

INDICE

I.	INTRODUCCIÓN	1
1.1	OBJETIVOS	3
1.1.1	Objetivo General.	3
1.1.2	Específicos	3
II.	MARCO TEÓRICO	4
2.1.	Generalidades del pimiento	4
2.2.	Características nutritivas	5
2.3.	Descripción botánica	6
2.4.	Fisiología del Cultivo	7
2.4.1.	Planta	7
2.4.2.	Sistema Radicular	7
2.4.3.	Tallo principal	8
2.4.4.	Hoja	8
2.4.5.	Flor	9
2.4.6.	Fruto	9
2.5.	Exigencias de la Planta	10
2.6.	Principales enfermedades y plagas del pimiento	11
2.6.1.1.	Moho gris (<i>Botrytis cinérea</i>)	11
2.6.1.2.	Oídio (<i>Leveilluta taurica</i>)	12
2.6.1.3.	Tristeza del pimiento (<i>Phytophthora capsici</i>)	12
2.6.1.4.	Sarna bacteriana (<i>Xanthomonas campestris</i>)	12
2.6.8.	Plagas del pimiento	12
2.6.8.1.	Pulgones (<i>Aphis gossypii</i>)	13
2.6.8.2.	Trips (<i>Frankliniella sp</i>)	13

2.6.8.3. Mosca blanca (<i>Trialeurodes vaporariorum</i>)	13
2.6.8.4. Gusano Soldado (<i>Spodoptera exigua</i>)	13
2.6.8.5. Araña roja (<i>Tetranychus urticae</i>)	14
2.7. Principal plaga del cultivo de Pimiento	14
2.7.1. Trips. (<i>Frankliniella sp</i>)	14
2.7.1.1. Ciclo biológico del trips	15
2.7.2. Biología y ciclo de vida	16
2.7.3. Control biológico del Trips	17
2.7.4. Manejo de los trips	17
2.8. Extractos botánicos	18
2.8.1. Métodos para la elaboración de extractos	20
2.8.1.1. Decocción	20
2.8.1.2. Infusión	20
2.8.1.3. Maceración	20
2.8.1.4. Zumo	21
2.8.2. Productos utilizados en el proyecto para control de trips	21
2.8.2.1. Reguladores de crecimiento.	22
2.8.2.2. Inhibidores de la alimentación	22
2.8.2.3. Repelentes.	22
2.8.3. Ajo (<i>Allium sativum</i>)	23
2.8.3.1. Descripción botánica del ajo	24
2.8.4. Ruda (<i>Ruta</i>)	25
2.8.4.1. Descripción botánica de la ruda	26
2.8.5. Quinoa (<i>Chenopodium quinoa</i>)	27
2.8.5.1. Descripción botánica	28

2.8.5.2. Principios activos	29
III. MATERIALES Y MÉTODOS	31
3.1. Ubicación del ensayo	31
3.2. Material experimental	31
3.3. Materiales de campo y equipo	31
3.4. Factores estudiados	33
3.4.1. Variable Independiente	33
3.4.2. Variable Dependiente	33
3.5. Métodos.	33
3.5.1. Método Inductivo o inductivismo	33
3.5.2. Método deductivo	34
3.6. Tratamientos	34
3.7. Diseño Experimental	35
3.7.1. Descripción del lote experimental.	35
3.7.2. Análisis de Varianza (ADEVA)	35
3.8. Manejo del Ensayo	35
3.8.1. Análisis de suelo	36
3.8.2. Preparación del Suelo	36
3.8.3. Fertilización	36
3.8.4. Desinfección del suelo	36
3.8.5. Siembra	36
3.8.6. Trasplante	37
3.8.7. Aporque y control de malezas	37
3.8.8. Riego	37
3.8.9. Preparación de extractos botánicos	37
3.8.10. Aplicación de los extractos botánicos	38

3.8.11. Controles fitosanitarios _____	38
3.8.12. Cosecha _____	38
3.9. Datos Evaluados _____	38
3.9.1. Población de individuos vivos antes y después de los tratamientos _____	38
3.9.2. Eficacia de extractos _____	38
3.9.3. Altura de las plantas _____	39
3.9.4. Grosor del tallo _____	39
3.9.5. Número de frutos _____	39
3.9.6. Tamaño del fruto _____	40
3.9.7. Rendimiento a la cosecha _____	40
3.9.8. Análisis económico de presupuesto parcial _____	40
IV. RESULTADOS _____	41
4.1. Población de Individuos Vivos Antes y Después los Tratamientos	41
4.2. Eficacia de los extractos botánicos _____	43
4.3. Altura de planta _____	44
4.4. Grosor del tallo _____	45
4.5. Diámetro de frutos y número de frutos _____	47
4.6. Rendimiento del pimiento comercializado _____	48
4.7. Análisis económico _____	49
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES _____	51
5.1. Conclusiones _____	51
5.2. Recomendaciones _____	52
VI. RESUMEN _____	53
VII. SUMMARY _____	54
VIII. BIBLIOGRAFÍA _____	55
APÉNDICE _____	60

Apéndice 1. Mapa de ubicación	61
Apéndice 2. Datos Estadísticos	62
Apéndice 3. Análisis del suelo	75
Apéndice 4. Galería Fotográfica	76
Apéndice 5. Diseño Experimental	81



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROGRAMA SEMIPRESENCIAL DE INGENIERIA AGRONOMICA

SEDE EL ÁNGEL - CARCHI



TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo Experimental, presentado a la Unidad de Titulación como requisito previo a la obtención del título de:

Ingeniero Agrónomo

Tema:

“Eficacia de tres extractos botánicos para el control de trips en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum L.*), en la parroquia San Blas, cantón Urcuquí, provincia de Imbabura.”

Autor:

Mayra Maritza Cruz Peñaherrera

Docente Tutor

ING: AGR: Oscar Raúl Arévalo Vallejo

ESPEJO - EL ÁNGEL - CARCHI

2018



DEDICATORIA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Trabajo Experimental Presentado al H. Consejo Directivo como
requisito previo a la obtención de título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

"Eficacia de tres extractos botánicos para el control de trips en el cultivo de
pimiento (*Capsicum annuum* L.), en la parroquia San Blas, cantón Urucuquí,
provincia de Imbabura."

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Agr. Oscar Mora Castro, MAE.
PRESIDENTE

Ing. Agr. Guillermo Cevallos Aráuz
VOCAL PRINCIPAL
Ing. For. Lixmania Pitacuar Meneses, MSc
VOCAL PRINCIPAL

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación dedico a mis A mis padres Ernesto Cruz y Luzmila Peñaherrera quienes estuvieron en los momentos más difíciles de mi vida pero me enseñaron a levantarme en post de mi bienestar, guiaron mis pasos con mucho amor, me enseñaron a vencer los obstáculos, sin perder la esperanza de conseguir las metas propuestas.

A mis hermanos Ramiro, Ernesto, Fernando y Orlando Cruz Peñaherrera y a mis cuñadas y sobrinos quienes fueron el pilar fundamental, que con sus palabras me daban aliento para seguir adelante.

A mi Esposo Henry Recalde que con su apoyo y su amor estuvo en los momentos más difíciles de mi vida.

En especial a un ser querido que ya no lo tengo a mi lado mi Ñaño JUNIOR que desde el cielo sé que está orgulloso de que haya terminado mi etapa de universidad gracias a ti hijo me enseñaste que jamás hay que darse por vencido cuando tu amas tu profesión tú fuiste un ejemplo a seguir moriste queriendo ser un soldado pero en el cielo lo eres hijo y a ti te dedico esta victoria ya no estás en la tierra para agradecerte pero de todo corazón gracias hijo por tantos días de desvelo que pase contigo haciendo mi tesis para ti es este triunfo para que te sientas orgulloso de tener una ñaña profesional.

Mayra Maritza Cruz Peñaherrera

AGRADECIMIENTO

A Dios quien me concedió la vida y la dicha de tener una familia tan maravillosa por estar siempre en los momentos más difíciles de mi existencia.

A mi esposo y a mis suegros quienes fueron los promotores para seguir adelante.

A todos los docentes de la Universidad Técnica de Babahoyo, en especial a la Escuela de Ingeniería Agronómica, por haberme recibido y darme la oportunidad de demostrar mis aptitudes y formarme profesionalmente.

Al Ing. Agr Luis Ponce que me orientaba cada vez que le pedía cualquier explicación jamás se negó en ayudarme, a mi Director de tesis el Ing Agr. Raúl Arévalo, quien me ha orientado en la realización de este proyecto con su apoyo y dedicación pudimos salir adelante con este proyecto.

A los miembros del Centro de Investigación y Transferencia de Tecnología (CITE) FACIAG

A la Dra. Mercedes Cadena quien me guio en los procesos para culminar con mi proyecto de tesis.

A la Ing. Paolita que a pesar de estar a full en la oficina cuando más le pedía su ayuda para cualquier documento en ese instante me ayudaba.

Mayra Maritza Cruz Peñaherrera

CONSTANCIA DE RESPONSABILIDAD

Las ideas, conceptos, tablas, datos, resultados, discusión, conclusiones, omisiones, y demás informes que se presentan en esta investigación, son de exclusiva propiedad y responsabilidad del autor

Mayra Maritza Cruz Peñaherrera

I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.), es una planta procedente de las regiones tropicales y subtropicales de América. De allí se distribuyó a toda Europa y Asia y hoy en día su cultivo se encuentra extendido por todo el mundo.

Este vegetal se usa extensivamente como condimento y verdura. Se caracterizan por la ausencia del sabor picante característico de la especie. Poseen un sabor suave y un cuerpo carnoso. Son generalmente de gran tamaño con forma entre cuadrada y rectangular. Los nombres comunes son: morrón, pimiento y pimentón.

Solagro, (2018) según datos obtenidos del “III Censo Nacional Agropecuario, el cultivo de pimiento en el Ecuador alcanza su superficie total de 956 hectáreas aproximadamente. Las principales provincias productoras de pimiento son Chimborazo, Loja y Península de Santa Elena”.

La necesidad creciente de métodos alternativos de control de plagas y enfermedades respetuosos con el medio ambiente se debe a los efectos negativos de los plaguicidas de síntesis, utilizados masivamente, como la aparición de resistencia de los organismos (plagas) y las regulaciones más restrictivas impuestas por los diferentes mercados como consecuencia de la degradación medioambiental, la pérdida de biodiversidad, la contaminación del suelo y del agua y los efectos negativos para la salud pública. Asimismo, la necesidad creciente de producir alimentos en diferentes zonas del planeta es un problema global añadido a los anteriores puntos.

El uso de las plantas como agentes de control o eliminación de plagas y enfermedades agrícolas es una práctica que se la realiza desde tiempos ancestrales, misma que ha sido ampliamente utilizada por diversas culturas y en distintas regiones.

El incremento de plagas en las plantas, causadas por un gran número de insectos ha obligado a los agricultores a la aplicación grandes dosis de insecticidas para sus cultivos y a la vez amenazando a la salud de los humanos y el medio ambiente, provocando la aparición de insectos resistentes a estos productos. La acción nociva de insecticidas químicos sobre los cultivos agrícolas ha originado entre otros problemas resistencias de plagas y patógenos, contaminación de los suelos y aguas de riego, de los animales y de los mismos seres humanos.

La obtención de insecticidas a partir de fuentes naturales, aprovechando los mecanismos de defensa química que las propias plantas han desarrollado a través de la evolución, es una idea atractiva desde el punto de vista ambiental. La utilización de productos naturales presenta la ventaja de no introducir en el medio natural productos ajenos al mismo, y que además, este medio natural es capaz de degradarlos.

El uso de principios activos que poseen algunas plantas como principios insecticidas o algunos elementos de origen mineral, tienen bajos niveles de residualidad, no crean resistencia por parte de la plaga, su costo es inferior y sobre todo no atentan contra la salud humana y no dañan el ambiente.

Por lo expuesto anteriormente, con el propósito de buscar alternativas tecnológicas que permitan controlar a los trips, evitando el uso de plaguicidas químicos sintéticos, se propuso la presente investigación, utilizando tres extractos botánicos a tres dosis en el cultivo de pimiento, con la finalidad de ayudar a los pequeños agricultores a combatir la plaga del trips que es la más danina en el cultivo de pimiento ya que provoca la caída de la flor provocando menos frutos.

El presente trabajo tratara de ayudar que los gastos en productos químicos sean menores y alcanzara una mayor rentabilidad para cada uno de los agricultores que se dedican a la siembra de pimiento.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo General.

Determinar la eficacia de la aplicación de tres extractos botánicos en el control de trips en el cultivo de pimiento en las condiciones agroecológicas de la Parroquia San Blas, Cantón Urcuquí, Provincia de Imbabura.

1.1.2 Específicos

- Determinar el extracto botánico más eficaz para el control de trips en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.),
- Evaluar el efecto de aplicación de los tres insecticidas botánicos preparados para el control del trips
- Valorar la eficacia de los extractos botánicos solos o en mezcla en el control del trips.
- Determinar la dosis más eficiente del insecticida botánico para el control del trips en el cultivo de pimiento.
- Realizar el análisis financiero de los tratamientos en estudio.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Generalidades del pimiento

La revista digital Bonduelle.es, (2018) menciona que , “se conoce con el nombre común de pimiento o pimientos, pero su nombre científico o latino es *Capsicum annuum* L. Pertenece a la familia botánica de las solanáceas junto al tomate, la patata y la berenjena”.

Para los autores Ruano Bonilla & Sanchez Trescastros, (1999) el pimiento: “es originario de la zona de Bolivia y Perú, donde además del (*Capsicum annuum* L.). Se cultivan al menos otras cuatro especies. Fue llevado al viejo mundo por Colón en su primer viaje (1493). En el siglo XVI se había difundido su cultivo en España; desde ahí pasó al resto de Europa y del mundo con la colaboración de los portugueses”.

El pimiento según Valverde, (1993) “es una planta herbácea, de tallo que se vuelve leñoso y requiere en algunos casos de tutores para su desarrollo y producción, es una planta que exige muchos cuidados especialmente en lo que se refiere al control de plagas y enfermedades”.

El pimiento, como se indicó, es una planta originaria de América del sur, en nuestro país es un cultivo de mucha importancia ya que con el paso de los años se ha convertido en unos de los más explotados por el gran contenido de vitaminas que posee.

En los pimientos se puede notar un par de características que los distinguen de otras verduras u hortalizas como son el color, así lo indica la Guía práctica Verduras.consumer.es, (2016), ya que menciona que “los de mayor consumo son los rojos y verdes, aunque también se puede encontrar en el mercado pimientos amarillos, violetas e incluso negros; otra de sus características distintivas es su sabor ya que es picante o dulce, según la variedad a la que pertenezcan”.

