



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**Proyecto de Investigación
Previo a la Obtención del
Título de Ingeniero
Agrónomo**

TEMA:

“Evaluación de extractos vegetales para la prevención de plagas en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*)” en la zona de Quevedo.

AUTOR:

Rafael Ángel Vera Alcívar

DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Ing.. Cesar Bermeo Toledo M.Sc.

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

2016

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Rafael Ángel Vera Alcívar**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

Atentamente;

Rafael Ángel Vera Alcívar

Autor

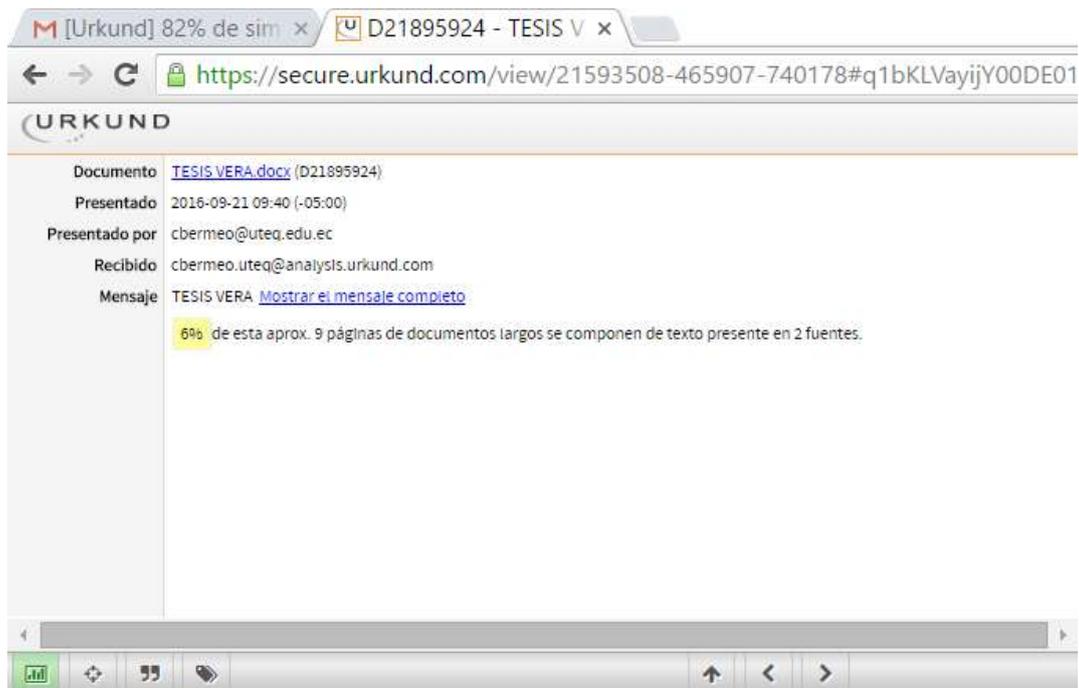
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El suscrito **Ing. Agrp. Cesar Ramiro Bermeo Toledo M. Sc.**, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el estudiante **Rafael Ángel Vera**, realizó el Proyecto de Investigación titulado “**Evaluación de extractos vegetales para la prevención de plagas en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*)” en la zona de Quevedo”, previo a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.**

Atentamente;

Ing. Cesar Ramiro Bermeo Toledo M. Sc
Director del Proyecto de Investigación

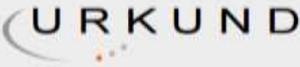
REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO



The screenshot shows a web browser window with two tabs: "[Urkund] 82% de sim" and "D21895924 - TESIS V". The address bar displays the URL: <https://secure.orkund.com/view/21593508-465907-740178#q1bKLVayijY00DE01>. The page header features the URKUND logo. The main content area displays the following information:

| | |
|----------------|--|
| Documento | TESIS VERA.docx (D21895924) |
| Presentado | 2016-09-21 09:40 (-05:00) |
| Presentado por | cbermeo@uteq.edu.ec |
| Recibido | cbermeo.uteq@analysis.orkund.com |
| Mensaje | TESIS VERA Mostrar el mensaje completo |

6% de esta aprox. 9 páginas de documentos largos se componen de texto presente en 2 fuentes.



Urkund Analysis Result

Analysed Document: TESIS VERA.docx (D21895924)
Submitted: 2016-09-21 16:40:00
Submitted By: cbermeo@uteq.edu.ec
Significance: 6 %

Sources included in the report:

TESIS VERA.docx (D21811511)
<http://www.allmacigos.cl/bt/EL%20CULTIVO%20DEL%20PIMIENTO.pdf>

Instances where selected sources appear:

7

Ing. Cesar Ramiro Bermeo Toledo M. Sc
Director del Proyecto de Investigación



UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

“Evaluación de extractos vegetales para la prevención de plagas en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*)” en la zona de Quevedo.

Presentado a la Comisión Académica como requisito previo a la obtención del título de:

Ingeniero Agrónomo

Autor:

Rafael Ángel Vera Alcívar

Aprobado por:

Ing. Ludvick Amores Puyataxi

Presidente del Tribunal

Ing. Ramiro Gaibor Fernández M.Sc

Miembro del Tribunal

Ing. César Varas Maenza M.Sc

Miembro del Tribunal

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

2016

AGRADECIMIENTO

Al finalizar el presente trabajo dejo en constancia de agradecer a muchas personas que me apoyaron ya que sin su intervención no hubiera podido realizar este proyecto.

Facultad de Ciencias Agrarias, Carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, la cual me supo brindar el terreno en cual se realizó el proyecto de investigación.

Al Ing. Agrp. Cesar Bermeo, Director del Proyecto de Investigación que supo guiarme y orientarme durante el transcurso del trabajo.

A mis compañeros Wilson Vega, Carlos Velázquez y Adrián Rivas quienes me apoyaron en los buenos y malos momentos.

A los señores miembros del Tribunal.

Rafael Vera

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a:

Dios que me ha brindado fuerza, salud y sabiduría para poder realizar y superar cada uno de los desafíos que se me han presentado.

A mi esposa Maritza Alava y a mi pequeña hija Angelina Vera las cuales han sido mi motor y mi alegría durante todo este tiempo

A mi madre María Alcívar la cual me dio su apoyo moral y a mis hermanas por estar siempre conmigo.

A mi familia en general ya que fueron mi apoyo durante todo este proceso.

