimental, al momento de la cosecha, luego se pesaron los zapallos seleccionados en una balanza de electrónica de 50 kilos de capacidad, y estos datos se consignaron en kilogramos

Rendimiento. Los resultados se estimaron en hectáreas a partir de los pesos obtenidos de los frutos del área neta experimental utilizando una regla de tres, y los resultados se registraron en kg. ha⁻¹ de superficie terrestre cultivada.

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos y procesamiento de la información.

A. Técnicas bibliográficas

Se utilizaron el fichaje y el análisis de contenido. Con el fichaje, fue posible construir la literatura citada y con el análisis de contenido ayudó a examinar y sintetizar el contenido de fuentes primarias para desarrollar el fundamento teórico de la tesis, ambas técnicas se usaron de acuerdo el modelo de escritura para documentos científicos para Ciencias Agrarias IICA-CATIE en su quinta edición.

B. Técnicas de campo.

Para las evaluaciones de los indicadores en campo, fue necesario la técnica de la observación, que hizo posible ver los datos en tiempo real mientras se participó en las actividades que se desarrollaban durante la ejecución del experimento.

C. Instrumento de recolección de información.

El instrumento utilizado fueron las fichas de investigación de tipo resumen, donde se analizaron la información realizando un resumen de libros, manuales o tesis se usaron las llamadas fichas bibliográficas y cuando la fuente provino de revistas científicas online realizando un resumen se emplearon las fichas hemerográficas, en estas fichas se empleó el modelo de redacción del IICA-CATIE.

3.8. Materiales, equipos e insumos

A. Materiales

Material vegetal

- Semillas de zapallo

Material de campo

- Cartilla de evaluación fitosanitarias
- Lapicero

- Papel bon A-4
- Bolsas
- Tijera
- Tableros portapapeles
- Estacas, baldes
- Wincha
- Lupa 40X

B. Equipos

- Laptop
- Pulverizadora Jacto Picón de 20 litros
- Cámara fotográfica

C. Insumos

- Greenex Ultra 5 CS (Matrine)
- Actara 25 WG (Thiamethoxam)
- Aplaud 25 WP (Buprofezin)
- Confidor 70 WG (Imidacloprid)
- Adherente BREAK® THRU
- Vitavax 300 (Carboxin/ Captan)
- Tifon 4E (Chlorpyrifos 480g/L)
- Cercobin 70 WG (Thiophanate metil)
- Fertilizantes
- Cal agrícola

3.9. Conducción de la investigación

3.9.1. Labores agronómicas y culturales

A. Preparación del terreno. Se realizó con tractor agrícola, el cual realizó la roturación del suelo en forma cruzada con arado de discos, luego se desterronó y niveló con la rastra, y el surcado manualmente con pico espaciado a 4 m entre surco. Al culminar la preparación se realizó un pre riego antes de la siembra.

B. La siembra. Se realizó de manera manual, haciendo hoyos, se incorporó guano de granja con un volumen de un balde de 18l. golpe⁻¹, 15 días antes; los distanciamientos de siembra fueron de 3 metros entre golpe y 4 metros entre surcos, 3 semillas por golpe. Antes de la siembra se remojó la semilla durante 24 horas para romper la latencia de la semilla, después se envolvió con periódico durante 3 a 5 días, hasta que emergen las primeras raíces.

C. La fertilización. Se fraccionó en dos momentos: la primera fertilización se hizo a los 20 días después de la siembra (dds), incorporando la mitad de nitrógeno y todo el fósforo y potasio. En la segunda fertilización sólo se incorporó el otro 50 % del nitrógeno, la dosis fue 200 – 180 – 150 kg. ha⁻¹ (Cosme, 2015).

D. Los deshierbos. Fueron en forma continua, el primero se realizó a los 13 dds y el segundo 35 días después del primer deshierbo, a fin de evadir las competencias por luz, agua y nutrientes con las malas hierbas

E. Aporque. Se realizó a los 45 dds, descartando las malas hierbas que se encontraron alrededor de la planta.

F. Cosecha. Se hizo totalmente a mano, con los frutos clasificados en función de su calidad para su venta en los mercados locales.

3.9.2. Preparación y aplicación de insecticidas

La preparación y la aplicación de las insecticidas se realizó con una pulverizadora manual de volumen de 20 l, realizándose 2 aplicaciones a intervalos de 15 días. La primera aplicación de los tratamientos se realizó después de la primera evaluación, de acuerdo a las dosis siguientes:

Cuadro 09. Dosis de insecticidas

Dosis de insecticidas		
Ingrediente activo	Producto comercial	Dosis
Matrine	Greenex Ultra 5 CS	0.2 %
Thiamethoxam	Actara 25 WG	0.05 %
Buprofezin	Hook 25 WP	0.1 %
Imidacloprid	Confidor 70 WG	0.1 %

3.9.3. Evaluaciones fitosanitarias

Las evaluaciones de los tratamientos pulverizados se realizaron 8 veces, se realizó una preevaluación evaluación de la densidad poblacional de la mosca blanca antes de la aplicación de los insecticidas. La segunda evaluación fue a las 24 horas después de la pulverización. La tercera evaluación a las 48 horas y la cuarta a las 72 horas. La segunda aplicación de los insecticidas fue después de 15 días de la primera aplicación, el cual se procedió de la misma forma de la primera evaluación.

Se evaluaron 20 plantas por cada bloque, 4 repeticiones por tratamiento. En cada parcela se consideró 2 surcos centrales, de ellas 4 plantas se evaluaron, y de estas se tomaron aleatoriamente tres hojas de zapallo de la parte basal, media y apical haciendo un total de 12 hojas por tratamiento y 240 hojas por todo el experimento.

Los datos del campo se registraron usando un tablero de cartilla de evaluación fitosanitaria y una lupa de 40X. En la preevaluación se registró la densidad población de mosca blanca de adultos y ninfas vivas por hoja en el cultivo de zapallo. La mortalidad de la mosca blanca de adultos y ninfas se contabilizó y fueron registrados en la cartilla de evaluación fitosanitaria.

Cuadro 10. Cuadro de aplicaciones de insecticidas y evaluaciones de mortalidad de la mosca blanca.

DIAS DE APLICACIONES	N° DE APLICACIONES	N° DE EVALUACIONES
Pre-Evaluación		
A 50 días de la siembra	Primera aplicación	24, 48 y 72 horas
Pre-Evaluación		
A 15 días de la primera aplicación	Segunda aplicación	24, 48 y 72 horas

IV. RESULTADOS

Se presenta en cuadros y figuras que han sido interpretadas estadísticamente utilizando la técnica del ANOVA en el nivel de significación fijado del 5 y 1 por ciento para determinar si existen variación estadística significativa para bloques y los tratamientos, donde los indicadores con igual efecto se representan con “ns”, mientras los efectos que determinan diferencias significativas con asterisco (*) y los que tienen diferencias muy significativas con doble asterisco (**).

Específicamente, la prueba de significación de Duncan se aplicó al nivel de significancia del 5 por ciento para cada indicador estudiada para comparar los tratamientos medios. Los tratamientos simbolizados por una letra semejante indican un grupo no significativo, mientras que los tratamientos figurados por letras distintas denotan grupos significativos.

4.1. Efecto de los insecticidas en la reducción de la densidad poblacional de *B. tabaci* en el cultivo de zapallo.

A. Población de adultos

Primera aplicación

Los resultados se presentan en gráficos de perfiles multivariados con las diferencias de 4 insecticidas vs el testigo. El efecto de los insecticidas para todos los tratamientos se estableció mediante una preevaluación y aplicación de insecticidas, previa evaluación a 24, 48 y 72 horas después de la aplicación.

Previo a la aplicación de insecticidas se observa en la fig. 04. la reducción de la densidad poblacional de *B. tabaci* de adultos, que los tratamientos Thiamethoxam e Imidacloprid presenta mayor efecto, seguido los tratamientos Buprofezin y Matrine presentan menor efecto en comparación a los 2 primeros tratamientos a las 72 horas de evaluación después de la aplicación de insecticidas. La temperatura no interviene en la reducción de la densidad poblacional de *B. tabaci* de adultos por hoja de zapallo.

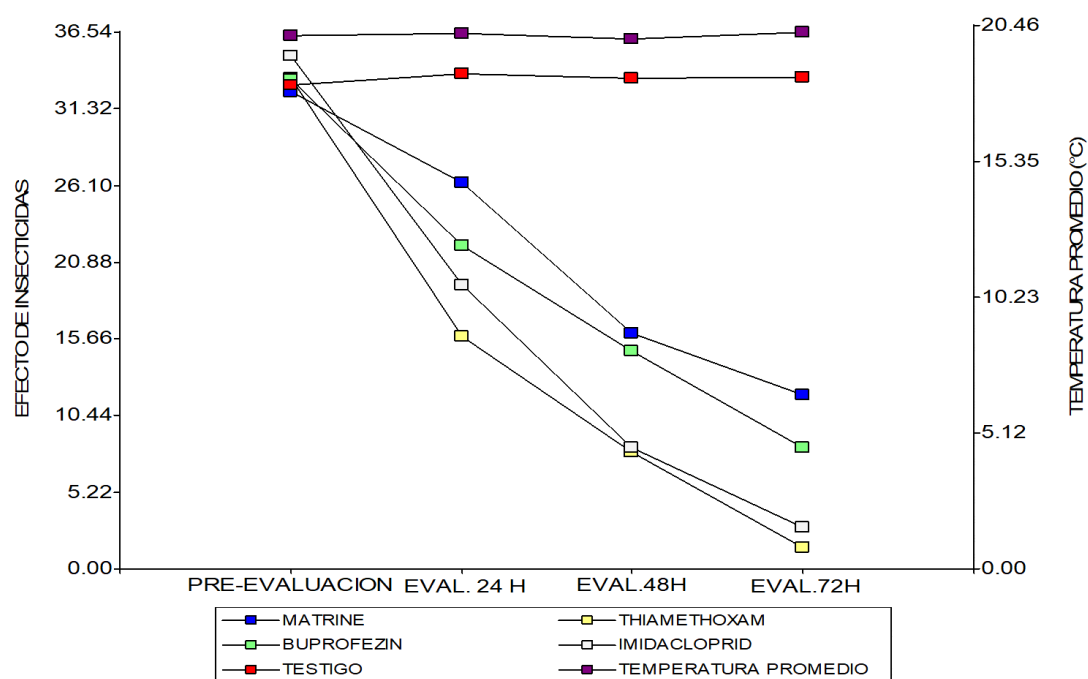


Fig. 04. Efecto de insecticidas en la reducción de la densidad poblacional de adultos de *B. tabaci*.

Pre-Evaluación

Cuadro 11. Anova para la pre-evaluación en el control de adultos de *B. tabaci*.

F.V	GL	SC	CM	F	p-valor	SIGNIF	F.TAB	
							5 %	1 %
Bloque	3	6.42	2.14	0.7	0.9477	ns	3.49	5.95
Tratamiento	4	13.62	3.41	1.12	0.7933	ns	3.26	5.41
Error	12	36.51	3.04					
Total	19	56.56						

CV=5.22

ns= No Significativo

E.E=0.87

De acuerdo al Anova no existen diferencias estadísticas significativas entre bloques y tratamientos al nivel de 5 % y 1 % de margen de error, el coeficiente de variabilidad (CV) es 5.22 % y el error estándar (E.E) es 0.87 que expresa la confiabilidad y consistencia de los datos obtenidos del campo.

Cuadro 12. Promedios que corresponden a la pre-evaluación que se midió el número de adultos de *B. tabaci* por hoja de zapallo.

O.M	TRATAMIENTOS	MEDIA (Adultos. Hoja ⁻¹)	N.S	
			5 %	1 %
1°	T1 (Matrine)	32.48	A	A
2°	T0 (Testigo)	32.96	A	A
3°	T3 (Buprofezin)	33.33	A	A
4°	T2 (Thiamethoxam)	33.42	A	A
5°	T4 (Imidacloprid)	34.94	A	A

La prueba de significación de Duncan confirma los resultados de Análisis de Varianza donde no existen diferencias estadísticas entre tratamientos en ambos niveles de significación. El número promedio de las infestaciones en la pre-evaluación en el campo experimental, oscila entre 32.48 y 34.94 de población de adultos de *Bemisia tabaci* por hoja de zapallo.

Evaluación a 24 Horas

Cuadro 13. Anova para la evaluación a 24 horas de evaluación en el control de *B. tabaci* de adultos después de aplicación de insecticidas.

F.V	GL	SC	CM	F	p-valor	SIGNIF	F.TAB	
							5 %	1 %
Bloque	3	21.83	7.28	1.41	0.2875	ns	3.49	5.95
Tratamiento	4	764.18	191.04	37.06	<0.0001	**	3.26	5.41
Error	12	61.87	5.16					
Total	19	847.87						

CV=9.69 ns = No significativo ** = Altamente significativo E.E=1.14

Según el Anova indica no significativo entre bloques y diferencia altamente significativo entre tratamientos al nivel de 5 % y 1 % de margen de error, el coeficiente de variabilidad (CV) es 9.69 % y erro estándar (E.E) es 1.14 que expresa la confiabilidad y consistencia de los datos obtenidos del campo.

Cuadro 14. Promedios que corresponden a 24 horas de evaluación en el control de *B. tabaci* que se midió el número de adultos por hoja de zapallo después de la aplicación.

O.M	TRATAMIENTOS	MEDIA (Adultos. Hoja ⁻¹)	N.S	
			5 %	1 %
1°	T2 (Thiamethoxam)	15.84	A	A
2°	T4 (Imidacloprid)	19.31	A B	A B
3°	T3 (Buprofezin)	22.00	B	B C
4°	T1 (Matrine)	26.27	C	C
5°	T0 (Testigo)	33.74	D	D

La prueba de significación Duncan al nivel de 5 % muestra que a las 24 horas hubo diferencias significativas entre Thiamethoxam y los demás tratamientos, entre Imidacloprid con Buprofezin y Matrine. Al nivel de 1 % muestra que hubo diferencias significativas entre Thiamethoxam y los demás tratamientos, entre Imidacloprid con Buprofezin, Matrine y Buprofezin con Matrine.