Según el sitio web, Frutas-hortalizas.com, (2017), los frutos de los pimientos “son unas bayas huecas y voluminosas, de tamaño y forma diferente según la variedad. Están formados por dos o tres carpelos, separados por una especie de tabiques incompletos a lo largo de la pared del fruto y que al no llegar al centro, hacen que el pimiento tenga una sola cavidad en su interior, en la que se insertan numerosas semillas, que son redondas y aplastadas”.

2.2. Características nutritivas

El pimiento es una hortaliza con un valor energético muy bajo, así lo detalla la revista agrícola Bonduelle.es (2017), que “supone aproximadamente 27 kcal/100g. Tiene unas características nutritivas muy importantes, ya que, como vamos a ver, aunque su contenido en lípidos, proteínas e hidratos de carbono no sea muy elevado, sí lo es el de minerales y vitaminas. Su contenido en agua ronda el 92% del peso total. La grasa supone un 0,2% y los hidratos de carbono apenas llegan al 4%, y las proteínas al 0,9%”.

La revista además informa que el pimiento contiene minerales y vitaminas que aportan saludablemente a la nutrición de las personas, estas serían:

Minerales: de su contenido mineral destacaremos el potasio por ser el que se encuentra en mayor proporción, aunque no es una de las hortalizas más ricas en potasio. Pero además podemos citar otros minerales que se encuentran en cantidades destacables, casi tanto como el potasio, y que son vitales para el correcto funcionamiento del organismo: hierro, magnesio y fósforo, y en mucha menor proporción el calcio y el cinc.

Vitaminas: en cuanto al aporte de vitaminas, vamos a encontrarnos cantidades significativas de todas, excepto de vitamina B12, que sólo se encuentra en los alimentos de origen animal. Destacamos la vitamina C que es la que se encuentra en mayor proporción, siendo el pimiento la hortaliza con un

mayor contenido en vitamina C, seguida de la vitamina A, aunque también encontramos cantidades destacables de vitaminas B1, B2, niacina, B6 y folatos y vitamina E.

El pimiento tiene un gran poder antioxidante, es bajo en calorías y también es muy rico en fibra. Esto último hace que el consumo de esta hortaliza de sensación de saciedad, siendo muy útil en dietas de control de peso. Como tiene poco sodio es un producto adecuado para las dietas bajas en sal. Sabor vegetal muy suave.

2.3. Descripción botánica

Según Torres Serrano, (2002), “el pimiento es una planta herbácea o semileñosa, con numerosas raíces adventicias. Hojas de forma oval, lanceolada con bordes regulares y pecíolo corto. Flores solitarias, con pedúnculo torcido que la dirige hacia abajo. Los frutos son bayas secas, huecas, de tamaño y color variables según la variedad”.

Aldana, (2001), hace una descripción botánica un poco más completa acerca del pimiento en la cual indica que:

La planta es herbácea de tallo erecto y ramificado, de diversa altura, entre 0.5 a 1 m; raíz pivotante, hojas ovales, alargadas verde – oscuras y con bordes enteros; flores solitarias, rara vez agrupadas en 2 o 3. El cáliz tiene forma enredada y está provista de 5 sépalos verdes soldados entre sí; la corola es enredada con 5 pétalos soldados de color blanco, raramente de color violeta pálida. Los estambres en número de 5, tienen anteras alargadas y dehiscencia longitudinal.

Existen muchos autores que hablan sobre la botánica del pimiento, pero en esencia la descripción es similar puesto que la mayoría indican que es una planta herbácea perenne, de porte variable, con raíces pivotantes y profundas, con numerosas raíces adventicias, el tallo es erecto y de crecimiento limitado, emite

dos o tres ramificaciones principales y éstas continuarán ramificándose hasta el final de su ciclo, convirtiéndose esta en la descripción más concreta de todas.

2.4. Fisiología del Cultivo

Infoagro.com, (2017), la revista digital de la agricultura, detalla la fisiología del cultivo de pimiento expresando lo siguiente:

La planta del pimiento (*Capsicum annum* L.) se encuentra constituida de la siguiente manera:

2.4.1. Planta

Herbácea anual, aspecto lampiño, de tallos erguidos y de crecimiento limitado.



Imagen 1. Crecimiento Aéreo

Fuente: <http://www.unhuertoenmibalcon.com>

2.4.2. Sistema Radicular

Consta de una raíz axonoforma de la que se ramifica un conjunto de raíces laterales. Al inicio la ramificación asume una forma triangular con el ápice en el extremo del eje de crecimiento. La borla de raíces profundiza en el suelo hasta unos 30 a 60 cm. y horizontalmente el crecimiento se extiende unos 30 a 50 cm del eje.



Imagen 2. Sistema radicular

Fuente: <http://www.syngenta.es>

2.4.3. Tallo principal

Se desarrolla a partir de la plúmula del embrión, esta consta de un eje, el epicotilo y presenta en el extremo superior una región de intensa división celular, el meristemo apical.



Imagen 3. Tallo principal

Fuente: proyecto-integrado3er-semester – Wikispaces

2.4.4. Hoja

El pimiento tiene hojas simples, de forma lanceolada u ovalada, formadas por el pecíolo largo, que une la hoja con el tallo y la parte expandida, la lámina o limbo, es de borde entero o apenas situado en la base.



Imagen 4. Hojas

Fuente: Dreamstime.com.

2.4.5. Flor

Las flores están unidas al tallo por un pedúnculo o pedicelo de 10 a 20 mm de longitud, con 5 a 8 costillas. Cada flor está constituida por un eje y apéndices foliales que constituyen las partes florales, estas son: el cáliz, el androceo y el gineceo.



Imagen 5. Flor

Fuente: Revista - Eroski Consumer

2.4.6. Fruto

Se lo define como una baya, ya que se trata de una estructura hueca, llena de aire, con forma de capsula. La baya está constituida por un pericarpio grueso y jugoso y un tejido placentario al que se unen las semillas.



Imagen 6. Frutos

Fuente: www.nutribonum.es/pimiento/

2.5. Exigencias de la Planta

“Para la plantación de pimiento, se debe tener en cuenta distintos aspectos que favorecerán a una buena producción, puesto que estas plantas requieren que se tome en consideración las siguientes recomendaciones que se dan en el sitio web Agropecuarios.net, (2018)”.

- Clima y temperatura.- es sensible a heladas y a temperaturas extremadamente altas.
- Agua.- Entre el 50 y el 70% de humedad, las humedades más bajas le afectan considerablemente.
- Suelo.- Requiere suelos profundos sueltos y con drenaje.
- Extracciones.- las extracciones por hectáreas se calcula en 200Kg de N, 50Kg de P_2O_5 , 270 Kg de K_2O_5 .
- Abonado.- Una aportación de 30 a 40 T/Ha de estiércol.
- Abonado de fondo por hectárea: 100 Kg de N, 90 – 150 Kg de P_2O_5 , 200 – 300 Kg de K_2O .
- Abonado de cobertura.- 4 aportaciones de 40 algunas aportaciones de K_2O , en el cultivo estas cantidades aumentan.
- Plagas, enfermedades y fisiopatías más comunes.- las plagas, enfermedades y fisiopatías son prácticamente las mismas que afectan al cultivo de tomate, añadiremos tan solo que los problemas de caída de la flor y fruto son debidos a temperaturas muy altas, junto con humedad muy baja.
- Preparación del suelo y siembra.- La preparación del suelo es similar a la realizada para el cultivo de tomate. La siembra se hará en semilleros o macetitas de turba que, según la época de la realización, necesitaran o no protección. La semilla del pimiento necesita un tratamiento de pre germinación que consiste en mantener las semillas húmedas durante 7 días a 18-22°C de temperatura, la siembra directa suele emplearse para cultivos destinados a la industria.
- La época de siembra varía según el ciclo del cultivo.
- Recolección.- Se realizará en avanzado estado de maduración.

- Comercialización.- una vez recolectados, se seleccionan, se limpian y se empaquetan en cajas para su comercialización.
- Conservación.- Su almacenamiento en cámaras frigoríficas a una temperatura de 0°C y con una humedad del 85-90% permite su conservación durante 30 a 35 días.

Tomando en consideración estas exigencias que la planta de pimiento requiere, se lograra buenos resultados al momento de la recolección.

2.6. Principales enfermedades y plagas del pimiento

El pimiento según Certis, (2017), “es un cultivo que se produce en las épocas más cálidas del año, por lo que es una presa fácil para diferentes tipos de plagas y enfermedades. Al tratarse de un alimento perteneciente a la familia de las Solanáceas tiene muchas plagas y enfermedades en común con el tomate”.

2.6.1. Enfermedades del pimiento

Certis, (2017), también describe a la botrytis, el oídio, a la tristeza del pimiento y la sarna bacteriana, como las principales enfermedades que atacan a las plantas de pimiento.

2.6.1.1. Moho gris (*Botrytis cinérea*)

Es también conocida como podredumbre gris, esta enfermedad del pimiento afecta a las hojas, las flores y los tallos de una planta donde aparecerán manchas paradas que no son más que el micelio gris del hongo. En el caso de los frutos la podredumbre que se produce es acuosa causando su reblandecimiento. Certis, (2017).

2.6.1.2. Oídio (*Leveilluta taurica*)

Al igual que con la Botrytis, la presencia de este hongo se percibe por la aparición de un micelio en este caso de color blanco sobre las hojas. Si el ataque se extiende provoca que las hojas se sequen y se desprendan haciendo que los frutos estén expuestos directamente al sol y, por lo tanto, sean susceptibles de padecer quemaduras solares. Certis, (2017).

2.6.1.3. Tristeza del pimiento (*Phytophthora capsici*)

Esta enfermedad puede atacar a la planta en cualquier estado vegetativo. Inicia su ataque al nivel del cuello causando una mancha oscura que se va extendiendo por todo el tallo. También puede atacar a las raíces. Esta enfermedad causa daños muy importantes, ya que provoca la marchitez y muerte de la planta sin que haya un amarilleo previo de esta, por lo que es bastante difícil detectar la enfermedad. Certis, (2017).

2.6.1.4. Sarna bacteriana (*Xanthomonas campestris*)

Se trata de una enfermedad que se transmite por la semilla, consumiendo progresivamente la piel de la planta generando zonas huecas a lo largo del fruto. El agua estancada sobre las raíces o sobre el mismo fruto es el principal caldo de cultivo para esta enfermedad, así que habrá que tener cuidado en ese sentido. Certis, (2017).

2.6.8. Plagas del pimiento

Certis, (2017), manifiesta además que entre las plagas que afectan a esta clase de plantas están:

2.6.8.1. Pulgones (*Aphis gossypii*)

Este enemigo presente en muchos tipos de cultivos puede provocar importantes daños en el pimiento, ya que se alimenta de la materia vegetal de este. Los pulgones succionan la planta provocando un debilitamiento progresivo que termina en necrosis. Se puede localizar si se encuentran restos de savia en las hojas, lo que también es peligroso pues facilita la irrupción de enfermedades. Certis, (2017).

2.6.8.2. Trips (*Frankliniella sp*)

Se trata de insectos alargados de color marrón que, al igual que los pulgones, se alimentan de la savia de la planta y, por lo tanto la debilitan. Los trips en pimiento pueden ser especialmente peligrosos porque pueden transmitir el virus TSWV, también conocido como bronceado del tomate. Certis, (2017).

2.6.8.3. Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*)

Este parásito ataca a través de las hembras, las cuales depositan sus huevos en el envés de las hojas. Cuando nacen las larvas de mosca blanca estas se alimentan succionando la savia de la planta, por lo que debilitan el cultivo causando un marchitamiento general. Se puede detectar la mosca blanca además de mirando en envés de las hojas, fijándose en si la planta presenta esferas de color blanco o más claras que el verde habitual. Certis, (2017).

2.6.8.4. Gusano Soldado (*Spodoptera exigua*)

Una oruga de color verdoso o anaranjado es el causante de esta plaga que causa importantes daños en el cultivo debido a las mordeduras que las larvas provocan tanto en el tallo como en los frutos. Como esta plaga afecta directamente al fruto, puede causar importantes pérdidas en el cultivo. Certis, (2017).

2.6.8.5. Araña roja (*Tetranychus urticae*)

Este insecto es enemigo de muchos tipos de cultivos entre ellos el pimiento. Los adultos de araña roja son los que provocan el daño en la planta, ya que succionan los jugos celulares de está impidiendo su óptimo desarrollo. Su presencia se aprecia porque tiñen el tejido afectado de un color rojizo que con el paso del tiempo se necrosa. Además, en estados muy avanzados de la plaga se apreciará una tela de araña por toda la planta. Certis, (2017).

2.7. Principal plaga del cultivo de Pimiento

2.7.1. Trips. (*Frankliniella sp*)

Seminis, (2017), menciona que “los trips son un insecto plaga que afecta a diversos cultivos de hortalizas, como pepinos, sandías, tomates, calabacitas y pimientos. Estos insectos tienen alas, son diminutos y usualmente es necesario utilizar una lupa para observarlos a detalle. Los trips pertenecen al orden Thysanoptera, poseen alas en su fase adulta y son tan pequeños que su longitud promedio es de 1.3 milímetros”.

En un Artículo publicado por Sanches (2016), ella realiza una descripción de este tipo de insectos en el que indica que: Los trips son insectos diminutos capaces de hacer mucho daño a las plantas, especialmente durante los meses de más calor. No mide más de medio centímetro, pero si no se combaten a tiempo, las consecuencias podrían ser devastadoras. Estos insectos, que son como tijeretas pero en versión miniatura, miden unos 2mm. Se pueden ver a simple vista, a veces como si fuesen una pequeña mancha negra más o menos redondeada. La especie más común es la *Frankliniella occidentalis*, que es originaria de América del Norte pero que hoy en día te la puedes encontrar en Europa, Australia y en América del Sur.

2.7.1.1. Ciclo biológico del trips

De acuerdo a la revista digital Agromatica.es, (2018) el ciclo biológico de la trips se ilustra de la siguiente manera:

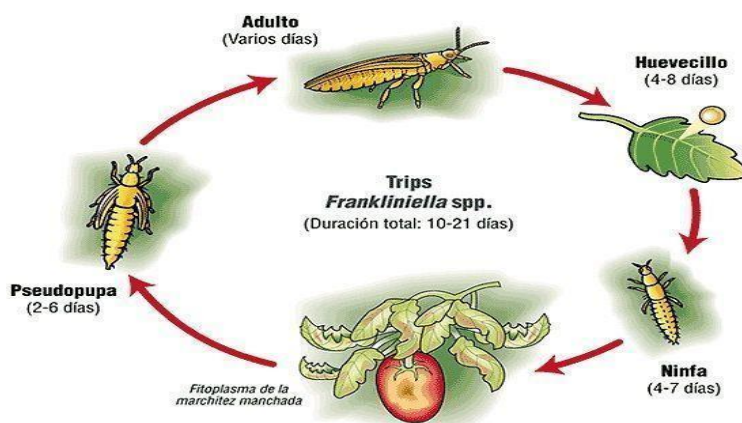


Imagen 7. Ciclo biológico del trips (*Frankliniella* sp)

Fuente: Agrimática.es

Syngenta, (2018), menciona que este tipo de insectos causan distintos daños en las plantas, estos son de dos clases:

Directos:

- Al picar los tejidos y succionar el contenido de las células vegetales, la zona afectada adquiere primero un color plateado y posteriormente muere.
- Cuando la hembra coloca los huevos en el interior de los tejidos vegetales, provoca pequeñas heridas que secan la zona afectada.

