UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente

Carrera de Agronomía

Tema:

DETERMINACIÓN DE LA EFICIENCIA DE TRES TIPOS DE INSECTICIDAS, PARA EL CONTROL DEL TRIPS (*Thysanoptera*) EN AGUACATE (*Persea americana*) EN EL CANTÓN PATATE.

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Agronomía.

Autor:

Erick Adrián Villena Cueva

Tutor:

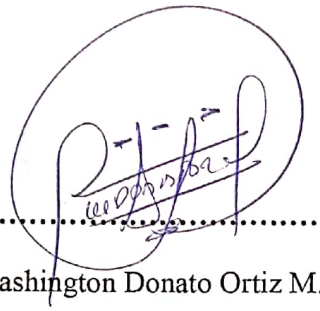
Ing. Jorge Washington Donato Ortiz M.Sc.

Patate – Ecuador

2024

DETERMINACIÓN DE LA EFICIENCIA DE TRES TIPOS DE INSECTICIDAS, PARA EL CONTROL DEL TRIPS (*Thysanoptera*) EN AGUACATE (*Persea americana*) EN EL CANTÓN PATATE.

REVISADO Y APROBADO POR



.....

Ing. Jorge Washington Donato Ortiz M.Sc.

TUTOR



.....

Ing. Deysi Guanga Chunata M.Sc.

DOCENTE LECTOR



.....

Ing. Marcelo Remigio Rojas Arellano M.Sc.

DOCENTE LECTOR

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Erick Adrián Villena Cueva con CI: 180443847-9, declaro que el trabajo y los resultados presentados en este informe, no han sido previamente presentados para ningún grado o calificación profesional; y, que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas con su respectivo autor(es).

La Universidad Estatal de Bolívar, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, su Reglamentación y la Normativa Institucional vigente.

Erick Adrián Villena Cueva

Autor

CI: 180443847-9

Ing. Jorge Washington Donato Ortiz. M.sc.

Tutor

CI:180196455-0

NOTARIA TERCERA DEL CANTON PELILEO
DR. GUSTAVO LEON RIVERA.

2024	18	07	003	P01353

ESCRITURA DE: DECLARACION JURAMENTADA.

PROTOCOLO N°: 20241807003P01353.

FACTURA N°:001-001-000060840.

OTORGADA POR: ERICK ADRIAN VILLENA CUEVA.

A FAVOR DE: SI MISMO.

CUANTIA: INDETERMINADA.

Se dio dos copias.

En la ciudad de Pelileo, Cantón de su mismo nombre, Provincia de Tungurahua, República del Ecuador, hoy día Miércoles siete de Agosto del año dos mil veinte y cuatro, ante mí, Doctor GUSTAVO GERMÁNICO LEÓN RIVERA, Notario Tercero de éste Cantón Pelileo; COMPARECE: el señor **ERICK ADRIAN VILLENA CUEVA** con cédula de ciudadanía número uno ocho cero cuatro cuatro tres ocho cuatro siete nueve, de nacionalidad ecuatoriana, de estado civil soltero, de ocupación estudiante, domiciliado en este cantón San Pedro de Pelileo, provincia del Tungurahua, con capacidad civil para contratar y obligarse, a quien de conocer doy fe, bien instruida de la naturaleza y resultados legales del presente

acto al que comparece en forma libre y voluntaria, y juramentada en legal forma y advertida sobre las penas y sanciones por perjurio dice: **Yo, ERICK ADRIAN VILLENA CUEVA con cédula de ciudadanía número uno ocho cero cuatro cuatro tres ocho cuatro siete nueve, de nacionalidad ecuatoriana, de estado civil soltero, de ocupación estudiante, domiciliado en este cantón San Pedro de Pelileo, provincia del Tungurahua, Declaro bajo juramento libre y voluntariamente QUE EL PRESENTE TRABAJO DE INVESTIGACION TITULADO DETERMINACIÓN DE LA EFICIENCIA DE TRES TIPOS DE INSECTICIDAS, PARA EL CONTRO DE TRIPS (Thysanoptera) EN AGUACATE (Persea americana) EN EL CANTÓN PATATE. Previo la obtención del título de Ingeniero Agrónomo, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias. Recursos Naturales y del Ambiente, de la Universidad Estatal de Bolívar, es de mi autoría, este documento no ha sido previamente presentado por ningún grado de calificación profesional y que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas por el autor. Es todo cuanto puedo declarar en honor a la verdad la misma que la hago para los fines legales pertinentes.** Hasta aquí mi declaración juramentada que lo hago en honor a la verdad. Que es todo cuanto declaro con Juramento prestado y para los fines legales consiguientes. Yo el Notario, para la celebración de la presente escritura

pública cumplí previamente con todas las normas legales y las señaladas en el artículo veintisiete de la Ley Notarial y leída que les fue por mí el Notario, ésta escritura a la compareciente quien se afirma, ratifica y firma en todos sus términos firmando conmigo y abona la huella digital de su pulgar de la mano derecha en unidad de acto, quedando incorporada en el protocolo de esta Notaría de todo lo cual doy fe.-



ERICK ADRIAN VILLENA CUEVA.

C.C. 1804438447-9

Dirección: Cantón Pelileo Barrio Central.

Teléfono: 0963095914

EL NOTARIO.
DR. GUSTAVO GERMANICO LEON R.
ABOGADO
NOTARIO TERCERO
DEL CANTÓN
SAN PEDRO DE PELILEO

SE OTORGO ANTE MI Y EN FE DE ELLO CONFIERO ESTA PRIMERA COPIA QUE LA FIRMO Y LA SELLO EN EL MISMO LUGAR Y FECHA DE SU CELEBRACION.

DR. GUSTAVO GERMANICO LEON RIVERA
NOTARIO - ABOGADO

EL NOTARIO.

DR. GUSTAVO GERMANICO LEON R.
ABOGADO
NOTARIO TERCERO
DEL CANTON
SAN PEDRO DE PELILEO



Reporte de similitud

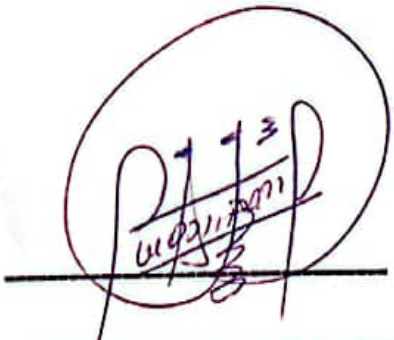
NOMBRE DEL TRABAJO	AUTOR
ERICK VILLENA_CORREGIDO.pdf	-
RECUENTO DE PALABRAS	RECUENTO DE CARACTERES
11039 Words	62978 Characters
RECUENTO DE PÁGINAS	TAMAÑO DEL ARCHIVO
63 Pages	22.2MB
FECHA DE ENTREGA	FECHA DEL INFORME
Oct 25, 2024 7:15 AM GMT-5	Oct 25, 2024 7:17 AM GMT-5

9% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 9% Base de datos de Internet
- 0% Base de datos de publicaciones

Resumen



Ing. JORGE WASHINGTON DONATO ORTIZ. M.Sc.

TUTOR

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mi madre por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y su apoyo incondicional. A mi padre querido, quien, aunque no está físicamente presente, sus enseñanzas siguen guiándome día a día. Este logro es en tu honor, porque fue gracias a tu amor y dedicación que aprendí a nunca rendirme. A mi hermano que siempre ha estado junto a mi brindándome su apoyo, muchas veces poniendo en el papel de padre.

Erick

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, doy infinitamente gracias a Dios, por haberme dado fuerza y valor para culminar esta etapa de mi vida. Agradezco también a la confianza y el apoyo por parte de mi madre que sin duda alguna en el trayecto de mi vida me ha demostrado su amor corrigiendo mis fallas y celebrando mis triunfos

A mi hermano que con sus consejos me ha ayudado a afrontar los retos que se me han presentado a lo largo de mi vida.

A la Universidad Estatal de Bolívar, mi gratitud por permitirme formar parte de esta institución, y un profundo agradecimiento a mi querida Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, así como a todos los docentes que me compartieron sus conocimientos a lo largo de esta travesía.

Quiero expresar mi agradecimiento de manera especial al Ing. Washington Donato Ortiz, por brindarme su conocimiento y experiencia durante este recorrido. Este logro no habría sido posible sin su guía y su compromiso con la excelencia académica. Me siento verdaderamente afortunado de haber tenido la oportunidad de trabajar bajo su supervisión y liderazgo.

Mil gracias por el apoyo brindado a la Ing. Deysi Guanga y al Ing. Marcelo Rojas. Su valiosa ayuda fue fundamental para la culminación de este trabajo de investigación. Valoro inmensamente su capacidad para motivarme y alentarme cuando más lo necesitaba, reflejando el impacto positivo que han tenido en mi desarrollo académico y crecimiento personal.

Erick

ÍNDICE DE CONTENIDO

CONTENIDO **PAG.**

CAPÍTULO I 1

1.1. INTRODUCIÓN 1

1.2. PROBLEMA 3

1.3. OBJETIVOS 4

1.3.1. Objetivo general 4

1.3.2. Objetivos específicos 4

1.4. HIPÓTESIS 5

CAPÍTULO II 6

2. MARCO TEÓRICO 6

2.1 Aguacate (*Persea americana*) 6

2.1.1 Origen e historia 6

2.1.2 Importancia 6

2.2 Taxonómia 6

2.3 Descripción botánica 7

2.3.1 Raíz 7

2.3.2 Tallo 7

2.3.3 Hojas 7

2.3.4 Flores 8

2.3.5 Fruto 8

2.3.6 Semilla 8

2.4 Variedades de aguacates aceptadas por el mercado 9

2.4.1 Guatemalteco 9

2.4.2 Raza Antillana 9

2.4.3 Hass 9

2.5 Principales enfermedades que afectan el cultivo 9
2.5.1 Tristeza del aguacatero..... 9
2.5.2 Antracnosis..... 10
2.5.3 Roña 10
2.6 Principales plagas que afectan el cultivo 10
2.6.1 Barrenador del fruto 10
2.6.2 Ácaro cristalino del aguacate 10
2.6.3 Cochinilla piriforme..... 11
2.6.4 Araña marrón del aguacate 11
2.7 Trips 11
2.7.1 Ciclo de vida 11
2.7.2 Morfología 12
2.7.3 Daños que causan los trips al cultivo de aguacate 15
2.7.4 Control químico de los trips..... 16
2.8 Insecticidas..... 16
2.9 Tipos de insecticidas 16
2.9.1 Insecticidas químicos 16
2.9.2 Insecticidas orgánicos 16
2.9.3 Insecticidas inorgánicos 17
2.9.4 Insecticidas sistémicos 17
2.9.5 Insecticidas naturales 17
2.9.6 Insecticidas caseros 18
2.10 Insecticidas en estudio 18
2.10.1 Boina 18
2.10.2 Kadabra 19
2.10.3 Thiosects 20

CAPÍTULO III 21
3. MARCO METODOLÓGICO 21
3.1 Ubicación de la investigación 21
- Localización de la investigación. 21
- Situación geográfica y edafoclimática 21
- Zona de vida. 21
3.2 Metodología 22
3.2.1 Material experimental 22
3.2.2 Factores en estudio 22
3.2.3 Tratamientos 22
3.2.4 Tipo de diseño experimental o estadístico 22
3.2.5 Manejo del experimento en campo 22
- Poda 22
- Control de malezas 22
- Fertilización 22
- Control de trips 23
- Cosecha 23
- Postcosecha 23
3.2.6 Métodos de valuación (variables respuestas) 23
Número de ramas (NR) 23
Número de flores infestadas (NFI) 23
- Número de frutos (NFr) 23
- Número de frutos infestados (NFRI) 23
- Incidencia de trips en el fruto (IDF). 24
- Peso total del fruto por tratamiento (PF) 24
- Rendimiento kg/ha (R) 24

3.2.7. Tipos de análisis 24
CAPÍTULO IV 25
4.1.RESULTADOS Y DISCUSIÓN 25
4.1.1.Variables agronómicas y productivas 25
4.1.2.Análisis de correlación y regresión lineal 33
CAPÍTULO V 35
5.1.CONCLUSIONES 35
5.2.RECOMENDACIONES 36
BIBLIOGRAFÍA 37
ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