Rafael Vera

Resumen

El pimiento en los campos de la ciudad de Quevedo son muy escasos y a su vez el costo para tener una buena producción es elevada y mas aun cuando la aplicación de insecticida debe ser constante, una opción representativa para bajar un los costos seria el uso de extractos vegetales. Por este motivo me llevo a plantear la presente investigación la cual es la Evaluación de extractos vegetales para la prevención de plagas en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*)” en la zona de Quevedo. Ubicada en la Finca “La María” perteneciente a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Se usó un diseño de “Bloques Completos al Azar con arreglo factorial 3x3+1 en 3 repeticiones con la aplicación de tres dosis de 5%, 10% y 15% , los vegetales utilizados fueron ortiga, albahaca y paico tomando como material vegetativo al hibrido Nathalie, empleando la prueba Duncan al 95% de probabilidad para la comparación de medias. Una vez tomados todos los datos el tratamiento de ortiga con la dosis del 15% demostró la mayor eficacia con promedios de 69.41 %, 66,31 y 65% demostrando ser el extracto mayor capacitado para recomendarlo a los productores, además demostró también un ligero aumento de peso y diámetro.

Palabra clave: Extractos, pimiento y efectividad.

Summary

The pepper in the fields of the city of Quevedo are very rare and in turn the cost to have a good production is high and even more when insecticide application must be constant, a representative option to download a the serious costs using extracts vegetables. For this reason I take to raise this investigation which is the evaluation of plant extracts for the prevention of pests in the cultivation of pepper (*Capsicum annum*) "in the area of Quevedo. Located in the Finca "La Maria" belonging to the State Technical University of Quevedo. Design "randomized complete blocks with factorial arrangement 3x3 + 1 in 3 repetitions with the application of three doses of 5%, 10% and 15%, vegetables used were nettles, basil and paico taking as vegetative material hybrid was used Nathalie, using the Duncan test 95% chance to compare means. Once all the data taken nettle treatment dose showed 15% greater efficiency with averages of 69.41%, 66.31% and 65 proving to be trained to recommend larger part producers also showed a slight increase weight and diameter.

Keyword: Extracts, pepper and effectiveness.

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|---|----------|
| Portada..... | i |
| Declaración de autoría y cesión de derechos..... | ii |
| Certificación de culminación del proyecto de investigación..... | iii |
| Reporte de la herramienta de prevención de coincidencia y/o plagio académico..... | iv |
| Certificación de Aprobación por Tribunal de Sustentación..... | v |
| Agradecimiento..... | vi |
| Dedicatoria..... | vii |
| Resumen..... | viii |
| Summary..... | ix |
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| CAPITULO I MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN..... | 2 |
| 1.1 Problema de Investigación..... | 3 |
| 1.1.1 Planteamiento del Problema..... | 3 |
| 1.1.2 Formulación del Problema..... | 3 |
| 1.1.3 Sistematización del Problema..... | 3 |
| 1.2 Objetivos..... | 4 |
| 1.2.1 Objetivo General..... | 4 |
| 1.2.2 Objetivos Específicos..... | 4 |
| 1.3 Justificación..... | 5 |
| CAPITULO II FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN..... | 6 |
| 2.1 Marco Conceptual..... | 7 |
| 2.1.1 Extractos vegetales..... | 7 |
| 2.2 Marco Referencial..... | 7 |
| 2.2.1 Cultivo de Pimiento..... | 7 |
| 2.2.3.1 Fase vegetativa..... | 8 |

| | |
|---|-----------|
| 2.2.3.2 Fase reproductiva..... | 8 |
| 2.2.4 Características Botánicas | 9 |
| CAPITULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN | 22 |
| 3.1 Localización del experimento | 23 |
| 3.2 Características Agroclimáticas Climáticas..... | 23 |
| 3.4 Material Genético..... | 23 |
| 3.5 Tratamientos a Estudiar | 24 |
| 3.6 Diseño Experimental y Análisis Estadístico..... | 24 |
| 3.7 Manejo del Experimento | 25 |
| 3.7.1 Preparación de Suelos | 25 |
| 3.7.2 Elaboración de Semillero | 25 |
| 3.7.3 Siembra | 25 |
| 3.7.4 Tutorio y Balizado..... | 25 |
| 3.7.5 Hoyado | 25 |
| 3.7.6 Trasplante..... | 25 |
| 3.7.7 Drenaje y Riego..... | 26 |
| 3.7.8 Poda..... | 26 |
| 3.7.9 Deshije..... | 26 |
| 3.7.10 Fertilización | 26 |
| 3.7.11 Control de Malezas | 26 |
| 3.7.12 Control de Plagas y Enfermedades | 26 |
| 3.7.13 Cosecha..... | 27 |
| 3.8 Variables A Evaluar | 27 |
| 3.8.1 Población de insectos..... | 27 |
| 3.8.2 Frutos Sanos | 27 |
| 3.8.3 Frutos Dañados..... | 27 |
| 3.8.4 Eficacia de los extractos vegetales | 27 |

| | |
|--|-----------|
| 3.8.5 Longitud del Fruto (cm) | 28 |
| 3.8.6 Diámetro del Fruto a la Cosecha | 28 |
| 3.8.7 Peso del fruto por planta | 28 |
| 3.8.8 Rendimiento | 28 |
| 3.8.9 Análisis Económico | 28 |
| CAPITULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 29 |
| 4.1 Número de insectos por planta | 30 |
| 4.2 Frutos sanos por planta..... | 32 |
| 4.3 Frutos dañados por planta | 33 |
| 4.4 Eficacia de los extractos vegetales | 34 |
| 4.5 Longitud de frutos | 35 |
| 4.6 Diámetro de frutos..... | 36 |
| 4.7 Peso de frutos | 37 |
| 4.8 Rendimiento | 38 |
| 4.9 Análisis Económico | 39 |
| 4.10 Discusión | 41 |
| CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 43 |
| 5.1 Conclusiones | 44 |
| 5.2 Recomendaciones..... | 44 |
| CAPITULO VI BIBLIOGRAFÍA | 45 |
| 6.1 Bibliografía Citada..... | 46 |
| ANEXOS | 49 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1 Distribución de tratamientos experimentales | 24 |
| Tabla 2 Esquema del análisis de varianza. | 24 |
| Tabla 3 Número de insectos por plantas por aplicación..... | 31 |
| Tabla 4 Número de frutos sanos por planta..... | 32 |
| Tabla 5 Número de frutos dañados por planta..... | 33 |
| Tabla 6 Eficacia (%) en la aplicación de extractos vegetales..... | 34 |
| Tabla 7 Rendimiento (Kg/Ha) | 38 |
| Tabla 8 Análisis económico. | 40 |