Indirectos

- La *Frankliniella occidentalis* transmite el virus del bronceado del tomate (TSWV). Se manifiesta en formas de manchas circulares con muerte del tejido, tanto en hojas, flores y frutos. Posteriormente las plantas dejan de crecer, pierden su coloración natural y se deforman.

- La magnitud del daño puede variar entre pérdida de rendimiento hasta destrucción total del cultivo.

Los trips se alimentan de los contenidos de las hojas de nuestros cultivos succionando con su boca en forma de aguja chupadora, y provocan la formación de cicatrices en la hoja y deformación en su crecimiento, daño en forma de puntitos amarillentos, blancos o plateados en la superficie de la hoja, así como residuos en forma de puntos pequeños de color negro, que son el excremento de estos insectos.



Imagen 8. Daños causados al follaje

Fuente: Seminis.mx

2.7.2. Biología y ciclo de vida

Ortiz, (2004), en su trabajo de tesis indica que: La metamorfosis del trips, es intermedia entre simple y compleja y consiste de cinco estadios: adulto, huevo, larvas, prepupa y pupa. Hay dos estadios larvarios. Ambos 14 prepupa y pupa son quiescentes, estadios que no se alimentan. Los adultos emergen continuamente durante los meses cálidos. Los adultos y los inmaduros pueden ser encontrados en las flores y brotes tiernos de las plantas, en cualquier época durante la estación de crecimiento. Los huevos son depositados en el tejido tierno de la planta y la eclosión se presenta en 2 a 14 días, dependiendo de la temperatura (alrededor de 5 días durante los meses de verano). Las larvas de primer estadio empiezan a alimentarse pronto después de eclosionar. Los estadios inmaduros toman alrededor de 5 a 7 días para completar su desarrollo.

Los trips se desarrollan a través de dos estadios quiescentes, los estadios pupales en el suelo, en los que no se alimentan, en desechos de la planta o dentro de un área protegida sobre la planta. El ciclo de vida completo desde la oviposición hasta la emergencia del adulto varía desde los 12 días en clima caliente hasta 44 días en clima fresco. Tomando en cuenta el ciclo de vida de esta plaga, hay que tener continuo control en las plantaciones, puesto que se reproducen muy rápido y al no detectarlos a tiempo el daño que causen puede ser irreparable.

2.7.3. Control biológico del Trips

En la revista virtual Hortalizas.com, (2018), un artículo relacionado con el tema menciona que “es común encontrar opiniones negativas sobre el uso e impacto de organismos benéficos en control de trips; la verdad es que al utilizarlos en un buen programa combinado con aplicaciones de agroquímicos, los resultados son excelentes y con ello cuidamos el medio ambiente y la salud del trabajador y del consumidor”.

Además en la misma fuente menciona que para realizar un buen estado biológico debe existir una combinación de estrategias prevención y mantenimiento de protocolos antes y después de plantar; un uso correcto de agroquímicos nobles con los organismos benéficos utilizados, apegándose a las recomendaciones del proveedor para cada cultivo (en pimiento se realiza la introducción de benéficos, al aparecer las primeras flores), y conocimiento de organismos benéficos a aplicar, así como tiempos y frecuencia de aplicación, combinando con feromonas, monitoreo y trampas adhesivas.

2.7.4. Manejo de los trips

Para disminuir el potencial de daño de esta plaga en los cultivos, se debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones dada por la revista digital Seminis, (2017), en la que indica que se debe:

- Realizar monitoreos constantes para identificar si existen trips en los cultivos y evaluar el nivel de infestación.
- Eliminar malezas a los alrededores de la parcela, ya que muchas hospedan a esta dañina plaga y después se trasladan a las hortalizas.
- Utilizar trampas pegajosas amarillas, ya que este color los atrae y se quedan pegados. Esta medida es más efectiva si se realiza en invernadero. En campo abierto se pueden colocar varias de estas trampas sobre postes o palos de madera elevados a 50 centímetros aproximadamente.
- Procurar que el estado de las plantas sea el ideal, con una fertilización, riego y control de otras plagas adecuado, ya que los trips causarían más daño en plantas estresadas.
- Utilizar acolchado plástico si es posible, y optar por un color reflejante como plateado brillante.

2.8. Extractos botánicos

Omar Quintana (2009), en el suplemento 10 de la revista *Innovak New*, informa que, “por más de 6 décadas el uso de productos químicos ha sido la principal estrategia para reducir las enfermedades y plagas en plantas. Sin embargo, el uso indiscriminado de estos productos ha provocado dos grandes problemas: el incremento de residuos químicos potencialmente tóxicos al humano y la proliferación de fitopatógenos resistentes”.

El autor citado adicional menciona que todos “los problemas anteriormente citados y el aumento en el costo de los productos químicos, provocan una tendencia global a reducir su uso. Esto ha intensificado la búsqueda de alternativas de origen natural que sean económicas, efectivas y menos dañinas al ambiente y a la salud humana, de manera que se han reportado estudios que demuestran los efectos antifúngicos, antibacteriales, nematocidas e insectocidas de extractos de diversas plantas”.

Molina, (2001) manifiesta que “el uso de extractos vegetales para el control de plagas agrícolas era una práctica ancestral, ampliamente utilizada en diversas culturas y regiones del planeta hasta la aparición de los plaguicidas sintéticos”.

Menciona además que en los últimos años, en la búsqueda de un equilibrio entre el ambiente, la producción y el hombre, se ha desarrollado un nuevo concepto de protección de cultivos mediante productos, en cuyo diseño se considera la acción específica sobre el objetivo, el Impacto bajo o nulo en organismos circundantes y el ambiente, y, el impacto bajo o nulo en el cultivo.

Según Padin, (2000). “En los últimos 50 años los insecticidas han sido utilizados como un método excluyente para la regulación de las poblaciones de insectos. Las medidas de control sobre plagas están limitadas al empleo de productos químicos líquidos o gaseosos, los que resultan peligrosos para la salud y el medio ambiente, causando serias implicancias ecológicas”

El empleo incorrecto y sostenido de biocidas, produce como inconveniente adicional, el desarrollo de resistencia en las especies insectiles. Para resolver estos problemas, se han llevado a cabo numerosos estudios utilizando compuestos naturales como los aceites esenciales. Al hablar de extractos botánicos, nos referimos a los extractos obtenidos de las diferentes partes de una planta: esto incluye las raíces, las hojas, las bayas, la corteza, los tallos y las flores. A veces se utiliza la planta entera y en otros casos puede ser que una parte específica de la planta tenga poderes medicinales y restablecedores.

Shaaya (1993), citado por Padin, (2000), manifiesta que “Los extractos vegetales dentro de su estructura contienen compuestos conocidos comúnmente como alcaloides, las cuales actúan como agentes, insecticidas, repelentes, afectando principalmente el sistema nervioso de los insectos”

Lifestyles.net, (2018) menciona que “Existen documentos sobre mezclas botánicas específicas que datan de hace más de 3.000 años, muchas de las

cuales pasaron de generación en generación. Las que han resistido el paso del tiempo siguen siendo utilizadas por millones de personas y médicos de todo el mundo. Cada una representa la sabiduría colectiva recopilada durante siglos, y cada una es testigo de las diversas culturas y climas que integran nuestro mundo”.

2.8.1. Métodos para la elaboración de extractos

Para Ramón, (2007). En su texto sobre el control orgánico de las plagas y enfermedades de los cultivos y la fertilización natural del suelo, los métodos para la elaboración de extractos son:

2.8.1.1. Decocción

Consiste en remojar las hierbas frescas o secas de las partes de la planta, en agua por un día, luego se ponen a hervir a fuego lento por 20 a 30 minutos y se deja enfriar el líquido en el mismo recipiente, estando tapada. Ramón, (2007).

2.8.1.2. Infusión

Consiste en colocar en un recipiente las partes de las plantas, luego agregarle agua a una temperatura de 80° C, posteriormente se deja en reposo por 12 a 24 horas para luego filtrar el líquido antes de aplicar. Ramón, (2007).

2.8.1.3. Maceración

Es el proceso mediante el cual se consigue extraer y disolver en un líquido las sustancias activas de una planta. Para ello se coloca en un recipiente las partes de las plantas, luego se le añade agua fría y se deja en reposo por espacio de 1 a 2 días, transcurrido este tiempo se filtra y se utiliza. Ramón, (2007).

2.8.1.4. Zumo

A través de este método se obtienen los componentes activos de las plantas machacando, moliendo o licuando las partes frescas de las plantas, luego se exprime para obtener el jugo o líquido. Ramón, (2007).

2.8.2. Productos utilizados en el proyecto para control de trips

Medina, (2001), menciona que “las plagas constituyen la principal limitante de la producción agrícola. Cada año, una tercera parte de la producción de alimentos debe destruirse, por plagas de cultivos y de productos almacenados, por lo cual se hace imprescindible el estudio de nuevas vías para su control”.

Este se ha basado, tradicionalmente, en el uso de productos químicos sintéticos, FAO, (2002), indica que “muchos de los cuales han producido, como efecto secundario, problemas de desequilibrio ambiental, salud humana y el surgimiento de poblaciones de plagas más agresivas”.

Bourguet, Genissel, & Raymond, (2000.), están de acuerdo en que “todas estas plagas son responsables además de resistencia a insecticidas por parte de los insectos y la pérdida de predadores naturales y polinizadores, que han visto alterado su ciclo de vida a causa de estos productos”.

Como alternativa, se viene utilizando los productos naturales provenientes de una gran variedad de plantas, indica Duke, (1990), mismos “que actúan inhibiendo, repeliendo, disuadiendo o eliminando insectos plagas de distinto tipo (rastreros, voladores, chupadores, defoliadores, etc.) y también estimulando procesos vitales de los cultivos para fortalecerlos y así protegerse de los ataques de las distintas plagas”.

Duke, (1990), indica que “algunas de estas plantas han sido estudiadas científicamente y otras siguen vigentes por leyenda popular. La mayoría de las especies de plantas que se utilizan en la protección vegetal exhiben un efecto

insectistático más que insecticida, es decir, inhiben el desarrollo normal de los insectos”.

El mismo autor menciona que esto lo pueden hacer de varias maneras:

2.8.2.1. Reguladores de crecimiento.

Efecto que se manifiesta según Silva (2002), de diversas formas. Por un lado, se presentan moléculas que inhiben la metamorfosis, al evitar que esta se produzca en el momento preciso. Otros compuestos hacen que el insecto tenga una metamorfosis precoz y se desarrolle así en una época poco favorable. También se ha observado que determinadas moléculas pueden alterar la función de las hormonas que regulan estos mecanismos, de modo que se producen insectos con malformaciones, estériles o muertos.

2.8.2.2. Inhibidores de la alimentación

Es el modo de acción más estudiado de los compuestos vegetales como insecticidas. Cuttler & Schmitteres, (1999), expresa que un inhibidor de alimentación es un compuesto que, luego de una pequeña prueba, hace que el insecto se deje de alimentar y muera por inanición. Muchos de los compuestos que muestran esta actividad pertenecen al grupo de los terpenos y se han aislado principalmente de plantas medicinales originarias de África y la India.

2.8.2.3. Repelentes.

Para Silva, (2002), “el uso de plantas como repelentes es muy antiguo, pero no se le ha brindado la atención necesaria para su desarrollo. Esta práctica se realiza con compuestos que tienen mal olor o efectos irritantes, como el ají y el ajo”. Un ejemplo se observa en las prácticas realizadas por indígenas de Costa Rica, que espolvorean con ají los recipientes en los que almacenan maíz y frijol para que no se infesten de plagas.

Según Molina, (2001), Numerosos compuestos químicos se producen naturalmente y funcionan en algún grado como insecticidas. El rango de su efecto protector va desde repelencia, disuasión de la alimentación y oviposición, hasta toxicidad aguda e interferencia con el crecimiento y desarrollo de los insectos. Los insecticidas vegetales presentan la ventaja de ser compatibles con otras opciones de bajo riesgo aceptables en el control de insectos, como feromonas, aceites, jabones, hongos entomopatógenos, depredadores y parasitoides, lo que aumenta enormemente sus posibilidades de integración a un programa de Manejo Integrado de Plagas.

Los productos que se utilizaran en el proyecto para el control de trips son las siguientes.

2.8.3. Ajo (*Allium sativum*)



Imagen 9. Cuitivo de Ajo. (*Allium sativum*)

Fuente: <https://novice.si/page/vrtnarimo-cas-je-za-sajenje-cesna/>

Según la revista digital (AgroEs.es, 2017). El ajo es un cultivo al que diversos autores dan origen en Asia central. Se conoce desde hace muchos años, aunque solamente se conoce por el hombre bajo cultivo.

La misma revista menciona que las primeras referencias de la utilización del ajo se encuentran en la primera dinastía egipcia (3200 A.C.) que la consideraban como una planta impura. También era utilizado por los israelitas (1500 A.C.). En la edad media ya tenía un uso corriente en Europa.

En la misma revista (AgroEs.es) menciona que el ajo “es una especie considerada con propiedades diuréticas, depurativas, antisépticas y estimulante del apetito. Además este producto además se lo suele utilizar como condimento y aromatizante. También tiene ciertos usos farmacológicos y acción fungicida y nematocida. Además contiene una sustancia preventiva del colesterol”.

2.8.3.1. Descripción botánica del ajo

La revista digital AgroEs.es, brinda también información clara sobre la descripción botánica del ajo, mencionando lo siguiente:

- Plantas perennes cultivadas como anuales, apomicticas y con bulbos compuestos de dientes, de 3-6 cm de diámetro, con cada diente tunicado y con una envoltura común blanquecina.
- Hojas planas, aquilladas, de unos 6 x 1-3 cm, con el ápice agudo y de color verde glauco.
- Flores con pedicelos de 1-2 cm, en umbelas de 2,5-5 cm de diámetro en las que las flores están frecuentemente reemplazadas por bulbillos o son estériles.
- Escapo cilíndrico de hasta 1,5 m y envuelto hasta casi su mitad por las hojas.
- Dos brácteas espatiformes soldadas formando un largo apéndice.
- Tépalos, a veces, blanquecinos, rosados, verdosos o purpúreos, de 3-5 mm de longitud, lanceolados y agudos los externos y ovado-oblongo los internos.
- Estambres exsertos.
- Ovario ovoideo-oblongo y con el ápice emarginado. $2n = 16.48$.
- Se cultiva por sus bulbos que se usan como verdura.
- Multiplica por bulbillos o por dientes del bulbo.