N°	Detalle	Pag.
1	Resultados de los análisis estadísticos para comparar los promedios de los tratamientos en relación a las variables: Número de ramas (NR), Número de flores infestadas (NFI), Número de frutos (NFr), Número de frutos infestadas (NFRI), Incidencia de trips en el fruto (IDF), Peso total del fruto por planta (PFP), Rendimiento kg/ha (R).	26
2	Resultados del análisis de correlación y regresión lineal de la variable independiente (Xs) que tuvieron una estrechez significativa sobre componentes de rendimiento (variable dependiente Y).	34

ÍNDICE DE FIGURAS

N°	Detalle	Pag.
1	Promedios de la variable número de ramas (NR) 8 días antes de la floración.	27
2	Promedios de la variable número de flores infestadas (NFI) en la etapa de floración	28
3	Promedios de la variable número de frutos (NFr) al momento de la cosecha.	29
4	Promedios de la variable número de frutos infestadas (NFRI).	30
5	Promedios de la variable incidencia de trips en el fruto (IDF), en la etapa de madurez comercial.	31
6	Promedios de la variable peso total del fruto por planta (PFP), después de la cosecha.	32
7	Promedios de la variable rendimiento kg/ha (R).	33

ÍNDICE DE ANEXOS

N°	Detalle
1	Mapa de la ubicación del ensayo
2	Croquis del ensayo
3	Base de datos de las variables agronómicas evaluadas
4	Fotografías
5	Glosario de términos técnicos

RESUMEN

Los trips son insectos plaga que han adquirido importancia en el cultivo de aguacate, debido a que estos pequeños insectos se alimentan del fruto, formando crestas o protuberancias sobre el pericarpio. En la investigación realizada, se determinó la eficiencia de tres tipos de insecticidas, para el control del trips (*Thysanoptera*) en aguacate (*Persea americana*) en el Cantón Patate. Los objetivos planteados fueron: I) Evaluar la incidencia de Trips en cada uno de los tratamientos. II) Valorar los componentes agronómicos del cultivo establecido de aguacate. III) Determinar el efecto de los insecticidas sobre el rendimiento del cultivo. Los tratamientos en estudio fueron: T1 Boina(Thiamethoxam + Lambda cyhalothrin), T2: Kadabra (Bifenthrin + Fipronil) y T3 Thiosects (Bifenthrin + Fipronil). Se utilizó una estadística descriptiva. El tipo de análisis, Prueba de Fisher al 5%, Prueba de Tukey 5%, Máximo, Mínimo, Media y Análisis de correlación y regresión lineal. Se evaluó las variables: Número de ramas (NR), Número de flores infestadas (NFI), Número de frutos (NFr), Número de frutos infestadas (NFRI), Incidencia de trips en el fruto (IDF), Peso total del fruto por planta (PF), Rendimiento kg/ha (R). De acuerdo a los resultados obtenidos indican que el tratamiento T1 que corresponde al insecticida Boina, tiene la menor cantidad de flores infestadas a diferencia de los demás tratamientos, el cuál es el más eficaz para la producción de aguacate, además presenta la menor cantidad de frutos infestados por trips. El mismo tratamiento tuvo un impacto significativamente positivo en el peso de los frutos y rendimiento debido a que su promedio fue notablemente más alto.

Palabras claves: Insecticida, Thysanoptera, Eficiencia

SUMMARY

Thrips are insect pests that have gained importance in avocado cultivation, because these small insects feed on the fruit, forming ridges or protuberances on the pericarp. In the research carried out, the efficiency of three types of insecticides was determined for the control of thrips (*Thysanoptera*) in avocado (*Persea americana*) in the Patate Canton. The objectives were: I) To evaluate the incidence of thrips in each of the treatments. II) To assess the agronomic components of the established avocado crop. III) To determine the effect of insecticides on crop yield. The treatments studied were: T1 Boina (Thiamethoxam + Lambda cyhalothrin), T2: Kadabra (Bifenthrin + Fipronil) and T3 Thiosects (Bifenthrin + Fipronil). Descriptive statistics were used. The type of analysis, Fisher test at 5%, Tukey test 5%, Maximum, Minimum, Mean and Correlation analysis and linear regression. The variables were evaluated: Number of branches (NR), Number of infested flowers (NFI), Number of fruits (NFr), Number of infested fruits (NFRI), Incidence of thrips in the fruit (IDF), Total weight of the fruit per plant (PF), Yield kg / ha (R). According to the results obtained, they indicate that the T1 treatment that corresponds to the Boina insecticide, has the lowest amount of infested flowers unlike the other treatments, which is the most effective for avocado production, and also has the lowest amount of fruits infested by thrips. The same treatment had a significantly positive impact on the weight of the fruits and yield because its average was noticeably higher.

Keywords: Insecticide, Thysanoptera, Efficiency

CAPITULO I

1.1. INTRODUCIÓN

La planta de aguacate (*Persea americana*) es un árbol del grupo de las angiospermas, su consumo alimentario proviene desde hace diez mil años. Actualmente, el crecimiento económico del aguacate está vigente para su uso alimenticio, además de otras áreas como los cosméticos. (Espinoza, 2021).

El aguacate es uno de los productos más exitosos de la exportación agroalimentaria, México es el principal proveedor del mercado internacional con una aportación de 45.95% del valor de las exportaciones mundiales. La demanda de este fruto se ha incrementado en 26 países que incluyen integrantes del Tratado de Libre Comercio de América del Norte, Acuerdo Estratégico Trans-Pacífico de Asociación Económica, Tratado de Libre Comercio del Triángulo Norte, así como China, países miembros del bloque de la Unión Europea que en conjunto consumen casi 1.7 millones de toneladas. (SAGARPA, 2017).

El aguacate, es uno de los productos de consumo "favorito" por los habitantes a nivel mundial, por su excelente sabor y propiedades nutricionales, su producción mundial superó los 6.4 millones de toneladas métricas en el 2019, posicionándose México como el mayor productor de aguacate a nivel mundial, sin embargo, existen importantes competidores en América Latina como son: República Dominicana, Perú, Ecuador y Colombia. (Department., 2019)

El Ecuador, por su ubicación geográfica posee las condiciones climáticas adecuadas para el cultivo del aguacate, siendo las principales zonas productoras: Carchi, Imbabura, Pichincha, Tungurahua, Azuay y Loja. La variedad demandada a nivel internacional es la 'Hass'; sin embargo, en el mercado local la aceptación es por la variedad 'Fuerte'. Entre los principales países importadores y potenciales mercados de este frutal tenemos Estados Unidos, Francia, Holanda, Japón, entre otros. No obstante, las exportaciones de aguacate ecuatoriano han sido principalmente a Colombia (99 %), alcanzando un valor de 2.2 millones de dólares americanos; y en menor escala a las Antillas Holandesas, España y Holanda. (Viera, 2017)

Tungurahua es la quinta provincia productora de aguacate. Tiene más de 1400 unidades de producción de ese fruto, en más de 481 ha. Se estima una producción anual cercana a las 3 mil toneladas. (MAG, 2022)

El cultivo del aguacate es atacado por ácaros, trips e insectos, los cuales causan daños a la planta, afectan la calidad de los frutos y producen mermas en la producción, el cultivo es susceptible a enfermedades que generan incrementos en los costos de producción disminuyendo la rentabilidad del cultivo radicando la importancia del uso de los insecticidas, plaguicidas y herbicidas para el buen desarrollo del cultivo. (SAGARPA, 2017)

1.2. PROBLEMA

Los trips son insectos plaga que han adquirido importancia en el cultivo de aguacate, debido a que estos pequeños insectos se alimentan del fruto, formando crestas o protuberancias sobre el pericarpio, las deformaciones son más visibles cuando el fruto madura. (Maldonado, 2017)

Una de las principales limitantes en la producción y comercialización del aguacate son los ineficaces controles de trips (*Thysanoptera*) generando un fruto de mala calidad no aceptable por el consumidor, incrementando los costos de producción y menorando las ganancias de los productores.

Los trips son una plaga de importancia económica en el cultivo del aguacate por este motivo es notable como los fruticultores con el afán de no perder los frutos utilizan inadecuadamente los insecticidas en dosis altas que tan solo han envenenado los suelos sin notar que a pesar del exceso de agroquímicos el rendimiento del cultivo no es el más óptimo.

Las infestaciones de trips dentro de los cultivos de aguacate se han mostrado como un problema cada vez más común en la zona de Patate, se ha observado que a pesar del control de los mismos cada año es más visible su incremento a pesar de que se efectúan controles químicos que con el pasar del tiempo resultan ineficientes y a su vez esta plaga ha generado resistencia a los productos químicos que se aplican sin control e indiscriminadamente.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general

Determinar la eficiencia de tres tipos de insecticidas para el control del trips en aguacate.

1.3.2. Objetivos específicos

- Evaluar la incidencia de Trips en cada uno de los tratamientos.
- Valorar los componentes agronómicos del cultivo establecido de aguacate.
- Determinar el efecto de los insecticidas sobre el rendimiento del cultivo.

1.4. HIPÓTESIS

Ho: La respuesta fitosanitaria y productiva del cultivo de aguacate no depende del tipo de insecticida empleado

Ha: La respuesta fitosanitaria y productiva del cultivo de aguacate depende del tipo de insecticida empleado

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Aguacate (*Persea americana*)

El aguacate es un árbol de hojas perennes, nativo del área de América central, donde existen zonas selváticas en las que diferentes especies de árboles deben competir permanentemente por luz y espacio. En 2019 se produjeron 20995 toneladas de aguacate en un total de 4653 hectáreas. La producción está distribuida en los valles interandinos de la Sierra, en las provincias de Imbabura (Chota y Salinas), Carchi (Mira), Pichincha (Guayllabamba), Tungurahua (Patate y Baños) y Azuay (Paute y Gualaceo). (Herrera, 2018)

2.1.1 Origen e historia

El aguacate es una planta arbórea del género Persea, a la que pertenecen también el laurel, la canela entre otras plantas, su nombre proviene del náhuatl ahuacatl.

Se llama aguacate popularmente, aunque en algunos países se llama también palto o aguacatero. El fruto es una baya comestible, conocida como aguate, avocat, avocado, palta en diferentes idiomas. Se cultiva en climas tropicales y mediterráneos (cálidos), en España su cultivo se desarrolla mayoritariamente en las Islas Canarias y Andalucía. (FAST, 2019)

2.1.2 Importancia

La producción de aguacate en el país puede convertirse en una alternativa para mejorar la economía campesina, así como transformar los medios rurales y diversificar los cultivos. (Guerrero, 2020)

2.2 Taxonómia

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida

Familia	Lauraceae
Orden:	Laurales
Genero	Persea
Especie	*americana*

Fuente: (Marco, 2021)

2.3 Descripción botánica

2.3.1 Raíz

Consta de una raíz principal corta y débil con crecimiento superficial, con carecimiento de pelos absorbentes, la mayor parte se encuentra en los primeros 50 cm del suelo. Es importante saber que el suelo juega un papel muy importante en el desarrollo radicular, siendo de esta manera más abundante, extendida y profunda en los suelos arenosos y sueltos. En estos suelos la profundidad puede alcanzar hasta los 1 a 1. 5 metros, la absorción de agua y minerales se da en las puntas de las raíces por medio de los tejidos primarios (Acosta, 2019)

2.3.2 Tallo

El aguacate es una especie polimorfa, es decir su estructura consiste de ramas bajas, extendidas que tienen una forma globulosa o de campana, gruesas, cilíndricas. En los primeros años toman un color verde amarilloso y con leve pubescencia, luego se torna a color negras, grabas u opacas con poco brillo y con cicatrices muy notables, abundantes, delgadas y frágiles. Son sensibles a las quemaduras del sol y a las heladas, tienen la desventaja de romperse con facilidad al cargar muchos frutos. (Gutierrez, 2021)

2.3.3 Hojas

Las hojas del aguacate son simples y enteras con filotaxis alterna, presentan grandes dimensiones que pueden ir desde los 6 cm hasta los 30 cm, poseen pecíolos delgados que pueden medir los 6 cm de largo. Su coloración varía desde un color rojizo hasta un verde intenso con textura dura de apariencia brillante, dependiendo el estado vegetativo que se encuentre del viento. (León, 2018)