INDICE DE ANEXOS

| | |
|---|----|
| Anexo 1 Análisis de varianza de población de insectos, primera observación | 50 |
| Anexo 2 Análisis de varianza de población de insectos, segunda observación. | 50 |
| Anexo 3 Análisis de varianza de población de insectos, tercera observación..... | 50 |
| Anexo 4 Análisis de varianza del número de insectos por planta cuarta observación. 51 | |
| Anexo 5 Análisis de varianza de frutos dañados por planta..... | 51 |
| Anexo 6 Análisis de varianza de frutos sanos por planta | 51 |
| Anexo 7 Análisis de varianza del diámetro de los frutos | 52 |
| Anexo 8 Análisis de varianza del peso de los frutos | 52 |
| Anexo 9 Análisis de varianza de la longitud de los frutos | 52 |
| Anexo 10 Análisis de varianza de la eficacia de extractos primera lectura | 53 |
| Anexo 11 Análisis de varianza de la eficacia de extractos segunda lectura..... | 53 |

| | |
|---|----|
| Anexo 12 Análisis de varianza de la eficacia de extractos tercera lectura | 53 |
| Anexo 13 Análisis de varianza de la eficacia de extractos cuarta lectura | 54 |
| Anexo 14 Análisis de varianza del rendimiento..... | 54 |
| Anexo 15 Preparación del terreno | 55 |
| Anexo 16 Preparado de semillero..... | 55 |
| Anexo 17 Semillero terminado..... | 56 |
| Anexo 18 Elaboración de surcos | 56 |
| Anexo 19 Peso de extractos vegetales | 57 |
| Anexo 20 Extractos recogidos | 57 |
| Anexo 21 Aplicación de extractos..... | 58 |
| Anexo 22 Limpieza de parcelas..... | 58 |
| Anexo 23 Aparición de las primeras plagas | 59 |
| Anexo 24 Conteo de plagas | 59 |
| Anexo 25 Primeras enfermedades fungosas | 60 |
| Anexo 26 Primeros daños de insectos | 60 |
| Anexo 27 Conteo de frutos sanos | 61 |
| Anexo 28 Peso de pimientos | 61 |
| Anexo 29 Diámetro de pimiento | 62 |
| Anexo 30 Longitud de pimiento..... | 62 |
| Anexo 31 Cosecha | 63 |

Código Dublin

| | |
|----------------------|---|
| Título: | “Evaluación de extractos vegetales para la prevención de plagas en el cultivo de pimiento (<i>Capsicum annuum</i>)” en la zona de Quevedo. |
| Autor: | Rafael Ángel Vera Alcivar |
| Palabras clave: | Extractos, pimiento y efectividad. |
| Fecha de publicación | |
| Editorial: | |
| Resumen: | <p>El pimiento en los campos de la ciudad de Quevedo son muy escasos y a su vez el costo para tener una buena producción es elevada y mas aun cuando la aplicación de insecticida debe ser constante, una opción representativa para bajar los costos sería el uso de extractos vegetales. Por este motivo me llevo a plantear la presente investigación la cual es la Evaluación de extractos vegetales para la prevención de plagas en el cultivo de pimiento (<i>Capsicum annuum</i>)” en la zona de Quevedo. Ubicada en la Finca “La María” perteneciente a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Se usó un diseño de “Bloques Completos al Azar con arreglo factorial 3x3+1 en 3 repeticiones con la aplicación de tres dosis de 5%, 10% y 15% , los vegetales utilizados fueron ortiga, albahaca y paico tomando como material vegetativo al hibrido Nathalie, empleando la prueba Duncan al 95% de probabilidad para la comparación de medias. Una vez tomados todos los datos el tratamiento de ortiga con la dosis del 15% demostró la mayor eficacia con promedios de 69.41 %, 66,31 y 65% demostrando ser el extracto mayor capacitado para recomendarlo a los productores, además demostró también un ligero aumento de peso y diámetro.</p> |
| Descripción: | |
| Url: | |

INTRODUCCIÓN

El pimiento (*Capsicum annun L.*) es una de las hortalizas más populares en el Ecuador. Este cultivo se ha visto favorecido ya que el país posee características geográficas, climáticas y de suelos, adecuadas para su desarrollo, sembrándose en la Costa y parte de la Sierra, en especial en las provincias de Guayas, Santa Elena, Manabí, El Oro, Imbabura, Chimborazo y Loja donde el clima, la altitud y el suelo es propicio. En el país, tiene un ciclo vegetativo según la variedad, entre la siembra y la cosecha de 4 a 6 meses.

El pimiento es uno de los alimentos más ricos en fibra, vitamina C y B, que es beneficioso para el sistema nervioso y cerebral, siendo muy rico en antioxidantes y en vitamina A, previniendo enfermedades crónicas y degenerativas, favoreciendo además la secreción gástrica y vesicular, mejorando el estreñimiento.

Los extractos vegetales son un preparado natural y ecológico con múltiples aplicaciones en el huerto y el jardín, por lo que pueden emplearse tanto a nivel doméstico como profesional. Se emplea como fertilizante y Fitofortificante de las plantas, tiene efecto repelente de insectos, previene plagas y enfermedades. Sus múltiples aplicaciones hacen de este extracto un elemento indispensable en el campo agropecuario.

CAPÍTULO I

MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Problema de Investigación

1.1.1 Planteamiento del Problema

Unos de los problemas más frecuentes de los agricultores en general es de emplear sistemas convencionales para el control de plagas a pesar de que les de buenos resultados al pasar de los años estos sistemas ya no surten efectos en ciertas plagas.

En la actualidad existen diversos métodos efectivos para el control de plagas como es el uso de extractos vegetales. Con estos productos no solo se disminuye la población de insectos si no también dan un resultado de una cosecha sana libre de insecticidas químicos.

La mosca blanca, pulgones y trips son unos de los insectos que más atacan al cultivo de pimiento produciendo merma de la producción y pérdida de la cosecha.

La poca producción y mala calidad hace que los agricultores usen insecticidas químicos, causando desequilibrio ambiental y desorden ecológico.

1.1.2 Formulación del Problema

Debido a la importancia económica y la obtención de cosechas sanas producidas por el uso de extractos vegetales en el control de insecto-plagas produce la incógnita de determinar el efecto repelente de estos productos sobre las diferentes plagas que afectan negativamente al cultivo de pimiento en la zona de Quevedo.

1.1.3 Sistematización del Problema

En base a la problemática abordaba anteriormente se plantean las siguientes directrices:

¿Qué extracto produce mayor control de insecto-plaga en el cultivo de pimiento?

¿Cuál es la dosis con mayor control sobre estos insectos?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Disminuir la población de insectos en el cultivo de Pimiento con la aplicación de extractos vegetales.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Establecer el efecto repelente de diferentes extractos de vegetales
- Determinar el mejor tratamiento de extractos contra insectos-plaga analizando la población de insectos.

1.3 Justificación

En el Ecuador la calidad de la producción ha sido fuertemente afectada por un sinnúmero de plagas las cuales dañan el fruto o merman la producción, la cual no es aceptable en el mercado interno como el exterior.

Este inconveniente afecta fuertemente a los productores, en sus ingresos económicos ya que hacen del cultivo poco rentable, asimismo puede afectar a los pobladores cercanos del área de siembra, ya que es un cultivo que genera empleo a pobladores de la región durante la época de cosecha. Si las plagas no se controlan, estos pueden afectar no solo la economía del agricultor, sino también la fuente de empleo de muchas personas.

Incentivando el uso de productos orgánicos como repelentes de insectos del cultivo de pimiento, se busca minimizar el impacto causado por los productos químicos que habitualmente se emplean en los sistemas convencionales de producción, además de llegar a obtener mejores niveles de producción, rendimiento, calidad así como ingresos económicos, para mantener la sostenibilidad y sustentabilidad del mismo.