- Cosmopolita

El extracto acuoso de ajo se utiliza para la repelencia de insectos, con efectividad probada in Vitro y en campo, ya que actualmente se hacen aplicaciones comerciales.

Según Gimeno, (2008), El ajo, *Allium sativum*, conocido por todos como alimento, para condimentar comidas a las que da un sabor muy característico y medicina es una alternativa natural contra plagas de ácaros, babosas, minadores, chupadores, barrenadores, masticadores, áfidos, pulgones, bacterias, hongos y nematodos. Se puede utilizar de distintas maneras, en extracto, purines y maceración, tenemos que tener en cuenta que los ajos son silvestres o ecológicos, tendrán mayores principios activos, que si ha recibido abonos químicos y así mantendrán todo su potencial repelente y toda la fuerza de sus principios activos, en los ajos de comercio convencional suele practicarse una irradiación e ionización a los bulbos para que de esta forma queden asépticos y no germinan, por lo que duran más tiempo, pero han perdido lo esencial de su vitalidad y de sus virtudes. En Agricultura Ecológica, está prohibido radiar o ionizar los alimentos, que provengan de sus cultivos orgánicos.

2.8.4. Ruda (*Ruta*)

Roig, (1988), describe a la ruda como una “Hierba lampiña, algo leñosa en la base, glauca, de olor fuerte y desagradable, de 30 a 60 cm de altura o más. Hojas alternas, bi o tri-pinnado-partidas, punteado-glandular, los segmentos lineales, elípticos u obovados. Flores en grupo terminales; corola de 4 o 5 pétalos amarillos. Fruto capsular, 4 a 5 lóculos, de 7 a 9 cm de ancho”.



Imagen 10. Cultivo de la ruda. (*Ruta*)

Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Ruta_\(planta\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Ruta_(planta))

2.8.4.1. Descripción botánica de la ruda

Ana Jordán, (2015), describe a la planta del ruda indicando que:

- La Planta Ruda, de base comúnmente lisa, tu tamaño generalmente es hasta un metro, verde-amarillenta. Con un Tallo algo redondo, enhiesto y fuerte, con presencia de ramas herbáceas, con corteza. Rugosa
- Sus hojas son comúnmente pequeñas, de textura blanda, blanquecinas o algo verde azulado, presenta presencia de puntos pequeños glandulosos
- Sus flores llevan el color amarillo, al extremo de cada rama, entre 4 a 5 pétalos formando un círculo, florece durante el verano y la primavera.
- Sus Hojas cuentan con un olor fuerte, un olor un poco molesto e insoportable. Si se probase, su sabor seria caliente y amargo.

Según el sitio Web Rojointenso.net, (2006), “la Ruda es conocida desde tiempos inmemoriales, goza de propiedades curativas y mágicas y es considerada una planta alquímica, recomendada a la hora de conseguir la transformación interior. Por otra parte, sus componentes químicos se han convertido en panacea universal para todo tipo de curaciones y prácticas más o menos ortodoxas, algunas de las cuales le han granjeado una injusta mala fama”.

El mismo sitio Web menciona que el cultivo de esta planta se puede hacer en huerta, jardines o macetas. Cada una de estas alternativas está dada por el uso que se le va a dar. En horticultura se cultiva para vender sus ramas o como planta de acompañamiento para combatir diferentes plagas. En los jardines y macetas, para el uso casero, medicinal o condimento. Además, sus ramas son utilizadas para ponerlas en lugares estratégicos como repelente de insectos.

2.8.5. Quinoa (*Chenopodium quinoa*)



Imagen 10. Cultivo de quinoa (*Chenopodium quinoa*)

Fuente: gurusblog.com

Según Mujica, citado por Pereira, (2011), “el cultivo de la quinoa se extiende desde Colombia hasta Chile, incluyendo los Andes Argentinos. En la actualidad, en Ecuador, Perú y Bolivia, se ha visto un considerable crecimiento de este cultivo debido al conocimiento de sus bondades nutricionales, lo que ha generado mayor interés por parte de mercados locales e internacionales”.

Chumpitaz, (2011), señala que en el Ecuador, la producción de quinoa, en orden de importancia, se da en Imbabura, Chimborazo, Cotopaxi, Pichincha, Carchi y Tungurahua. En las demás provincias se ha extinguido o no es significativa. Tiene uso medicinal las hojas, tallos y granos, a los que se atribuyen propiedades cicatrizantes desinflamantes, analgésicas contra el dolor de muelas,

desinfectantes de las vías urinarias, se utiliza también en caso de fracturas, en hemorragias internas y como repelente de insectos. Una característica de este pequeño grano es el contenido de saponina (glucósido triterpenoide) que le confiere un sabor amargo; se elimina sin embargo por lavado y fricción. Antes de consumir la quinua es necesario desaponificarla (eliminar las sustancias amargas, saponinas); lo que se hace frotando los granos de quinua con las manos en agua corriente hasta que no se forme más espuma.

2.8.5.1. Descripción botánica

- a) Raíz.- para Bonifaz, (2010), “la raíz es fasciculada, llegando a tener una profundidad de 0.50 a 2.80 m según el ecotipo, la profundidad del suelo y la altura de la planta”.
- b) Tallo.- Según Gandarillas, citado por Pereira, (2011), “el tallo es cilíndrico, se convierte en angular debido a las hojas y ramas. Cuando las plantas son jóvenes, la corteza del tallo es resistente y suave; cuando son maduras es seco y esponjoso. El tallo generalmente es poco ramificado, el color cambia de amarillo pálido a rojo en algunas variedades”.
- c) Hojas.- Según Gandarillas, citado por Pereira, (2011), “los peciolo de las hojas son largos, estrechos y acanalados en su parte superior. La lámina tiene tres venas principales que se originan en el 25 peciolo. Las hojas son grandes en la parte inferior y pequeñas en la parte superior. Son dentadas, presentan de 3 a 20 dientes, según la variedad”.
- d) Flor.- Chumpitaz, (2011), “indica que la quinua posee una inflorescencia denominada panícula, de forma glomerulada, y pueden tener un aspecto laxo y compacto, forman una panoja que contiene los frutos (semillas). Las flores terminales tienen cinco pétalos amarillos, cinco estambres y pistilo con dos o tres estigmas”.

- e) Fruto.- Según Rúales, citado por Pereira, (2011), “el fruto de la quinua es un aquenio, cubierto por un perigonio. Las semillas miden hasta 2.5 mm y tienen alto valor nutritivo, con buen balance de aminoácidos y contenido de saponinas. La capa externa es de superficie rugosa y seca; en esta capa o pericarpio, se almacena la sustancia amarga denominada saponina”.

2.8.5.2. Principios activos

Pereira, (2011), señala que en la semilla de quinua, “los factores presentes son las saponinas y los fitatos (ácido fítico). Se ha descubierto que las saponinas son ligeramente tóxicas para los animales y el ser humano. Estos alcaloides reciben el nombre de saponinas por la naturaleza jabonosa que tienen”.

Las saponinas de la quinua son glucósidos del tipo triterpenoidal que se caracterizan por su sabor amargo, capacidad de formar espuma en soluciones acuosas y su poder hemolítico. Se conocen alrededor de 16 estructuras elucidadas, siendo los componentes mayoritarios las saponinas: hederagenina y el ácido oleánico. (Vera & Vargas, 1997)

Bonifaz, (2010), indica que en una investigación realizada en la Facultad de Ciencias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en la determinación de la actividad insecticida de la saponina de quinua hidrolizada y no hidrolizada sobre *Drosophila melanogaster*, determinaron que: en la variable porcentaje de mortalidad de *Drosophila melanogaster*, las saponinas hidrolizadas a una concentración del 0.5 % presentan la mayor actividad insecticida (91 %), en comparación con el extracto de saponinas no hidrolizadas a la misma concentración (43 %), concluyendo por tanto que las saponinas hidrolizadas son más efectivas que las no hidrolizadas.

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, (2018) (uni)manifiesta que “por la toxicidad diferencial de la saponina en varios organismos, se ha investigado sobre su utilización como potente insecticida

natural que no genera efectos adversos en el hombre o en animales grandes, destacando su potencial para el uso en programas integrados de control de plagas. El uso de la saponina de la quinua como bioinsecticida fue probado con éxito en Bolivia”.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación del ensayo

La investigación se realizó en la parroquia de San Blas, cantón Urcuquí, provincia de Imbabura, de la cual se encuentra a una altura de 2.356m.s.n.m.

Dentro de las propiedades físicas podemos destacar que los suelos son de clase textural Franco arenoso (63,60% arena, 28% limo y 8,40 arcilla) con un buen drenaje y un pH 7.44 neutro.



Los promedios anuales que presenta la zona son: temperatura 17°C, humedad relativa 85%, precipitación promedio Anual 500mm y velocidad de viento 1,0km/hora con una dirección predominante NE. Con estos parámetros la clasificación de Holdridge presenta la zona como bosque seco montano bajo (bs MB), según describe Cruz & Cruz, (2005).

3.2. Material experimental

Se utilizó como material genético la Variedad de pimiento Nathalie. Ciclo de 90 días después del transplante, planta de crecimiento alto, fruto alargado terminado en punta, sin hombros, verde a rojo, cuando madura el peso de frutos de 170 a 220 gr. Su alta rusticidad ayuda a cultivarse en condiciones desfavorables, así como en temperaturas muy frías con excelentes resultados. Tolerancias: *Phytophthora*, TMV, PVY y TEV .

3.3. Materiales de campo y equipo

Cuadro 1. Materiales de Campo. UTB. FACIAG. 2018.

 Materiales de campo	Descripción de los materiales y su uso
➤ Estacas	Se utilizó 96 estacas para poder delimitar , estas fueron de madera
➤ Piola	Con la ayuda de la piola se procedió hacer los cuadrados de cada parcela.
➤ Machete	Se utilizó la marca Tramontina para cortar malezas.
➤ Regla	Con la ayuda de la regla de plástico se tomó la altura de la planta a los 30 días de ser trasplantada.
➤ Azadón	Un azadón con mango.
➤ Pala	Pala cuadrada.
➤ Libreta de apuntes	Con un cuadernillo normal se tomó las diferentes variables
➤ Lápiz	Lápiz hp normal
➤ Cinta Métrica	Se tomó la medida de la altura de la planta pasado los 30 días.
➤ Gavetas	Las gavetas de plástico en donde se entregaba el pimiento de mejor calidad.
➤ Fundas de pimiento	Saquillos de platico en el cual recolectábamos el pimiento para luego clasificarlo.
➤ Ruda	Se tomaba 500g de ruda para procederlos a macerar.
➤ Ajo	Se tomaba 500g de ruda para procederlos a macerar.
➤ Quinoa	Se tomaba 500g de ruda para procederlos a macerar.
➤ Alcohol etílico	Con la ayuda del alcohol se procedía a macerar los diferentes extractos.
 Equipos	
➤ Balanza	Se utilizó una balanza de precisión.

➤ Computadora	Con una laptop Hp se realizaba el avance de la tesis
➤ Cámara Fotográfica	Con una cámara de 12megapixels Sony se tomaba la galería fotográfica.
➤ Bomba de Mochila	Se utilizó bomba de 20litros para la aplicación
➤ Bomba de Presión	Con esta bomba se hacia el riego dependiendo al requerimiento del cultivo
➤ Cinta de PH	Para poder medir el ph del agua y poder hacer la aplicación

3.4. Factores estudiados

Los factores estudiados fueron los siguientes:

3.4.1. Variable Independiente

Variedad Natalie

3.4.2. Variable Dependiente

Dosis de extractos botánicos (Ajo 5ml, quinua 5ml y ruda 5ml).

3.5. Métodos.

Se empleó los métodos: Inductivo-deductivo

3.5.1. Método Inductivo o inductivismo

Es un método científico que obtiene conclusiones generales a partir de premisas particulares. Se trata del método científico más usual, que se conectaría por cuatro etapas básicas: la observación, el registro de todos los hechos, el análisis y la clarificación de los hechos; la derivación inductiva de todos los hechos y la contrastación. Fernández (2013).

3.5.2. Método deductivo

Es un método científico que considera que la construcción está implícita en las premisas. Por lo tanto, siempre que las conclusiones siguen necesariamente a las premisas, si el razonamiento deductivo es válido y las premisas son verdaderas, la conclusión solo puede ser verdadera. Fernández, (2013)

3.6. Tratamientos

Los tratamientos investigados se presentan en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Detalles de los tratamientos conformados por extractos botánicos UTB. FACIAG. 2018.

Tratamientos	Extractos botánicos	Dosis cc/has	Dosis cc/l agua
T1	Quinoa	1000	5
T2	Ruda	1000	5
T3	Ajo	1000	5
T4	Quinoa + ruda	2000	10
T5	Quinoa + ajo	2000	10
T6	Ruda + ajo	2000	10
T7	Ruda + ajo + quinoa	3000	15
T8	Testigo	0	

Las aplicaciones se realizaron cada 15 días.

3.7. Diseño Experimental

El diseño experimental utilizado fue de Bloques Completos al Azar (DBCA), con ocho tratamientos y tres repeticiones

3.7.1. Descripción del lote experimental.

Cuadro 3. Descripción del Lote. UTB. FACIAG. 2018.

El área total del experimento	420 m ²
Número de parcelas	24
Parcela experimental	3,5 X 3= 10.5
Distancia entre repeticiones	1 m
Número de plantas / parcela neta	840
Distancia entre plantas	0,40m
Distancia entre hileras	0,70m

3.7.2. Análisis de Varianza (ADEVA)

Las variables evaluadas se sometieron al análisis de la varianza en base al siguiente esquema.

Cuadro 4. Análisis de Varianza. UTB. FACIAG. 2018.

Fuente de Variación (F.V)	Grados de libertad (GL)
Repeticiones	2
Tratamientos	7
Error	14
Total	23

3.8. Manejo del Ensayo

Para la elaboración del cultivo se realizó las siguientes labores

3.8.1. Análisis de suelo

Para el conocimiento de las características físico químicas del suelo se ejecutó un muestreo de cada unidad experimental, las submuestras se mezclaron y se enviaron el volumen de un kilo al laboratorio. Con los resultados obtenidos se plasmaron las debidas interpretaciones indicándonos un pH de suelo de 7 (neutro).

3.8.2. Preparación del Suelo

La preparación del suelo se realizó con tracción animal (yunta de bueyes) luego se efectuó la nivelación manualmente con azadón y rastrillo.

3.8.3. Fertilización

Se aplicó el fertilizante compuesto a chorro continuo en la línea de siembra de acuerdo a las dosis establecidas del análisis de suelo, el nitrógeno adicional se aplicó a los 30 días.