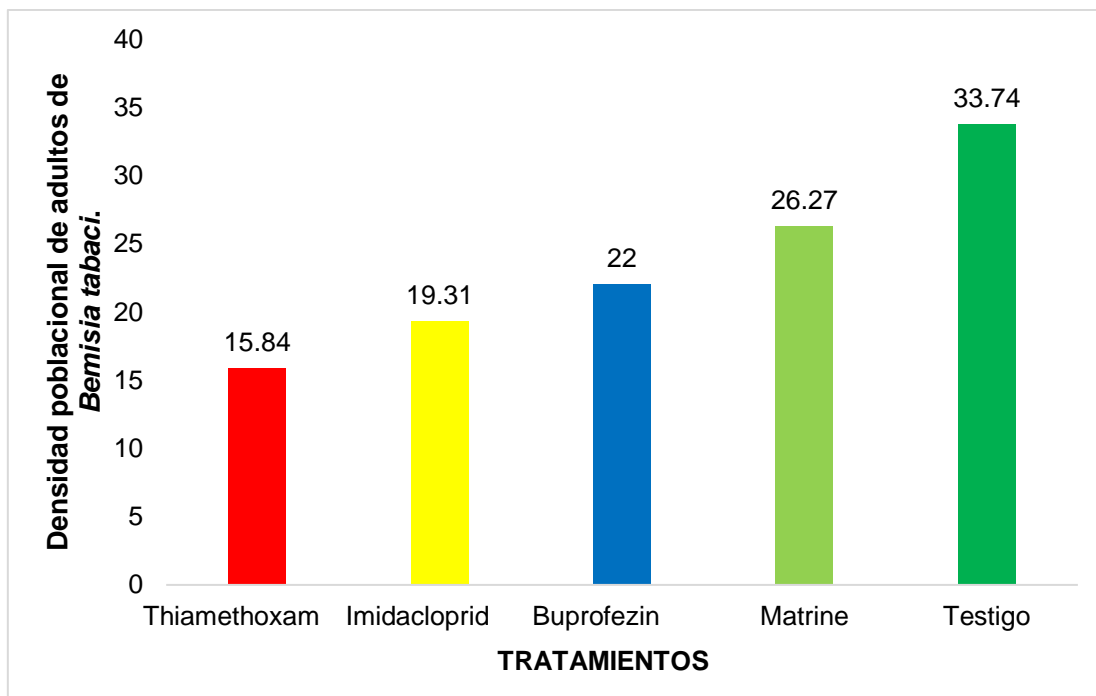


Fig. 05. Prueba de Duncan al 5 % para tratamientos a 24 horas de evaluación de la primera aplicación en adultos de *Bemisia tabaci*.

Evaluación a 48 Horas

Cuadro 15. Anova para la evaluación a 48 horas de evaluación en el control de adultos de *B. tabaci* después de aplicación de insecticidas.

F.V	GL	SC	CM	F	p-valor	SIGNIF	F.TAB	
							5%	1%
Bloque	3	2.67	0.89	2.88	0.0803	ns	3.49	5.95
Tratamiento	4	1714.72	428.68	1386.96	<0.0001	**	3.26	5.41
Error	12	3.71	0.31					
Total	19	1721.09						

CV=3.45 ns = No significativo ** = Altamente significativo E.E=0.28

Según el Anova indica no significativo entre bloques y diferencia altamente significativo entre tratamientos al nivel de 5% y 1% de margen de error, el coeficiente de variabilidad (CV) es 3.45% y el error estándar (E.E) es 0.28 que expresa la confiabilidad y consistencia de los datos obtenidos del campo.

Cuadro 16. Promedios que corresponden a 48 horas de evaluación en el control de *B. tabaci* que se midió el número de adultos por hoja de zapallo después de la aplicación.

O.M	TRATAMIENTOS	MEDIA (Adultos. Hoja ⁻¹)	N.S	
			5%	1%
1°	T2 (Thiamethoxam)	7.92	A	A
2°	T4 (Imidacloprid)	8.25	A	A
3°	T3 (Buprofezin)	14.86	B	B
4°	T1 (Matrine)	16.08	C	C
5°	T0 (Testigo)	33.38	D	D

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

La prueba de significación de Duncan al nivel de 5% y 1% muestra que a 48 horas, los tratamientos T2 (Thiamethoxam) y T4 (Imidacloprid) son estadísticamente iguales y superior al resto de los tratamientos con promedios de 7.92 y 8.25 respectivamente; seguido por el tratamiento T3 (Buprofezin); el tercero por T1 (Matrine) y el cuarto rango por el Testigo T0 por lo tanto se puede deducir que los insecticidas Thiamethoxam e Imidacloprid presentan mayor efecto en la reducción de población de *Bemisia tabaci* de adultos por hoja de zapallo a 48 horas.

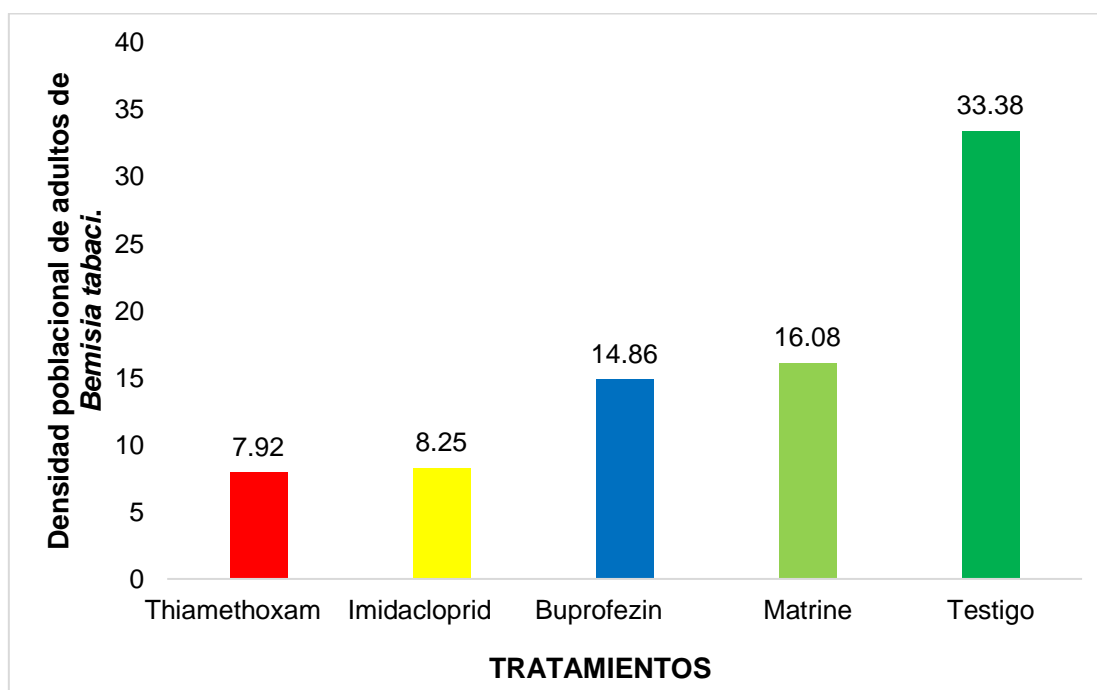


Fig. 06. Prueba de Duncan al 5% para tratamientos a 48 horas de evaluación de la primera aplicación en adultos de *B. tabaci*.

Evaluación a 72 Horas

Cuadro 17. Análisis de varianza para la evaluación a 72 horas de evaluación en el control de adultos de *B. tabaci* de adultos después de aplicación de insecticidas.

F.V	GL	SC	CM	F	p-valor	SIGNIF	F.TAB	
							5%	1%
Bloque	3	2.05	0.68	2.03	0.1635	ns	3.49	5.95
Tratamiento	4	2681.92	670.48	1987.42	<0.0001	**	3.26	5.41
Error	12	4.05	0.34					
Total	19	2688.02						

CV=5.02 ns = No significativo ** = Altamente significativo E.E=0.29

De acuerdo al Anova indica no significativo entre bloques y diferencia altamente significativo entre tratamientos al nivel de 5% y 1% de margen de error, el coeficiente de variabilidad (CV) es 5.02% y el error estándar (E.E) es 0.29 que expresa la confiabilidad y consistencia de los datos obtenidos del campo.

Cuadro 18. Promedios que corresponden a 72 horas de evaluación en el control de *B. tabaci* que se midió el número de adultos por hoja de zapallo después de la aplicación.

O.M	TRATAMIENTOS	MEDIA (Adultos. Hoja ⁻¹)	N.S	
			5%	1%
1°	T2 (Thiamethoxam)	1.42	A	A
2°	T4 (Imidacloprid)	2.83	B	B
3°	T3 (Buprofezin)	8.23	C	C
4°	T1 (Matrine)	11.84	D	D
5°	T0 (Testigo)	33.48	E	E

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

La prueba de significación de Duncan al nivel de 5% y 1% muestra que, los tratamientos estadísticamente son diferentes, siendo el primero el T2 (Thiamethoxam) con un promedio de 1.42 de reducción de adultos de *Bemisia tabaci* por hoja de zapallo, seguido por el T4, el tercero T3; el cuarto por T1 (Matrine) y el ultimo el Testigo T0, confirmando que el T2 presenta mayor efecto en la reducción de la población de *Bemisia tabaci* de adultos por hoja de zapallo a las 72 horas.

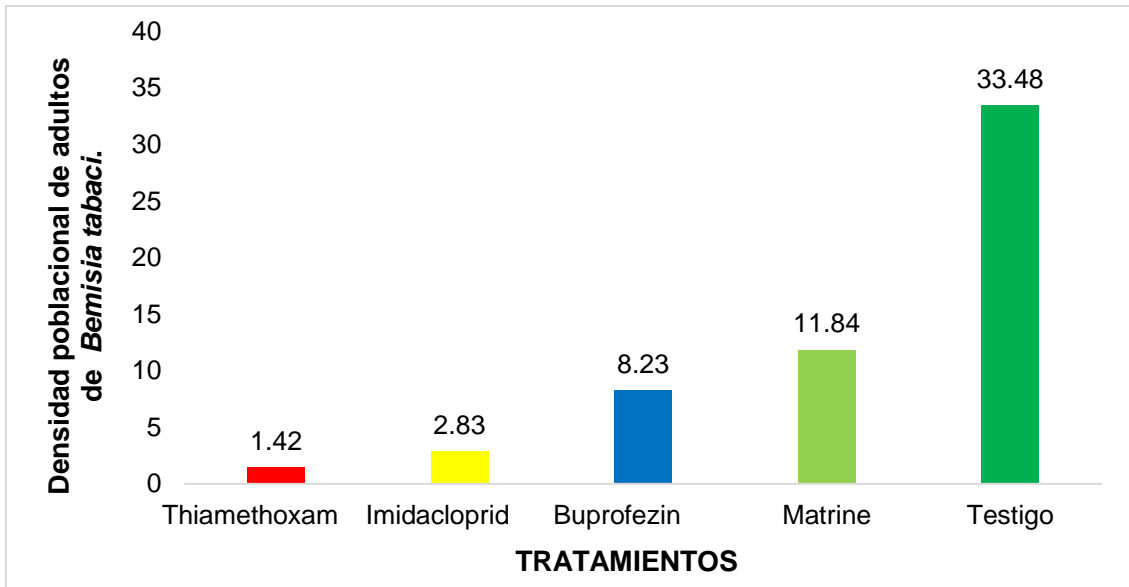


Fig. 07. Prueba de Duncan al 5% para tratamientos a 72 horas de evaluación de la primera aplicación en adultos de *B. tabaci*.

Segunda Aplicación

Se visualiza en la figura 08, la reducción de la densidad poblacional adultos de *B. tabaci*, que Thiamethoxam e Imidacloprid presentan mayor efecto, a diferencia de Buprofezin y Matrine con menor efecto a las 72 horas de evaluación después de la aplicación de insecticidas. La temperatura no interviene en la reducción de la densidad poblacional de mosca blanca.

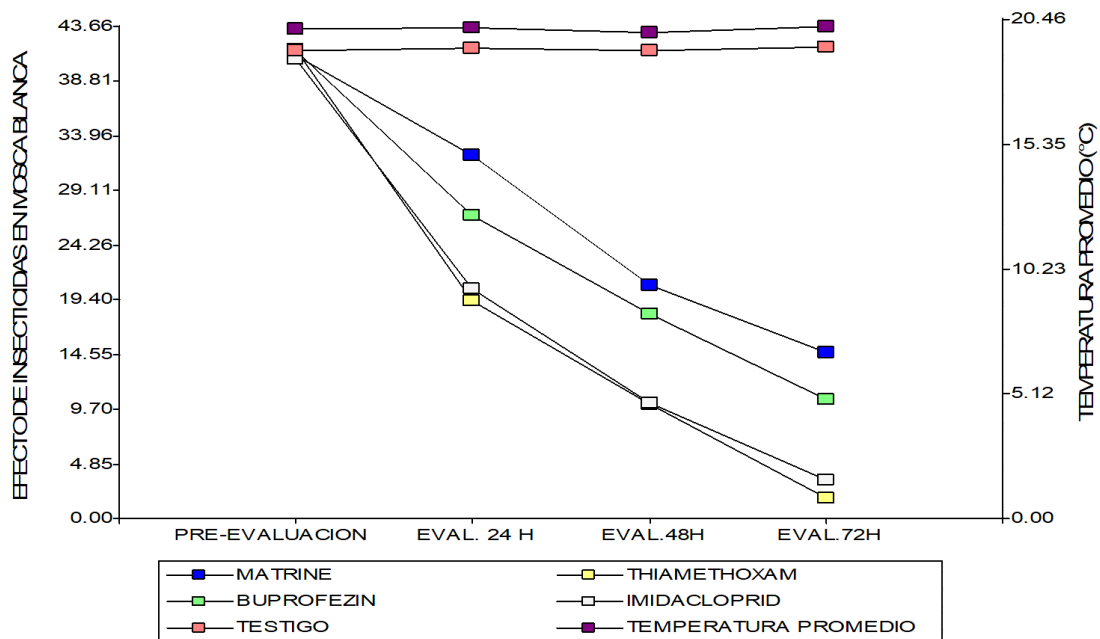


Fig. 08. Efecto de insecticidas en la reducción de la densidad poblacional de adultos de *B. tabaci*.

Cuadro 19. Anova para la preevaluación en el control de adultos de *B. tabaci*.

F.V	GL	SC	CM	F	p-valor	SIGNIF	F.TAB	
							5%	1%
Bloque	3	2.89	0.96	1.36	0.3011	ns	3.49	5.95
Tratamiento	4	2.2	0.55	0.78	0.5616	ns	3.26	5.41
Error	12	8.5	0.71					
Total	19	13.59						

CV=2.04

ns = No significativo

E. E=0.42

Según el Anova no existen diferencias estadísticas significativas entre bloques y tratamientos al nivel de 5 % y 1 %, el coeficiente de variabilidad (CV) es 2.04 % y el error estándar (E.E) es 0.42 que expresa la confiabilidad y consistencia de los datos obtenidos del campo.

Cuadro 20. Promedios que corresponden a la pre-evaluación que se midió el número de adultos de *B. tabaci* por hoja de zapallo.

O.M	TRATAMIENTOS	MEDIA (Adultos. Hoja ⁻¹)	N.S	
			5 %	1 %
1°	T4 (Imidacloprid)	40.77	A	A
2°	T1 (Matrine)	41.06	A	A
3°	T0 (Testigo)	41.47	A	A
4°	T3 (Buprofezin)	41.49	A	A
5°	T2 (Thiamethoxam)	41.69	A	A

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

La prueba de significación de Duncan confirma los resultados de Análisis de Varianza donde no existen diferencias estadísticas entre tratamientos en ambos niveles de significación. El número promedio de las infestaciones en la pre-evaluación en el campo experimental, oscila entre 40.77 y 41.69 de población de adultos de *Bemisia tabaci* por hoja de zapallo.

Evaluación a 24 Horas

Cuadro 21. Análisis de varianza para la evaluación a 24 horas de evaluación en el control de adultos de *Bemisia tabaci* después de aplicación de insecticidas.

F.V	GL	SC	CM	F	p-valor	SIGNIF	F.TAB	
							5%	1%
Bloque	3	0.37	0.12	0.69	0.5748	ns	3.49	5.95
Tratamiento	4	1360.86	340.22	1894.7	<0.0001	**	3.26	5.41
Error	12	2.15	0.18					
Total	19	1363.39						

CV= 1.51

ns = No significativo

** = Altamente significativo

E.E=0.21

Según el Anova indica no significativo entre bloques y diferencia altamente significativo entre tratamientos al nivel de 5 % y 1 % de margen de error, el coeficiente de variabilidad (CV) es 1.51 % y el error estándar (E.E) es 0.21 que expresa la confiabilidad y consistencia de los datos obtenidos del campo.