2.3.4 Flores

Las flores de aguacate nacen en densas floraciones, poseen nueve estambres, dispuestos en 3 series y un ovario unicelular. En particular, hay dos tipos de flores de aguacate “A y B”. Es decir, son dicógamas (Las partes masculinas y femeninas maduran por separado). Las flores tipo “A” abren por la mañana y son totalmente funcionales femeninas, se cierran al medio día y luego abren funcionalmente masculinas en la tarde del siguiente día. Por otro lado, las flores tipo “B” son funcionalmente femeninas” por la tarde, se cierran durante la noche para así abrir a la mañana del siguiente día como flores funcionalmente masculinas. La ventaja de tener dos tipos de flores cultivadas en un mismo lote, hace que esta superposición temporal tanto de la femenina como la masculina fomenta la polinización cruzada, lo que provoca una mayor producción de frutos. (Espinoza, 2021)

2.3.5 Fruto

El fruto de aguacate es una baya que contiene una sola semilla grande, contenida por una pulpa mantecosa. La piel de la fruta varía tanto en grosor y textura. Así mismo el fruto en su madurez puede ser de color verde, negro, violeta o rojizo, según la variedad. La forma varía de esférica a piriforme, el peso de la fruta puede ir desde 2 onzas hasta las 5 libras. Por lo general la fruta no madura hasta que cae o se recoge del árbol. Sin embargo, las fechas, pesos y tamaño que se utilizan para determinar la madurez del fruto varía según la variedad. (Acosta, 2019)

2.3.6 Semilla

La fruta de aguacate contiene en su interior una sola semilla encerrada en dos capas de semillas de color marrón, delgadas y con apariencia a papel que por lo general se adhiere a la superficie de la pulpa. La semilla puede ser de forma achatada, redonda, cónica u ovoide, de consistencia dura y pesada con un color marfil, crema, amarillo u algún otro con una longitud que va desde 5 a 6.4 cm de largo. (Gutierrez, 2021)

2.4 Variedades de aguacates aceptadas por el mercado

2.4.1 Guatemalteco

Es conocido por su buen rendimiento productivo, que prácticamente duplica al Hass, si bien su calidad es ligeramente inferior; de sabor suave, su piel es gruesa con textura rugosa. la variedad Fuerte también tiene forma de pera, pero su piel es muy lisa, más fina y de color verde intenso, que mantiene cuando madura; su carne es cremosa y su sabor tiene matices de nuez. (AgBar, 2019)

2.4.2 Raza Antillana

Una de las principales características de esta raza es el gran tamaño de sus frutos de formas ovaladas, redondas o piriformes; son de corteza fina, flexible, delgada, no granular y con pulpa muy baja en grasa, 5 a 15% y alta en azúcar, 5%, lo que vulgarmente se conoce como aguacates "aguachentos". Las hojas de estas variedades no son aromáticas. (Bernal, 2018)

2.4.3 Hass

Es de destacar que dispone de una prolongada cosecha, lo que ha permitido aumentar su consumo mundial, al igual que su gran calidad. Aparte, estos aguacates contienen una concentración de aceite de hasta el 12%. En cuanto a su porción de agua, es del 70%, mientras que también cuenta con un amplio contenido de vitaminas B y E. (Gutierrez, 2021)

2.5 Principales enfermedades que afectan el cultivo

2.5.1 Tristeza del aguacatero

Causa la pudrición de las raíces del árbol en cualquier etapa de su vida. Este padecimiento se debe a un Oomycetes llamado *Phytophthora cinnamomi***,** organismo anaeróbico, el cual produce un líquido denominado tinta del castaño. (UNCOMO, 2020)

2.5.2 Antracnosis

Esta enfermedad es causada por el hongo *Colletotrichum gloeosporioides*. Causa pudrición de fruto a nivel de campo y en post cosecha. Ataca brotes jóvenes, cogollos, ramas, flores y frutos. En el fruto, le infección surge en cualquier etapa de su desarrollo, provocando lesiones negras de 0.5 a 3 cm levemente hundidas sin bordes definidos. Las manchas avanzan en diámetro, se unen a otra y cubren gran parte del fruto. La enfermedad se ve favorecida por el ataque de otros hongos y condiciones de alta humedad. (YARA, 2019)

2.5.3 Roña

Provocada por el hongo *Sphaceloma persea,* que ataca los tallos, hojas y frutos del aguacatero. Las hojas se vuelven de un color marrón enfermizo, y en el fruto se distinguen zonas circulares lesionadas, de color café y un poco deprimidas. Aunque el daño es únicamente superficial, el aspecto del fruto queda dañado y deja de ser apto para su comercialización. (Acosta, 2019)

2.6 Principales plagas que afectan el cultivo

2.6.1 Barrenador del fruto

Causado por *Stenoma catenifer* es un lepidóptero, las larvas de este insecto atacan los frutos. El adulto oviposita sobre la cáscara del fruto, los huevos eclosionan y las larvas penetran la pulpa para dirigirse hacia la semilla, alimentándose de ésta y reduciéndola a aserrín, y cuando completan su desarrollo salen del fruto y se dirigen al suelo para empupar. (León, 2018)

2.6.2 Ácaro cristalino del aguacate

Oligonychus perseae de la misma familia que la Araña roja, que coloniza el envés de la hoja, creando una tela y al alimentarse produce manchas necróticas en el nervio central, que se van extendiendo por toda la hoja. La necrosis provoca la caída de las hojas y hasta quemaduras en los frutos. (Agbar, 2018)

2.6.3 Cochinilla piriforme

Protopulvinaria pyriformis es un tipo de cochinilla que se ubica en los nervios de la hoja, desde donde se alimenta de la savia, generando daños al árbol, además de que secreta una melaza que atrae a las hormigas y favorece la aparición de la Negrilla, un daño indirecto muy importante para el cultivo. (Agbar, 2018)

2.6.4 Araña marrón del aguacate

Olygonichus punicae, pertenece a la familia de los tetraníquidos, como el ácaro cristalino. Sus daños se generan en el haz de la hoja, pues ahí inicia su colonización, desde el nervio central hasta cubrir íntegramente la hoja, a la que va decolorando. (Agbar, 2018)

2.7 Trips

Los trips se alimentan tanto de las hojas como de los frutos, produciendo manchas de tonos grisáceos o cafés. Además, pueden producir la inhibición de la fecundación de las flores y, por tanto, reducir la formación de frutos. (AgroHuerto, 2021)

Los trips adultos son insectos pequeños, alargados con unas características alas de aspecto plumoso. Miden alrededor de 1mm y tienen un color grisáceo o amarillo-marrón. Las hembras de trips ponen sus huevos en la cutícula de los tejidos vegetales. (Biobest, 2022)

Los trips son insectos de muy pequeño tamaño, oscilando las especies ibéricas entre 0,3 y 14 mm de longitud. Tienen el cuerpo alargado, cilíndrico y de coloración variable entre el negro y el amarillo pálido, pasando por las distintas tonalidades del castaño. Los adultos pueden ser alados o ápteros. (Goldarazena, 2015)

2.7.1 Ciclo de vida

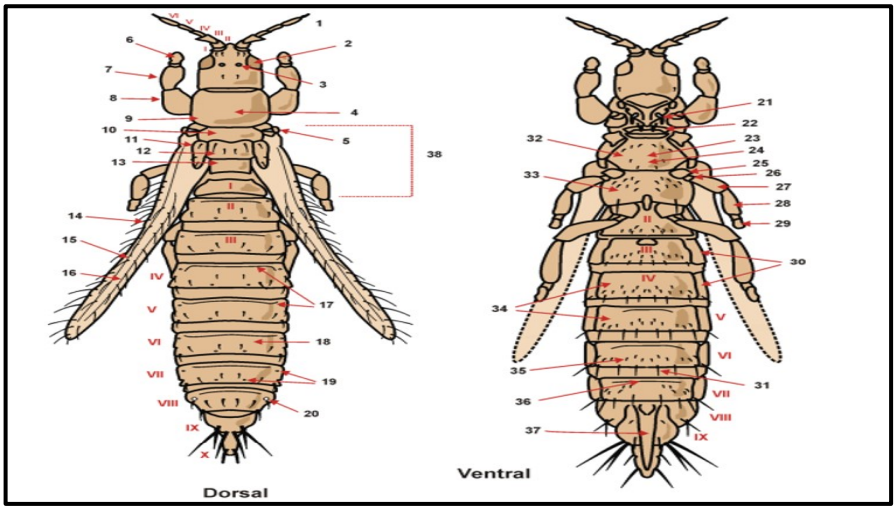
En su ciclo de vida, los trips pasan los estados de huevo, larva, prepupa, pupa y adulto. La duración del ciclo de vida varía, dependiendo de la temperatura y la humedad relativa, de 11 a 21 días. En el año se dan de 5 a 8 generaciones, pero su ciclo de vida puede ser más largo cuando hay estaciones frías. Cuando los adultos

presentan diapausa, permanecen en el suelo entre 6 a 8 meses. (FUTURCROP, 2019)

2.7.2 Morfología

Escultura del cuerpo: La superficie de los trips adultos es muy variada, desde reticulada (Panchaetothripinae) a finamente esculpida como en las especies de *Dendrothrips*. En muchos Terebrantia la superficie del cuerpo lleva un gran número de microtricos finos. La escultura puede variar y estar formada por polígonos regulares de similar tamaño o estar formada por líneas o estrías, tubérculos, etc. (Goldarazena, 2015)

Hábito dorsal y ventral de Terebrantia.



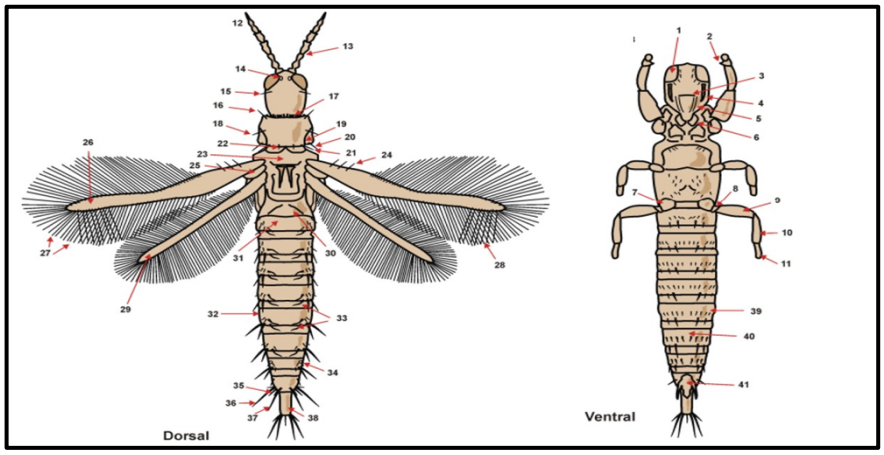
1. Antena; 2. Ojo compuesto; 3. Ocelos; 4. Cono bucal; 5. Espiráculo; 6. Tarso; 7. Tibia; 8. Fémur; 9. Pronoto; 10. Mesonoto; 11. Clavus; 12. Metanoto; 13. Metaescutelo; 14. Vena costal; 15. Vena principal; 16. Vena secundaria; 17. Línea subbasal; 18. Terguitos; 19. Sensilos campaniformes; 20. Espiráculos; 21. Palpo maxilar; 22. Ferna; 23. Espínula; 24. Furca; 25. Coxa; 26. Trocánter; 27. Fémur; 28. Tibia; 29. Tarso; 30. Pleuroesternito; 31. Sedas posteromarginales; 32. Mesosterno; 33. Metasterno; 34. Estermitos; 35. Sedas discales; 36. Linea sub-basal; 37. Ovipositor; 38. Pterotórax.

Sedas principales: La posición, la forma y la longitud de las sedas son importantes en la clasificación. Pueden ser alargadas con sus extremos apuntados, agudos, pero

también con los ápices expandidos o capitados. A veces son muy cortas, ensanchadas. En los Tubulifera y en las larvas de los Terebrantia, los ápices de las sedas principales son frecuentemente romas o expandidas. Este carácter puede enmascararse al colapsar por las técnicas de montaje, pareciendo erróneamente agudas al microscopio. (Goldarazena, 2015)

Antenas: Su forma y el número de artejos antenales así como de los órganos sensoriales presentes en los artejos III y IV son muy importantes en todos los niveles de la clasificación. Estos sensoria son lineales en Aeolothripidae, pero tienen forma de tricoma o tenedor en Thripidae. En varios géneros de Thripidae se observa un grado variable de fusión en los últimos artejos antenales (Dendrothrips, Thrips) y en el desarrollo del número de suturas que puede variar entre especies (Anaphothrips). (Goldarazena, 2015)

Hábito dorsal y ventral de Tubulifera.