3.8.4. Desinfección del suelo

El suelo se desinfectó tres días antes del trasplante con Ridomil gold (Metalaxil) en dosis 5gr/litro de agua para controlar enfermedades fungosas del suelo. Esto se lo hizo con bomba de mochila de 20 litros.

3.8.5. Siembra

La siembra se lo realizo en contenedores de 220 alveolos en los cuales se utilizará sustrato a base de perlita y vermiculita, se depositaran las semillas sembradas a una profundidad de tres veces su grosor, cuando tengan una altura de 7 cm e altura.

3.8.6. Trasplante

Las plántulas de pimiento se colocaron a una distancia de 0.40 m. entre ellas por 0,70 m. entre hileras, obteniendo 35 plantas por unidad experimental alcanzando 840 plantas en el ensayo de tesis y una población de 35,714 plantas/ha. En esta etapa se colocó los banderines numerados del 1 al 10 para señalar las plantas a evaluar, determinando variables de eficacia de los extractos botánico, altura, grosor del tallo, número de frutos y tamaño de los frutos de las plantas escogidas al azar.

3.8.7. Aporque y control de malezas

El aporque se lo hizo a los 20 días de haber sido trasplantada en el área experimental, y el control de malezas será manual utilizando mano de obra.

3.8.8. Riego

Los riegos se realizaron cuando se trasplanto y los demás de acuerdo a los requerimientos del cultivo y condiciones ambientales.

3.8.9. Preparación de extractos botánicos

Se tomó la cantidad de 500gr de quinua, mismo que se procedió a macerar durante 8 días en 1 litros de alcohol etílico, y de esta solución se utilizará de 5 a 10 ml por litro de agua previo ensayo de fitotoxicidad.

Se tomó la dosis de 500gr de ruda (hojas preferiblemente) se macerará durante 8 días en cuatro litros de alcohol etílico, y de esta solución se utilizó de 5 a 10 ml por litro de agua previo ensayo de fitotoxicidad.

Se tomó el peso de 500gr de ajo (cabezas), se macerará durante 8 días en cuatro litros de alcohol etílico, y de esta solución se manejó de 5 a 10 ml por litro de agua previo ensayo de fitotoxicidad.

3.8.10. Aplicación de los extractos botánicos

De acuerdo a los tratamientos planteados se colocaron tres frecuencias de aplicación: al trasplante, 15- 23 y 30 días después de la primera aplicación.

La aplicación de los fungicidas fue al follaje

3.8.11. Controles fitosanitarios

La aplicación se la realizo cada 15 días con bomba de mochila, dirigido a la parte foliar del cultivo previo monitoreo para prevenir y controlar enfermedades.

3.8.12. Cosecha

Se realizó la cosecha semanalmente de acuerdo como se presente la madures fisiológica de los frutos.

3.9. Datos Evaluados

3.9.1. Población de individuos vivos antes y después de los tratamientos

Población de trips, se registró el número de trips vivos presentes en los frutos y hojas de 10 plantas cada 15 días previamente tomadas al azar, dentro de cada área útil de cada parcela experimental.

3.9.2. Eficacia de extractos

El porcentaje de eficacia se determinó mediante la fórmula de Henderson y Tylton, la cual permitirá comparar el ataque uniforme ante de la aplicación

obtenida en las parcelas tratadas con relación al testigo. Para lo cual se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Eficacia (\%)} = 1 - \frac{(B_n \times U_v)}{(B_v \times U_n)} \times 100$$

U_v = Número de trips en el testigo antes del tratamiento

B_v = número de trips en el tratado antes del tratamiento

U_n = Número de trips en el testigo después del tratamiento

B_n = Número de trips en el tratado después del tratamiento

3.9.3. Altura de las plantas

Se determinó a los 30 - 60 y 90 días después del trasplante considerando la altura entre la parte basal y el ápice de la hoja terminal, para el efecto se tomaron en cuenta diez plantas al azar del área útil de cada parcela experimental y se lo registró en centímetros utilizando para esto un metro

3.9.4. Grosor del tallo

Se registró en centímetros (cm.) en el centro del tallo con la unidad de medida el calibrador pie de rey a los 30,60 y 90 días.

3.9.5. Número de frutos

Se contó el número de frutos cosechados de la parcela neta y se sacará un promedio de frutos/planta.

3.9.6. Tamaño del fruto

Se registraron a los 120 días después del trasplante, tomando en cuenta siempre las mismas plantas seleccionadas de un inicio, para este efecto se tomó a 1 cm de altura de la parte basal.

3.9.7. Rendimiento a la cosecha

Una vez registrado los datos obtenidos durante 90 días de haber cumplido su etapa fenológica, se procedió al cálculo de producción en kg/ ha.

3.9.8. Análisis económico de presupuesto parcial

Luego de la cosecha, se consideró el rendimiento del cultivo, el precio de venta al mercado y costos de producción de cada uno de los tratamientos para obtener la rentabilidad y su relación costo beneficio.

IV. RESULTADOS

4.1. Población de Individuos Vivos Antes y Después los Tratamientos

En el Cuadro 5, presenta los valores promedios de la población de trips evaluados antes de la primera aplicación, en la que se establece un promedio de 88,30 individuos por planta en los tratamientos efectuados.

Los promedios de la población de trips/plantas, 15 días después de la primera aplicación y 45 días después de la emergencia (tercera hoja), luego de haber realizado el análisis de varianza presentó alta significancia estadística en tratamientos, el coeficiencia de variación fue de 7,90%

Realizada la prueba de Tukey al 5 % para los tratamientos, se encontró dos rangos de significación estadística. En el primero se ubicó el tratamiento Testigo con una población de 18,83 trips/plantas como promedio más alto; mientras en el tercer rango se ubicó el tratamiento a base de Ruda + Ajo + Quinoa, (3000cc/ha), obteniendo el menor promedio de 4,97 individuos/planta como menor población de trips.

De la misma manera en el cuadro 5, se presenta los valores promedios de la población de trips/planta 15 días después de la segunda aplicación y 60 días después de la emergencia (quinta hoja desplegada). El análisis de variancia determinó alta significancia en los tratamientos, con coeficiente de variación de 6,74%.

Realizada la prueba de Tukey al 5% determinó tres rangos de significancia estadística, en el primero con 22,16 trips/planta como mayor promedio se ubica el tratamiento Testigo, mientras que en el con el menor promedio se ubican los tratamientos a base del extracto de Ruda+ Ajo + Quinoa y Extracto de Quinoa con 9,17 y 9,80 trips/planta

Quince días después de la tercera aplicación 75 días después de la emergencia (sexta hoja), los valores promedios de la población de trips/planta, luego de haber realizado el análisis de varianza determinó alta significancia estadística entre los tratamientos, con coeficiente de variación de 6,20 %.

La evaluación realizada a los 15 días después de la tercera aplicación (75ddt) estableció que el mayor número de trips/planta 25,5 se lo encuentra en el tratamiento Testigo, siendo superior y diferente estadísticamente al resto de tratamientos; mientras que el tratamiento base de Extracto de Ruda+Ajo+ Quinoa (3000 cc/ha) registró el menor promedio 1,35 trips/planta respectivamente.

Cuadro 5. Valores promedios del número de trips/plantas, antes y después en el cultivo de pimiento, a los 45, 60, 75 días con tratamiento de Extractos botánicos en la provincia de Imbabura. UTB. FACIAG. 2018.

Tratamientos			Trips /10 plantas			
	Extractos Botánicos	Dosis /has Cc/l	Población inicial 30 días	15 días después de la primera aplicación	15 días después de la segunda aplicación	15 días después de la tercera aplicación
				(45ddt)	(60ddt)	(75 ddt)
1	Quinoa	1000	81,63	7,60bcd	9,80cde	3,67c
2	Ruda	1000	84,7	6,67bcd	13,00bcd	4,13c
3	Ajo	1000	84,4	5,17bcd	11,00cd	3,80cde
4	Quinoa + Ruda	2000	92,67	5,83bcd	11,80cd	4,60cd
5	Quinoa + ajo	2000	95,07	6,40bcd	14,13bc	5,33cd
6	Ruda + Ajo	2000	91,17	6,50bcd	14,17bc	6,17bcd
7	Ruda+Ajo+Quinoa	3000	88,13	4,97e	9,17e	1,35e
8	Testigo		88,7	18,83a	22,16a	25,5a
Promedio			88,3	7,74	13,15	6,8
CV			3,09	7,9	6,74	8,35

Letras distintas indican diferencias significativas ($p = 0.05$) según test de Tukey

4.2. Eficacia de los extractos botánicos

El cuadro 6, presenta la eficacia de los insecticidas sobre la población de trips/planta, comparando los promedios del testigo y los tratamientos de extractos botánicos se obtuvo que, en la primera evaluación a los quince días de la primera aplicación; el tratamiento Ruda+ Ajo + Quinoa (3000 cc/ha) con 74,4 % de eficacia fue el mejor porcentaje, mientras que Extracto de Quinoa (1000cc/ha) con 56,2 % fue menos eficiente que los demás extractos botánicos evaluados.

En el cuadro 6, los porcentajes de eficacia obtenidos a los quince días de la segunda aplicación en donde el tratamiento de Ruda+Ajo+ Quinoa (3000 cc/ha) con el 60% presentó el mayor porcentaje de eficacia, mientras que la mezcla de Ruda+ Ajo (2000 cc/ha) con 36,00 % obtuvo el menor porcentaje frente a los demás tratamientos de insecticidas.

Quince días después de la tercera aplicación, el tratamiento de Extractos botánicos (3000cc/ha) con el 94,9, % presentó el mayor porcentaje de eficacia, mientras que el extracto de Ruda + Ajo (2000 cc/ha) con 76 % se ubicó con el porcentaje más bajo de eficacia frente a los otros tratamientos de insecticidas.

Cuadro 6. Valores promedios de eficacia de extractos botánicos para el control de trips del cultivo de pimiento sector San Blas-Imbabura. UTB. FACIAG. 2018.

Tratamientos			Eficacia (%)		
N°	Extractos Botánicos	Dosis/ha	15 días después de la primera aplicación	15 días después de la segunda aplicación	15 días después de la tercera aplicación
		cc/has	(45 ddt)	(60 ddt)	(75 ddt)
1	Quinua	1000	56	52	84
2	Ruda	1000	63	39	83,1
3	Ajo	1000	71	48	84
4	Quinua +Ruda	2000	70	49	83
5	Quinua + Ajo	2000	68	41	81
6	Ruda + Ajo	2000	66	36	76
7	Ruda+Ajo+Quinua	3000	74,4	60	94

4.3. Altura de planta

El cuadro 7, presenta los resultados de los valores promedios de altura de planta a los 30,60 y 90 días después del trasplante, el análisis de variancia determinó alta significancia estadística en tratamientos, con coeficientes de variación de 6,39, 3,79 y 2,30 % respectivamente.

Realizada la prueba de Tukey para la evaluaciones a los 60 y 90 días después del trasplante, se determinó que el tratamiento de Ruda+ Ajo+ Quinua (3000cc/ha) alcanzó la mayor altura de 18,67 y 34,50 cm respectivamente, superiores pero estadísticamente igual al resto de tratamientos con excepción del testigo que registró las menores alturas de planta con 15,33 y 29,66 cm respectivamente.

Los valores promedios de altura de planta a los 90 días, también determinan que el tratamiento de Extractos botánicos a base de Ruda+Ajo+ Quinua (3000 cc/ha) con 61,67cm obtuvo la mayor altura sin diferir estadísticamente a los tratamientos Ruda+Ajo (2000 cc/ha), Quinua+Ajo(2000cc/ha) y Quinua + Ruda con 61, 60 ,67

y 60,33 respectivamente. El tratamiento Testigo registró el menor valor promedio con 59 cm.

Cuadro 7. Valores promedios de la altura de la planta del cultivo de pimiento a los 30 ,60 y 90 ddt manejado con tratamientos de Extractos Botánicos contra el trips en la provincia de Imbabura. UTB. FACIAG. 2018.

Tratamientos		Altura (cm)			
	Extractos Botánicos	Dosis / has cc/l	30 días	60 días	90 días
			después de la primera aplicación	después de la primera aplicación	después de la primera aplicación
			30ddt	60ddt	90ddt
1	Quinoa	1000	17,00ab	34,00 a	59,33b
2	Ruda	1000	17,33ab	33,67ab	58,67b
3	Ajo	1000	17,17ab	33,33ab	59,67b
4	Quinoa+ruda	2000	16,67bc	33,83ab	60,33ab
5	Quinoa + ajo	2000	15,67bc	32,67bc	60,67ab
6	Ruda+ ajo	2000	17,33ab	31,33bc	61,00ab
7	Ruda + ajo + quinua	3000	18,67a	34,50 a	61,67 a
8	Testigo	0	15,33c	29,66c	59c
Promedio			16,8	32,86	60
CV			6,39	3,79	2,3

Valores promedio con letras distintas indican diferencias significativas (P=0,05) según la prueba de Tukey

4.4. Grosor del tallo

El cuadro 8, se presentan los valores promedios de grosor de planta a los 30, 60 y 90 días después de la siembra expresada en centímetros

Donde el análisis de varianza determinó alta significancia entre tratamientos. Los coeficientes de variación fue 15,12% , 11,76%, y 14,06%.

De acuerdo a la prueba de Tukey, el tratamiento de Ruda+Ajo+Quinua (3000cc /ha) alcanzó la mayor grosor con 2,50cm, 3,3cm y 4cm sin diferir estadísticamente con los demás tratamientos mientras que el tratamiento testigo registró la menor grosor con 1,16 cm , 2,16 cm, y 3,16 cm de promedio, resultando diferente estadísticamente con todos los tratamientos aplicado

Cuadro 8. Valores promedio del porcentaje de grosor, a los 30, ,60 y 90 ddt en la aplicación de Extractos Botánicos para el control de trips en el cultivo de pimiento, sector de Ibarra, provincia de Imbabura. UTB. FACIAG. 2018.

Tratamientos		Grosor (cm)			
	Extractos Botánicos	Dosis / has cc/l	30 días	60 días	90 días
			después de la primera aplicación	después de la primera aplicación	después de la primera aplicación
			30 ddt	60 ddt	90 ddt
1	Quinua	1000	2,00ab	2,67b	3,67ab
2	Ruda	1000	1,83b	3,00ab	3,33b
3	Ajo	1000	1,83b	3,00ab	3,67ab
4	Quinua+ruda	2000	2,00ab	3,00ab	3,67ab
5	Quinua + ajo	2000	1,83b	2,83abc	3,33b
6	Ruda+ ajo	2000	2,00 ab	3.00ab	3,33b
7	Ruda + ajo + quinua	3000	2,50 a	3,33a	4,00a
8	Testigo	0	1,16 c	2,16bc	3,16 bc
Promedio			1,89	2,87	3,52
CV			15,12	11,76	14,06

Valores promedio con letras distintas indican diferencias significativas (P=0,05) según la prueba de Tukey

4.5. Diámetro de frutos y número de frutos

Los valores promedios del número de frutos y tamaño de frutos se observan en el cuadro 9, en donde realizado el análisis de la variancia se determina que existe alta significancia estadística entre tratamientos con coeficientes de variación de 3,89 ,y 9,39 % respectivamente.