CAPÍTULO II
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 Marco Conceptual

2.1.1 Extractos vegetales

Los extractos vegetales son considerados como una mezcla compleja que contiene una multitud de compuestos químicos, los cuales pueden ser obtenidos por procesos físicos, químicos y/o microbiológicos a partir de partes de plantas, los mismos que tienen diferentes características que pueden ser aprovechadas en la producción de los cultivos, así por ejemplo existen extractos que pueden usarse como repelentes de plagas (Padín, Ringuelet, & Dal Bello, 2000).

2.2 Marco Referencial

2.2.1 Cultivo de Pimiento

Al igual que el tomate, la papa y la berenjena, el pimiento pertenece a la familia de las Solanáceas, el cual tiene forma de arbusto que puede medir desde 0.5 m hasta 2.0 m cuando se realizan cultivos bajo cubierta, cuyos frutos pueden ser de diferente forma alargados, cuadrados, tres puntas, achatados, dependiendo de la variedad utilizada (Morales, 2006).

Acestros silvestres de *Capsicum annuum* evolucionaron en Bolivia y el sur de Brasil, probablemente mucho antes de la habitación humana. La investigación arqueológica estima que fueron domesticados por primera vez hace al menos 6.100 años (Royal Botanic Garden, 2010) .

2.2.2 Taxonomía

Reino: Plantae

Sub reino: Tracheobionta

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Asteridae

Orden: Solanales

Familia: Solanaceae

Género: *Capsicum*

Especie: *Capsicum annuum* L.

2.2.3 Fenología

El ciclo de crecimiento del cultivo de pimiento consta de varios estados de desarrollo entre los que se encuentra: crecimiento vegetativo, floración, cuajado, desarrollo y maduración de frutos. La información es solamente indicativa, ya que cada periodo dependerá de la variedad, condiciones medioambientales y manejo del cultivo (Flores, 2011)

2.2.3.1 Fase vegetativa

Mendoza (2012), sostiene que durante esta fase se llevan los siguientes procesos:

- Se reduce gradualmente la tasa de crecimiento del sistema radicular
- Incrementa la tasa de crecimiento del follaje y tallos
- Se bifurca el tallo principal (9-12 hojas)
- Las hojas se desarrollan hasta llegar a alcanzar su máximo tamaño
- La pérdida de follaje es compensada rápidamente, ya que la planta incrementa su tolerancia, siempre y cuando existan factores limitantes
- Luego de que el brote ha sido determinado por una flor o vástago floral (botón floral), a medida que la planta crece, ambas ramas se sub-ramifican luego que el crecimiento del brote ha reproducido un número específico de órganos florales.

2.2.3.2 Fase reproductiva

Flores (2011), menciona que el comienzo así como la duración del proceso de floración y el cuajado de los pimientos depende principalmente de la variedad, así como de las condiciones y manejo que se le dé al cultivo, sin embargo, por lo general este fenómeno se produce entre los 20 y 40 días posteriores al trasplante, y continúa durante el resto del ciclo de crecimiento.

Méndez (2012), por su lado sostiene que al momento que comienza la maduración de los frutos, se da inicio a una nueva fase de crecimiento vegetativo y producción de flores, por lo que cada ciclo de fructificación se traslapa, con los posteriores ciclos de floración y crecimiento vegetativo.

2.2.4 Características Botánicas

– Planta

La planta de pimiento es de tipo herbácea, con porte entre 0.5 a 2 metros de acuerdo a la variedad siendo la altura menor en cultivos al aire libre y de mayor altura cuando se cultivo en invernadero

La planta de pimiento es de tipo semiarbustiva, cuya forma es variable, dependiendo de la variedad o híbrido del que se trate, la altura de ésta fluctúa entre 0.6 y 1.5 m de altura, variando también de acuerdo a las condiciones climáticas así como del manejo que se le da al cultivo. (Misti Fertilizantes, 2010).

– Sistema radicular

Su raíz es pivotante, su profundidad depende de las características del suelo donde se desarrollo, ésta a su vez se ramifica en raíces adventicias que pueden alcanzar entre 0.5 y 1.0 m de longitud, llegando a cubrir entre un 0.9 y 1.2 m de diámetro (Misti Fertilizantes, 2010).

– Tallo

Al igual que algunas características botánicas de la plantas, la forma del tallo depende de la variedad elegida para el establecimiento del cultivo, variando su forma entre cilíndrica y prismática angular, es de tipo erecto y de altura variable. Además la planta tiene una forma de sombrilla (umbelífera), ya que posee ramas dicotómicas y pseudodicotómicas, siendo una más gruesa que la otra, sin embargo ésta característica provoca que las ramas se rompan con facilidad en la zona de unión de las ramificaciones (Misti Fertilizantes, 2010).

Esta planta posee ramas dicotómicas o pseudo dicotómicas, siempre una más gruesa que la otra (la zona de unión de las ramificaciones provoca que éstas se rompan con facilidad). Este tipo de ramificación hace que la planta tenga forma umbelífera (de sombrilla) (Misti Fertilizantes, 2010).

– **Hojas**

Las hojas de la planta de pimiento son pequeñas, simples, cortas y lanceoladas, alternas, de coloración verde oscuro, con pecíolos comprimidos (Misti Fertilizantes, 2010).

– **Flores**

Las flores aparecen solitarias en cada nudo del tallo. Son pequeñas y constan de una corola blanca (Ecoterrazas, 2013). Las flores del pimiento son auto-polinización, lo que significa que florecen y que son polinizadas tanto por las abejas como por el viento (Bayer, s.f.).

– **Fruto**

El fruto de esta planta (una baya) puede ser de color amarillo, blanco, violeta, naranja, rojo o verde y en su interior se encuentran las semillas que podremos sacar y guardar para posteriores siembras (Ecoagricultor, 2014); algunas variedades van pasando del verde al anaranjado y al rojo a medida que van madurando. Su tamaño es variable, pudiendo pesar desde escasos gramos hasta más de 500 gramos (Agrobooks, 2004).

– **Semilla**

Las semillas de pimiento son forma aplanada, lisa, reniforme y de coloración blanco crema, cuyo diámetro varía entre 2.5 y 3.5 mm, las cuales se encuentran adheridas en la parte central del fruto. Cuando las condiciones de conservación son las adecuadas la viabilidad de la semilla se puede conservar hasta 4 o 5 años, con un alto porcentaje de germinación (Misti Fertilizantes, 2010).

2.2.5 Requerimientos climáticos y edáficos del cultivo.

Para que se produzca un buen crecimiento y desarrollo del cultivo, se requieren condiciones climáticas favorables, el cultivo de pimiento es exigente en temperatura. (Barreto, 2006).