Cuadro 22. Promedios que corresponden a 24 horas de evaluación en el control de *B. tabaci* que se midió el número de adultos por hoja de zapallo después de la aplicación.

O.M	TRATAMIENTOS	MEDIA (Adultos. Hoja ⁻¹)	N.S	
			5 %	1 %
1°	T2 (Thiamethoxam)	19.33	A	A
2°	T4 (Imidacloprid)	20.4	B	B
3°	T3 (Buprofezin)	26.9	C	C
4°	T1 (Matrine)	32.19	D	D
5°	T0 (Testigo)	41.73	E	E

La prueba de significación de Duncan al nivel de 5 % y 1 % muestra que, los tratamientos estadísticamente son diferentes, siendo el primero el T2 (Thiamethoxam) con un promedio de 19.33 de efecto en la reducción de adultos, seguido por el T4, el tercero T3; el cuarto por T1 (Matrine) y el ultimo el Testigo T0, confirmando que el T2 presenta mayor efecto en la reducción de la población *Bemisia tabaci* de adultos por hoja de zapallo a las 24 horas.

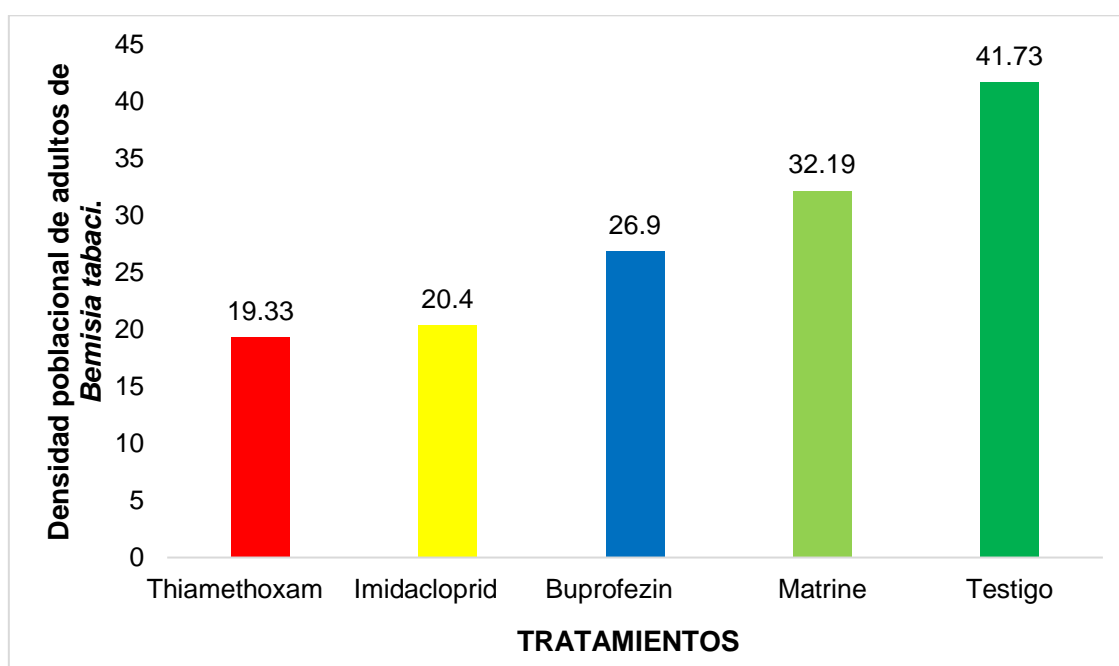


Fig. N° 09. Prueba de Duncan al 5% para tratamientos a 24 horas de evaluación de la segunda aplicación en adultos de *B. tabaci*.

Evaluación a 48 Horas

Cuadro 23. Anova para la evaluación a 48 horas de evaluación en el control de adultos de *B. tabaci* después de aplicación de insecticidas.

F.V	GL	SC	CM	F	p-valor	SIGNIF	F.TAB	
							5 %	1 %
Bloque	3	0.26	0.09	0.16	0.9202	ns	3.49	5.95
Tratamiento	4	2637.98	659.49	1214.82	<0.0001	**	3.26	5.41
Error	12	6.51	0.54					
Total	19	2644.76						

CV= 3.66 ns = No significativo ** = Altamente significativo E.E=0.37

Según el Anova indica no significativo entre bloques y diferencia altamente significativo entre tratamientos al nivel de 5 % y 1 % de margen de error, el coeficiente de variabilidad (CV) es 3.66 % y el error estándar (E.E) es 0.37 que expresa la confiabilidad y consistencia de los datos obtenidos del campo.

Cuadro 24. Promedios que corresponden a 48 horas de evaluación en el control de *B. tabaci* que se midió el número de adultos por hoja de zapallo después de la aplicación.

O.M	TRATAMIENTOS	MEDIA (Adultos. Hoja ⁻¹)	N.S	
			5 %	1 %
1°	T2 (Thiamethoxam)	10.13	A	A
2°	T4 (Imidacloprid)	10.21	A	A
3°	T3 (Buprofezin)	18.13	B	B
4°	T1 (Matrine)	20.67	C	C
5°	T0 (Testigo)	41.5	D	D

La prueba de significación de Duncan al nivel de 5 % y 1 % muestra que a 48 horas, los tratamientos T2 (Thiamethoxam) y T4 (Imidacloprid) son estadísticamente iguales y superior al resto de los tratamientos con promedios de 10.13 y 10.21 respectivamente; seguido por el tratamiento T3 (Buprofezin); el tercero por T1 (Matrine) y el cuarto rango por el Testigo T0 por lo tanto se puede deducir que los insecticidas Thiamethoxam e Imidacloprid presentan mayor efecto en la reducción de la población de adultos de *Bemisia tabaci* por hoja de zapallo a las 48 horas.

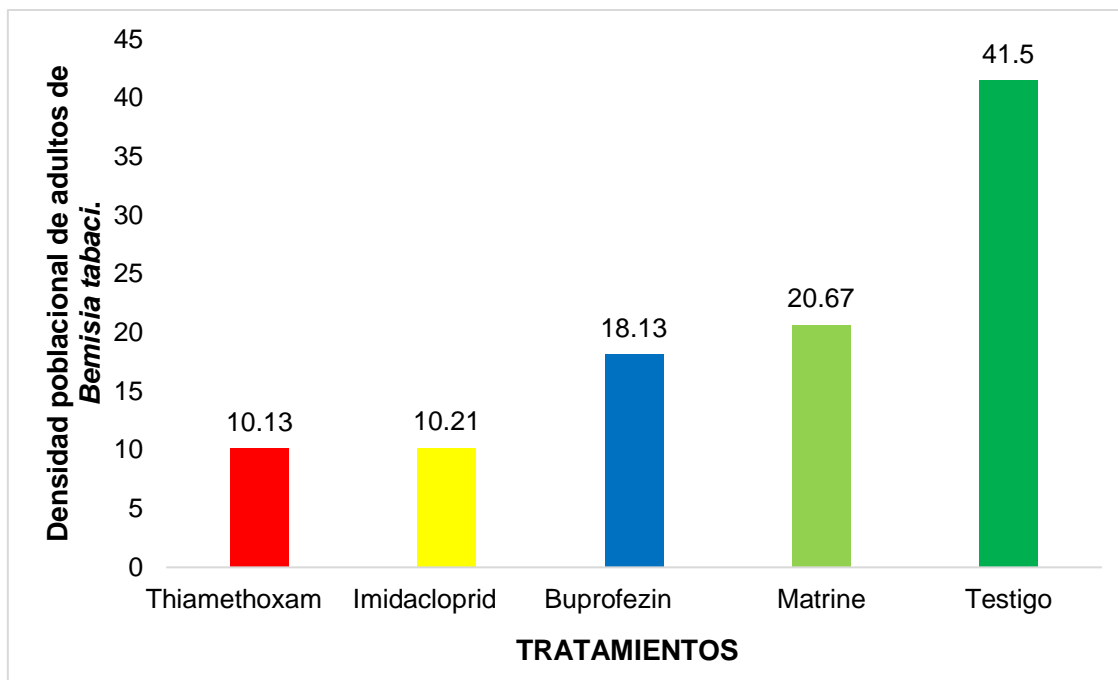


Fig. 10. Prueba de Duncan al 5% para tratamientos a 48 horas de evaluación de la segunda aplicación en adultos de *Bemisia tabaci*.

Evaluación a 72 Horas

Cuadro 25. Anova para la evaluación a 72 horas de evaluación en el control de adultos de *B. tabaci* después de aplicación de insecticidas.

F.V	GL	SC	CM	F	p-valor	SIGNIF	F.TAB	
							5%	1%
Bloque	3	0.93	0.31	1.62	0.2356	ns	3.49	5.95
Tratamiento	4	4186.62	1046.65	5485.13	<0.0001	**	3.26	5.41
Error	12	2.29	0.19					
Total	19	4189.84						

CV= 3.02 ns = No significativo ** = Altamente significativo E.E=0.22

Según el Anova indica no significativo entre bloques y diferencia altamente significativo entre tratamientos al nivel de 5% y 1% de margen de error, el coeficiente de variabilidad (CV) es 3.02 % y el error estándar (E.E) es 0.22 que expresa la confiabilidad y consistencia de los datos obtenidos del campo.

Cuadro 26. Promedios que corresponden a 72 horas de evaluación en el control de *B. tabaci* que se midió el número de adultos por hoja de zapallo después de la aplicación.

O.M	TRATAMIENTOS	MEDIA (Adultos. Hoja ⁻¹)	N.S	
			5%	1%
1°	T2 (Thiamethoxam)	1.81	A	A
2°	T4 (Imidacloprid)	3.44	B	B
3°	T3 (Buprofezin)	10.54	C	C
4°	T1 (Matrine)	14.69	D	D
5°	T0 (Testigo)	41.84	E	E

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

La prueba de significación de Duncan al nivel de 5 % y 1 % muestra que, los tratamientos estadísticamente son diferentes, siendo el primero el T2 (Thiamethoxam) con un promedio de 1.81 de efecto en la reducción de adultos, seguido por el T4, el tercero T3; el cuarto por T1 (Matrine) y el ultimo el Testigo T0, confirmando que el T2 es eficaz en la reducción de la población de adultos de *Bemisia tabaci* por hoja de zapallo a las 72 horas.

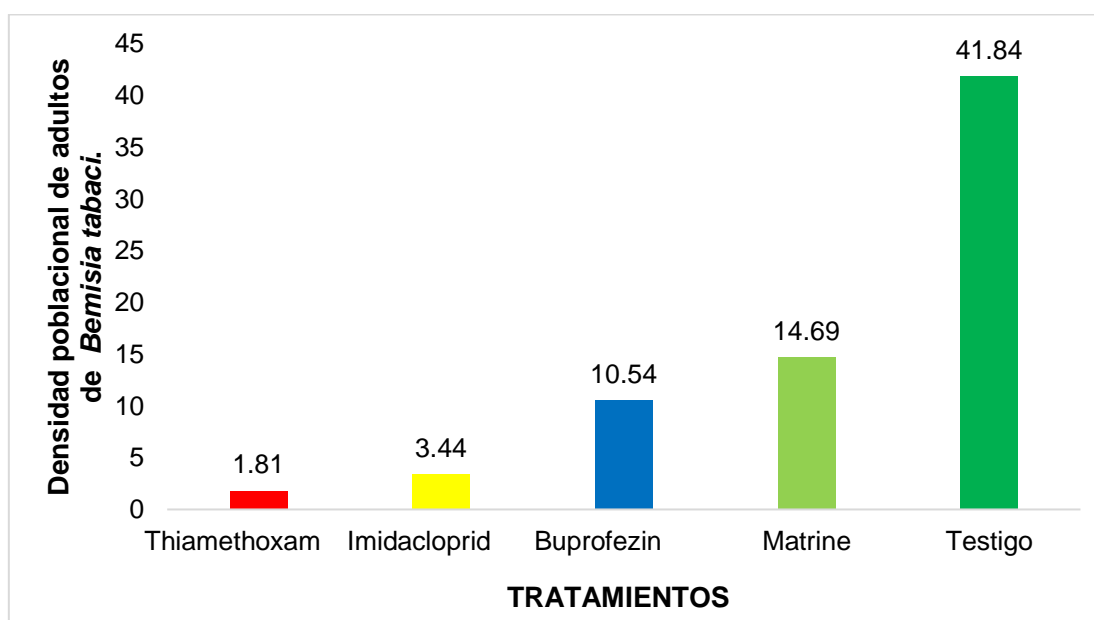


Fig. 11. Prueba de Duncan al 5 % para tratamientos a 72 horas de evaluación de la segunda aplicación en adultos de *B. tabaci*.

B. Población de Ninfas

Primera Aplicación

Previo a la aplicación de insecticidas se observa en la fig. 12. que el tratamiento Buprofezin presenta mayor efecto en la reducción de la densidad

poblacional de *Bemisia tabaci* de ninfas por hoja de zapallo, siendo segundo los tratamientos Thiamethoxam e Imidacloprid presentando efecto intermedio, seguido por Matrine muestra menor efecto a las 72 horas de evaluación después de la aplicación de insecticidas.

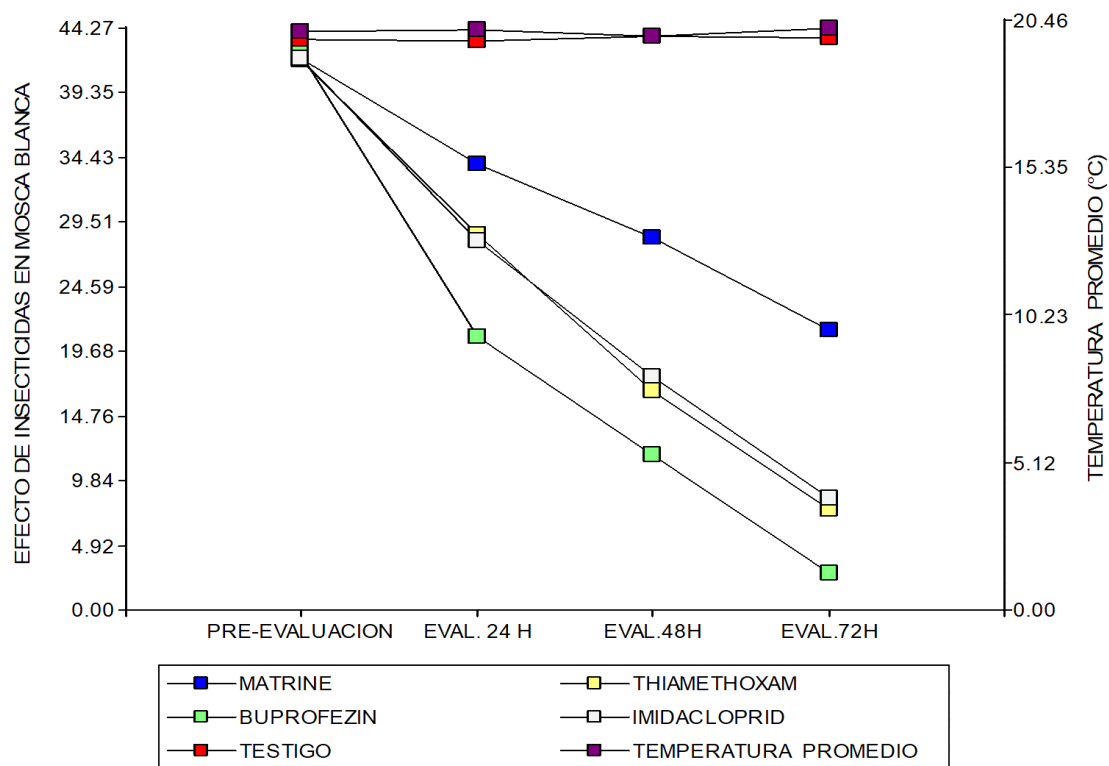


Fig. 12. Efecto de insecticidas en la reducción de la densidad poblacional de ninfas de *Bemisia tabaci*.