1. Ojo; 2. Diente tarsal; 3. Puente maxilar; 4. Estilete maxilar; 5. Guía maxilar; 6. Praepectus; 7. Coxa; 8. Fémur; 9. Tibia; 10. Tarso; 11. Arolio; 12. Antena; 13. Cono sensorial; 14. Ocelo; 15. Seda postocular; 16. Seda anteroangular; 17. Seda anteromarginal; 18. Seda lateromedial; 19. Sutura epimeral; 20. Seda epimeral; 21. Seda posteroangular; 22. Seda posteromarginal; 23. Mesonoto; 24. Seda subbasal; 25. Escama alar; 26. Ala anterior; 27. Cilios rugosos; 28. Cilios duplicados; 29. Ala posterior; 30. Pelta; 31. Terguito abdominal II; 32. Pleuroterguito; 33. Sedas de anclaje del ala; 34. Espiráculo; 35. Seda B2; 36. Seda B3; 37. Seda B1; 38. Tubo; 39. Pleuroesterno; 40. Esterno; 41. Genitalia (macho).

Cabeza: De tamaño variable. Normalmente en Terebrantia la cabeza es más ancha que larga y en raras ocasiones se proyecta por delante de los ojos. En Tubulifera es más larga que ancha y las antenas suelen partir de una proyección por delante de los ojos. Los ocelos suelen estar ausentes en los adultos ápteros. Los Thripidae tienen tres pares de sedas asociadas con los ocelos: el par I se coloca delante del primer ocelo, el par II es lateral al primer ocelo y se sitúa cerca de los ojos compuestos y el par III se coloca dentro del triángulo ocelar o lateral al mismo. Los Phlaeothripidae tienen un par de sedas postoculares principales y unas pocas especies tienen sedas gruesas sobre tubérculos en las mejillas. (Goldarazena, 2015)

Partes bucales: En Terebrantia los estiletes están normalmente confinados al cono bucal. En Phlaeothripidae los estiletes maxilares son normalmente mucho más largos y están profundamente retraídos hacia la cabeza y asociados con ellos están unas estructuras musculares llamadas guías maxilares. Las especies de Haplothrips tienen una extensión medial que sale de cada guía, llamada puente maxilar. Los estiletes maxilares de los Idolothripinae son excepcionalmente anchos permitiendo la ingestión de esporas fúngicas en suspensión acuosa. Los palpos maxilares normalmente son bisegmentados en los Tubulifera, mientras que los Terebrantia tienen tres artejos. En los Aeolothripidae el número aumenta al contar con más divisiones. (Goldarazena, 2015)

Protórax: En Terebrantia la quetotaxia del pronoto es variable entre los géneros y el prosterno está poco esclerotizado. El pronoto suele ser más ancho que largo y pueden tener uno o dos pares de sedas largas posteroangulares. En Phlaeothripidae hay típicamente cinco pares de sedas principales en el pronoto, las sedas anteromarginales, las anteroangulares, las mediolaterales, las epimerales y las posteroangulares. El prosterno normalmente porta dos pares de escleritos mediales, las placas del praepectus y el probasisterno. (Goldarazena, 2015)

Alas: La mayor parte de las especies son macrópteras, pero otras son micrópteras o ápteras. Incluso hay especies que exhiben dos o las tres condiciones, dependiendo de los factores ambientales. En los Terebrantia el color, la quetotaxia y la venación de las alas anteriores son muy importantes para la clasificación. En Phlaeothripidae

las alas anteriores no tienen venas, pero normalmente hay tres o cuatro sedas subbasales situadas cerca del margen anterior. Estas alas están normalmente constreñidas medialmente y presentan un número variable de cilios duplicados en el margen posterior distal. En los Terebrantia las alas anteriores presentan una vena costal y dos venas longitudinales. También tienen una o más venas cruzadas entre las principales y la superficie está cubierta por muchos microtricos. (Goldarazena, 2015)

Patas: Los tarsos de los adultos pueden tener un segmento o dos y siempre presentan un arolio bien desarrollado. El tarso de los adultos carece de uñas. Los tarsos anteriores suelen presentar un diente en el interior del margen y en algunos Thripidae ese diente está localizado en el pretarso. En Phlaeothripidae el margen apical del tarso puede estar prolongado en una especie de garfio llamado hamus que es ventral al pretarso. (Goldarazena, 2015)

Abdomen: Terguitos abdominales. En Phlaeothripidae el terguito I está reducido a una pequeña placa denominada pelta y los terguitos II-VII normalmente portan dos pares de sedas sigmoideas que se utilizan para retener las alas. El par de sedas principales situadas en el margen anterior del terguito IX se denominan sedas B1, B2 y B3. En Thripidae el margen posterior del terguito VIII normalmente lleva un peine de microtricos finos ciliados o dentados. Muchas especies de trips asociados a gramíneas presentan un craspedum a modo de prolongación del margen posterior de los terguitos y esternitos. En el género Thrips el número de sedas presentes en los márgenes laterales del terguito II es un carácter diagnóstico. En los géneros Thrips, Kakothrips y Frankliniella la superficie de los terguitos V-VIII porta una fila lateral de microtricos laterales denominados ctenidia, que ayudan a anclar las alas al cuerpo. (Goldarazena, 2015)

2.7.3 Daños que causan los trips al cultivo de aguacate

A nivel de follaje los daños inician con una decoloración a lo largo de la nervadura principal de las hojas, órganos que más tarde sufren clorosis acompañada de un bronceado irregular y cicatrices quebradizas en ambos lados de la hoja. Los trips inducen además un endurecimiento y atrofia del limbo, debido a la inyección de

saliva y toxinas. En tallos tiernos el daño se traduce en un alargamiento y una deformación. Durante la floración, el ataque de ninfas y adultos ocasiona el aborto de flores, que da lugar a una reducción en la producción. (Intagri, 2019)

2.7.4 Control químico de los trips

El adulto y los jóvenes deben ser manejados, preferiblemente, con insecticidas específicos como las sales potásicas (ISK), piretrinas, carbamatos, neonicotinoides o spinosiles y deben fumigarse siempre el tronco y las plantas arvenses aledañas al cultivo. Recuerde rotar los métodos de manejo para que los trips no desarrollen resistencia a un producto en específico. (Calderón, 2016)

2.8 Insecticidas

Los insecticidas agrícolas son fitosanitarios. Elaborados con compuestos químicos, se utilizan para prevenir, controlar, repeler o exterminar insectos que pueden ser portadores de enfermedades en los cultivos. Se producen en distintas formas: en polvo, gases, líquidos, aerosoles, entre otros. (Rotoplas Agro, 2021)

2.9 Tipos de insecticidas

2.9.1 Insecticidas químicos

Dentro de los insecticidas químicos se encuentran los orgánicos y inorgánicos; dependiendo de su composición química se los califica en uno u otro.

2.9.2 Insecticidas orgánicos

Los insecticidas orgánicos son aquellos que contienen carbono, organofosforados y organoclorados en su fórmula química. Estos atacan el sistema nervioso central de los insectos, paralizándolos, o interrumpen su crecimiento. (QUIMICA, 2017)

- **Piretro**: Los insecticidas que se basan en el piretro para su formulación tienen poca incidencia en el medioambiente, y por eso resultan beneficiosos para la agricultura. Actúa por contacto con los insectos, no provoca bioacumulación ni residualidad.

- **Organofosforados**: Los insecticidas que lo poseen en su fórmula, al igual que el piretro, también actúa por contacto y provoca acción estomacal. Pueden aplicarse, además, de manera sistémica. Este tipo de insecticida resulta efectivo para combatir vertebrados, y su beneficio también radica en que no son arriesgados para la salud y no tienen incidencia en el medioambiente.
- **Organoclorados**: Los insecticidas organoclorados como DDT, clordano, dieldrín y BHC son sumamente efectivos para aplicarlos con moscas y gusanos. Pero, a diferencia de los insecticidas anteriores, persisten en el medio ambiente y pueden ser perjudiciales para otras especies también, incluyendo animales y seres humanos. Los que tuvieron mayor incidencia en este sentido fueron los fabricados con DDT, por lo que su uso se encuentra prohibido en la mayoría de los países. (Rotoplas Agro, 2021)

2.9.3 Insecticidas inorgánicos

- **Sílice**: deseca y absorbe la capa cerosa de los insectos, deshidratándolos y asfixiándolos.
- **Ácido bórico:** es una cera que absorben los insectos y los ataca estomacalmente. (Rotoplas Agro, 2021)

2.9.4 Insecticidas sistémicos

Los insecticidas sistémicos son aquellos que se colocan por aspersión en la planta y son absorbidos por ella. De este modo, el insecticida se moviliza a través de su savia para combatir a los insectos. No afecta a la planta, sólo la vuelve venenosa para el insecto. (Rotoplas Agro, 2021)

2.9.5 Insecticidas naturales

Los insecticidas naturales, también llamados insecticidas biológicos, son aquellos que tienen prácticamente nula incidencia en el medio ambiente, debido a que se degradan con facilidad. En este tipo de insecticidas se utilizan elementos de origen natural como bacterias, semillas maduras de lirios, nicotina del tabaco, algunas

especies de raíces y plantas, entre las que se encuentran el ajo, la menta y el cilantro, entre otras. (Rotoplas Agro, 2021)

2.9.6 Insecticidas caseros

Los insecticidas caseros siempre fueron de uso hogareño. Sin embargo, actualmente han ido cobrando fuerza para aplicación de insecticidas agrícolas en los cultivos de gran extensión, y cuentan con el respaldo de especialistas en agronomía. (Rotoplas Agro, 2021)

2.10 Insecticidas en estudio

2.10.1 Boina

Ingrediente activo: Thiamethoxam + Lambda cyhalothrin

Grupo químico: Neonicotinoide + Piretroide

Fórmula química: C8H10ClN5O3S + C23H19ClF3NO2

Actividad insecticida

Thiamethoxam, pertenece a la familia de los Neonicotinoides, es un insecticida de amplio espectro, sistémico con acción de contacto y estomacal que actúan de modo selectivo e irreversible sobre los receptores nicotínicos de la acetilcolina en las células nerviosas de los insectos, paralizándolos y provocando su muerte. Lambda cyhalotrina, pertenece a la familia de los Piretroides, es un insecticida de contacto y acción estomacal, que afecta a las fibras nerviosas. (AGRISEC, 2019)

Cultivo	Plaga	Dosis	Periodo de carencia (PC)
Arroz (*Oryza sativa*)	Minador de la hoja (*Hydrelia sp.)*	0.125 L/ha	30 días
Aguacate (*Persea americana*)	Trips (*Thysanoptera)*		

2.10.2 Kadabra

Tipo de producto: Insecticida de uso Agrícola

Formulación: Suspensión concentrada (SC)

Ingrediente activo: Bifenthrin + Fipronil

Concentración: Bifenthrin 360 g/l + Fipronil 120 g/l

Cultivos: Arroz, Papa y Rosas Blanco Biológico: *Oebalus ornatus, Premnotrypes vorax y Frankliniella occidentalis*

Grupo químico: Fenil Pirazol – Piretroide.