– Temperatura

La temperatura es uno de los factores mas importante para el crecimiento y desarrollo de las plantas de pimiento, así como en la calidad de sus frutos, siendo la temperatura óptima entre los 20 y 29 °C, ya que cualquier temperatura fuera de este rangomrepercute negativamente en los procesos fisiologicos del cultivo (Mendoza, 2012).

– Precipitación

El pimiento para cumplir satisfactoriamente con su requerimiento hídrico durante el ciclo de cultivo requiere de 600 a 900 mm de precipitación distribuidos en forma regular. (Navas, 2009)

El contenido óptimo de humedad en el suelo para la germinación crecimiento y producción de alta calidad de pimiento debe ser de 80 a 90% de la capacidad de campo; el contenido mínimo para la germinación y crecimiento es de 60%. (Navas, 2009)

– Suelo

El suelo requiere de suelo limoso, franco y franco arenoso, es decir, suelo con buen drenaje, debido a que el cultivo es susceptible a la producción causada por exceso de humedad en el suelo. (Navas, 2009)

Suelo con pH óptimo para el desarrollo de 6.5 a7.0 con profundidad de 40 cm como min. Se produce bien en suelo con diferente topografía, ya sea plano o de lomerío o ladera. (Mendoza, 2012).

2.2.6 Principales plagas y enfermedades.

Es reconocida la susceptibilidad de los diferentes tipos de chile a numerosas enfermedades que afectan la calidad y los rendimientos, llegando a causar cuantiosas pérdidas. En los últimos años, esta hortaliza ha recibido gran atención en el mundo entero debido al ataque de plagas y enfermedades que afectan al rendimiento, a continuación se encuentran las siguientes plagas;

– **Minador de la hoja (*Liriomyza sativae*, *Liriomyza zatrifolli*)**

El *Liriomyza sativae* adulto es una mosca negra lustrosa con marcas amarillas variables que van de 1 a 1.8 mm de largo. El *Liriomyza zatrifolli* difiere en que el torax cubierto de pelo traslapados que le proporcionan un color gris plateado; la porción de la cabeza detrás de los ojos es predominantemente amarilla. Esta especie tiene una actividad similar: insertan los huevos en las hojas y las larvas se alimentan entre la superficie de las hojas. (Aquino, 2005)

El minador de la hoja efectúa en las hojas horadaciones de ondulaciones irregulares. Las galerías tienen generalmente la forma de una “s”. En las hojas más dañadas, se reduce la eficiencia fotosintética y las plantas pueden perder la mayor parte de sus hojas. Si esto sucede al comienzo del periodo de fructificación, la defoliación podría reducir el rendimiento y el tamaño del fruto y exponer éste a la quemadura del sol. (Aquino, 2005)

– **Mosca Blanca (*Bemisia tabaci*)**

Se considera la plaga más importante en el cultivo de pimiento bajo condiciones de invernadero y se distribuye prácticamente en todas las regiones donde se cultiva esta hortaliza (Aquino, 2005)

Tanto la ninfa como el adulto succionan la savia de la planta al alimentarse de las hojas. El daño directo, cuando las poblaciones son bajas, puede resultar de poca importancia; pero cuando son altas disminuye el vigor de la planta puede ocasionar problemas indirectos con la excreción de mielecilla derivada de su alimentación, en la cual crecen hongos no parásitos de los géneros *Capnodium* sp., *Meliolasp.*, que forman la enfermedad conocida como “fumagina”. Sin embargo, el mayor daño de esta plaga, es ser un eficiente transmisor de una gran diversidad de geminivirus (virus de partículas gemelas), que implica un serio problema de virosis en las plantaciones (Aquino, 2005).

– **Pulgonos o Áfidos (*Myzus persica esuizer* y *Aphis gossypi*).**

Las ninfas y adultos son pequeños con coloraciones que van de amarillo a verde claro; los adultos miden alrededor de 1.5 mm, existen en las formas adultas ápteras son verdes oscuras hasta verde pálidas; los alados tienen la cabeza y tórax negro, abdomen de color verde, marrón o ámbar; en el lado dorsal del abdomen existe una mancha larga color parda (Orellana, y otros, 2014)

Tanto los adultos como la ninfas viven en colonias, en el envés de las hojas terminales y en los brotes, y en alta infestación, invaden las hojas más maduras (Orellana, y otros, 2014)

– **Araña roja (*Tetranychuurticae*).**

Este ácaro se presenta generalmente durante los periodos secos del año en los cuales la temperatura y humedad relativa oscila entre los 30- 32 °C, la plaga puede atacar plantas de cualquier edad causando mermas en el rendimiento (Aquino, 2005)

Se desarrolla en el envés de las hojas causando decoloraciones, en manchas amarillentas que pueden apreciarse en el haz como primeros síntomas. Mayores poblaciones se produce desecación o incluso de foliación. Los ataques más graves se producen en los primeros estados fenológicos (Oliveira, 2007)

– **Trips Amarillos (*Frankliniella spp.*).**

Los adultos del trips son de color amarillo en diferentes tonos y miden 0.9 a 1.2 milímetros de largo, el macho es más pequeño, delgado y con coloración más que la hembra, tiene a las angostas y se encuentran rodeados por finos pelillos. La ninfa es blanca y cristalina, cuando están pequeñas no tienen alas y se les llama larvas o gusanos. Son de color blanco claro o amarillento (Aquino, 2005)

La afectación de trips es las hortalizas es provocado por las larvas y adultos, que se alimentan de las hojas más tiernas del cultivo de chile. Cuando las hojas se desarrollan se observan rasgadas y deformes, las orillas de las hojas afectadas generalmente se enrollan hacia arriba y dentro. Si el ataque es fuerte y continuo, las hojas tiernas dejan de crecer y quedan chicas, lo que ocasiona que los frutos se quemem (Aquino, 2005)

– **Minador de hoja (*Liriomyzamura frick*).**

Minador de la hoja es una mosquita de 3mm de largo con tórax amarillo y negro. La larva es de color blanco amarillento. En la fase de larva penetra en los tejidos de las hojas y hace túneles en forma irregular en el haz de las hojas, el daño de la plaga se observa en el haz de la hoja (García & Nava, 2009).

El ataque de esta plaga se presenta en forma de túneles o minas pequeños en la parte media de la hoja o mesófilo, éstas aumentan de tamaño a medida que la larva se alimenta. Si el ataque es muy severo puede destruir la mayor parte de la hoja y provocar su caída y posterior defoliación de la planta. Las larvas totalmente desarrolladas miden de 1 a 2 mm de largo, son de color amarillo pardo y para su desarrollo necesitan de 7 a 10 días (Aquino, 2005)

2.6 Extractos Vegetales

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 (Padín, Ringuelet, & Dal Bello, 2000).