La prueba de Tukey establece que el tratamiento a base de la mezcla Ruda+Ajo+Quinoa (3000 cc/ha) , presentan los promedios más altos del diametro de fruto con un valor de 18,67 cm y numero de frutos con un valor de 15,54 respectivamente, mostrándose estadísticamente iguales entre sí, pero superiores y diferentes a los otros tratamientos evaluados. Los menores promedios del diametro de frutos y número de frutos se registraron con los tratamientos testigos para ambos casos con valores de 13,3cm y 10,67 frutos respectivamente.

Cuadro 9. Valores promedios del tamaño y número de frutos en la aplicación de Extractos Botánicos para el control de trips en el cultivo de pimiento San Blas – Imbabura. UTB. FACIAG. 2018.

Tratamientos		Diámetro del Fruto Numero Fruto		
	Extractos Botánicos	Dosis / has cc/l	90días después de la primera aplicación	90días después de la primera aplicación
			120 ddt	120 ddt
1	Quinoa	1000	14,33c	11cd
2	Ruda	1000	15,33bc	12,12 bc
3	Ajo	1000	15,67bc	12,72b
4	Quinoa+ruda	2000	16,00b	14,31ab
5	Quinoa + ajo	2000	15,67bc	14,52ab
6	Ruda+ ajo	2000	17,00ab	14,67ab
7	Ruda + ajo + quinua	3000	18,67a	15,54a
8	Testigo	0	13,3d	10,67cde
Promedio			15,74	13,20
CV			3,89	9,39

Valores promedio con letras distintas indican diferencias significativas ($P=0,05$) según la prueba de Tukey

4.6. Rendimiento del pimiento comercializado

El cuadro 10, presenta los valores promedios de rendimiento del pimiento por t /has. El análisis de varianza estableció alta significancia entre tratamientos siendo el coeficiente de variación de 3,15 %.

De acuerdo a la prueba de Tukey, el tratamiento con la mezcla de Ruda + Ajo + Quinoa de 3000 cc l/ha registró 38,67 tn/ha de producción siendo igual estadísticamente a los tratamientos de Quinoa + Ajo de 2000 cc /ha con una producción de 36 tn /has y la mezcla de Ruda+ Ajo en dosis de 2000 cc/has con su producción de 37 Tm /has, en tanto el tratamiento “Testigo” sin tratamiento

25,83 tn /ha pimientos comercializables siendo diferente estadísticamente a los demás tratamientos.

Cuadro 10. Valores promedios del rendimiento del pimiento a los 120 ddt con aplicación de Extractos Botánicos para el control del trips en la provincia de Imbabura. UTB. FACIAG. 2018.

Tratamientos			
	Extractos botánicos	Dosis / has	Rendimiento
		cc/l	TM/ has
1	Quinua	1000	27,00 de
2	Ruda	1000	30,00cd
3	Ajo	1000	31 cd
4	Quinua+ruda	2000	35,33bc
5	Quinua + ajo	2000	36 ab
6	Ruda+ ajo	2000	37 ab
7	Ruda + ajo + quinua	3000	38,67 a
8	Testigo	0	25,83e
Media			32,60
CV (%)			3,15

Valores promedio con letras distintas indican diferencias significativas (P=0,05) según la prueba de Tukey

4.7. Análisis económico

Realizado, el análisis económico del rendimiento del pimiento en función al costo de producción de cada tratamiento por hectárea. Se observa que con el tratamiento de Extracto de Ruda+Ajo+Quinua dosis 3000cc/ha se obtuvo la mayor utilidad económica con 13.744 USD, mientras el testigo presentó una utilidad neta de 8.472 USD

Cuadro 11. Análisis económico en la “Eficacia de tres extractos botánicos para el control de trips en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum* L.), sector San Blas provincia de Imbabura. UTB. FACIAG. 2018.

Tratamientos	Rendimiento Tm/ha	USD	Costo fijos	Costos variables Tratamiento	Utilidad económica USD	% de utilidad
Quinoa	27,00	10.80	110	1.590	9.090	50
Ruda	30.00	12.00	40	1660	10.296	60
Ajo	31.00	12.40	100	1600	10.690	62
Quinoa+Ruda	35.33	14.13	140	1560	12.418	73
Quinoa + Ajo	36.00	14.40	200	1500	12.680	74
Ruda+Ajo	37.00	14.80	140	1560	13.086	76
Ruda+Ajo+Quinoa	38.67	15.46	240	1460	13.744	80
Testigo	25,83	10.33		1800	8.532	47

Precio del kg/Pimiento el 7 de enero del 2017= USD 0,20

Costos de productos

Quinoa	\$100
Ruda	\$ 40
Ajo	\$ 100
Quinoa+Ruda	\$ 140
Quinoa+Ajo	\$200
Ruda+ Ajo	\$140
Ruda+Ajo+Quinoa	\$240

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

En base al análisis e interpretación estadística de los resultados experimentales, se perfilan las siguientes conclusiones:

- Con base en la información recopilada, se ha determinado que extracto botánico más eficaz para controlar trips en el cultivo de pimiento en las condiciones agroecológicas de San Blas, Urcuqui, fue el extracto de Ruda+Ajo+Quinoa (3000cc/ha) mismo que presentó el mayor porcentaje de eficacia alcanzando resultados significativos frente al testigo y los demás extractos botánicos, este resultado abre la posibilidad de que sean usados en campo para el control de esta plaga en el cultivo de pimiento.
- Las plantas en las cuales se aplicaron el Extracto a base de Ruda+Ajo + Quinoa (3000cc/has), presentaron menor número de trips/planta, alcanzando resultados significativos frente al testigo y los demás tratamientos.
- Los promedios de altura de planta, grosor del tallo, número de frutos, tamaño de frutos y rendimiento presentaron diferencias significativas positivas, marcadas por el tratamiento del Ruda+Ajo+Quinoa sobre los otros tratamientos aplicados con extractos botánicos y comparado con el testigo.
- La dosis más eficiente de los extractos botánicos para el control de trips fue Ruda+Ajo+Quinoa (3000cc/has) para la mayoría de las variables establecidas, lo que se pudo comprobar en los resultados obtenidos después de la aplicación de dicho extracto en las plantas de pimiento afectadas con los trips.

- De acuerdo al Análisis Financiero, se determinó que con el tratamiento con extracto de Ruda+Ajo+Quinoa se logró utilidades económicas de 80 % donde el (Testigo) obtuvo 47 %.

5.2. Recomendaciones

- Utilizar el Extracto de Ruda+Ajo + Quinoa (3000cc/has), como método de control botánico dentro de un manejo integrado de trips, debido a su eficacia.
- Utilizar el extracto de Ruda+Ajo+Quinoa, a una dosis de 15 cc/litro, con una frecuencia de quince días entre aplicaciones, por ser el extracto botánico que alcanza mayor eficacia en el control de trips y la mayor relación Beneficio/Costo de todos los tratamientos en estudio.
- Realizar nuevas investigaciones utilizando combinaciones y rotaciones entre la Quinoa, el Barbasco y otros productos de origen orgánico, mejorando los métodos de extracción de sus principios activos.

VI. RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se evaluó la eficacia del uso de tres extractos en uno y en mezcla para el control del trips del cultivo de pimiento en el sector de San Blas cantón Urcuqui, provincia de Imbabura, con la finalidad de determinar la efectividad de los extractos botánicos en el control del trips en las plantaciones de pimiento, además de evaluar el comportamiento agronómico y su rendimiento en calidad de frutos cosechados y realizar el análisis económico de cada uno de los tratamientos aplicados a los 45, 60 y 75 días después de la primera aplicación. Se evaluó las variables: población de individuos vivos antes y después de los tratamientos, eficacia del extracto, altura de planta, grosor del tallo y número, tamaño de frutos y rendimiento. Se efectuó el análisis económico en función del rendimiento (kg/ha) y el costo de cada tratamiento. Todas las variables fueron sometidas al análisis de variancia y se empleó la prueba de Tukey al 5 % para determinar la diferencia estadística entre las medias de los factores e interpretación. Los resultados experimentales determinaron que: los promedios de altura de planta, grosor del tallo, número, tamaño de fruto y rendimiento presentaron diferencias significativas positivas, marcadas por el tratamiento del Extracto de Ruda+Ajo+Quinoa (3000cc/has) sobre los otros tratamientos de Extractos aplicados y comparado con el testigo; el Extracto de Ruda+Ajo+Quinoa, presentó el mayor porcentaje de eficacia alcanzando con resultados significativos frente al testigo y los demás tratamientos. Además con el tratamiento del Ruda+Ajo+Quinoa se logró utilidades económicas de 80% donde el (Testigo) obtuvo 47 %.

Palabras Claves: Pimiento, Extractos, Trips, Evaluación.

VII. SUMMARY

In the present work, the effectiveness of three extracts in one and in the mix for the control of thrips of the pepper crop in the sector of San Blas canton Urcuqui, province of Imbabura, was evaluated in order to determine the effectiveness of extracts Botanists in the control of the thrips in the pepper, to evaluate the agronomic behavior and its yield in harvested fruit quality and to carry out the economic analysis of each of the treatments applied at 45, 60 and 75 days. After the first application. The variables: population of live individuals before and after treatments, extract efficacy, plant height, stem thickness and number, fruit size and yield were evaluated. The economic analysis was performed according to the yield (kg / ha) and the cost of each treatment. All variables were subjected to the analysis of variance and the Tukey test at 5% was used to determine the statistical difference between the means of the factors and interpretation. The experimental results determined that: averages of plant height, stem thickness, number, fruit size and yield showed significant positive differences, marked by the treatment of Extract of Ruda + Ajo + Quinoa (3000cc / has) on the other treatments Of Extracts applied and compared to the control; The Extract of Ruda + Garlic + Quinoa, presented the highest percentage of effectiveness reaching with significant results in comparison to the control and the other treatments. In addition, with the Ruda + Ajo + Quinoa treatment, economic profits of 80% were obtained where the (Witness) obtained 47%

Key Words: Pepper, Extracts, Trips, Evaluation.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- AgroEs.es. (2017). *http://agroes.es*. Recuperado el 31 de 03 de 2017, de el Ajo:
<http://agroes.es/cultivos-agricultura/cultivos-huerta-horticultura/ajo/370-ajo-descripcion-morfolo>
- Agromatica.es. (2018). *agromatica.es*. Recuperado el 07 de 03 de 2018, de *agromatica.es*: <https://www.agromatica.es/frankliniella-occidentalis/>
- Agropecuarios.net. (15 de marzo de 2018). *agropecuarios.net*. Recuperado el 07 de 06 de 2014, de *agropecuarios.net*: <http://agropecuarios.net/cultivo-de-pimiento.html>
- Aldana, A. H. (2001). *Enciclopedia Agropecuaria Terranova. Producción Agrícola 2*. 2 ed. Bogotá. CO. : Panamericana formas e impresos. p. .
- bonduelle.es. (2017). *bonduelle.es/pimiento*. Obtenido de *bonduelle.es*:
<http://www.bonduelle.es/pimiento>
- Bonduelle.es. (04 de 2018). *bonduelle.es*. Obtenido de <http://www.bonduelle.es/pimiento>
- Bonifaz, L. (2010). *Determinación de la Actividad Insecticida de la Saponina de Quinoa Hidrolizada y no Hidrolizada sobre Drosophila melanogaster*. Riobamba-Chimborazo. : Tesis Bioquímico Farmacéutico. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Bourguet, D., Genissel, A., & Raymond, M. (2000.). *Insecticide resistance and dominance levels*. . J. Econ. Entomol.

- Certis. (21 de 12 de 2017). *Principales enfermedades y plagas del pimiento*. Recuperado el 07 de 03 de 2018, de certisagrosostenible.es: <http://www.certisagrosostenible.es/plagas-y-enfermedades-del-pimiento/>
- Chumpitaz, O. (03 de abril de 2011). *Posición de la quinua en el mercado*. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos35/quinua/quinua.shtcc>
- Cruz, F., & Cruz, C. (2005). *SAN BLAS historia, Unión y Trabajo*. Ibarra-Urcuqui.
- Cuttler, P., & Schmutteres, H. (1999). *Natural pesticides from the Neem seed and other plants*. . Ethnopharmacology.
- Duke, S. (1990). *Natural pesticides from plants*. Oregon: Advances in new crops.
- FAO. (1999). *Cultivating our future. Documento expositivo: El carácter multifuncional de la agricultura y la tierra. Conferencia FAO/Países Bajos sobre el Carácter Multifuncional de la Agricultura y la Tierra*. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/X2777S/X2777S00.htm>
- Fernandez, E. (19 de 08 de 2013). *Dra. Elena Fernandez de Aleman*. Obtenido de <https://elenafernandezdealeman.wordpress.com/2013/08/19/metodos-inductivo-deductivo-y-dialectico/>
- Frutas-hortalizas.com. (05 de 2017). *frutas-hortalizas.com*. Obtenido de <http://www.frutas-hortalizas.com/Hortalizas/Presentacion-Pimiento.html>
- Gimeno, J. (17 de junio de 2008). *EL USO DEL AJO COMO REPELENTE DE PLAGAS INSECTOS Y COMO CONTROL DE ENFERMEDADES CRIPTOGÁMICAS*. Recuperado el 07 de 03 de 2018, de <http://ecomaria.com>: <http://ecomaria.com/blog/el-uso-del-ajo-como-repelente-de-plagas-insectos-y-como-control-de-enfermedades-criptogamicas/>

- González, V. .. (2008). *EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE CUATRO MATERIALES DE CHILE (Capsicum frutescens) EN CAMPO ABIERTO EN UNA LOCALIDAD EN EL MUNICIPIO DE COPAN RUINAS, HONDURAS*. Chiquimula – GT: Tesis para ingeniero agrónomo. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Herramientas.educa. (07 de 03 de 2018). *animalandia.educa.madrid.org*. Recuperado el 07 de 03 de 2018, de *animalandia.educa.madrid.org*: <http://herramientas.educa.madrid.org/animalandia/ficha-taxonomica.php?id=4044>
- Hortalizas.com. (20 de marzo de 2018). *Control de Trips en pimientos de invernadero*. Recuperado el 07 de 03 de 2018, de *hortalizas.com*: <http://www.hortalizas.com/horticultura-protegida/control-de-trips-en-pimientos-en-invernaderos/>
- Infoagro.com. (2017). *infoagro.com*. Obtenido de <http://www.infoagro.com/hortalizas/pimiento.htm>
- Jordán, A. (2015). *Todo sobre la Ruda, planta sagrada*. *wicca. plantaruda.com*.
- Lifestyles.net. (2018). *Lifestyles International Holdings Corporation*. Obtenido de <http://www.lifestyles.net/intra-story/us-sp/page5.php>
- Medina, N. (2001). *Uso de extractos botánicos en control de plagas y enfermedades. Avances en el fomento de productos fitos anitarios no sintéticos. Manejo Integrado de Plagas* . Costa Rica.
- Molina, N. (2001). *Uso de extractos botánicos en el control de plagas y enfermedades*. Costa Rica: CATIE, .