Cuadro 27. Anova para la preevaluación en el control de ninfas de *Bemisia tabaci*.

F.V	GL	SC	CM	F	p-valor	SIGNIF	F.TAB	
							5 %	1 %
Bloque	3	2.89	0.96	1.36	0.3011	ns	3.49	5.95
Tratamiento	4	2.2	0.55	0.78	0.5616	ns	3.26	5.41
Error	12	8.5	0.71					
Total	19	13.59						

CV=2.9

ns = No significativo

E.E=0.61

Según el Anova no existen diferencias estadísticas significativas entre bloques y tratamientos al nivel de 5 % y 1 %, el coeficiente de variabilidad (CV) es 2.9% y el error estándar (E.E) es 0.61 que expresa la confiabilidad y consistencia de los datos obtenidos del campo.

Cuadro 28. Promedios que corresponden a la pre-evaluación que se midió el número de ninfas de *B. tabaci* por hoja de zapallo.

O.M	TRATAMIENTOS	MEDIA (Ninfas. Hoja ⁻¹)	N.S	
			5%	1%
1°	T2 (Thiamethoxam)	41.86	A	A
2°	T4 (Imidacloprid)	41.95	A	A
3°	T1 (Matrine)	42.00	A	A
4°	T3 (Buprofezin)	42.29	A	A
5°	T0 (Testigo)	43.46	A	A

La prueba de significación de Duncan confirma los resultados de Análisis de Varianza donde no existen diferencias estadísticas entre tratamientos en ambos niveles de significación. El número promedio de las infestaciones en la pre-evaluación en el campo experimental, oscila entre 41.86 y 43.46 de población de ninfas de *Bemisia tabaci* por hoja de zapallo.

Evaluación a 24 Horas

Cuadro 29. Anova para la evaluación a 24 horas de evaluación en el control de ninfas de *B. tabaci* después de aplicación de insecticidas.

F.V	GL	SC	CM	F	p-valor	SIGNIF	F.TAB	
							5%	1%
Bloque	3	0.52	0.17	0.68	0.5811	ns	3.49	5.95
Tratamiento	4	1113.4	278.35	1083.02	<0.0001	**	3.26	5.41
Error	12	3.08	0.26					
Total	19	1117.01						

CV= 1.64 ns = No significativo ** = Altamente significativo E.E=0.25

Según el Anova los bloques son no significativos y los Tratamientos muestran diferencia altamente significativo al nivel de 5% y 1% de margen de error, el coeficiente de variabilidad (CV) es 1.64 % y el error estándar (E.E) es 0.25 que expresa la confiabilidad y consistencia de los datos obtenidos del campo.

Cuadro 30. Promedios que corresponden a 24 horas de evaluación en el control de *B. tabaci* que se midió el número de ninfas por hoja de zapallo después de la aplicación.

O.M	TRATAMIENTOS	MEDIA (Ninfas. Hoja ⁻¹)	N.S	
			5%	1%
1°	T3 (Buprofezin)	20.83	A	A
2°	T4 (Imidacloprid)	28.15	B	B
3°	T2 (Thiamethoxam)	28.64	B	B
4°	T1 (Matrine)	33.95	C	C
5°	T0 (Testigo)	43.35	D	D

La prueba de significación de Duncan al nivel de 5% y 1% muestra que, los tratamientos estadísticamente son diferentes, siendo el primero el T3 (Buprofezin) con un promedio de 20.83 de efecto en la reducción de ninfas por hoja de zapallo, seguido por el T4 y T2 que estadísticamente son iguales., el tercero por T1 (Matrine) y el ultimo el Testigo T0, confirmando que el T3 es eficaz en la reducción de la población de *B. tabaci* de ninfas por hoja de zapallo a las 24 horas.

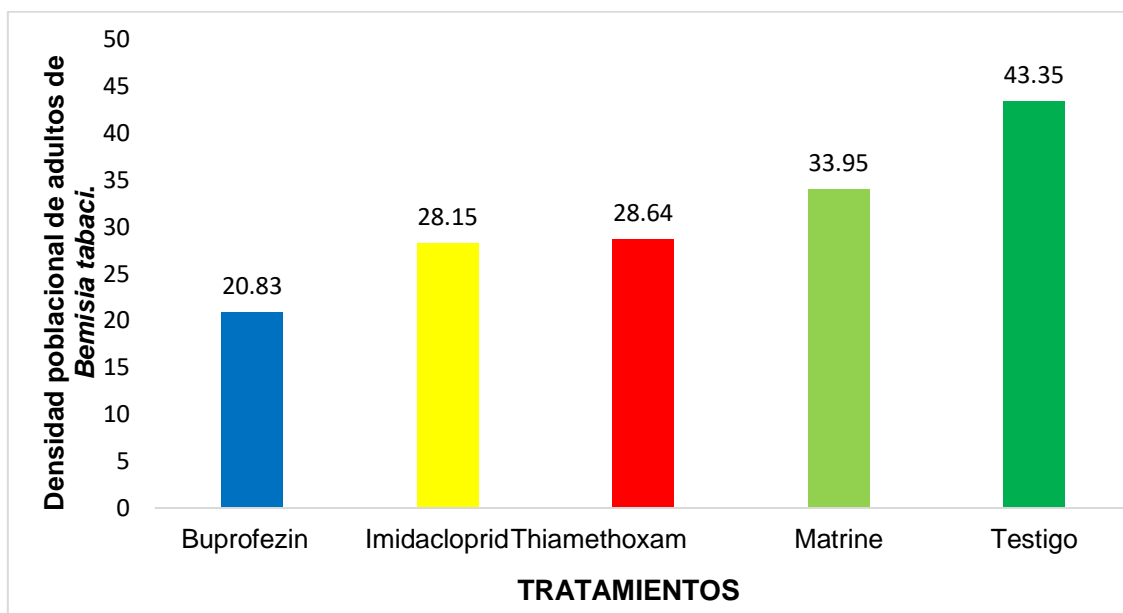


Fig. 13. Prueba de Duncan al 5% para tratamientos a 24 horas de evaluación de la primera aplicación en ninfas de *B. tabaci*.

EVALUACIÓN A 48 HORAS

Cuadro 31. Anova para la evaluación a 48 horas de evaluación en el control de ninfas de *B. tabaci* después de aplicación de insecticidas.

F.V	GL	SC	CM	F	p-valor	SIGNIF	F.TAB	
							5 %	1 %
Bloque	3	2.15	0.72	3.17	0.0637	ns	3.49	5.95
Tratamiento	4	2599.18	649.79	2879.02	<0.0001	**	3.26	5.41
Error	12	2.71	0.23					
Total	19	2604.03						

CV= 2.01 ns = No significativo ** = Altamente significativo E.E=0.24

De acuerdo al Anova indica no significativo entre bloques y diferencia altamente significativo entre tratamientos al nivel de 5 % y 1 % de margen de

error, el coeficiente de variabilidad (CV) es 2.01 % y el error estándar (E.E) es 0.24 que expresa la confiabilidad y consistencia de los datos obtenidos del campo.

Cuadro 32. Promedios que corresponden a 48 horas de evaluación en el control de *B. tabaci* que se midió el número de ninfas por hoja de zapallo después de la aplicación.

O.M	TRATAMIENTOS	MEDIA (Ninfas. Hoja ⁻¹)	N.S	
			5 %	1 %
1°	T3 (Buprofezin)	11.76	A	A
2°	T2 (Thiamethoxam)	16.65	B	B
3°	T4 (Imidacloprid)	17.7	C	C
4°	T1 (Matrine)	28.38	D	D
5°	T0 (Testigo)	43.69	E	E

La prueba de significación de Duncan al nivel de 5 % y 1 % muestra que, los tratamientos estadísticamente son diferentes, siendo el primero el T3 con un promedio de 11.76 de efecto en la reducción de ninfas, seguido por el T2, el tercero T4; el cuarto por T1 (Matrine) y el ultimo el Testigo T0, confirmando que el T3 presenta mayor efecto en la reducción de la población de *B. tabaci* de ninfas por hoja de zapallo a las 48 horas.

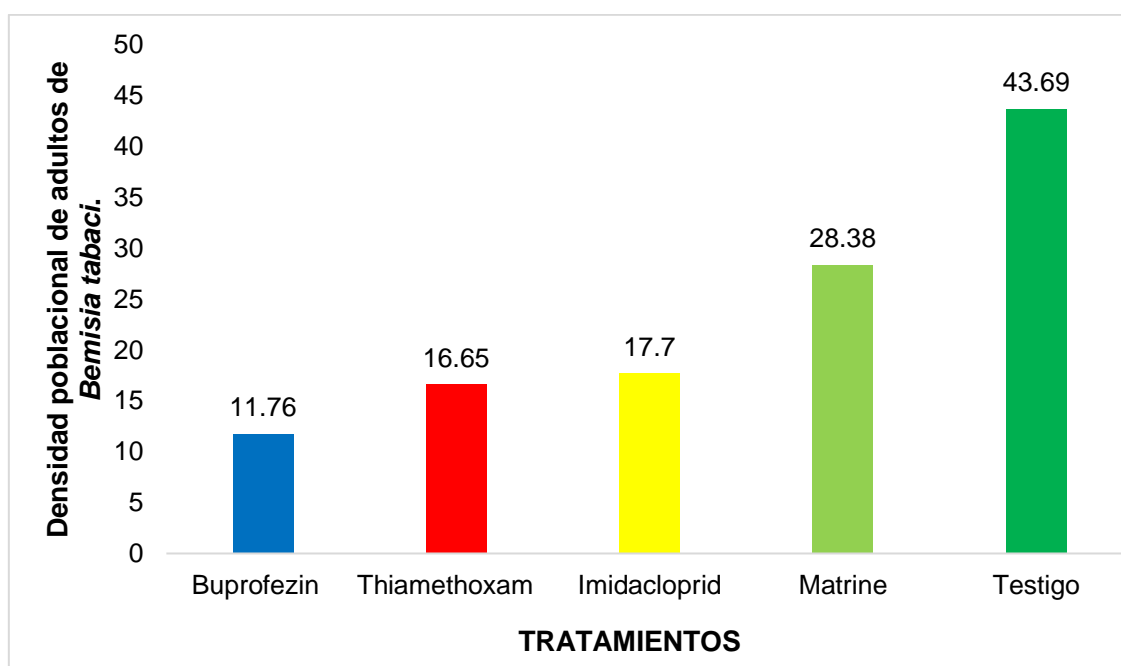


Fig. 14. Prueba de Duncan al 5% para tratamientos a 48 horas de evaluación de la primera aplicación en ninfas de *B. tabaci*.

Evaluación a 72 Horas

Cuadro 33. Anova para la evaluación a 72 horas de evaluación en el control de ninfas de *B. tabaci* después de aplicación de insecticidas.

F.V	GL	SC	CM	F	p-valor	SIGNIF	F.TAB	
							5%	1%
Bloque	3	0.33	0.11	0.4	0.7585	ns	3.49	5.95
Tratamiento	4	4351.58	1087.9	3882.58	<0.0001	**	3.26	5.41
Error	12	3.36	0.28					
Total	19	4355.28						

CV= 3.16 ns = No significativo ** = Altamente significativo E.E=0.26

Según el Anova indica no significativo entre bloques y diferencia altamente significativo entre tratamientos al nivel de 5% y 1% de margen de error, el coeficiente de variabilidad (CV) es 3.16% 24 y el error estándar (E.E) es 0.26 que expresa la confiabilidad y consistencia de los datos obtenidos del campo.

Cuadro 34. Promedios que corresponden a 72 horas de evaluación en el control de *B. tabaci* que se midió el número de ninfas por hoja de zapallo después de la aplicación.

O.M	TRATAMIENTOS	MEDIA (Ninfas. Hoja ⁻¹)	N.S	
			5 %	1 %
1°	T3 (Buprofezin)	2.74	A	A
2°	T2 (Thiamethoxam)	7.63	B	B
3°	T4 (Imidacloprid)	8.55	C	B
4°	T1 (Matrine)	21.28	D	C
5°	T0 (Testigo)	43.6	E	D

La prueba de significación de Duncan al nivel de 5 % muestra que, los tratamientos estadísticamente son diferentes, siendo el primero el T3 con un promedio de 2.74 de efecto en la reducción de ninfas, seguido por el T2, el tercero T4; el cuarto por T1 (Matrine) y el ultimo el Testigo T0. Al nivel de 1 % el T3 (Buprofezin), seguido por el T2 y T4 que estadísticamente son iguales, el tercero por T1 (Matrine) y el ultimo el Testigo T0, confirmando que el T3 presenta mayor efecto en la reducción de población de *B. tabaci* de ninfas por hoja de zapallo a las 72 horas.

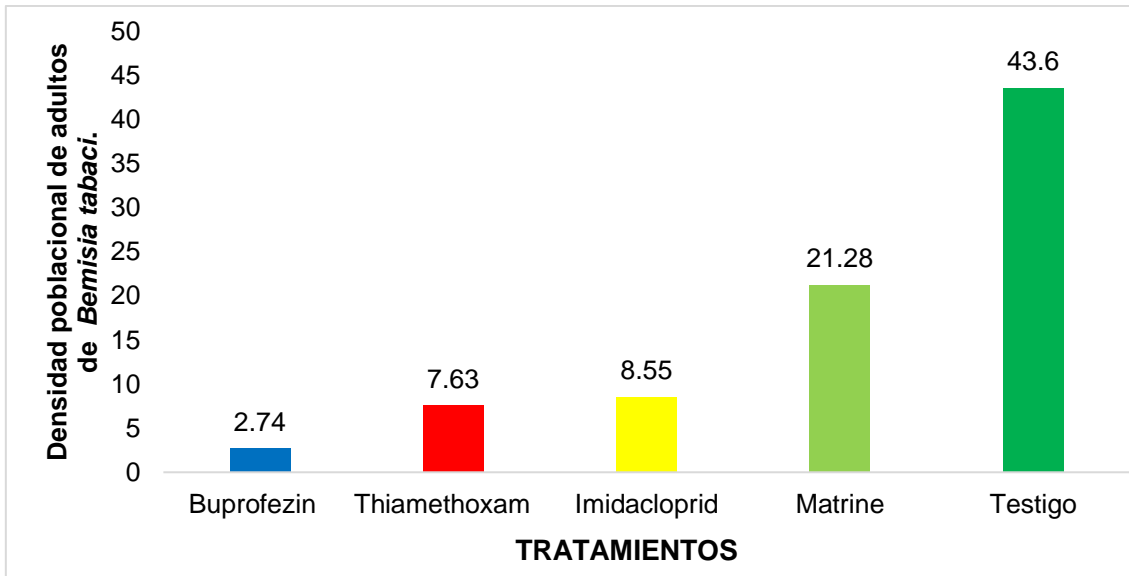


Fig. 15. Prueba de Duncan al 5% para tratamientos a 72 horas de evaluación de la primera aplicación en ninfas de *B. tabaci*.