Modo de Acción: Bifenthrin: Piretroide no sistémico con actividad insecticida y acaricida por contacto e ingestión**.**

Fipronil: Revierte el efecto neurotransmisor de uno de los ácidos más importantes en el sistema nervioso central de los insectos, lo que provoca disturbios en los mensajes nerviosos del insecto. Después del tratamiento se observan respuestas como el cese de la alimentación y como consecuencia la muerte. (ADAMA, 2016)

Kadabra: Es un insecticida traslaminar que actúa por contacto e ingestión. Es extremadamente activo y un potente alterador del sistema nervioso central de los insectos. Altamente efectivo y de efecto contundente sobre un amplio rango de plagas de distintos órdenes. (ADAMA, 2016)

Cultivo	Plaga	Dosis	Pc
Arroz (*Oryza sativa)*	Chinche *(Oebalus ornatus)*	0.3 l/ha	30 días
Aguacate (*Persea americana*)	Trips (*Thysanoptera*)	1 l/ha	No aplica

2.10.3 Thiosects

Tipo de producto: Insecticida Agrícola Formulación: Polvo soluble (SP)

Ingrediente activo: Thiocyclam hidrogenoxalate

Presentación: 100 gramos, 1 kilogramo

Modo de acción: Insecticida de actividad estomacal y de contacto. Es absorbido por las raíces y el follaje, traslocándose acropetalmente con el movimiento de la savia, acción esta que acrecienta su poder de insecticida estomacal contra insectos masticadores y chupadores. (ADAMA, 2019)

Mecanismo de acción: Es un bloqueador de la acetilcolina causando parálisis por la acción del bloqueo ganglionar en el sistema nervioso central. (ADAMA, 2019)

Riesgo de resistencia: Tiene bajo riesgo de resistencia, para un buen manejo de la plaga y reducir los riesgos de resistencia. (ADAMA, 2019)

Generalidades: Es un insecticida selectivo que actúa por contacto y tiene acción estomacal. Controla simultáneamente los estados de larvas y adultos en polillas, mosca blanca, minadores y trips lo que permite suprimir en forma inmediata la reproducción y el daño por alimentación dado su efecto knock down. Posee actividad estomacal y de contacto. (ADAMA, 2019)

Recomendaciones de uso:

Cultivo	Plaga	Dosis
Rosa (*Rosa sp.*)	Trips (*Frankliniella occidentalis)*	0.75 kg/ha
Aguacate (*Persea americana)*	Trips (*Thysanoptera*)	0.75 kg/ha

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Ubicación de la investigación

- **Localización de la investigación.**

Se realizó en la provincia Tungurahua, cantón Patate, Recinto Patate.

- **Situación geográfica y edafoclimática**

Descripción	**Valor**
Altitud:	2254 msnm
Latitud:	$1^0$58” 19” S
Longitud:	$79^0$15” 17” W
Temperatura máxima:	18^0C
Temperatura mínima:	11^0C
Temperatura media anual:	13^0C
Heliofanía promedio anual:	900 h/1/ año
Precipitación media anual:	1464 mm
Tipo de suelo :	Franco arcilloso
Humedad relativa media anual:	77,8%
pH	6.75

Fuente: (Meteobox, 2022)

- **Zona de vida.**

La localidad de acuerdo a la zona de vida de Holdridge, L (1979). se encuentra ubicada en el bosque seco montano bajo (bs-MB)

3.2 Metodología

3.2.1 Material experimental

- Cultivo de aguacate
- Insecticidas

3.2.2 Factores en estudio

Insecticidas con tres tipos

3.2.3 Tratamientos

Tratamientos	Código
T1	Boina dosis 0.13 l/ha
T2	Kadabra dosis 1 l/ha
T3	Thiosects dosis 0.75 kg/ha

3.2.4 Tipo de diseño experimental o estadístico

Estadística descriptiva e inferencial.

3.2.5 Manejo del experimento en campo

- **Poda**

Se realizó las poda de aclareo o ventanas en la copa, 15 días antes de la etapa de floración.

- **Control de malezas**

Se controló la maleza que se presentó en el área de investigación aplicando glifosato en dosis de 175 ml/20 litros de agua con la ayuda de una bomba de aspersión.

- **Fertilización**

Para satisfacer las necesidades del cultivo, se aplicará Fertiplus (N 12%, P 4%, K 19%, Ca 5%, Mg 4%, S 3%, Si 3%) al mes después del inicio de la investigación, con una dosis de 150 kg por hectárea.

- **Control de trips**

La aplicación de los insecticidas se efectuó en la etapa de floración a una dosis de: Boina (Thiamethoxam + Lambda cyhalothrin) 0.8 ml/l, Kadabra (Bifenthrin + Fipronil) 0.4 ml/l y Thiosects 0.75 g/L, esta actividad se realizó con ayuda de una bomba a motor.

- **Cosecha**

Con ayuda de un gancho se procedió a cosechar los frutos para ser depositados en un balde para su posterior almacenamiento.

- **Postcosecha**

Se almacenó los frutos en costales rotulados por cada repetición en un lugar seco y con excelente aireación.

3.2.6 Métodos de valuación (variables respuestas)

- **Número de ramas (NR)**

Se contabilizó de forma directa el número de ramas de 10 árboles al azar por tratamiento, este parámetro se evaluó 8 días antes de la floración.

- **Número de flores infestadas (NFI)**

Se contabilizó de forma directa el número de flores infestadas por trips, esta variable fue evaluada en la etapa de floración del cultivo.

- **Número de frutos (NFr)**

En la etapa de cosecha se contabilizó el número de frutos de 10 árboles al azar por tratamiento.

- **Número de frutos infestados (NFRI)**

Se contabilizó el número de frutos infestados por trips de 10 árboles al azar por tratamiento.

- **Incidencia de trips en el fruto (IDF).**

Este parámetro fue evaluado en la etapa de madurez comercial de 10 árboles al azar por tratamiento, mediante la siguiente formula:

$$Incidencia\ de\ trips\ (\%) = \frac{Total\ de\ frutos\ infestados}{Total\ de\ frutos\ evaluados} \times 100$$

- **Peso total del fruto por planta (PFP)**

Esta variable fue evaluada después de la cosecha con ayuda de una balanza, se pesó el total de frutos cosechados por planta, este dato fue expresado en kilogramos (kg/planta)

- **Rendimiento kg/ha (R)**

El rendimiento en kg/ha fue obtenido mediante la siguiente fórmula matemática:

$$\boldsymbol{R} = PCP\ x\ \frac{10000m^2/ha}{ANCm^1/1}$$

Dónde:

R= Rendimiento en kg/ha
PCP= Peso de Campo por tratamiento en kg
ANC = Área neta cosechada en m^2

3.2.7. Tipos de análisis

- Máximo
- Mínimo
- Media
- Prueba de Fisher al 5%
- Análisis de correlación y regresión lineal
- Prueba de Tukey 5%

CAPÍTULO IV

4.1. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.1. Variables agronómicas y productivas

Tabla 1

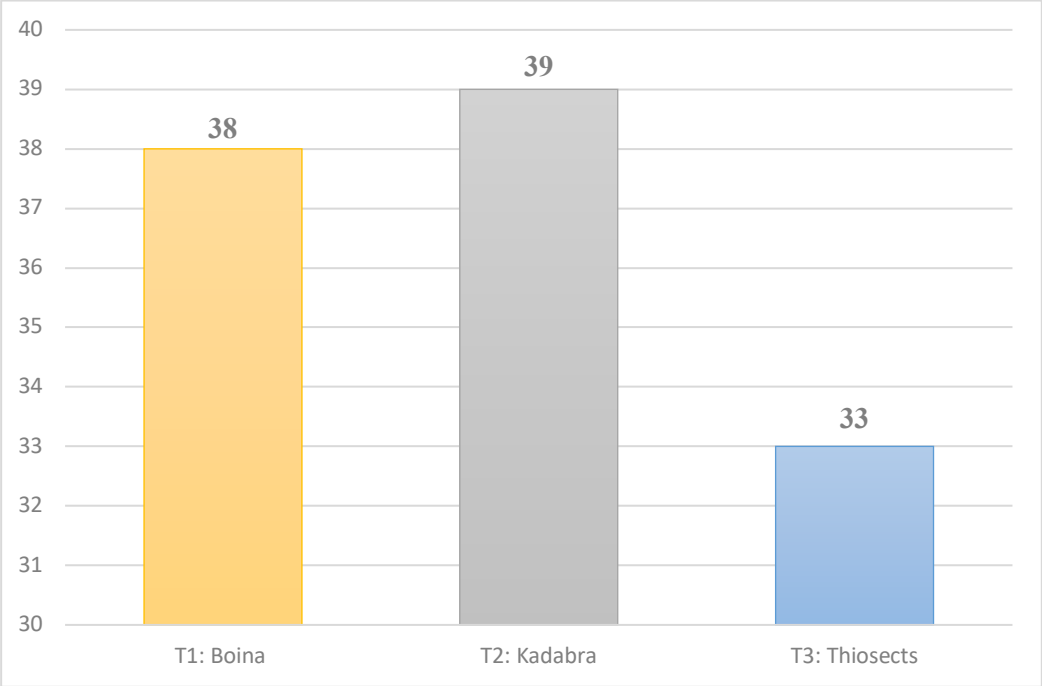
Resultados de los análisis estadísticos para comparar los promedios de los tratamientos en relación a las variables: Número de ramas (NR), Número de flores infestadas (NFI), Número de frutos (NFr), Número de frutos infestadas (NFRI), Incidencia de trips en el fruto (IDF), Peso total del fruto por planta (PFP), Rendimiento kg/ha (R).

VARIABLES	T1	R	T2	R	T3	R	F	MG	Máx	Mín
NR (NS)	38	A	39	A	33	A	1.99	36	39	33
NFI (*)	40	B	43	B	52	A	21.38	45	52	40
NFr (*)	40	A	34	A	24	B	17.06	33	40	24
NFRI(NS)	11	A	12	A	11	A	0.24	12	12	11
IDF (**)	26.84	B	35.64	AB	48.15	A	8.12	36.88	48.15	26.84
PF (*)	20.03	A	16.87	A	11.92	B	14.37	16.28	20.03	11.92
R (**)	8273.20		6564		4767.20		12.37	6534.8	8273.2	4767.20

Nota: ** = Altamente significativo; * = significativo; NS = No existen diferencias estadísticamente significativas (P>0.05); Letras iguales indican que las diferencias estadísticas no son significativas; MG = Media general; R = Rango; F = Fisher; Max= Máximo; Mín =Mínimo.

Figura 1

Promedios para el número de ramas (NR) 8 días antes de la floración.



En el número de ramas (NR), según la prueba de Fisher fue similar (NS), se registró un promedio general de 36 ramas, con un rango de promedios que va de 33 a 39 ramas por planta (Tabla 1).

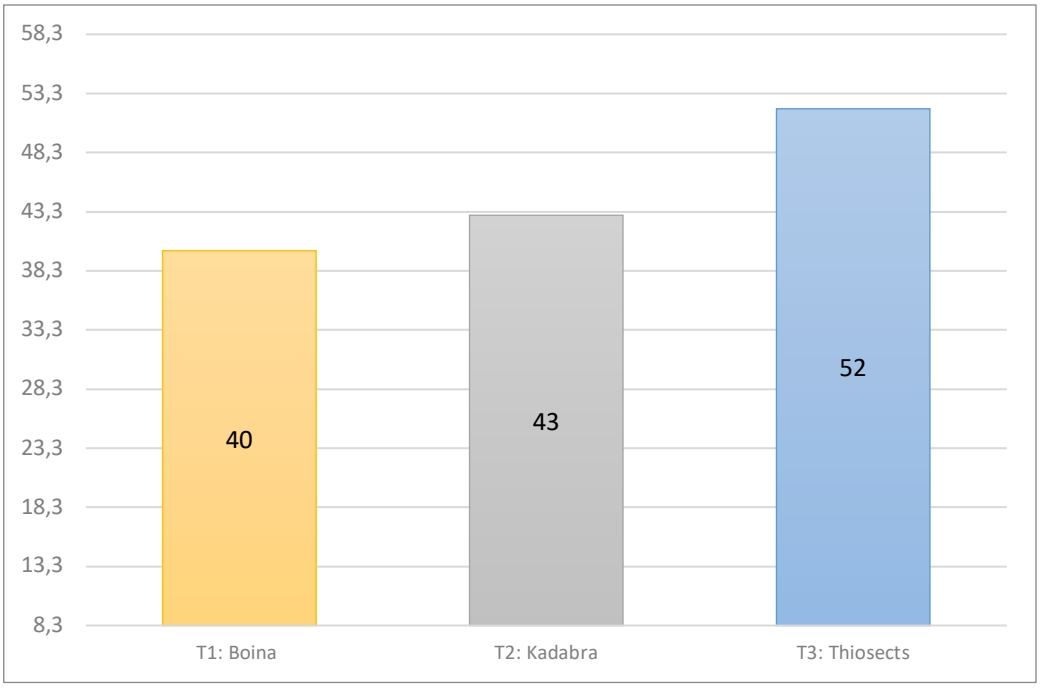
Las plantas que corresponden al T2 alcanzaron el mayor promedio de número de ramas con 39, seguido del tratamiento T1 con 38, el menor promedio se registró en el T3 con 33 ramas por planta (Figura 1).

Estos resultados indican que el tratamiento T2 tuvo el mayor promedio de ramas a diferencia de los otros tratamientos, esto sugiere que, en términos generales, los tratamientos no tuvieron un efecto significativo en el número de ramas, ya que es una caracteristica varietal que no se modifica con la aplicación del insecticidad.