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. (20 de 03 de 2018). *Plataforma de información de la quinua*. Recuperado el 07 de 03 de 2018, de fao.org: <http://www.fao.org/in-action/quinua-platform/quinua/produccion-sostenible/transformacion-de-la-quinua/en/>
- Ortiz, M. (2004). *Manejo del Trips de la flor (Frankliniella occidentalis) en el cultivo de banano (Musa sapientum L) en Entre Rios Izabal*. Tesis Ing. Agr. Guatemala: Universidad San Carlos Guatemala.
- Padin, S. (03 de abril de 2000). *IX CONGRESO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES AROMÁTICOS Y MEDICINALES*. Obtenido de <http://www.herbotecnia.com.ar/c-biblio016-02.html>.: <http://www.herbotecnia.com.ar/c-biblio016-02.html>.
- Pereira, S. (2011). *Elaboración de Leche de Quinua (Chenopodium quinoa Willd)*. Quito Pichincha.
- Quintana, O. (2009). Los Extractos Vegetales y Aplicaciones en la Agricultura. *Innovak New*, 3-4.
- Ramón, V. (2007). *El control orgánico de las plagas y enfermedades de los cultivos y la fertilización natural del suelo*. Ecuador: Naturaleza y cultura internacional/DarwinNet/Groenhart.
- Roig, J. T. (1988). *Plantas medicinales, aromáticas o venenosas de Cuba*. . La Habana.: Ed. Científico-Técnica,.
- Rojointenso.net. (16 de 02 de 2006). Obtenido de rojointenso.net: <http://rojointenso.net/mybb/showthread.php?tid=795>
- Ruano Bonilla, S., & y Sanchez Trescastros, I. (1999). *Enciclopedia Práctica de la Agricultura y la Ganadería*. Barcelona.: Océano.

- Sanches, M. (15 de 06 de 2016). *jardineriaon.com*. Recuperado el 07 de 03 de 2018, de *jardineriaon.com*: <https://www.jardineriaon.com/que-son-y-como-se-combaten-los-trips.html>
- Seminis. (08 de 05 de 2017). *seminis.mx*. Obtenido de <http://www.seminis.mx/blog-que-son-los-trips-y-como-manejarlos/>
- Solagro. (20 de Marzo de 2018). *www solagro.com.ec*. Recuperado el 01 de 07 de 2014, de *www solagro.com.ec*: <http://www.solagro.com.ec/es/cultivos-2/item/pimiento.html>
- Syngenta. (s/f de 2018). *syngenta.es*. Recuperado el 07 de 03 de 2018, de *syngenta.es*: <http://www.syngenta.es/cultivos/pimientos/plagas/trips>
- Torres Serrano, C. .. (2002). *Manual Agropecuario. Tecnologías orgánicas de la granja integral autosuficiente*. . Bogotá.: Quebecor World.
- Valverde, S. (1993). *Comportamiento y adaptación de dos variedades de pimiento, bajo tres distanciamientos de siembra en la zona de Babahoyo Tesis de Ingeniero Agrónomo*. . Babahoyo: Universidad Técnica de Babahoyo. Facultad de Ciencias Agrícolas Babahoyo – EC.
- Vera, A., & Vargas, M. (1997). *Actividad biológica de las saponinas de la quinua Chenopodium quinoa W.* Cusco-Perú: En: IX Congreso Internacional de Cultivos Andinos.
- Verduras.consumer.es. (11 de 2016). *verduras.consumer.es*. Obtenido de <http://verduras.consumer.es/pimiento/introduccion>

APÉNDICE

Apéndice 1. Mapa de ubicación

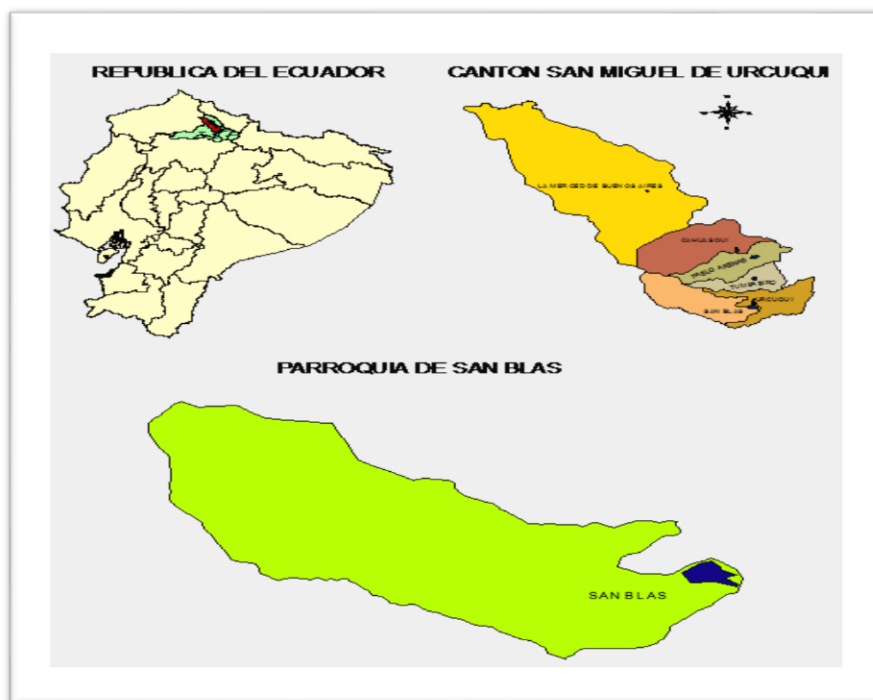
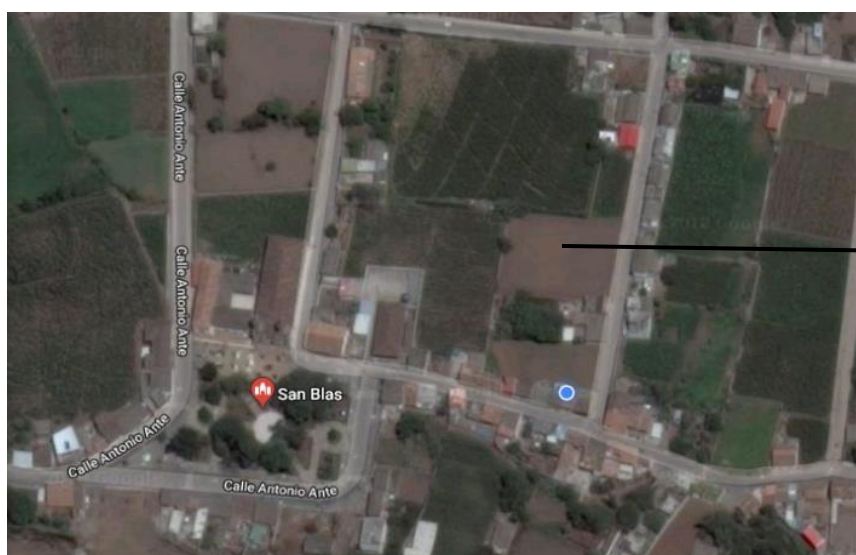


Imagen 11. Mapa Político de San Blas

Fuente: Municipio de San Miguel de Urququí.



Lugar de la
Práctica

Imagen 11. Lugar donde se realizó la practica

Fuente: Google Maps. (San Blas)

Apéndice 2. Datos Estadísticos

Cuadro 12. Valores promedios de población inicial de trips por diez plantas de pimiento del estudio de la “Eficacia de tres extractos botánicos para el control de trips en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum* L.), sector San Blas, provincia de Imbabura. UTB. FACIAG. 2018.

T	I	II	III	Σ	\bar{Y}
T 1	80,20	84,10	80,60	244,9	81,63
T 2	84,00	86,30	83,80	254,1	84,70
T 3	83,70	82,80	86,70	253,2	84,40
T 4	85,80	96,00	96,20	278	92,67
T 5	93,80	96,20	95,20	285,2	95,07
T 6	89,30	90,20	94,00	273,5	91,17
T 7	88,70	90,80	84,90	264,4	88,13
T 8	87,50	86,50	92,10	266,1	88,7
Σ	693	712,9	713,5	2119,4	88,30

Cuadro 13. Cuadrados medios y su significancia estadística de los valores promedios de la población inicial de trips por diez plantas de pimiento en el estudio de tres extractos en uno y en mezcla. .para el control de trips en el cultivo de pimiento San Blas – Imbabura. UTB. FACIAG. 2018.

FV	GL	SC	CM	Fc		F tab	
						0,05*	0,01*
Bloques	2	38,8866667	19,4433333	2,61	ns	3,74	6,51
Tratamientos	7	-26299,62	-3757,09	-504,08	**	2,76	4,28
Err. Exp.	14	104,35	7,45				
Total	23	-26156,38					
CV (Coeficiente de variación)= 3,09							

Cuadro 14. Valores promedios de población de trips por diez plantas de pimiento quince días después de la primera aplicación del estudio de la “Eficacia de tres extractos botánicos para el control de trips en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum* L.), San Blas -provincia de Imbabura. UTB. FACIAG. 2018.

T	I	II	III	Σ	Ȳ
T 1	8,20	7,60	7,00	22,8	7,60
T 2	7,80	6,00	6,20	20	6,67
T 3	5,00	5,20	5,30	15,5	5,17
T 4	5,70	5,90	5,90	17,5	5,83
T 5	7,10	6,00	6,10	19,2	6,40
T 6	7,30	6,00	6,20	19,5	6,50
T 7	5,50	4,20	5,20	14,9	4,97
T 8	18,00	18,70	19,80	56,5	18,83333333
Σ	64,6	59,6	61,7	185,9	7,74

Cuadro 15. Cuadrados medios y su significancia estadística de los valores promedios de población de trips por diez plantas de pimiento, quince días después de la primera aplicación de tres extractos botánicos en uno y en mezcla. .para el control de trips en el cultivo de pimiento San Blas – Imbabura. UTB. FACIAG. 2018.

FV	GL	SC	CM	Fc		F tab	
						0,05*	0,01*
Bloques	2	1,80095238	0,90047619	2,41	ns	3,74	6,51
Tratamientos	7	230,84	32,98	88,23	**	2,76	4,28
Err. Exp.	14	5,23	0,37				
Total	23	237,87					
CV (Coeficiente de variación)= 7,90							

Cuadro 16. Valores promedios de población de trips por diez plantas de pimiento quince días después de la segunda aplicación en el estudio de la “Eficacia de tres extractos botánicos para el control de trips en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.), San Blas -provincia de Imbabura. UTB. FACIAG. 2018.

T	I	II	III	Σ	Ȳ
T 1	10,40	10,00	9,00	29,4	9,80
T 2	14,00	13,00	12,00	39	13,00
T 3	12,00	11,00	10,00	33	11,00
T 4	13,20	11,00	11,20	35,4	11,80
T 5	15,40	14,00	13,00	42,4	14,13
T 6	14,00	13,50	15	42,5	14,17
T 7	9,00	9,50	9,00	27,5	9,17
T 8	21,00	22,50	23,00	66,5	22,1666667
Σ	109	104,5	102,2	315,7	13,15

Cuadro 17. Cuadrados medios y su significancia estadística de los valores promedios de población de trips por diez plantas de pimiento, quince días después de la segunda aplicación de tres extractos botánicos en uno y en mezcla, para el control de trips en el cultivo de pimiento San Blas – Imbabura. UTB. FACIAG. 2018.

FV	GL	SC	CM	Fc		F tab	
						0,05*	0,01*
Bloques	2	3,41809524	1,70904762	2,18	ns	3,74	6,51
Tratamientos	7	-242,68	-34,67	-44,17	**	2,76	4,28
Err. Exp.	14	10,99	0,78				
Total	23	-228,27					
CV (Coeficiente de variación)=6,74							

Cuadro 18. Valores promedios de población de trips por diez plantas de pimiento quince días después de la tercera aplicación del estudio de la “Eficacia de tres extractos botánicos para el control de trips en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.), San Blas -provincia de Imbabura. UTB. FACIAG. 2018.

T	I	II	III	Σ	Ȳ
T 1	4,00	4,00	3,00	11	3,67
T 2	4,20	4,20	4,00	12,4	4,13
T 3	5,00	4,00	2,40	11,4	3,80
T 4	5,00	4,80	4,00	13,8	4,60
T 5	5,00	6,00	5,00	16	5,33
T 6	6	6,50	6	18,5	6,17
T 7	1,30	1,25	1,50	4,05	1,35
T 8	25,00	25,50	26,00	76,5	25,5
Σ	53	54,25	51,9	159,15	6,80

Cuadro 19. Cuadrados medios y su significancia estadística de los valores promedios de población de trips por diez plantas de pimiento, quince días después de la tercera aplicación de tres extractos botánicos en uno y en mezcla, para el control de trips en el cultivo de pimiento San Blas – Imbabura. UTB. FACIAG. 2018.

FV	GL	SC	CM	Fc		F tab	
						0,05*	0,01*
Bloques	2	1,545	0,7725	2,39	Ns	3,74	6,51
Tratamientos	7	1078,72	154,10	477,66	**	2,76	4,28
Err. Exp.	14	4,52	0,32				
Total	23	1084,78					
CV (Coeficiente de variación)=8,35							

Cuadro 20. Valores promedios de altura de planta treinta días después de la primera aplicación del estudio de la “Eficacia de tres extractos botánicos para el control de trips en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum* L.).San Blas - provincia de Imbabura. UTB. FACIAG. 2018.

T	I	II	III	Σ	Ȳ
T 1	17,00	16,00	18,00	51	17,00
T 2	18,00	16,00	18,00	52	17,33
T 3	16,50	18,00	17,00	51,5	17,17
T 4	16,00	17,00	17,00	50	16,67
T 5	18,00	15,00	14,00	47	15,67
T 6	17,00	17,00	18,00	52	17,33
T 7	18,00	19,00	19,00	56	18,67
T 8	16,00	15,00	15,00	46	15,33333333
Σ	136,5	133	136	405,5	16,80

Cuadro 21. Cuadrados medios y su significancia estadística de los valores promedios de altura de planta treinta días después de la primera aplicación de tres extractos botánicos en uno y en mezcla, para el control de trips en el cultivo de pimiento San Blas – Imbabura. UTB. FACIAG. 2018.