Segunda Aplicación

Previo a la aplicación de insecticidas se observa en la fig. 12. que el tratamiento Buprofezin presenta mayor efecto la reducción de la densidad poblacional de *Bemisia tabaci* de ninfas por hoja de zapallo, siendo segundo los tratamientos Thiamethoxam e Imidacloprid presenta efecto intermedio, seguido por Matrine muestra menor efecto a las 72 horas de evaluación después de la aplicación de insecticidas.

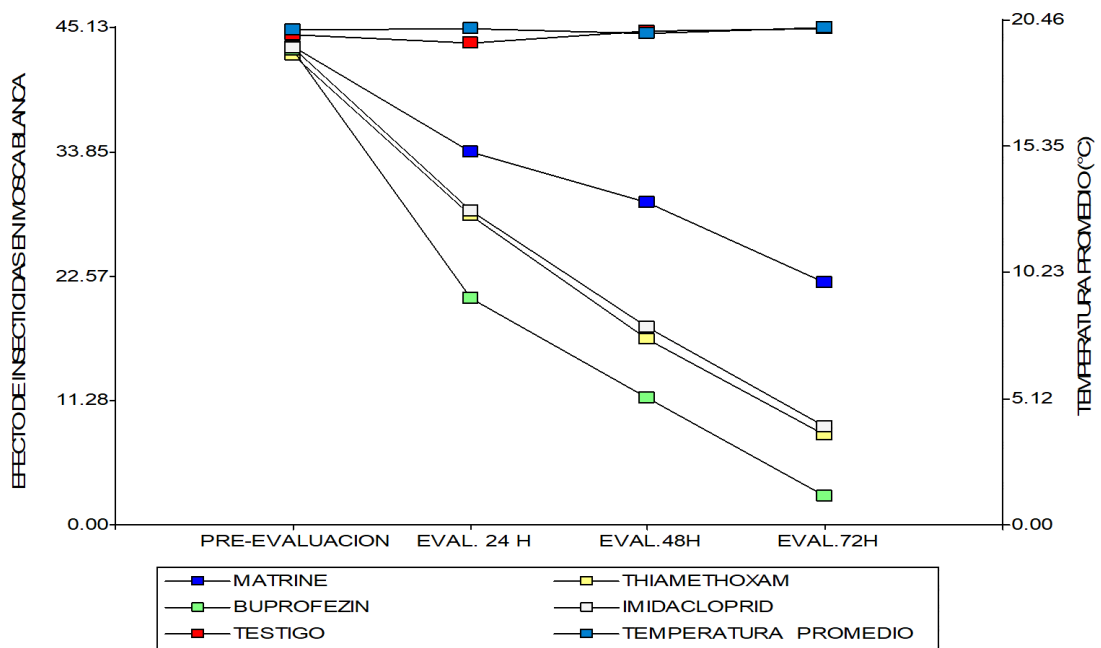


Fig. 16. Efecto de insecticidas en la reducción de la densidad poblacional de ninfas de *B. tabaci*.

Cuadro 35. Anova para la preevaluación en el control de ninfas de *B. tabaci*.

F.V	GL	SC	CM	F	p-valor	SIGNIF	F.TAB	
							5 %	1 %
Bloque	3	1.25	0.42	0.3	0.8267	ns	3.49	5.95
Tratamiento	4	7.43	1.86	1.32	0.3162	ns	3.26	5.41
Error	12	16.83	1.4					
Total	19	25.51						

CV=2.73

ns = No significativo

E.E=0.59

El Anova determina que no existen diferencias estadísticas significativas entre bloques y tratamientos al nivel de 5 % y 1 %, el coeficiente de variabilidad (CV) es 2.73% y el error estándar (E.E) es 0.59 que expresa la confiabilidad y consistencia de los datos obtenidos del campo.

Cuadro 36. Promedios que corresponden a la pre-evaluación que se midió el número de ninfas de *B. tabaci* por hoja de zapallo.

O.M	TRATAMIENTOS	MEDIA (Ninfas. Hoja ⁻¹)	N.S	
			5%	1%
1°	T2 (Thiamethoxam)	42.62	A	A
2°	T3 (Buprofezin)	43.11	A	A
3°	T4 (Imidacloprid)	43.31	A	A
4°	T1 (Matrine)	43.38	A	A
5°	T0 (Testigo)	44.47	A	A

La prueba de significación de Duncan confirma los resultados de Análisis de Varianza donde no existen diferencias estadísticas entre tratamientos en ambos niveles de significación. El número promedio de las infestaciones en la pre-evaluación en el campo experimental, oscila entre 42.62 y 44.47 de población de ninfas de *Bemisia tabaci* por hoja de zapallo.

Evaluación a 24 Horas

Cuadro 37. Anova para la evaluación a 24 horas de evaluación en el control de ninfas de *B. tabaci* después de aplicación de insecticidas.

F.V	GL	SC	CM	F	p-valor	SIGNIF	F.TAB	
							5%	1%
Bloque	3	3.39	1.13	2.23	0.1376	ns	3.49	5.95
Tratamiento	4	1178.91	294.73	580.89	<0.0001	**	3.26	5.41
Error	12	6.09	0.51					
Total	19	1188.38						

CV= 2.3

ns = No significativo

** = Altamente significativo E.E=0.36

El Anova determina no significativo entre bloques y diferencia altamente significativo entre tratamientos al nivel de 5% y 1% de margen de error, el coeficiente de variabilidad (CV) es 2.3% y el error estándar (E.E) es 0.36 que expresa la confiabilidad y consistencia de los datos obtenidos del campo.

Cuadro 38. Promedios que corresponden a 24 horas de evaluación en el control de *B. tabaci* que se midió el número de ninfas por hoja de zapallo después de la aplicación.

O.M	TRATAMIENTOS	MEDIA (Ninfas. Hoja ⁻¹)	N.S	
			5%	1%
1°	T3 (Buprofezin)	20.5	A	A
2°	T2 (Thiamethoxam)	28.07	B	B
3°	T4 (Imidacloprid)	28.47	B	B
4°	T1 (Matrine)	33.88	C	C
5°	T0 (Testigo)	43.70	D	D

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

La prueba de significación de Duncan al nivel de 5% y 1% muestra que, los tratamientos estadísticamente son diferentes, siendo el primero el T3 (Buprofezin) con un promedio de 20.5 de efecto en la reducción de ninfas, seguido por el T4 y T2 que estadísticamente son iguales., el tercero por T1 (Matrine) y el ultimo el Testigo T0, confirmando que el T3 presenta mayor efecto en la reducción de la población de *B. tabaci* de ninfas por hoja de zapallo a las 24 horas.

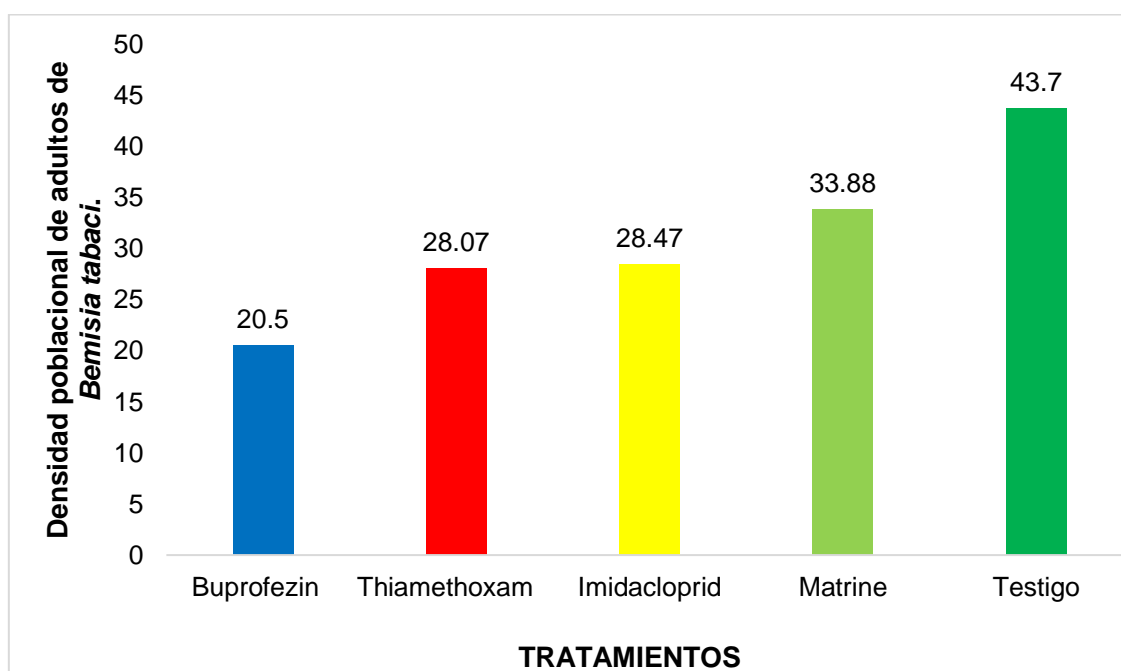


Fig. 17. Prueba de Duncan al 5% para tratamientos a 24 horas de evaluación de la segunda aplicación en ninfas de *B. tabaci*.

Evaluación a 48 Horas

Cuadro 39. Anova para la evaluación a 48 horas de evaluación en el control de ninfas de *B. tabaci* después de aplicación de insecticidas.

F.V	GL	SC	CM	F	p-valor	SIGNIF	F.TAB	
							5%	1%
Bloque	3	0.15	0.05	0.22	0.8816	ns	3.49	5.95
Tratamiento	4	2819.99	705	3185.92	<0.0001	**	3.26	5.41
Error	12	2.66	0.22					
Total	19	2822.79						

CV= 1.95 ns = No significativo ** = Altamente significativo E.E=0.24

El Anova determina no significativo entre bloques y diferencia altamente significativo entre tratamientos al nivel de 5% y 1% de margen de error, el coeficiente de variabilidad (CV) es 1.95% y el error estándar (E.E) es 0.24 que expresa la confiabilidad y consistencia de los datos obtenidos del campo.

Cuadro 40. Promedios que corresponden a 48 horas de evaluación en el control de *B. tabaci* que se midió el número de ninfas por hoja de zapallo después de la aplicación.

O.M	TRATAMIENTOS	MEDIA (Ninfas. Hoja ⁻¹)	N.S	
			5 %	1 %
1°	T3 (Buprofezin)	11.5	A	A
2°	T2 (Thiamethoxam)	16.86	B	B
3°	T4 (Imidacloprid)	17.92	C	C
4°	T1 (Matrine)	29.25	D	D
5°	T0 (Testigo)	44.82	E	E

La prueba de significación de Duncan al nivel de 5 % y 1 % muestra que, los tratamientos estadísticamente son diferentes, siendo el primero el T3 con un promedio de 11.5 de efecto en la reducción de ninfas, seguido por el T2, el tercero T4; el cuarto por T1 (Matrine) y el ultimo el Testigo T0, confirmando que el T3 presenta mayor efecto en la reducción de la población de *B. tabaci* de ninfas por hoja de zapallo a las 48 horas.

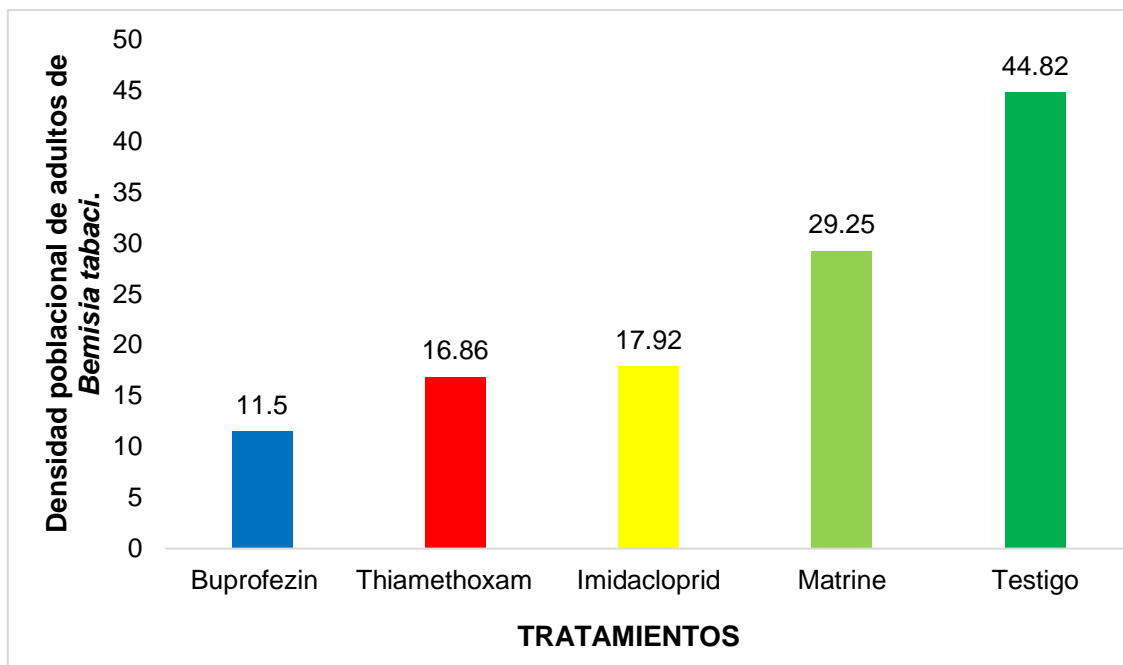


Fig. 18. Prueba de Duncan al 5% para tratamientos a 48 horas de evaluación de la segunda aplicación en ninfas de *B. tabaci*.

Evaluación a 72 Horas

Cuadro 41. Anova para la evaluación a 72 horas de evaluación en el control de ninfas de *B. tabaci* después de aplicación de insecticidas.

F.V	GL	SC	CM	F	p-valor	SIGNIF	F.TAB	
							5%	1%
Bloque	3	0.30	0.1	0.39	0.7605	ns	3.49	5.95
Tratamiento	4	4628.80	1157.2	4520.31	<0.0001	**	3.26	5.41
Error	12	3.07	0.26					
Total	19	4632.17						

CV= 2.92 ns = No significativo ** = Altamente significativo E.E=0.25

El Anova determina no significativo entre bloques y diferencia altamente significativo entre tratamientos al nivel de 5% y 1% de margen de error, el coeficiente de variabilidad (CV) es 2.92% y el error estándar (E.E) es 0.25 que expresa la confiabilidad y consistencia de los datos obtenidos del campo.

Cuadro 42. Promedios que corresponden a 72 horas de evaluación en el control de *B. tabaci* que se midió el número de ninfas por hoja de zapallo después de la aplicación.