El número de ramas puede variar según factores genéticos, condiciones ambientales, prácticas y manejo del árbol de aguacate. Un mayor número de ramas aumenta el potencial de producción, aunque la densidad de ramas también puede influir en la calidad y tamaño de los frutos de aguacate (Gutierrez, 2021)

Figura 2

Promedios en el número de flores infestadas (NFI) en la etapa de floración



La eficiencia de los insecticidas para el control del trips en aguacate, en el número de flores infestadas (NFI) según la prueba de Fisher, se determinaron diferencias significativas con un promedio general de 45 flores infestadas, con un rango de promedios que va 52 a 40 flores (Tabla 1).

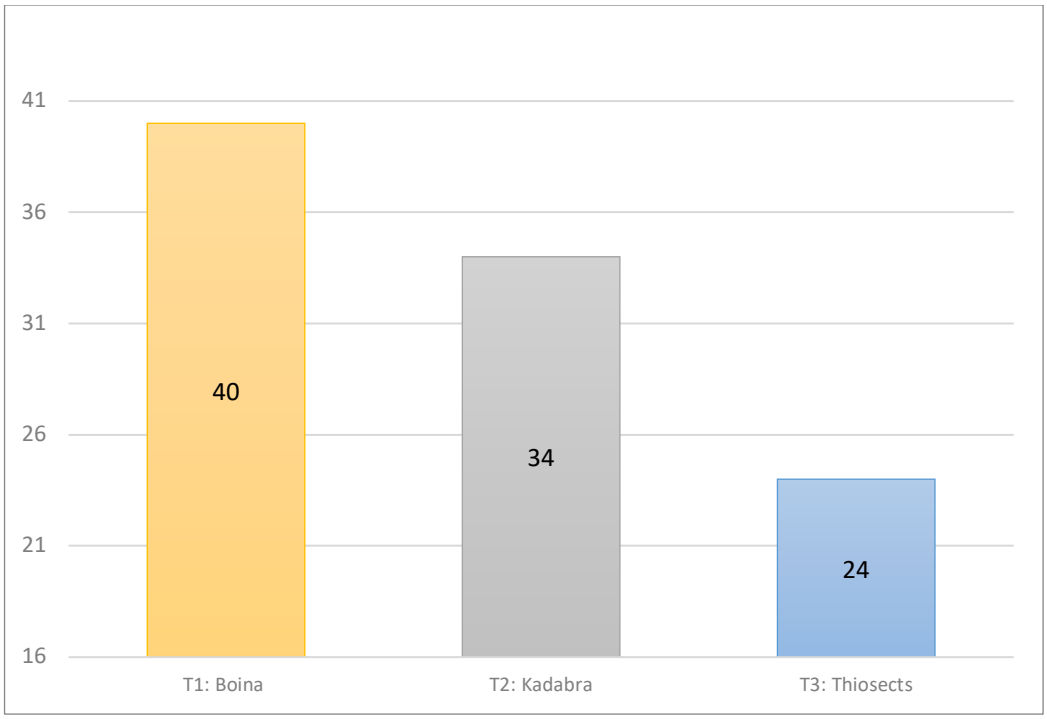
El T3 alcanzó el mayor promedio de número de flores infestadas con 52, seguido del tratamiento T2 con 43, el menor promedio se registró en el T1 con 40 flores infestadas por planta (Figura 2).

Se puede deducir que el tratamiento T1 que corresponde al insecticida Boina (Thiamethoxam + Lambda cyhalothrin), tiene la menor cantidad de flores infestadas a diferencia de los demás tratamientos, el cuál es el más eficaz para la producción de aguacate.

La eficacia de un insecticida puede variar debido a factores como la resistencia del insecto, la dosis aplicada, el momento de la aplicación y las condiciones ambientales (Herrera, 2018).

Figura 3

Promedios para el número de frutos (NFr) al momento de la cosecha.



Para el número de frutos (NFr), según la prueba de Fisher, se determinaron diferencias significativas con un promedio general de 33 frutos, con un rango de promedios que va de 40 a 24 frutos por planta (Tabla 1).

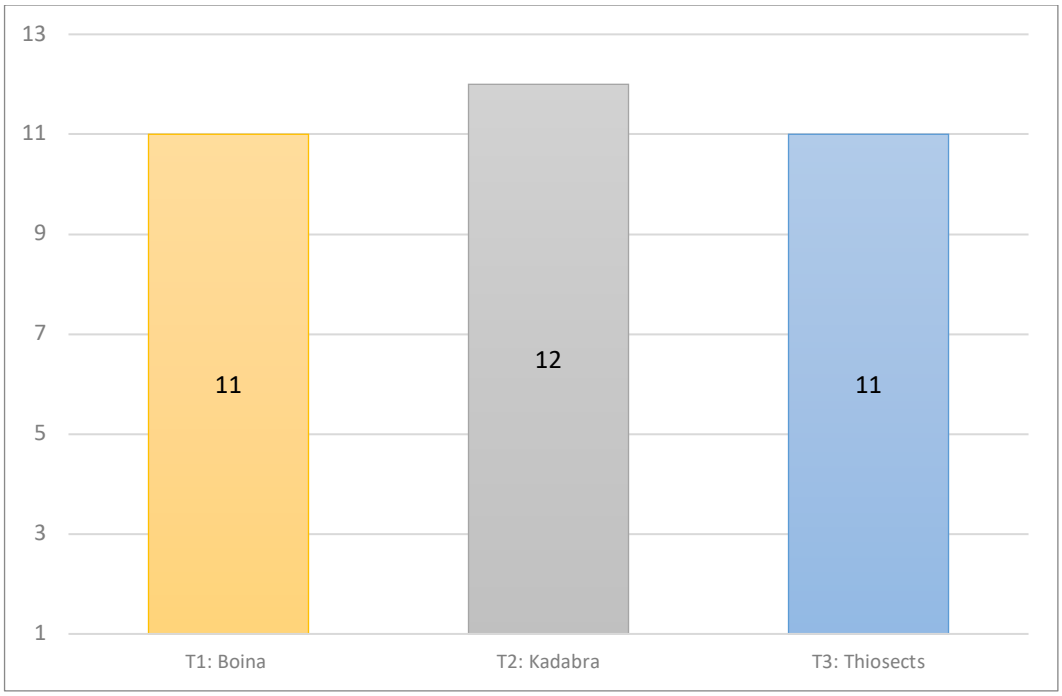
El T1 alcanzó el mayor promedio de número de frutos con 40, seguido del tratamiento T2 con 34, el menor promedio se registró en el T3 con 24 frutos por planta (Figura 3).

Se puede deducir que el tratamiento T1 Boina, tiene la mayor cantidad de frutos debido a que en la etapa de floración el insecticida previno la menor cantidad de flores infestadas a diferencia de los demás tratamientos.

Algunas variedades de aguacate son más productivas que otras, también se debe a las prácticas de manejo, como la prevención con insecticidas al momento de la floración, poda adecuada, riego y la fertilización, que influyen en la cantidad de frutos que un árbol produce (Bernal, 2018).

Figura 4

Promedios para el número de frutos infestadas (NFRI).



El número de frutos infestadas (NFRI), según la prueba de Fisher fue similar (NS), se registró un promedio general de 12 frutos, con un rango de promedios que va de 12 a 11 frutos infestados por trips (Tabla 1).

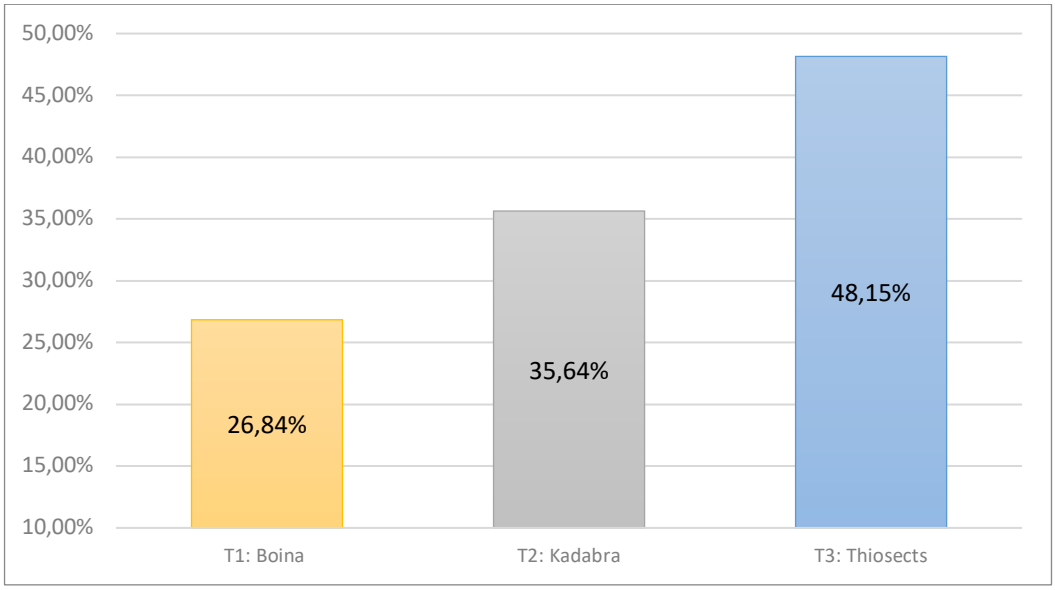
El T2 alcanzó el mayor promedio de número de frutos infestados con 12, los menores promedios se registraron en el T3 y T1 con 11 frutos infestados por planta (Figura 4).

Se puede deducir que el tratamiento T1 Boina (Thiamethoxam + Lambda cyhalothrin), y T3 Thiosects (Bifenthrin + Fipronil), tienen la menor cantidad de frutos infestados por trips a diferencia del tratamiento T2, se puede evidenciar que es el más eficaz para la producción de aguacate.

El número de frutos de aguacate también puede variar dependiendo de la salud general del árbol y su capacidad para llevar a cabo la polinización, y control fitosanitario. Condiciones climáticas adversas, como heladas tardías o sequías, pueden afectar negativamente la floración y la producción de frutos (Acosta, 2019).

Figura 5

Promedios para la incidencia de trips en el fruto (IDF), en la etapa de madurez comercial.



La eficiencia de los insecticidas para el control del trips en aguacate, en la variable incidencia de trips en el fruto (IDF), según la prueba de Fisher, se determinaron diferencias altamente significativas con un promedio general de 36.38 %, con un rango de promedios que va 48.15 a 26.84% de incidencia de trips (Tabla 1).

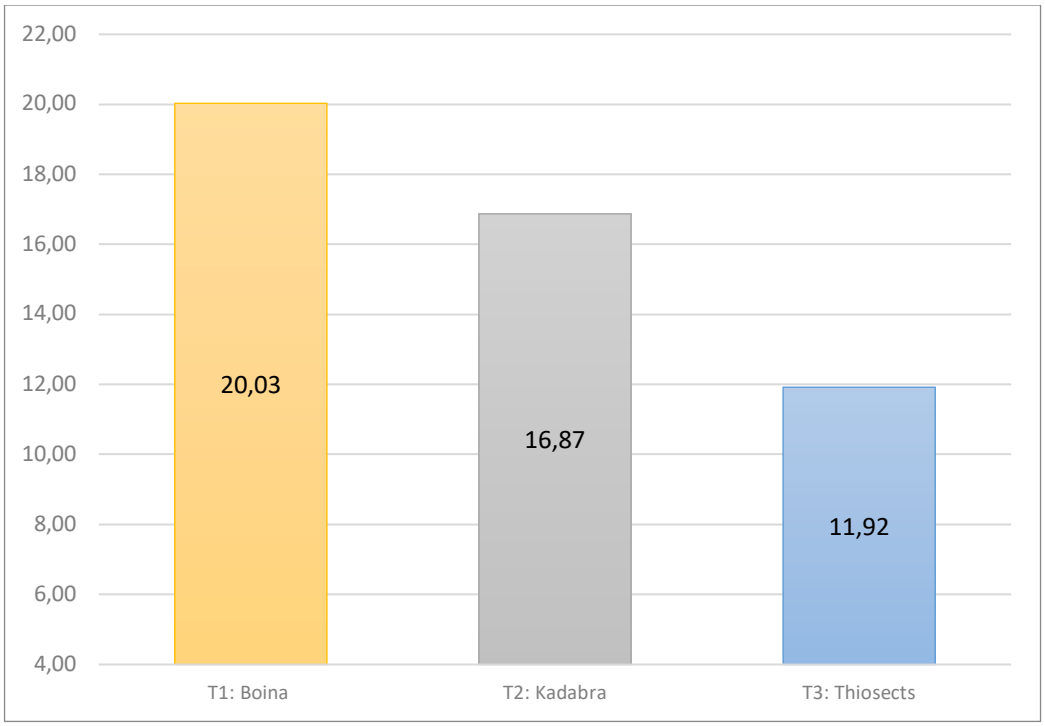
El T3 alcanzó el mayor promedio de incidencia de trips en el fruto con 48.15%, seguido del tratamiento T2 con 35.64 %, el menor promedio se registró en el T1 con 26.84% de incidencia de trips (Figura 5).