FV	GL	SC	CM	Fc		F tab	
						0,05*	0,01*
Bloques	2	1,02380952	0,51190476	0,44	ns	3,74	6,51
Tratamientos	7	-955,93	-136,56	-118,43	**	2,76	4,28
Err. Exp.	14	16,14	1,15				
Total	23	-938,76					
CV (Coeficiente de variación)=6,39							

Cuadro 22. Valores promedios de altura de planta sesenta días después de la primera aplicación del estudio de la “Eficacia de tres extractos botánicos para el control de trips en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.), San Blas - provincia de Imbabura. UTB. FACIAG. 2018.

T	I	II	III	Σ	Ȳ
T 1	35,00	32,50	34,50	102	34,00
T 2	35,00	33,00	33,00	101	33,67
T 3	34,00	35,00	31,00	100	33,33
T 4	33,00	33,50	35,00	101,5	33,83
T 5	34,00	32,00	32,00	98	32,67
T 6	30,00	32,00	32,00	94	31,33
T 7	34,50	35,00	34,00	103,5	34,50
T 8	30,00	30,00	29,00	89	29,6666667
Σ	265,5	263	260,5	789	32,86

Cuadro 23. Cuadrados medios y su significancia estadística de los valores promedios de altura de planta sesenta días después de la primera de la primera aplicación de tres extractos botánicos en uno y en mezcla para el control de trips en el cultivo de pimiento San Blas – Imbabura. UTB. FACIAG. 2018.

FV	GL	SC	CM	Fc		F tab	
						0,05*	0,01*
Bloques	2	1,78571429	0,89285714	0,58	ns	3,74	6,51
Tratamientos	7	-3650,36	-521,48	- 336,22	**	2,76	4,28
Err. Exp.	14	21,71	1,55				
Total	23	-3626,86					
CV (Coeficiente de variación)=3,79							

Cuadro 24. Valores promedios de altura de planta a los noventa días después de la primera aplicación del estudio de la “Eficacia de tres extractos botánicos para el control de trips en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.), San Blas - provincia de Imbabura. UTB. FACIAG. 2018.

T	I	II	III	Σ	Ȳ
T 1	58,00	61,00	59,00	178	59,33
T 2	56,00	59,00	61,00	176	58,67
T 3	58,00	62,00	59,00	179	59,67
T 4	60,00	62,00	59,00	181	60,33
T 5	61,00	61,00	60,00	182	60,67
T 6	60,00	61,00	62,00	183	61,00
T 7	62,00	61,00	62,00	185	61,67
T 8	59,00	58,00	60,00	177	59
Σ	474	485	482	1441	60,00

Cuadro 25. Valores promedios de altura de planta noventa días después de la primera aplicación de tres extractos botánicos en uno y en mezcla para el control de trips en el cultivo de pimiento San Blas – Imbabura. UTB. FACIAG. 2018.

FV	GL	SC	CM	Fc		F tab	
						0,05*	0,01*
Bloques	2	9,23809524	4,61904762	2,42	ns	3,74	6,51
Tratamientos	7	-12337,05	-1762,44	- 921,99	**	2,76	4,28
Err. Exp.	14	26,76	1,91				
Total	23	-12301,05					
CV (Coeficiente de variación)=2,30							

Cuadro 26. Valores promedios del grosor planta treinta días después de la primera aplicación del estudio de la “Eficacia de tres extractos botánicos para el control de trips en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.), San Blas - provincia de Imbabura. UTB. FACIAG. 2018.

T	I	II	III	Σ	Ȳ
T 1	2,00	2,00	2,00	6	2,00
T 2	2,00	2,00	1,50	5,5	1,83
T 3	2,00	1,50	2,00	5,5	1,83
T 4	2,00	2,00	2,00	6	2,00
T 5	1,50	2,00	2,00	5,5	1,83
T 6	2,00	2,00	2,00	6	2,00
T 7	2,00	2,50	3,00	7,5	2,50
T 8	1,50	1,00	1,00	3,5	1,16666667
Σ	15	15	15,5	45,5	1,89

Cuadro 27. Cuadrados medios y su significancia estadística de los valores promedios de grosor de planta treinta días después de la primera aplicación de la primera aplicación de tres extractos botánicos en uno y en mezcla para el control de trips en el cultivo de pimiento San Blas – Imbabura. UTB. FACIAG. 2018.

FV	GL	SC	CM	Fc		F tab	
						0,05*	0,01*
Bloques	2	0,02380952	0,01190476	0,15	ns	3,74	6,51
Tratamientos	7	-9,50	-1,36	-16,63	**	2,76	4,28
Err. Exp.	14	1,14	0,08				
Total	23	-8,33					
CV (Coeficiente de variación)=15,12							

Cuadro 28. Valores promedios de grosor de planta sesenta días después de la primera aplicación del estudio de la “Eficacia de tres extractos botánicos para el control de trips en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.), San Blas - provincia de Imbabura. UTB. FACIAG. 2018.

T	I	II	III	Σ	Ȳ
1	3,00	3,00	2,00	8	2,67
2	3,00	3,00	3,00	9	3,00
3	3,00	3,00	3,00	9	3,00
4	3,00	3,00	3,00	9	3,00
5	3,00	3,00	2,50	8,5	2,83
6	3,00	3,00	3,00	9	3,00
7	3,00	3,00	4,00	10	3,33
8	2,00	2,50	2,00	6,5	2,16666667
	23	23,5	22,5	69	2,87

Cuadro 29. Cuadrados medios y su significancia estadística de los valores promedios de grosor de planta sesenta días después de la primera aplicación de tres extractos botánicos en uno y en mezcla. para el control de trips en el cultivo de pimiento San Blas – Imbabura. UTB. FACIAG. 2018.

FV	GL	SC	CM	Fc		F tab	
						0,05*	0,01*
Bloques	2	0,07142857	0,03571429	0,31	ns	3,74	6,51
Tratamientos	7	-25,88	-3,70	-32,45	**	2,76	4,28
Err. Exp.	14	1,60	0,11				
Total	23	-24,21					
CV (Coeficiente de variación)=11,76							

Cuadro 30. Valores promedios de grosor de la planta a los noventa días después de la primera aplicación del estudio de la “Eficacia de tres extractos botánicos para el control de trips en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.), San Blas - provincia de Imbabura. UTB. FACIAG. 2018.

T	I	II	III	Σ	Ȳ
T 1	4,00	4,00	3,00	11	3,67
T 2	4,00	3,00	3,00	10	3,33
T 3	4,00	3,00	4,00	11	3,67
T 4	4,00	4,00	3,00	11	3,67
T 5	4,00	3,00	3,00	10	3,33
T 6	3,00	3,00	4,00	10	3,33
T 7	4,00	4,00	4,00	12	4,00
T 8	3,00	3,00	3,50	9,5	3,16666667
Σ	30	27	27,5	84,5	3,52

Cuadro 31. Valores promedios de grosor de planta noventa días después de la primera aplicación de tres extractos botánicos en uno y en mezcla. para el control de trips en el cultivo de pimiento San Blas – Imbabura. UTB. FACIAG. 2018.

FV	GL	SC	CM	Fc		F tab	
						0,05*	0,01*
Bloques	2	0,73809524	0,36904762	1,51	ns	3,74	6,51
Tratamientos	7	-40,93	-5,85	-23,87	**	2,76	4,28
Err. Exp.	14	3,43	0,24				
Total	23	-36,76					
CV (Coeficiente de variación)=14,06							

Cuadro 32. Valores promedios del número de frutos/planta en la “Eficacia de tres extractos botánicos para el control de trips en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.), San Blas -provincia de Imbabura. UTB. FACIAG. 2018.

T	I	II	III	Σ	Ȳ
T 1	11,00	12,00	10,00	33	11,00
T 2	10,86	12,57	12,94	36,37	12,12
T 3	12,57	11,03	14,57	38,17	12,72
T 4	13,94	14,77	14,23	42,94	14,31
T 5	15,00	13,94	14,63	43,57	14,52
T 6	14,00	14,20	16,09	44,29	14,76
T 7	15,66	17,00	13,97	46,63	15,54
T 8	12,00	10,00	10,00	32	10,67
Σ	105,03	105,51	106,43	316,97	13,20

Cuadro 33. Valores promedios del número de frutos en la aplicación de tres extractos botánicos en uno y en mezcla para el control de trips en el cultivo de pimiento San Blas – Imbabura. UTB. FACIAG. 2018.

FV	GL	SC	CM	Fc		F tab	
						0,05*	0,01*
Bloques	2	0,14460952	0,07230476	0,05	ns	3,74	6,51
Tratamientos	7	-527,33	-75,33	-49,08	**	2,76	4,28
Err. Exp.	14	21,49	1,54				
Total	23	-505,69					
CV (Coeficiente de variación)= 9,39							

Tabla 34. Valores promedios del Diámetro de frutos en “Eficacia de tres extractos botánicos para el control de trips en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.) San Blas -provincia de Imbabura. UTB. FACIAG. 2018.

7	I	II	III	Σ	Ȳ
T 1	14,0	15,0	14,0	43	14,33
T 2	15,0	16,0	15,0	46	15,33
T 3	16,0	15,0	16,0	47	15,67
T 4	16,0	16,0	16,0	48	16,00
T 5	17,0	15,0	15,0	47	15,67
T 6	17,0	16,0	18,0	51	17,00
T 7	19,0	18,0	19,0	56	18,67
T 8	14	13	13	40	13,33333333
Σ	128	124	126	378	15,74

Tabla 35. Valores promedios del Diámetro de frutos en la aplicación de tres extractos botánicos en uno y en mezcla para el control de trips en el cultivo de pimiento San Blas – Imbabura. UTB. FACIAG. 2018.

FV	GL	SC	CM	Fc		F tab	
						0,05*	0,01*
Bloques	2	1,14285714	0,57142857	1,17	*	3,74	6,51
Tratamientos	7	-796,00	-113,71	-232,17	*	2,76	4,28
Err. Exp.	14	6,86	0,49				
Total	23	-788,00					
CV (Coeficiente de variación)=3,89							

Cuadro 36. Valores promedios del Rendimiento “Eficacia de tres extractos botánicos para el control de trips en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.) San Blas -provincia de Imbabura. UTB. FACIAG. 2018.

I	II	III	Σ	Ȳ
27	28	26	81	27,00
30	30	30	90	30,00
31	32	30	93	31,00
35	37	34	106	35,33
36	36	36	108	36,00
37	37	37	111	37,00
38	38	40	116	38,67
27,5	24,5	25,5	77,5	25,8333333
261,5	262,5	258,5	782,5	32,50

Cuadro 37. Valores promedios del Rendimiento en la aplicación de tres extractos botánicos en uno y en mezcla para el control de trips en el cultivo de pimiento San Blas – Imbabura. UTB. FACIAG. 2018.

	GL	SC	CM	Fc		F tab	
						0,05*	0,01*
Bloques	2	1,23809524	0,61904762	0,59	*	3,74	6,51
Tratamientos	7	-3159,69	-451,38	-428,09	*	2,76	4,28
Err. Exp.	14	14,76	1,05				
Total	23	-3143,69					
CV (Coeficiente de Variación) = 3.16							

Apéndice 3. Análisis del suelo



LABORIOS NORTE

LABORATORIOS NORTE

Av. Cristobal de Troya y Jaime Roldos Ibarra - Ecuador cel. 0999591050

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS										
DATOS DE PROPIETARIO					DATOS DE LA PROPIEDAD					
Nombre: MAYRA CRUZ					Provincia: Imbabura					
Ciudad:					Cantón: Urcuquí					
Teléfono: 0997794858					Parroquia: San Blas					
Fax:					Sitio: San Blas					
DATOS DEL LOTE					DATOS DE LABORATORIO					
Sitio: San Blas					Nro Reporte.: 6692					
Superficie:					Tipo de Análisis: Completo					
Número de Campo: M 1					Muestra: Suelo M 1					
Cultivo Actual:					Fecha de Ingreso: 2016-01-26					
A Cultivar: Pimiento Campo Abierto					Fecha de Reporte: 2016-02-03					
Nutriente	Valor	Unidad	INTERPRETACION							
N	24.41	ppm								
P	204.50	ppm								
S	7.90	ppm								
K	0.95	meq/100 ml								
Ca	15.19	meq/100 ml								
Mg	4.33	meq/100 ml								
Zn	13.02	ppm								
Cu	15.38	ppm								
Fe	97.13	ppm								
Mn	5.90	ppm								
B	2.13	ppm								
pH	8.05									
Acidez Int. (Al+H)		meq/100 ml								
Al		meq/100 ml								
Na		meq/100 ml								
Ce	0.180	mS/cm								
MO	4.0	%								
Ca	Mg	Ca+Mg (meq/100ml)	%	ppm	(%)					Clase Textural
Mg	K	K	Sum Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla		
3.51	4.56	20.55	20.47							
Dr. Quim. Edison M. Miño M.										
Responsable Laboratorio										



Apéndice 4. Galería Fotográfica



Foto 1. Preparación del suelo con extracción Animal. UTB. FACIAG. 2018.



Foto 2. Surcado del terreno. UTB. FACIAG. 2018.



Foto 3. Nivelación y trazado. UTB. FACIAG. 2018.



Foto 4. Material vegetativo. UTB. FACIAG. 2018.



Foto 5. Transplante del pimiento. UTB. FACIAG. 2018.



Foto 6. Riego del ensayo experimental. UTB. FACIAG. 2018.



Foto 7. Monitoreo a los 8 días de trasplantado. UTB. FACIAG. 2018.



Foto 8. Aporque. UTB. FACIAG. 2018.



Foto 9. Preparación del extracto botánico. UTB. FACIAG. 2018.



Foto 10. .Aplicación de los extractos botánicos. UTB. FACIAG. 2018.



Foto 11. Riego con la ayuda de bamba de motor. UTB. FACIAG. 2018.



Foto 12. Riego por gravedad. UTB. FACIAG. 2018.



Foto 13. Monitoreo de trips. UTB. FACIAG. 2018.



Foto 14. Toma de datos de Floración. UTB. FACIAG. 2018.



Foto 15. Toma de datos de altura. UTB. FACIAG. 2018.



Foto 16. Toma de datos del diámetro del pimiento. UTB. FACIAG. 2018.



Foto 17. Deshierbe de forma manual. UTB. FACIAG. 2018.



Foto 18. Visita de director de tesis. UTB. FACIAG. 2018.



Foto 19. Cosecha del pimiento. UTB. FACIAG. 2018.



Foto 20. Clasificación y rendimiento del pimiento. UTB. FACIAG. 2018.

Apéndice 5. Diseño Experimental

Cuadro 38. Diseño de la Unidad Experimental. UTB. FACIAG. 2018