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 (Shaaya, 1993, citado por Padin, 2000)

– **Características**

Los extractos son productos vivos, que sometemos a procesos de transformación biológica, como: Fermentación, decocción, infusión y maceración. Algunas de las plantas más conocidas por sus propiedades son: Ortiga, consuelda, cola de caballo, helecho común, ajo, tanaceto, diente de león, tabaco, pelitre, tomillo, hiedra, etc. Los conceptos básicos en el uso de estos productos son: fortalecimiento de la planta, la

prevención y fomentar el equilibrio biológico natural. La forma más común de actuar de estos productos no es erradicarla plaga, aunque algunos tienen un buen efecto insecticida o fungicida, sino su acción como repelentes o inhibidores del deseo de alimentarse de los parásitos. Ciertos productos tienen un elevado efecto fortificante (mejora sus defensas naturales) y otros son bioestimulantes del desarrollo de los cultivos. (Martínez, 2012)

– **Usos**

Reguladores de crecimiento. Efecto que se manifiesta 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 (Silva, 2008).

Inhibidores de la alimentación. Es el modo de acción más estudiado de los compuestos vegetales como insecticidas. 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 (Cuttler, 2008).

Repelentes. El uso de plantas como repelentes es muy antiguo, pero no se le ha brindado la atención necesaria para su desarrollo (Tripathi, 2008).

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 (Silva, 2008).

– **Importancia**

El número de sustancias químicas sintetizadas en el laboratorio que se pueden utilizar por su toxicidad o efectos secundarios aumenta constantemente, por lo tanto en la naturaleza se pueden obtener nuevas estructuras, con actividad terapéutica (Silva, 2008).

– Tipos de preparación de extractos

Purín fermentado: las partes de las plantas son encerradas en bolsas permeables y colocadas en un recipiente con agua de lluvia. Se cubre el recipiente pero permitiendo que el aire circule, se lo revuelve todos los días hasta que se note un cambio de color. Esto ocurre en una o dos semanas. Su olor es muy desagradable, así que puede agregarse unas gotas de extracto de flores de manzanilla o unas gotas de valeriana. Se aplica diluido, en especial si se lo hace sobre el follaje, la dilución recomendada es 1 en 10 partes, las plantas son sumergidas en agua de lluvia y dejadas al sol durante 4 días. (Riquelme, 2010).

Infusión: al sumergir la planta troceada en agua y luego ponerla a hervir para dejarla macerar. Por comparación con la decocción aquí se sumergen las plantas en agua fría y se detiene la ebullición cuando la planta comienza a bullir. Se pone entonces un tapa. Se deja enfriar el agua antes de filtrar. (Bierzobiologico, 2012)

Decocción: Se obtienen haciendo hervir las plantas. Se cortan no muy finas y se dejar a remojo durante 24 horas. El agua debe tener la misma calidad que el extracto, las cantidades de agua y planta varias según las plantas. Calentar el fuego cacerola de acero inoxidable ponerla a ebullición y mantener así de 20 a 30 minutos a fuego suave con la tapa puesta. Se deja enfriar se filtra y se emplea. Las decocciones no se conservan más de unas horas, después se acidifican y fermentan. Las plantas a las que les va más la decocción son las corinaceas: raíces de ortiga, cola de caballo, ajeno, consuelda y salvia officinalis. (Bierzobiologico, 2012)

Además se dejan en remojo los materiales vegetales durante 24 horas, luego se los hierve 20 minutos, se cubre y se deja enfriar. (Riquelme, 2010).

Maceración: Llamadas también extractos de agua fría, consiste en dejar en remojo durante 24 horas, las plantas deben estar troceadas, 1 Kg por cada 10 litros. Después se filtra y se pulveriza pura sin diluir, no se almacena, Es un preparado muy suave (Bierzobiologico, 2012)

Estas también se pueden colocar los vegetales frescos o secos en agua durante no más de 3 días. Debe cuidarse que no fermente, y luego se utiliza el sobrenadante (Riquelme, 2010).

Infusión: Se cubre el vegetal con agua caliente o hirviente y se deja enfriar en un recipiente con tapa. (Riquelme, 2010).

Extracto de flores: se utilizan flores frescas en lo posible recién abiertas, se cortan, se humectan y se “empastan” con ayuda de un mezclador. Se les extrae el líquido y se lo puede conservar en un frasco con tapa a rosca. Utilizar diluido. (Riquelme, 2010)

Recolección y secado del material: deben elegirse plantas vigorosas, para secarlas extenderlas sobre papeles y ubicarlos en un lugar tibio y aireado a menos de 30 grados. (Riquelme, 2010).

Los tratamientos de infusiones o decocciones no deben usarse, en general, durante días de lluvias, nublados o de gran insolación. (Riquelme, 2010).

Extracto alcohólico: Se cubre el vegetal con alcohol y se deja macerar. (Riquelme, 2010).

Ventajas del uso de extractos vegetales

- Degradación rápida
- Acción rápida
- Baja toxicidad en mamíferos
- Selectividad
- Baja toxicidad
- Diversidad en plantas:
- Preparación de extractos sencilla
- Bajo costo
- Compuestos orgánicos (Copa, 2012)

Desventajas

- Degradación rápida
- Disponibilidad de costo
- Escasos datos de investigación por efectos secundarios (Copa, 2012)

2.7 Paico (*Dysphania ambrosioides*)

Su periodo de vida es de un año y llega a crecer en promedio 120 cm. Sus ramas se desarrollan de forma irregular y sus hojas llegan a tener 12 cm de longitud. Sus flores son pequeñas y verdes (Cultivos Antiguos, 2011).

Esta especie es originaria de América, y ya era conocida y utilizada por los Aztecas en el actual México bajo el nombre Náhuatl de Epazotl, de donde proviene el nombre actual utilizado en ese país (Cultivos Antiguos, 2011) .

Clasificación taxonómica

Reino: Plantae

División: Tracheobionta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Caryophyllales

Familia: Amaranthaceae

Subfamilia: Chenopodioideae

Género: *Chenopodium*

Especie: *C. ambrosioides*

Nombre binomial

Chenopodium ambrosioides (Cultivos Antiguos, 2011)

– Usos

Se han investigado más de 70 extractos vegetales para el control de insectos de importancia económica como la mosca blanca (*Bemisia tabaci*), Trips (*Thrips* sp), entre otras. Entre las plantas que se han evaluado destacan; apazote (*Chenopodium ambrosioides*, Chenopodioideae), canavalia (*Canavalia ensiformis*, Fabaceae), hombre grande (*Quassia amara*, Simaroubaceae), neem (*Azadirachta indica*, Meliaceae), y titonia (*Tithonia diversifolia*, Asteraceae). Los ensayos se han realizado con extractos crudos (alcohólicos) y sus efectos fueron detectados bajo condiciones experimentales en

invernadero con dosis de 10cc/litro agua o superiores. Algunos ya se están evaluando en el campo y oportunamente podrían recomendarse para la utilización directa por parte de los agricultores, o para su formulación como productos comerciales. (Karlsson, 2005)

2.8 La ortiga (*Urtica sp.*).

La ortiga (*Urtica urens*, *U. dioica*) pertenece a la familia de las Urticáceas, nombre de una familia de plantas con presencia en zonas templadas y tropicales y formada por unas 2.000 especies. La especie más difundida es la *Urtica dioica*, aunque existen otras ortigas como la *Urtica pilulifera*, *Urtica membranacea* o *Urtica urens* (ortiga negra). (Porcuna, 2010)

Los tallos y las hojas suelen estar armados de pelos huecos o tricomas llenos de un líquido urticante que contiene ácidos orgánicos, histamina y acetilcolina; estos pelos, terminados en glándulas, son muy quebradizos y, cuando se rompen, inyectan en la piel el líquido que contienen, induciendo una sensación de ardor. (Porcuna, 2010)

La planta contiene taninos especialmente en la raíz y minerales como nitrógeno, potasio, hierro, calcio, azufre, magnesio, aluminio que se encuentran especialmente en las hojas. (Porcuna, 2010)

Taxonomía

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Rosales

Familia: Urticaceae

Género: *Urtica* L.