O.M	TRATAMIENTOS	MEDIA (Ninfas. Hoja ⁻¹)	N.S	
			5 %	1 %
1°	T3 (Buprofezin)	2.64	A	A
2°	T2 (Thiamethoxam)	8.14	B	B
3°	T4 (Imidacloprid)	8.91	B	B
4°	T1 (Matrine)	21.94	C	C
5°	T0 (Testigo)	44.98	D	D

La prueba de significación de Duncan al nivel de 5 % y 1 % muestra que, los tratamientos estadísticamente son diferentes, siendo el primero el T3 (Buprofezin) con un promedio de 2.64 de efecto en la reducción de ninfas, seguido por el T4 y T2 que estadísticamente son iguales., el tercero por T1 (Matrine) y el ultimo el Testigo T0, confirmando que el T3 presenta mayor efecto en la reducción de la población *B. tabaci* de ninfas por hoja de zapallo a las 72 horas.

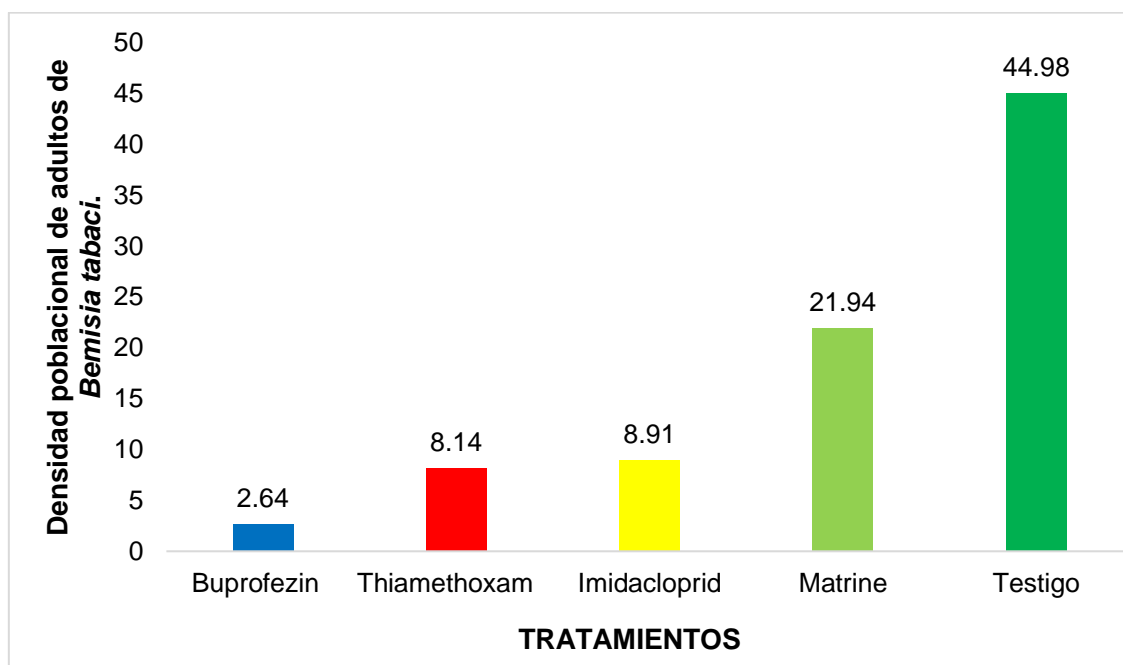


Fig. 19. Prueba de Duncan al 5% para tratamientos a 72 horas de evaluación de la segunda aplicación en ninfas de *B. tabaci*.

4.2. Eficacia de insecticidas en el control de *B. tabaci* en zapallo.

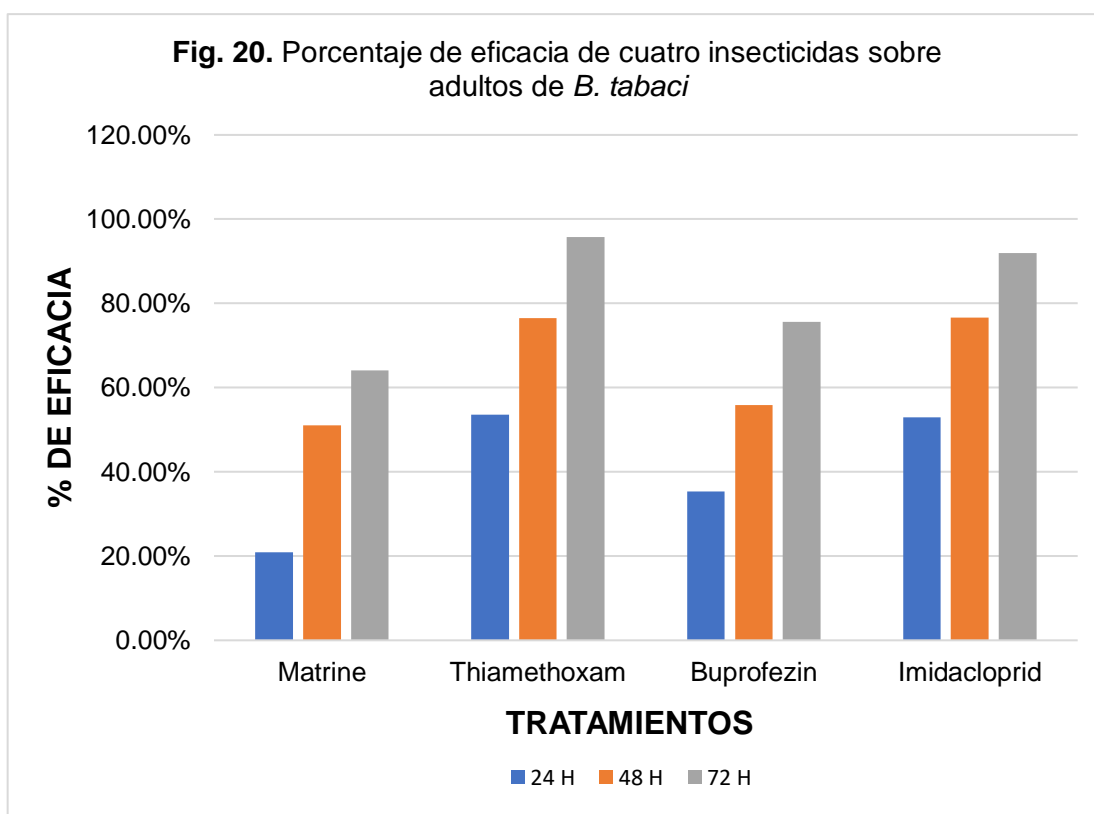
a. Eficacia en el control en la población de adultos

Primera Aplicación

En el cuadro 43 se presentan los resultados obtenidos del análisis de eficacia. Nos indica que a 24 horas después de la primera aplicación el mejor tratamiento fue Thiamethoxam con un 53.59 % de eficacia; a las 48 horas se observó incremento de porcentaje en los tratamientos obteniendo como mejor tratamiento Imidacloprid a 76.66 % de eficacia seguido por Thiamethoxam con 76.56 %; y a los 72 horas el Thiamethoxam registró el 95.79 % de eficacia, siendo Matrine el insecticida con menor eficacia a los 24, 48 y 72 horas después de la aplicación

Cuadro 43. Porcentaje de eficacia de cuatro insecticidas sobre adultos de *B. tabaci*.

TRATAMIENTOS	24 H	48 H	72 H
Matrine	20.86 %	51.05 %	64.06 %
Thiamethoxam	53.59 %	76.56 %	95.79 %
Buprofezin	35.35 %	55.87 %	75.62 %
Imidacloprid	52.97 %	76.66 %	92.01 %

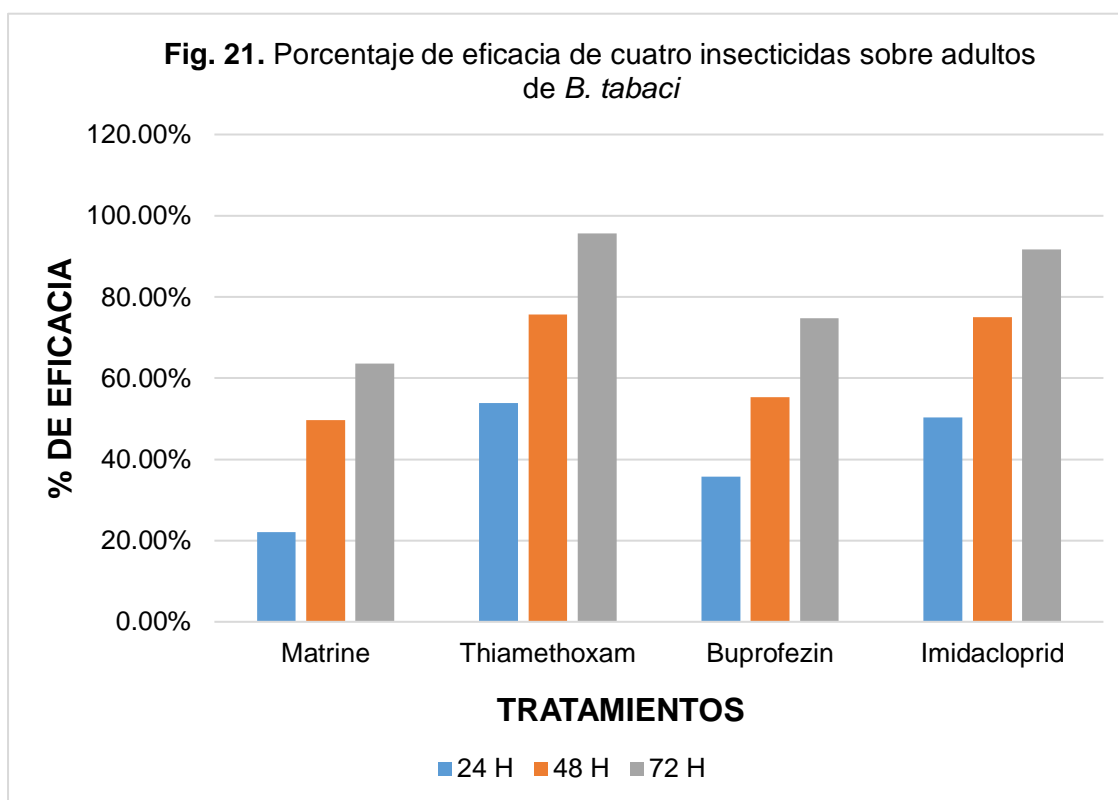


Segunda Aplicación.

La segunda aplicación se realizó a los 60 días después de la siembra, el cuadro 44 se presentan los resultados obtenidos del análisis de eficacia. Nos indica que a los 24, 48 y 72 horas después de la aplicación donde el mejor tratamiento fue Thiamethoxam al registrar 53.93 %, 75.71 % y 95.70 % de eficacia respectivamente, y el insecticida con menor eficacia se evidenció en Matrine.

Cuadro 44. Porcentaje de eficacia de cuatro insecticidas sobre adultos de *B. tabaci*.

TRATAMIENTOS	24 H	48 H	72 H
Matrine	22.08 %	49.69 %	63.61 %
Thiamethoxam	53.93 %	75.71 %	95.70 %
Buprofezin	35.73 %	55.32 %	74.81 %
Imidacloprid	50.27 %	75.04 %	91.64 %



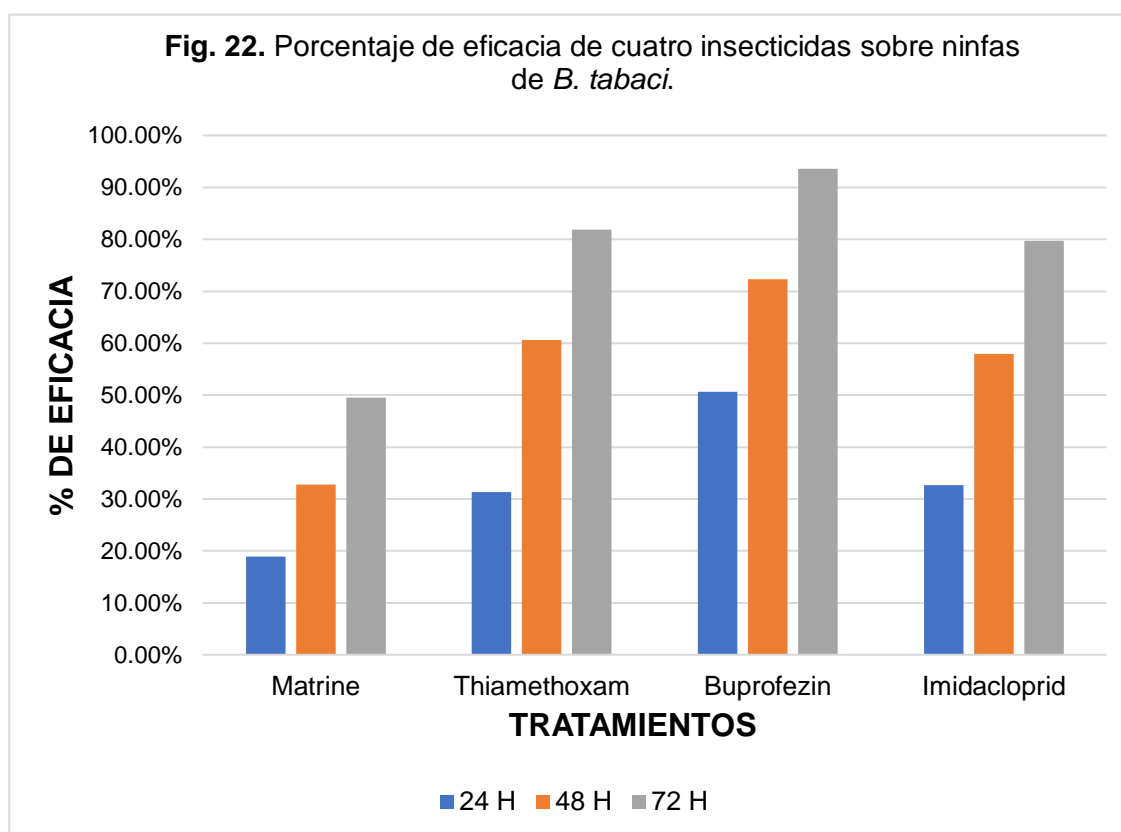
b. Eficacia en el control de población de ninfas

Primera Aplicación

La primera aplicación se realizó a los 45 días después de la siembra, en el cuadro 45 se presentan los resultados obtenidos del análisis de eficacia. Nos indica que a los 24, 48 y 72 horas después de la aplicación donde el mejor tratamiento fue Buprofezin al registrar 50.60 %, 72.33 % y 93.54 % de eficacia en el control de ninfas de *B. tabaci* respectivamente, y el insecticida con menor eficacia se evidenció en Matrine.

Cuadro 45. Porcentaje de eficacia de insecticidas sobre ninfas de *B. tabaci*.