Se puede deducir que el tratamiento T1 que corresponde al insecticida Boina (Thiamethoxam + Lambda cyhalothrin), tiene la menor incidencia de trips en el fruto en la etapa comercial, a diferencia de los demás tratamientos. Todos los tratamientos superan el umbral de daño economico en el cultivo de aguacate, pese haber logrado reducciónes importantes.

La incidencia de trips en el fruto de aguacate es un problema importante para los agricultores. Los trips son insectos diminutos que se alimentan de los tejidos vegetales, y su presencia en los frutos de aguacate puede causar daños estéticos y afectar la calidad (Agbar, 2018).

Figura 6

Promedios para el peso total del fruto por planta (PFP), después de la cosecha.



En el peso total del fruto por planta (PF), según la prueba de Fisher, se determinaron diferencias significativas con un promedio general de 16,28 kg/planta, con un rango de promedios que va de 20,03 a 11,92 kg/planta (Tabla 1).

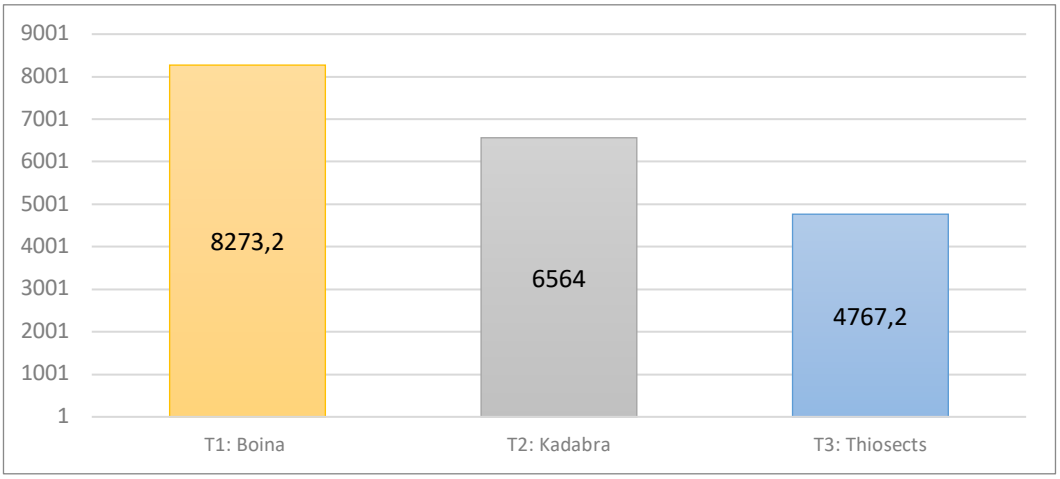
El T1 alcanzó el mayor promedio con 20,03 kg/planta, seguido del tratamiento T2 con 16,87 kg/planta, el menor promedio se registró en el T3 con 11,92 kg/planta (Figura 6).

Lo que permite deducir que el tratamiento T1 tuvo un impacto significativamente positivo en el peso de los frutos en comparación con los otros tratamientos, ya que su promedio fue notablemente más alto gracias al insecticida boina.

El peso total del fruto en el aguacate es un parámetro agronómico importante que puede afectar la calidad y el valor comercial de la cosecha. El peso del fruto está influenciado por varios factores, incluidos aspectos genéticos de la variedad de aguacate, prácticas de manejo agronómico, condiciones climáticas, y el estado de nutrición y salud de la planta (AGROTA, 2019).

Figura 7

Promedios para el rendimiento kg/ha (R).



En cuanto al rendimiento (R), se determinaron diferencias altamente significativas con un promedio general de 6534.8 kg/ha, con un rango de promedios que va de 4767.2 a 8273.2 kg/ha en una cosecha (Tabla 1).

El T1 alcanzó el mayor promedio de rendimiento con 8273.2 kg/ha, seguido del tratamiento T2 con 6564 kg/ha, el menor promedio se registró en el T3 con 4767.2 kg/ha (Figura 7).

Las diferencias observadas entre los tratamientos indican que las prácticas o condiciones implementadas tienen un impacto significativo en el rendimiento. Esto demuestra que hay un potencial considerable para mejorar la productividad agrícola mediante la optimización de los tratamientos. La prueba de Fisher, al mostrar diferencias altamente significativas, valida que las variaciones en el rendimiento no son aleatorias sino resultado directo de las diferencias en los tratamientos.

El uso de insecticidas en el cultivo de aguacate puede contribuir significativamente al aumento del rendimiento al controlar plagas que dañan los árboles y afectan la producción de frutos. Al mantener las plagas bajo control, se mejora la salud y la eficiencia de los árboles, lo que se traduce en una mayor cantidad y calidad de aguacates (Viera, 2017).

4.1.2. Análisis de correlación y regresión lineal

Tabla 2

Resultados del análisis de correlación y regresión lineal de la variable independiente (Xs) que tuvieron una estrechez significativa sobre componentes de rendimiento (variable dependiente Y)

Variables independientes (Xs) componentes de rendimiento Kg	Coeficiente de correlación (r)	Coeficiente de regresión (b)	Coeficiente de determinación (R^2) %
Número de frutos (NF)	0,99 **	0.51	99.98 %
Número de ramas (NR)	0.85 **	1.08	72.53 %
Peso total del fruto (PTF)	0,99 **	2.00	99.99 %

Coeficiente de correlación (r)

En esta investigación, se observó que en el rendimiento del cultivo de aguacate existieron correlaciones altamente significativas en las variables: Número de frutos (NF), Número de ramas (NR) y Peso total del fruto (PTF).

Coeficiente de regresión (b)

Las variables que incrementaron el rendimiento del cultivo de aguacate fueron: Número de frutos (NF) con 0.5, peso total del fruto con 2 y número de ramas con 1.08 (Tabla 2).

Coeficiente de determinación (R^2)

El mayor incremento del rendimiento del cultivo de aguacate, se obtuvo en la variable número de frutos y peso total del fruto con un valor de coeficiente de (R^2) de 99.99%, esto quiere decir que un 99.99 % de incremento, en el rendimiento se debe, al Número de frutos (NF) y Peso total del fruto (PTF) (Tabla 2).

4.2.COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS.

De acuerdo a los resultados estadísticos obtenidos en la presente investigación, se pudo evidenciar que existió en el mayor número de variables diferencias estadísticas significativas y altamente significativas a nivel de tratamientos, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, determinando que la respuesta fitosanitaria y productiva del cultivo de aguacate depende del tipo de insecticida empleado.

CAPÍTULO V

5.1. CONCLUSIONES

- De acuerdo a los resultados obtenidos indican que el tratamiento T1 que corresponde al insecticida Boina (Thiamethoxam + Lambda cyhalothrin), tiene la menor cantidad de flores infestadas a diferencia de los demás tratamientos, el cuál es el más eficaz para la producción de aguacate.

- El tratamiento T1 Boina(Thiamethoxam + Lambda cyhalothrin), y T3 Thiosects (Bifenthrin + Fipronil), en esta investigación tienen la menor cantidad de frutos infestados por trips, a diferencia de los demás tratamientos.

- El T1 presentó la mayor eficiencia productiva con 8273.2 kg/ha en una cosecha y ademas la mayor eficiencia en el control de trips.

- Se determinó que dentro de los componentes que constituyeron, al rendimiento del cultivo de aguacate existieron correlaciones altamente significativas. En las variables: número de frutos, peso total del fruto y número de ramas.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda utilizar el insecticida Boina (Thiamethoxam + Lambda cyhalothrin), para el control efectivo de trips y otras plagas en los cultivos de aguacate.

- Es importante complementar el control químico con prácticas de manejo integrado de plagas (MIP).

- Evaluar y optimizar el manejo de la carga frutal para evitar agotamiento de los árboles y maximizar el rendimiento. Esto puede incluir prácticas de poda adecuadas para equilibrar la producción y mejorar la calidad de los frutos. Además, considera estrategias para mejorar el desarrollo de ramas y promover un equilibrio adecuado entre crecimiento vegetativo y reproductivo.

BIBLIOGRAFÍA

Alberto, R. (16 de Agosto de 2019). Caracterización morfológica y molecular de aguacates criollos de aguacate. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1027-152X2022000200093&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Acosta, B. (24 de Octubre de 2019). Ecología Verde. Obtenido de https://www.ecologiaverde.com/plagas-y-enfermedades-del-aguacate-2311.html#anchor_1

AgroHuerto. (6 de Junio de 2021). Plagas y Enfermedades del Aguacate: Síntomas, Control y Prevención. Obtenido de https://www.agrohuerto.com/plagas-y-enfermedades-del-aguacate/

Agbar. (4 de Julio de 2018). Plagas y enfermedades del aguacate. Obtenido de https://agbaragriculture.com/plagas-y-enfermedades-del-aguacate/

AgBar. (10 de Febrero de 2019). Tipos de aguacate: diferencias, cultivo y comercialización. Obtenido de https://agbaragriculture.com/tipos-de-aguacate-diferencias-cultivo-comercializacion/

AGRISEC. (12 de Mayo de 2021). Insecticida sistémico, con acción de contacto y estomacal. Obtenido de file:///C:/Users/Erick/Downloads/4.% 2020200116%20%20 FICHA%20TÉCNICA%20BOINA.pdf

AGROTA. (2022). AGROTHANE es un fungicida a base de una morfolina. Obtenido de https://agrota.com.ec/wp-content/uploads/2020/11/FICHA-TECNICA-AGROTHANE.pdf

ADAMA. (2016). Insecticida de uso Agrícola. Obtenido de https://www.adama.com/ecuador/es/agroquimicos/insecticida/kadabra

Bernal, J. A. (26 de Octubre de 2018). Variedades de aguacates . Obtenido de https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/13460/43104_50480.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Biobest. (21 de Abril 2022). Manejo Integrado de Plagas (MIP) para cada productor. Obtenido de https://www.biobestgroup.com/es/biobest/plagas-y-enfermedades

Calderón, P. (05 de Febrero de 2016). Manejo químico. Obtenido de http://repiica.iica.int/docs/B4226e/B4226e.pdf

Departmento, S. (21 de Octubre de 2019). El mercado del aguacate en Latinoamérica y el Caribe -. Obtenido de https://es.statista.com/temas/8451/la-industria-del-aguacate-en-america-latina/#topicHeader__wrapper

Espinoza, A. (13 de Septiembre de 2021). Aguacate, Persea americana, propiedades y beneficios, cultivo. Obtenido de https://naturaleza.animalesbiologia.com/plantas/tipos-de-frutas/aguacate-persea-americana

FUTURCROP. (23 de Septiembre de 2019). Ciclo biológico de los trips. Obtenido de https://futurcrop.com/es/blog/post/control-de-trips-en-los-cultivos/

FAST. (22 de Octubre de 2019). aguacate. Origen, variedades y cultivo. Obtenido de https://lafast.org/historia-del-aguacate-origen-variedades-y-cultivo/

Guerrero, L. (11 de Agosto de 2020). Importancia del aguacate enn el Ecuador . Obtenido de https://www.agricultura.gob.ec/aguacate-sera-producto-estrategico-para-desarrollar-el-agro/#:~:text=%2D%20La%20producci%C3%B3n%20de%20aguacate%20en,el%20ministro%20de%20Agricultura%20y

Goldarazena, A. (01 de Mayo de 2015). Clase insecta Orden Thysanoptera. Idea-sea, 1-8.