– Usos agrícolas

Fertilizante: En agricultura ecológica una decocción de ortigas se puede emplear como abono nitrogenado y como insecticida. Insecticida/Fungicida: La aplicación del extracto de ortiga tiene muchas propiedades beneficiosas para el huerto: es un

insecticida natural, eficaz contra pulgones, moscas blancas, etc., fortalece la capacidad de defensa de las plantas (previniendo enfermedades y afecciones) y estimula el crecimiento de las mismas. (Porcuna, 2010)

Favorece la germinación de las semillas y el enraizamiento en las labores de trasplante. Aplicado en la raíz provoca un gran desarrollo radicular que ayuda a las plantas frente a problemas como la sequía. Potencia el sabor de los frutos y su conservación al aumentar la presencia de azúcares. (Porcuna, 2010)

2.9 Albahaca (*Ocimum basilicum*)

La albahaca, *Ocimum basilicum* L., es una planta originaria de India y fue introducida en Europa por los griegos y los romanos desde el siglo XVI. (Empresario, 2010)

La albahaca pertenece a la familia Lamiaceae y se conoce principalmente con este nombre en los países de habla hispana. Recibe otros nombres vulgares como basílica, basilisco y alhabaga. En países de habla inglesa recibe el nombre de basil, en Francia basilic, en Alemania bergminze y en Italia calamento. (Empresario, 2010)

– Clasificación taxonómica

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Lamiales

Familia: Lamiaceae

Tribu: Ocimeae

Género: *Ocimum*

Especie: *O. basilicum* (Empresario, 2010).

– Uso agronómicos.

Es repelente, insecticida e inhibe el crecimiento. Actúa contra afidios, araña roja, polillas y moscas. Sus hojas, al ser enterradas, liberan las sustancias activas que afectan

a las plagas, pueden colocarse alrededor de la planta bien en suelo o maceta. También pueden utilizarse maceradas y disueltas en un poco de aceite etéreo al 2% (Gimeno, 2012).

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Localización del experimento

El ensayo se llevó a cabo en la localidad de Quevedo, en la Finca Experimental “La María” de la UTEQ ubicada en el Km. 7 de la Vía Quevedo-El Empalme, cuyas coordenadas geográficas son: 79° 47', longitud Occidental y 01° 32' de latitud Sur, a 76 msnm(metros sobre el nivel del mar).

3.2 Características Agroclimáticas Climáticas

El clima de la zona es subtropical húmedo, con temperatura media anual es de 24.8 °C, su temperatura máxima es de 32°C, mínima de 23°C, precipitación promedio anual de 2400 mm, 84% de humedad relativa y heliófila promedio anual de 894 horas con suelos de diferentes tipos predominando el Franco arcilloso con un ph varía desde de 5.8 a 6.

3.3 Factores a estudiar

Efecto de los extractos vegetales de Ortiga, Paico y Albahaca en concentraciones del 5%, 10% y 15%, sobre las poblaciones de insectos-plaga en el cultivo de Pimiento.

3.4 Material Genético

Se utilizó el híbrido Nathalie el cual posee un buen vigor y productividad el mismo que tiene las siguientes características:

Crecimiento indeterminado, mayor espesura , longevidad de producción, ausencia de taza en la inserción del pedúnculo, cascara lisa y verde brillante, no acumula agua de lluvia y evita menos frutos podridos, larga vida post-cosecha por haber menos deshidratación, tolerancia a enfermedades Phytophthora, TMV, TVY y TVE y con un tiempo de cosecha de 90 días después de transplante aproximadamente dependiendo de las temperaturas y la radiación.

3.5 Tratamientos a Estudiar

Tabla 1 Distribución de tratamientos experimentales

| Tratamientos | Extractos | % | Dosis |
|-----------------|----------------------------|-----|------------------|
| T ₁ | Extracto vegetal de Ortiga | 5% | (5g/100cc agua) |
| T ₂ | Extracto vegetal de Ortiga | 10% | (10g/100cc agua) |
| T ₃ | Extracto vegetal de Ortiga | 15% | (15g/100cc agua) |
| T ₄ | Extracto vegetal de Paico | 5% | (5g/100cc agua) |
| T ₅ | Extracto vegetal de Paico | 10% | (10g/100cc agua) |
| T ₆ | Extracto vegetal de Paico | 15% | (15g/100cc agua) |
| T ₇ | Extracto vegetal de Albaca | 5% | (5g/100cc agua) |
| T ₈ | Extracto vegetal de Albaca | 10% | (10g/100cc agua) |
| T ₉ | Extracto vegetal de Albaca | 15% | (15g/100cc agua) |
| T ₁₀ | Testigo Absoluto | --- | ----- |

3.6 Diseño Experimental y Análisis Estadístico

El experimento se llevó a cabo bajo un diseño de “Bloques Completos al Azar con arreglo factorial 3x3+1 en 3 repeticiones. Todas las variables en estudio se sometieron al análisis de varianza y se empleó la prueba de Duncan al 95 % de probabilidad para establecer la diferencia entre las medias de los tratamientos. Para el procesamiento de los datos se utilizó InfoStat.

Tabla 2 Esquema del análisis de varianza en la aplicación de extractos vegetales para el control de insectos en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum* L.) en la zona de Quevedo.

| Fuentes de variación | Grados de libertad |
|----------------------|--------------------|
| Repeticiones | 2 |
| Tratamientos | 9 |
| Error | 18 |
| Total | 29 |

3.7 Manejo del Experimento

3.7.1 Preparación de Suelos

Para la preparación del terreno, se efectuó en dos pases de rastra para dejarlo bien mullido y suelto.

3.7.2 Elaboración de Semillero

Se empleó bandejas germinadoras de pvc, con capacidad de 180 cavidades. El sustrato será elaborado a partir de la mezcla de 2 kg de compost y 5 kg de turba. Finalmente se llenaron las bandejas.