TRATAMIENTOS	24 H	48 H	72 H
Matrine	18.88 %	32.76 %	49.47 %
Thiamethoxam	31.34 %	60.62 %	81.82 %
Buprofezin	50.60 %	72.33 %	93.54 %
Imidacloprid	32.65 %	57.98 %	79.66 %

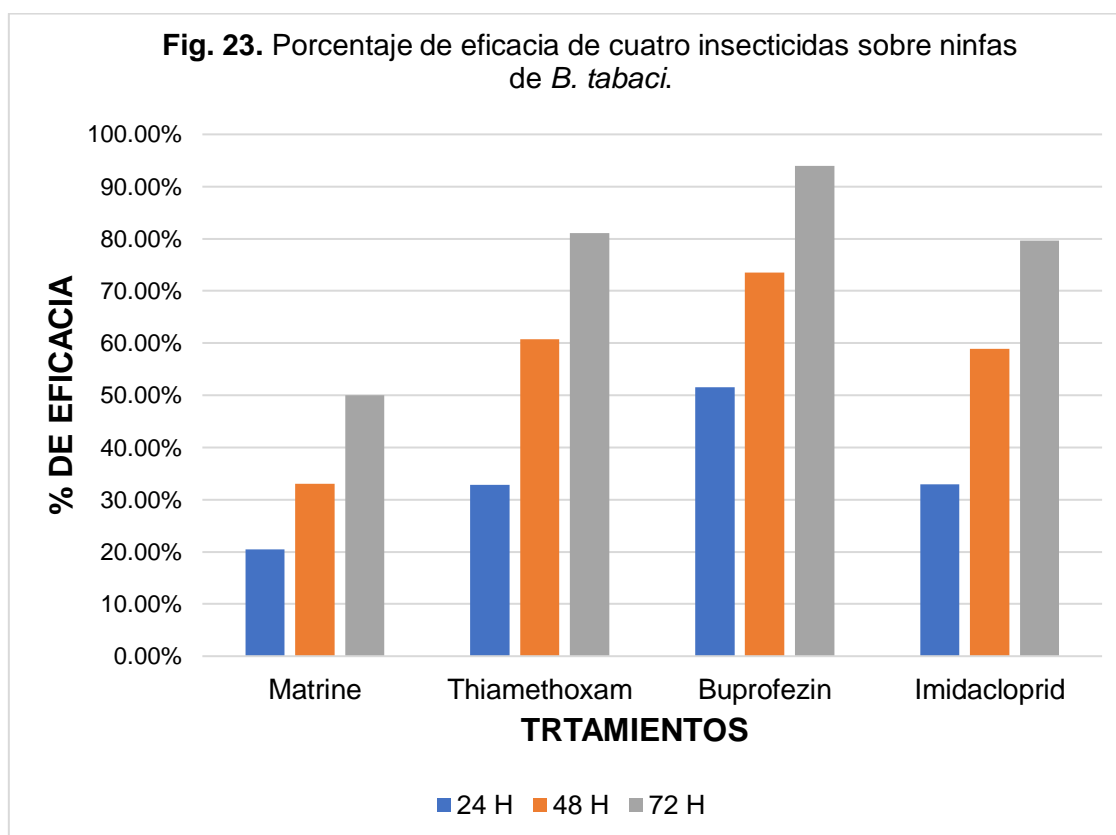


Segunda Aplicación.

La segunda aplicación se realizó a los 60 días después de la siembra, en el cuadro 46 se presentan los resultados obtenidos del análisis de eficacia. Nos indica que a los 24, 48 y 72 horas después de la aplicación donde el mejor tratamiento fue Buprofezin al registrar 51.52 %, 73.52 % y 93.98 % de eficacia en el control de ninfas de *B. tabaci* respectivamente, y el insecticida con menor eficacia se evidenció en Matrine.

Cuadro 46. Porcentaje de eficacia de insecticidas sobre ninfas de *B. tabaci*.

TRATAMIENTOS	24 H	48 H	72 H
Matrine	20.47 %	33.06 %	49.99 %
Thiamethoxam	32.85 %	60.74 %	81.13 %
Buprofezin	51.52 %	73.52 %	93.98 %
Imidacloprid	32.95 %	58.87 %	79.63 %



4.3. Rendimiento del zapallo *C. maxima* Dutch cv. Macre.

Cuadro 47. Anova para el rendimiento de *C.maxima* Dutch cv. Macre

F.V	GL	SC	CM	F	p-valor	SIGNIF	F.TAB	
							5%	1%
Bloque	3	1.06	0.35	0.99	0.4312	ns	3.49	5.95
Tratamiento	4	12.46	3.11	8.74	0.0015	**	3.26	5.41
Error	12	4.28	0.36					
Total	19	17.79						

CV=3.02 ns = No significativo **=Altamente significativo E.E=0.30

El Anova determina no significativo entre bloques y diferencia altamente significativo entre tratamientos al nivel de 5% y 1% de margen de error, el coeficiente de variabilidad (CV) es 3,02 % y el error estándar (E.E) es 0.30 que expresa la confiabilidad y de los datos obtenidos del campo en el rendimiento de zapallo.

Cuadro 48. Promedios que corresponden al rendimiento de *C. maxima* Dutch cv. Macre.

O.M	TRATAMIENTOS	MEDIA (kg)	N.S	
			5%	1%
1°	T2 (Thiamethoxam)	20.51	A	A
2°	T4 (Imidacloprid)	20.41	A	A
3°	T3 (Buprofezin)	19.94	A	A
4°	T1 (Matrine)	19.79	A	A
5°	T0 (Testigo)	18.31	B	B

La prueba de significación de Duncan al nivel de 5% y 1% muestra que, los tratamientos; T2 (Thiamethoxam), T4 (Imidacloprid), T3 (Buprofezin) y T1 (Matrine) son estadísticamente iguales en comparación con el testigo que es diferente a los demás tratamientos.

Cuadro 49. Promedios de rendimiento expresados a (kg. ha⁻¹) del Área Neta Experimental de *C. maxima* Dutch cv. Macre.

TRATAMIENTOS	PESO PROMEDIO/PLANTA (kg)	PROMEDIO A.N. E	PROMEDIO kg. ha ⁻¹
Thiamethoxam	20.51	82.04	17 091.67
Imidacloprid	20.41	81.64	17 008.33
Buprofezin	19.94	79.76	16 612.50
Matrine	19.79	79.16	16 487.50
Testigo	18.31	73.24	15 258.33

V. DISCUSIÓN

5.1. Efecto de los insecticidas en la reducción de la densidad poblacional de *B. tabaci*.

A. Reducción de la densidad poblacional de adultos de *B. tabaci*.

En la primera aplicación de insecticidas, teniendo como población inicial (pre-evaluación) de *Bemisia tabaci* los tratamientos Thiamethoxam 33.24 de adultos por hoja en promedio presentó una reducción de 1.42 de adultos por hoja de zapallo en promedio e Imidacloprid 34.94 de adultos por hoja de zapallo en promedio presentó una reducción de 2.83 de adultos por hoja de zapallo en promedio a las 72 horas de evaluación después de aplicación. En la segunda aplicación los tratamientos Thiamethoxam 41.69 de adultos por hoja presentó una reducción de 1.81 de adultos por hoja de zapallo en promedio e Imidacloprid 40.77 de adultos por hoja en promedio presentó una reducción de 3.44 de adultos por hoja de zapallo en promedio a las 72 horas de evaluación después de aplicación de insecticidas, estos resultados contrastan con el trabajo que realizó Sánchez (2015) quien obtuvo 4.03 de promedio en la reducción de la densidad poblacional con Thiamethoxam, sin embargo, con Imidacloprid solo obtuvo el 22.85 de promedio en la reducción de la densidad poblacional de mosca blanca en el cultivo de zapallo cv. Macre.

B. Reducción de la densidad poblacional de ninfas de *B. tabaci*.

Los insecticidas presentan diferentes efectos en la reducción de la densidad poblacional de ninfas de *B. tabaci*, sin embargo, en este trabajo los resultados muestran que en la primera aplicación con una población inicial (pre-evaluación) en tratamiento Buprofezin 42.29 de ninfas por hoja en promedio, redujo a 2.74 de ninfas por hoja de zapallo en promedio a la evaluación de las 72 horas después de la aplicación. En la segunda aplicación el tratamiento Buprofezin 43.38 de ninfas por hoja en promedio, redujo a 2.74 de ninfas por hoja de zapallo en promedio a la evaluación de las 72 horas después de la aplicación, concordante con Gutiérrez (2016) quien menciona que Buprofezin fue el mejor en la reducción de estados ninfales de *B. tabaci* en el cultivo de frijol.

5.2. Eficacia de insecticidas en el control de *B. tabaci*.

A. Eficacia de insecticidas en el control de adultos.

Según los resultados obtenidos en la eficacia de insecticidas en el control de *B. tabaci* en el campo, fue Thiamethoxam con 95,70 % e Imidacloprid con 91,64 % de eficacia a 72 horas después de la aplicación de insecticidas, lo cual concuerda con lo reportado por Sánchez (2015), quien indica que el Thiamethoxam con 97,62 % de eficacia en el control, sin embargo Imidacloprid con 75.14 % presenta un intermedio en el control de mosca blanca en el cultivo de zapallo. Así mismo menciona Flores (2015), resaltando que la aplicación de Imidacloprid al suelo y al follaje logra un 67, 12 % y 52, 26 % de efectividad en el control de *B. tabaci* en el cultivo de tomate.

B. Eficacia de insecticidas en el control de ninfas.

De acuerdo a los resultados el tratamiento que tuvo mayor eficacia en el control de estados inmaduros de *B. tabaci*, fue Buprofezin con 93, 98 % a 72 horas después de la aplicación, este resultado coincide con los datos obtenidos por Gutiérrez (2016), quien indica que dicho insecticida logró 91,30 % en la efectividad del control de estados inmaduros de mosca blanca en el cultivo de frijol. Esta efectividad se debe a que el insecticida Buprofezin actúa inhibiendo la biosíntesis de la quitina, suprimiendo la hormona que regula el desarrollo de las ninfas, afectando el proceso de muda controlando los estadios ninfales de las especies de mosca blanca (Agroklinge, 2010).

5.3. Rendimiento de zapallo.

Los resultados indican que los tratamientos aplicados con insecticidas se logra un mayor rendimiento en comparación con el testigo, este resultado concuerda con resultados obtenidos por Gutiérrez, (2016) quien realizó aplicaciones de entomopatógenos y un insecticida químico para controlar la mosca blanca, teniendo como resultado que el tratamiento con insecticida químico permitió mayor rendimiento en el cultivo de frijol.

CONCLUSIONES

Con base a los resultados obtenidos en la investigación y la discusión realizada se concluye lo siguiente:

1. Se disminuyó la densidad poblacional de estados adultos e inmaduros de *B. tabaci* en el cultivo de zapallo.
2. El mejor tratamiento para el control de adultos de *B. tabaci* fue Thiamethoxam con un promedio de control de 95,70 % a las 72 horas después de la aplicación del insecticida.
3. El mejor tratamiento para el control de estados inmaduros de *B. tabaci* fue Buprofezin con un promedio de control de 93,98 % a las 72 horas después de la aplicación del insecticida.
4. El rendimiento de zapallo es igual en los cuatro tratamientos aplicados.

RECOMENDACIONES

1. Realizar el uso adecuado de insecticidas y a la dosis adecuada de acuerdo a las indicaciones de la ficha técnica y de esta manera evitar la resistencia de *B. tabaci* a los insecticidas.
2. Se recomienda realizar la mezcla de insecticida Thiamethoxam o Imidacloprid con Buprofezin con la finalidad de controlar los estados adultos e inmaduros al mismo tiempo.
3. Se recomienda el uso del insecticida Biológico Matrine debido a que este producto es de origen vegetal, presentando menor impacto sobre el medio ambiente y la entomofauna benéfica como predadores y parasitoides, no deja residuos tóxicos en el fruto del zapallo. Siendo ideal para el manejo integrado de plagas en el cultivo de zapallo.
4. Realizar este tipo de investigaciones a partir del mes de abril hacia delante porque esta plaga se presenta en mayor densidad poblacional en épocas de calurosas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agroklinge. 2010. Ficha técnica de Hook 25 WP. Consultado 25 de marzo del 2020. Disponible en <https://drive.google.com>
- Bayer. 2010. Ficha técnica de CONFIDOR 70 WG. Consultado el 25 de marzo del 2020. Disponible en <https://www.cropscience.bayer.pe>
- CIAT. 2006. Manejo integrado de enfermedades de plantas causados por virus transmitidos por mosca blanca. Consultado el 16 de marzo del 2020. Disponible en <http://ciat-library.ciat.cgiar.org>
- Cisneros, V. F. 2012. Control Químico de Plagas Agrícolas. UNALM, Lima-Perú.
- Cisneros, V.F. 1995. Control químico de plagas agrícolas. UNALM, Lima-Perú.
- Cosme, R. 2015. Cultivo de zapallo cv. Macre. Consultado 10 de marzo del 2020. Disponible en <https://es.slideshare.net>
- Cuellar, M.E.; Morales, F.J. 2006. La mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) como plaga y vector de virus en frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). Consultado 05 de marzo del 2020. Disponible en <http://www.scielo.org.co>
- De Gracia, N; Guerra, JA; Cajar, A. 2003. Guía para el manejo integrado del cultivo de zapallo. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. Edición Sandra de Millán. 38 p.
- DRA - Dirección Regional de Agricultura Huánuco. 2018. Campañas agrícolas. (En línea). Consultado el 20 de abril de 2020. Disponible en: <http://www.huanucoagrario.gob.pe>
- FAO. 2018. Estadísticas FAOSTAT. (En línea) Consultado el 12 de abril de 2020. Disponible en: <http://www.fao.org/faostat/en/#data>.
- Flores, L. 2015. Efectividad de algunos insecticidas para el control de *Bemisia tabaci* (Gennadius) en tomate, *Solanum lycopersicum* L – Venezuela. Consultado 27 de mayo del 2020. Disponible en <https://www.redalyc.org>

- 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. Consultado 28 de mayo del 2020. Disponible en <http://repositorio.unheval.edu.pe>
- Henderson, C.F; Tilton, E.W.1955. Pruebas con acaricidas contra el ácaro del trigo de la frente, J. Econ. Entomol. 48: 157-161 p.
- Huapalla, J. 1985. Botánica Sistemática. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional Hermilio Valdizán. Huánuco, PE. 212 p.
- Llacza, S. 2019. Caracterización molecular de un Begomovirus en tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) en costa y selva del Perú.
- Mayhua, W. 2014. El efecto de tres enmiendas Orgánicas en el rendimiento de zapallo (*Cucurbita maxima*) Var. Macre Huancavelica. Consultado el 08 de marzo del 2020. Disponible en <http://repositorio.unh.edu.pe>
- MINAGRI - Ministerio de Agricultura y Riego. 2019. Series históricas de producción agrícola. (En línea). Consultado el 10 de abril de 2020. Disponible en: <http://frenteweb.minagri.gob.pe/sisca/>
- Montana. 2017. Ficha técnica de Greenex Ultra CS (Matrine). Consultado 25 de marzo del 2020. Disponible en <https://www.corpmontana.com>
- Morales, F. J.; Martínez, A. K.; Velasco, A. C. 2003. Nuevos brotes de begomovirus en Colombia. Fitopatología Colombiana. Consultado el 14 de febrero del 2020. Disponible en <http://ciat-library.ciat.cgiar.org>
- Pascal, E; Vásquez, H; Chirinos, A. 2017. La mosca blanca (Homoptera:Aleyrodidae) y su importancia en el Ámbito Agroproductivo. Consultado el 17 de marzo del 2020. Disponible en <https://www.researchgate.net/publication/326587202>.
- Rodríguez, I.; Morales, H.; Bueno, J.M.; Cardona, C. 2005. El biotipo B de *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) adquiere mayor importancia en el

Valle del Cauca. Revista Colombiana de Entomología. Consultado el 14 de febrero del 2020. Disponible en <http://www.scielo.org.co>

Salas, M.M. 2016. El Abonamiento Orgánico en el Rendimiento del Zapallo (*Cucurbita maxima* Dutch), Variedad Macre en Condiciones Edafoclimaticas de Canchán Huánuco. Consultado el 08 de marzo del 2020. Disponible en <http://repositorio.unheval.edu.pe>

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. Consultado el 05 de marzo del 2020. Disponible en <http://repositorio.unsa.edu.pe>

SENAMHI- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. 2021. Datos meteorológicos de la estación Experimental de Canchan – Huánuco.