Gutierrez, R. (03 de Abril de 2021). El aguacate Hass Persea americana mill. Obtenido de https://www.reyesgutierrez.com/el-aguacate-hass/

Herrera, V. (6 de Noviembre de 2018). El aguacate ecuatoriano es un ‘boom’ en el mercado extranjero. Obtenido de https://www.yara.com.ec/noticias-y-eventos/noticias-ecuador/el-aguacate-ecuatoriano-es-un-boom-en-el-mercado-extranjero/

Intagri. (16 de Marzo de 2019). Manejo de Trips en el Cultivo de Aguacate. Obtenido de https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/manejo-trips-cultivo-aguacate

León, J. (01 de Octubre de 2018). Manual del cultivo de aguacate . Obtenido de https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/51/1/ iniapsc228.pdf

Maldonado, F. (21 de Abril de 2017). Simulación espacial de las poblaciones de trips (Frankliniella Occidentallis) en el cultivo de aguacate EN . Obtenido de http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/68687/tesis%20trips.pdf?sequence=8&isAllowed=y#:~:text=Los%20trips%20son%20insectos%20plaga,et%20al.%2C%202000).

Marco, G. (26 de Noviembre de 2021). Taxonomia en plantas Aguacate. Obtenido de http://taxonomiaenplantas2017.blogspot.com/2017/11/aguacate.html

Rotoplas, a. (22 de Julio de 2021). Clasificación y tipos de insecticidas agrícolas. Obtenido de https://rotoplas.com.ar/agroindustria/clasificacion-y-tipos-de-insecticidas-agricolas/

Rotoplas Agro. (2021). Clasificación y tipos de insecticidas agrícolas. Obtenido de https://rotoplas.com.ar/agroindustria/clasificacion-y-tipos-de-insecticidas-agricolas/

UNCOMO. (25 de Febrero de 2020). Enfermedades y plagas de aguacate. Obtenido de https://www.mundodeportivo.com/uncomo/hogar/articulo/enfermedades-del-aguacate-50265.html

Viera, A. (3 de Enero de 2017). Potencial del cultivo de aguacate (persea americana mill) en Ecuador como alternativa de comercialización en el mercado local e internacional. Obtenido de https://incyt.upse.edu.ec/ciencia/revistas/index.php/rctu/article/view/192

YARA. (16 de Junio de 2019). Principales plagas del cultivo de Aguacate. Obtenido de https://www.yara.com.mx/nutricion-vegetal/aguacate/plagas-y-enfermedades/

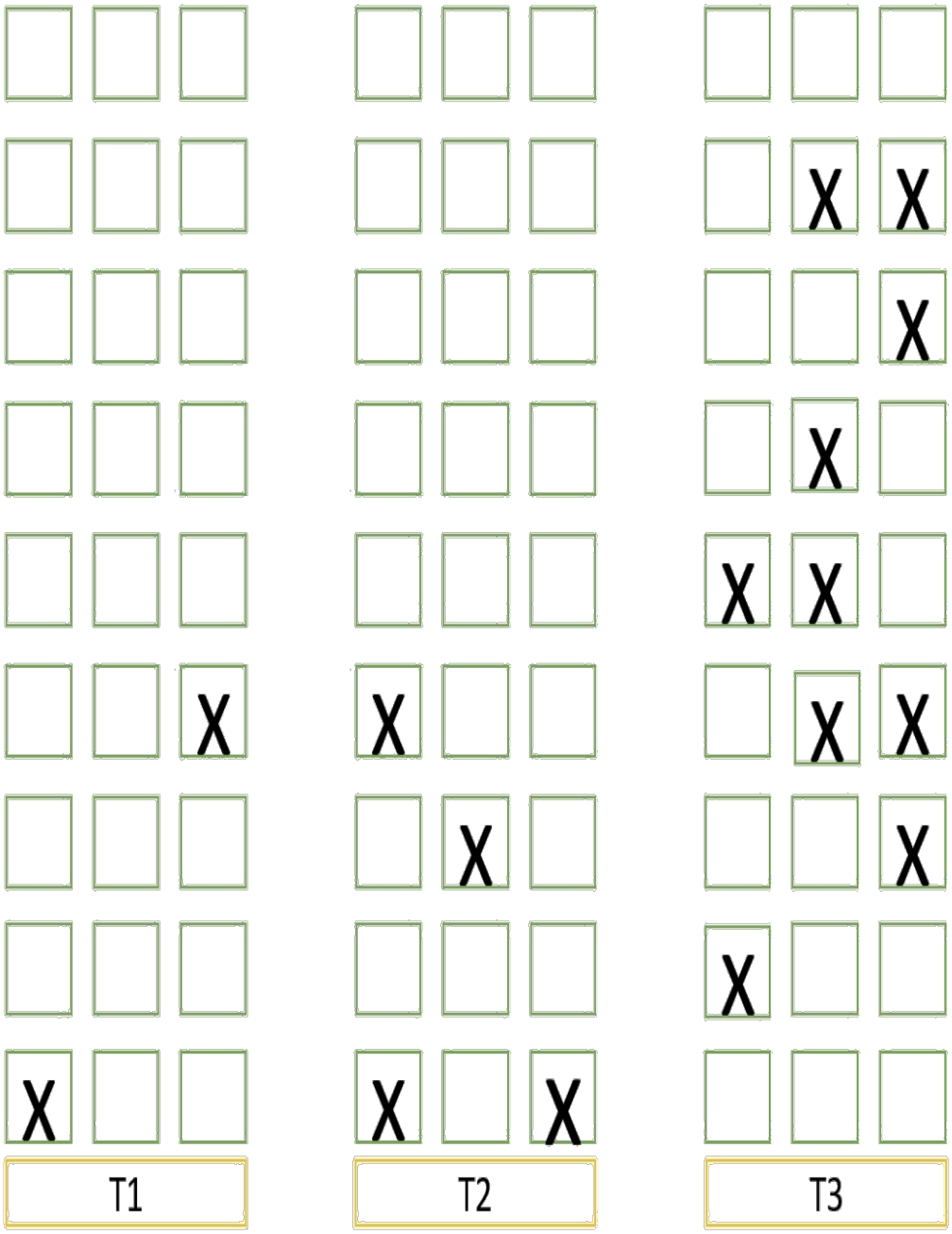
Anexos

Anexo 1. Mapa de ubicación de la investigación





Anexo 2. Croquis del ensayo



Anexo 3. Base de datos de las variables evaluadas en el Cantón Patate.

Número de ramas (NR)				Número de flores infestadas (NFI)		
No	**T1**	**T2**	**T3**	**T1**	**T2**	**T3**
1	24	30	26	40	43	47
2	30	27	32	48	42	56
3	41	33	35	39	39	45
4	51	37	29	42	40	44
5	36	40	27	41	39	55
6	28	53	30	38	45	50
7	45	43	36	40	41	52
8	39	32	33	38	43	55
9	40	47	40	37	48	60
10	44	44	38	41	50	55
Σ =	378	386	326	404	430	519
μ =	38	39	33	40	43	52

Número de frutos (NFr)				Número de frutos infestadas (NFRI)		
No	**T1**	**T2**	**T3**	**T1**	**T2**	**T3**
1	42	27	15	13	9	8
2	31	38	25	14	16	14
3	40	42	18	16	16	8
4	47	24	20	10	9	12
5	33	25	24	8	6	5
6	48	35	29	13	15	17
7	36	32	33	7	18	19
8	44	40	24	12	16	9
9	31	42	20	0	10	9
10	45	38	27	15	7	13
Σ =	397	343	235	108	122	114
μ =	40	34	24	11	12	11

Incidencia de trips en el fruto (IDF)				Peso total del fruto por tratamiento (PF)		
No	**T1**	**T2**	**T3**	**T1**	**T2**	**T3**
1	30,95	33,33	53,33	24,93	15,55	8,01
2	45,16	42,11	56,00	18,5	22,1	15,96
3	40,00	38,10	44,44	17,27	19,23	10,54
4	21,28	37,50	60,00	15,81	10,6	11,5
5	24,24	24,00	20,83	15,6	12,06	10,54
6	27,08	42,86	58,62	24,34	16,4	13,56
7	19,44	56,25	57,58	16,98	14,76	15,9
8	27,27	40,00	37,50	23,25	17,56	10,92
9	0,00	23,81	45,00	19,73	21,86	9,96
10	33,00	18,42	48,15	23,93	18,65	12,3
Σ =	268,42	356,38	481,45	200,34	168,77	119,19
μ =	26,84	35,64	48,15	20,03	16,88	11,92

Rendimiento kg/ha			
No	**T1**	**T2**	**T3**
1	9968	6224	3200
2	7400	8840	6384
3	6912	7688	4216
4	6352	4240	4600
5	6240	4824	4216
6	12300	6560	5424
7	6792	5904	6360
8	9304	7024	4368
9	7888	6872	3984
10	9576	7464	4920
Σ =	82732	65640	47672
μ =	8273.2	6564	4767.2

Anexo 4. Fotografías

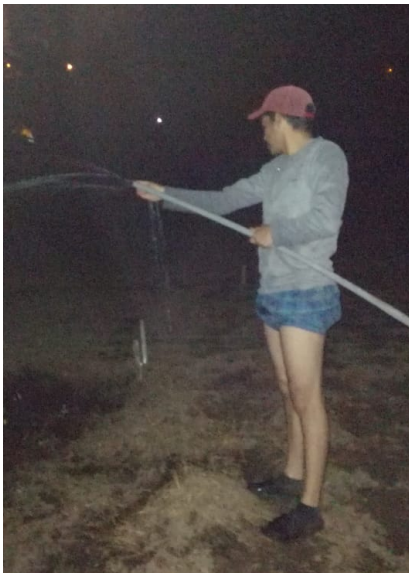
Control de malezas



Poda



Riego



Control de trips



METODOS DE EVALUACIÓN (VARIABLES RESPUESTAS)

Sorteo de árboles a evaluar



Evaluación de número de ramas



Número de flores infestadas



Pedúnculos florales



Aguates tacados por trips



Ensacado por cada tratamiento



Selección de aguacates atacados

por trips y aguacates en buen estado





Anexo 5. Glosario de términos técnicos

Artejos: Cada una de las piezas, articuladas entre sí, que forman los apéndices de los artrópodos.

Baya comestible: Se emplea el termino baya para nombrar a un fruto de tipo carnoso, que dispone de pulpa. Esta protege a la semilla durante toda la etapa de maduración hasta el momento en el que sea dispersada gracias a la acción de otros animales, de ahí que la gran mayoría de ellas sea comestible**.**

Diapausa: Es un estado fisiológico de inactividad con factores desencadenantes y terminantes bien específicos.

Dicógamas: describe la condición en la que en una especie vegetal monoica existe una separación temporal en la maduración de los sexos dentro de la misma flor o de la misma planta.

Filotaxis alterna: Son aquellas hojas que están dispuestas espacialmente sobre un eje (rama) en un solo plano y formando dos filas verticales; en las cuales las hojas pueden disponerse en forma alterna u opuesta.

Genotipo: El genotipo se refiere a la información genética que posee un organismo en particular, en forma de ADN. Normalmente el genoma de una especie incluye numerosas variaciones o polimorfismos en muchos de sus genes. El genotipado se usa para determinar qué variaciones específicas existen en el individuo.

Heladas: Es un hecho meteorológico que se da cuando se combinan algunos escenarios como el descenso de la temperatura por debajo de los 0º C, la humedad en el aire, los vientos y las condiciones de terreno.

Incidencia: La incidencia indica la cantidad de árboles enfermos con respecto a la totalidad de árboles evaluados.

Insecticida: Es un compuesto químico utilizado para matar insectos. El origen etimológico de la palabra insecticida deriva del latín y significa literalmente matar insectos. Es un tipo de biocida.

Perennes: Es una planta que vive durante más de dos años. Las plantas perennes se denominan también vivaces. No todas las plantas son vivaces, sino que una buena parte de las hierbas, las plantas que no desarrollan tallos leñosos, son anuales o bienales.

Reticulada: En forma de retícula o como una red.

Translaminar: Son productos que tienen la capacidad de moverse a través de la hoja, pero no de hoja a hoja, por lo que las hojas producidas después de la aspersión del producto no estarán protegidas contra el patógeno.

Trips: Los trips forman el orden Thysanoptera, un nombre que literalmente significa "alas con flecos", y que se refiere a la franja de setas en forma de pestañas a lo largo de ambos bordes de sus delgadas alas.

Unidad experimental: se define como el objeto (persona o cosa) que es capaz de producir una medición de la variable de respuesta después de aplicar un tratamiento dado. No siempre puede asegurarse el control de los factores externos.