Syngenta. 2010. Ficha técnica de ACTARA 25 WG. Consultado el 26 de mayo del 2020. Disponible en <https://www.tqc.com.pe>

SCIRO-Organización de Investigación Científica e Industrial del Commonwealth. 2000. The Insects of Australia. Vol. 2. Pag. 443.

Tenorio M. J. 2007. Guía técnica del zapallo, Lima-Perú. Consultado 10 de marzo del 2020 Disponible en: <http://www.cadenahortofruticola.org>

Valencia, L. 2000. La mosca Blanca en la Agricultura Peruana. Lima –Perú. 133 p.

Verde, J. 2019. Comportamiento de 30 híbridos dobles de maíz forrajero (*Zea mais* L) en el rendimiento de biomasa y grano seco en condiciones de canchan – Huánuco. Tesis de pregrado. Universidad nacional Hermilio Valdizan.

ANEXOS











UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

Carretera Central Km1.21 - Tingo María - CELULAR 941531359

Facultad de Agronomía - Laboratorio de Análisis de Suelos, Agua y Ecotoxicología

analisisdesue@tosumas@hotmail.com

ANÁLISIS DE SUELOS

SOLICITANTE:		PROCEDENCIA:																		
VERDE AQUINO JUBER		SECTOR: FUNDO AUCAYACU				PROVINCIA				LEONCIO PRADO										
		DISTRITO: MARIANO DAMASO BERAUN				DEPARTAMENTO				HUANUCO										
N°	COD. LAB.	DATOS DE LA MUESTRA		ANÁLISIS MECÁNICO		pH	M.O.	N	P	K	CAMBIABLES			%						
		CULTIVO	REFERENCIA	Arcilla	Limo	1:1	%	%	%	disponible	Ca	Mg	K		Na	Al	H			
		%	%	%	%	%	%	%	ppm	ppm	Cm(+)/kg	Cm(+)/kg	Cm(+)/kg	%	%	%	%			
1	S0845	46	25	29	Franco	7.25	2.78	0.14	8.25	68.97	12.32	9.14	2.76	0.20	0.23	-	-	100.00	0.00	0.00
		MAZA FORRAJERO		M1																

MUESTREADO POR EL SOLICITANTE

TINGO MARIA, 12 DE JULIO 2019

RECIBO N° 0565371



Ing. Luis G. Mansilla Minaya
JEFE

MÉTODOS ANALÍTICOS

01. pH método del potenciómetro, relación suelo - agua 1:1
02. C.E: Conductímetro – Extracto Acuoso
03. Materia orgánica: Método de Walkley y Black
04. Nitrógeno Total: Micro Kjeldahl
05. Fósforo disponible: Método de Olsen modificado. Extracto de NHCO: 0.5M, pH 8.5
06. Potasio Disponible: Método de acetato de amonio 1N, pH 7.0
07. Capacidad de intercambio Catiónico (CIC): Método de acetato de amonio 1N, pH 7.0
Ca Mg K Na : Absorción atómica
08. C.I.C efectiva: Desplazamiento con KCl 1N (Suelos en pH < 5.5)
Aluminio más Hidrógeno: Método de Yuan.
09. Densidad Aparente, Densidad Real, Porcentaje de Porosidad: Método de la Probeta
10. Humedad Relativa, Capacidad de Campo: Método de la Probeta
11. Determinación de elementos menores Hierro, Cobre, Zinc y Manganeso: Método Melich III – EAA
12. Determinación del Boro: Método de la Azometina – H
13. Cadmio y Plomo disponible: Método EDTA – EAA
14. Cadmio Total: Extracción Secuencial de Tessier
15. Cadmio Soluble: Lectura directa de la solución en el espectrofotómetro de Absorción Atómica.

INTERPRETACIÓN DEL pH

Según Scheffer y Schachtschabel	pH en KCl	UNALM	pH en agua
Extremadamente ácido	< 4.0	Fuertemente ácido	< 5.5
Fuertemente ácido	4.0 - 4.9	Moderadamente ácido	5.5 - 6.0
Mediamente ácido	5.0 - 5.9	Ligeramente ácido	6.1 - 6.5
Ligeramente ácido	6.0 - 6.9	Neutro	7.0
Neutro	7.0	Ligeramente alcalino	7.2 - 7.8
Ligeramente alcalino	7.1 - 8.0	Moderadamente alcalino	7.9 - 8.4
Mediana alcalino	8.1 - 9.0	Fuertemente alcalino	> 8.5
Fuertemente alcalino	9.1 - 10		
Extremadamente alcalino	> 10		

Interpretación de Carbonato de Calcio	Rango (%)
Bajo	< 1
Medio	1-5
Alto	5-15
Muy alto	> 15

Interpretación de Materia Orgánica	Rango (%)
Bajo	< 2
Medio	2-4
Alto	> 4

Interpretación de Nitrógeno Total	Rango (%)
Bajo	< 0.1
Medio	0.1-0.2
Alto	> 0.2

Interpretación de Fósforo Disponible	Rango (ppm)
Bajo	< 7
Medio	7-14

Interpretación de Salinidad	Rango (dS/m)
No salino	0-2
Muy ligeramente salino	2-4
Ligeramente salino	4-8
Moderadamente salino	8-16
Fuertemente salino	> 16

Interpretación de Potasio Disponible	Rango (Kg K ₂ O/ha)	Rango (ppm)
Bajo	< 300	< 100
Medio	300-600	100-240
Alto	> 600	> 240

GRACIAS POR LA CONFIANZA Y PREFERENCIA

CARTILLA DE EVALUACIÓN EN EL CAMPO PARA *Bemisia tabaci*.

CARTILLA DE EVALUACION PARA MOSCA BLANCA (<i>Bemisia tabaci</i>).										
BLOQUE....		N°	PARAMETROS	GUIA BASAL	GUIA MEDIA	GUIA APICAL	PROMEDIO	GRADO INFEST.		
		T1	PLANTA 1	N° NINFAS						
				N° ADULTOS						
			PLANTA 2	N° NINFAS						
				N° ADULTOS						
			PLANTA 3	N° NINFAS						
				N° ADULTOS						
			PLANTA 4	N° NINFAS						
				N° ADULTOS						
		T2	PLANTA 1	N° NINFAS						
				N° ADULTOS						
			PLANTA 2	N° NINFAS						
				N° ADULTOS						
			PLANTA 3	N° NINFAS						
				N° ADULTOS						
			PLANTA 4	N° NINFAS						
				N° ADULTOS						
		T3	PLANTA 1	N° NINFAS						
				N° ADULTOS						
			PLANTA 2	N° NINFAS						
N° ADULTOS										
PLANTA 3	N° NINFAS									
	N° ADULTOS									
PLANTA 4	N° NINFAS									
	N° ADULTOS									
T4	PLANTA 1	N° NINFAS								
		N° ADULTOS								
	PLANTA 2	N° NINFAS								
		N° ADULTOS								
	PLANTA 3	N° NINFAS								
		N° ADULTOS								
	PLANTA 4	N° NINFAS								
		N° ADULTOS								
T0	PLANTA 1	N° NINFAS								
		N° ADULTOS								
	PLANTA 2	N° NINFAS								
		N° ADULTOS								
	PLANTA 3	N° NINFAS								
		N° ADULTOS								
	PLANTA 4	N° NINFAS								
		N° ADULTOS								

DATOS METEOROLÓGICOS

DATOS METEOROLÓGICOS PARA LOS MESES DE ESTUDIO					
Año	Mes	Temperatura Máxima °C	Temperatura Mínima °C	Temperatura Promedio °C	Precipitación (Lluvia) MI.
2021	Enero	25.7	15	20.35	51
	Febrero	25.8	15	20.4	57
	Marzo	25.6	14.8	20.2	76
	Abril	26.6	14.3	20.45	32
	Mayo	26.9	13.4	20.15	11

Fuente. Estación Meteorológica de Canchan – SENAMHI – Huánuco.



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO
 DE INGENIERO AGRONOMO**

En la ciudad de Huánuco a los **29** días del mes de diciembre del año 2021, siendo las **10.00** horas de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional "Hermilio Valdizán"- Huánuco, y en virtud de la **Resolución Consejo Universitario N° 0970-2020-UNHEVAL** (Aprobando la Directiva de Asesoría y Sustentación Virtual de PPP, Trabajos de Investigación y Tesis), se reunieron en la plataforma Cisco Webex o Zoom. los miembros integrantes del Jurado Calificador, nombrados mediante Resolución N° **274 – 2020 – UNHEVAL/FAC - D**, de fecha **07. NOV. 2020**, para proceder con la evaluación de la sustentación virtual de la tesis titulada:

"EFICACIA DE CUATRO INSECTICIDAS EN EL CONTROL DE *Bemisia tabaci* Gennadius EN ZAPALLO (*Cucurbita máxima* Dutch) cv. Macre, EN EL CENTRO DE PRODUCCIÓN E INVESTIGACIÓN DE CANCHÁN, 2020"

Presentado por el (la) Bachiller en Ingeniería Agronómica:

ERNESTO EUGENIO ROSADO

Bajo el asesoramiento de la **Dra. Agustina Valverde Rodríguez**

El Jurado Calificador está integrado por los siguientes docentes:

PRESIDENTE : **Dr. Javier Romero Chávez**
SECRETARIO : **Mg. Fléli Ricardo Jara Claudio**
VOCAL : **Ing. Grifelio Vargas García**

Finalizado el acto de sustentación, luego de la deliberación y verificación del calificativo por el Jurado, se obtuvo el siguiente resultado: **APROBADO** por **UNANIMIDAD** con el cuantitativo de **17** y cualitativo de **MUY BUENO**, quedando el sustentante **APTO** para que se le expida el **TÍTULO DE INGENIERO AGRONOMO**.

El acto de sustentación se dio por concluido, siendo las **11.30** horas.

Huánuco, 29 de diciembre de 2021



PRESIDENTE



SECRETARIO



VOCAL

- Deficiente (11, 12, 13) Desaprobado
- Bueno (14, 15, 16) Aprobado
- Muy Bueno (17, 18) Aprobado
- Excelente (19, 20) Aprobado



OBSERVACIONES:
 ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS PARA OPT.
 DE INGENIERO AGRONOMO

Sin observaciones

Huánuco, 29 de diciembre de 2021



 PRESIDENTE



 SECRETARIO



 VOCAL

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES:

Finalizado el acto de sustentación, luego de la deliberación y verificación del calificador por el Jurado se obtuvo el siguiente resultado: **APROBADO por UNANIMIDAD** con el cuantitativo de (7) ()
 El acto de sustentación se dio por concluido, siendo las 11:30 horas

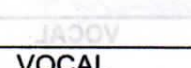
Huánuco, de de 2021



 PRESIDENTE



 SECRETARIO



 VOCAL

CONSTANCIA DEL PROGRAMA TURNITIN PARA BORRADOR DE TESIS

LA DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN:

Hace constar que el Título:

**“EFICACIA DE CUATRO INSECTICIDAS EN EL CONTROL DE *Bemisia tabaci*
Gennadius EN ZAPALLO (*Curcubita maxima* Dutch) cv. Macre, EN EL
CENTRO DE PRODUCCIÓN E INVESTIGACIÓN DE CANCHAN, 2020”**

Presentado por (el) (la) alumno (a) de la Facultad de Ciencias Agrarias,
Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica

EUGENIO ROSADO, Ernesto

La misma que fue aplicado en el programa: **“turnitin”**

La TESIS; para Revision.pdf, con Fecha: 01 de mbre del 2021.


Resultado: **28 % de similitud general**, rango considerado: **Apto**, por disposición de la Facultad.

Para to cual firmo el presente para los fines correspondientes.

Cayhuayna, 01 de diciembre de 2021

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CONSTANCIA N°


Dr. Antonio S. Cornejo y Maldonado
DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN
DE LA F.C.A.

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN		REGLAMENTO DE REGISTRO DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES			
VICERECTORADO DE INVESTIGACIÓN		RESPONSABLE DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNHEVAL	VERSIÓN	FECHA	PÁGINA
		OFICINA DE BIBLIOTECA CENTRAL	0.0	31/03/2022	1 de 2

ANEXO 2

AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS ELECTRÓNICAS DE PREGRADO

1. IDENTIFICACIÓN PERSONAL: (especificar los datos de los autores de la tesis)

Apellidos y Nombres: EUGENIO ROSADO ERNESTO

DNI: 71913317

Correo electrónico: eugeniord3097@gmail.com

Teléfonos: _____ Celular: 930 150 976 Oficina _____

Bach.

Apellidos y Nombres: _____

DNI: _____ Correo electrónico: _____

Teléfonos: _____ Celular _____ Oficina _____

Apellidos y Nombres: _____

DNI: _____ Correo electrónico: _____

Teléfonos: _____ Celular _____ Oficina _____

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS:

Pregrado
Facultad de Ciencias Agrarias
Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica
Carrera Profesional de Ingeniería Agronómica

Título Profesional obtenido:

Ingeniero Agrónomo

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN		REGLAMENTO DE REGISTRO DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES			
VICERECTORADO DE INVESTIGACIÓN	RESPONSABLE DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNHEVAL	VERSIÓN	FECHA	PÁGINA	
	OFICINA DE BIBLIOTECA CENTRAL	0.0	31/03/2022	2 de 2	

Título de la Tesis:

EFICACIA DE CUATRO INSECTICIDAS EN EL CONTROL DE *Bemisia tabaci* Gennadius EN ZAPALLO (*Cucurbita maxima* Dutch) cv. Macre, EN EL CENTRO DE PRODUCCIÓN E INVESTIGACIÓN DE CANCHAN, 2020.

Tipo de acceso que autoriza(n) el (los) autor (es):

Marcar (X)	Categoría de Acceso	Descripción del Acceso
X	PÚBLICO	Es público y accesible al documento a texto completo por cualquier tipo de usuario que consulta el repositorio.
	RESTRINGIDO	Solo permite el acceso al registro del metadato con información básica, más no al texto completo

Al elegir la opción "Público", a través de la presente autorizo o autorizamos de manera gratuita al Repositorio Institucional - UNHEVAL, a publicar la versión electrónica de esta tesis en el Portal Web repositorio.unheval.edu.pe, por un plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita, pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla, siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente.

En caso haya(n) marcado la opción "Restringido", por favor detallar las razones por las que se eligió este tipo de acceso:

Asimismo, pedimos indicar el periodo de tiempo en que la tesis tendría el tipo de acceso restringido:

- (X) 1 año
 () 2 años
 () 3 años
 () 4 años

Luego del periodo señalado por usted(es), automáticamente la tesis pasará a ser de acceso público.

Huánuco, 07 de mayo del 2022.