3.7.3 Siembra

Las semillas fueron colocadas en las bandejas a una profundidad de 2 mm y se las cubrirá con una mezcla de sustrato superficial, Posteriormente, las bandejas fueron transportadas al interior del almacén o estructura previamente construido y se las cubrió con un plástico negro por un periodo de 3 días con el objetivo de facilitar la germinación. Después de este lapso de tiempo, el plástico fue retirado y las bandejas permanecieron en el semillero durante 17 días más.

3.7.4 Tutoreo y Balizado.

Se usaron latillas de caña de 0,70 m para establecer las dimensiones de cada repetición y parcela de estudio y una latilla de 1,20 m ubicada a 0.10 m de la planta para su respectiva guía.

3.7.5 Hoyado

Los hoyos se realizaron con una excavadora a una profundidad de 0,15 m y acuerdo a la distancia de siembra establecida.

3.7.6 Trasplante

Esta labor se la efectuó a los 17 días después de la siembra se colocará a cada hoyos se le ubico 300 gr de Compost y se procedieron a transportar las plántulas al sitio definitivo.

3.7.7 Drenaje y Riego

En cada hilera de estudio se construyó surcos que atraviesen las 3 repeticiones, los mismos que serán de 0.3 m de ancho y 0.1 m de profundidad.

Se construyeron surcos con la finalidad de evacuar el exceso de agua por motivo que se sembró a pocas semanas de finalizar el invierno.

A la vez los surcos también fueron utilizados para regar la plantación de acuerdo a las necesidades hídricas del cultivo.

3.7.8 Poda

Esta práctica se llevó a cabo con la finalidad para eliminar chupones de las plantas lo cual sirvió para un mejor balance de nutrientes a la planta lo cual favoreció al desarrollo del fruto.

3.7.9 Deshije

Esta labor consistió en eliminar el primer fruto que se desarrolla en la orqueta de producción de la planta.

3.7.10 Fertilización

Se aplicó abonos y fertilizantes orgánicos recomendados para la buena nutrición del cultivo siempre y cuando regidos a las necesidades del cultivo.

3.7.11 Control de Malezas

Se realizó manualmente antes y durante el ciclo del cultivo en reiteradas ocasiones.

3.7.12 Control de Plagas y Enfermedades

Para el control de insectos plagas se aplicaran los tratamientos de extractos vegetales (ortiga-paico-albaca) con su debida dosificación en 4 aplicaciones durante el ciclo vegetativo. Para el control de enfermedades de manera preventiva se empleó el uso caldos de bordelés y otros preparados orgánicos lo cual minimizo la incidencia de enfermedades.

3.7.13 Cosecha

Esta labor se realizó una vez que los frutos alcancen su madurez fisiológica.

3.7.14 Preparación de extractos

Se recolectaron hojas de ortiga, paico y albahaca, con una dosificación de 5, 10 y 15 %, en relación de 1:1 es decir por cada 100 cc de agua pura se colocó 1 gramo de vegetal y luego se procederá a licuar.

3.8 Variables A Evaluar

3.8.1 Población de insectos.

Se hizo un muestreo de campo inspeccionando 10 plantas aleatoriamente, contando los insectos presentes obtener un promedio.

3.8.2 Frutos Sanos

Se recogieron todos los frutos sanos en 10 plantas tomadas aleatoriamente para luego obtener un promedio.

3.8.3 Frutos Dañados

Se recolectaron todos los frutos dañados en 10 plantas tomadas aleatoriamente luego de esto se obtuvo un promedio.

3.8.4 Eficacia de los extractos vegetales

Se utilizó la siguiente fórmula:

$$Ef = \frac{Iv_t - Iv_T}{Iv_t} * 100$$

Dónde:

Ef: Eficacia de los extractos vegetales (%)

Iv_t: Insectos Vivos en el Testigo

Iv_T: Insectos Vivos en el Tratamiento

3.8.5 Longitud del Fruto (cm)

En cada parcela se tomaron 5 frutos al azar por cada tratamiento al momento de la cosecha, midiendo la longitud del fruto desde la base hasta el ápice, cuyos valores se promediaran y se expresarán en centímetros.

3.8.6 Diámetro del Fruto a la Cosecha

Se seleccionaron 5 frutos al azar en cada parcela útil al momento de la cosecha, midiendo la longitud del fruto desde la base hasta el ápice con un calibrador (cm.)

3.8.7 Peso del fruto por planta

Con los mismos frutos recogidos para medir el diámetro y la longitud se estableció también el peso con la ayuda de una balanza, y se expresó en gramos.

3.8.8 Rendimiento

Para analizar el rendimiento se consideró los promedios obtenidos por cada unidad experimental en las tres cosechas efectuadas, y luego se llevó por medio de regla de tres a kg/ha.

3.8.9 Análisis Económico

Se realizó el análisis económico en base al rendimiento y el costo de cada uno de los tratamientos. La relación beneficio/costo se determinó utilizando la fórmula siguiente:

$$B/C = \frac{\text{Ingresos}}{\text{Costo Total de Producción}}$$

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Número de insectos por planta

En la tabla 3 los extractos vegetales mostraron diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos, tanto en la primera, segunda, tercera y cuarta aplicación con un coeficiente de variación de 6,76, 10,18, 7,00 y 5,53 respectivamente.

Según la prueba de Duncan el mayor número de insectos tomada después de la primera aplicación se registró en el tratamiento sin intervención con un promedio de 5 insectos, estadísticamente superior a los demás extractos que presentaron promedios entre 2,10 y 3,3 siendo los de menor número de insectos los tratamientos de ortiga 15% y 10%.

En la segunda aplicación el mayor número de insectos la obtuvo el testigo absoluto con un promedio de 5,67 insectos, estadísticamente superior a los demás extractos que alcanzaron promedios de 2,07 y 3,2 siendo el de menor presencia de insectos el extracto de ortiga 15%.

Los datos de la tercera aplicación expresan que la mayor cantidad de insectos fue expuesta por el décimo tratamiento (testigo absoluto) con un promedio de insectos de 4,37 siendo superior estadísticamente de los demás tratamientos aplicados que promediaron un número 2,30 y 3 insectos por planta, resaltando que los tratamientos Ortiga: 15%,10%; Paico: 15%,10% y Albahaca 15%, 5% fueron los de menor número de insectos.

En la cuarta aplicación la presencia mayor de insectos lo presentó el tratamiento 10, con un promedio de 4.13, superior estadísticamente a los demás tratamientos estudiados que presentaron un promedio de 2,23 y 2,83 números de insectos siendo que los tratamientos Ortiga 15%,10%; Paico: 15%,y Albahaca 15%, 5% obtuvieron el menor número de insectos.

Tabla 3 Número de insectos por plantas de la primera, segunda, tercera y cuarta aplicación, en la aplicación de extractos vegetales para el control de insectos en pimiento (*Capsicum annuum*)

| Tratamientos | Población de insectos | | | |
|---|-----------------------|--------------|--------------|--------------|
| | 1 Aplicación | 2 Aplicación | 3 Aplicación | 4 Aplicación |
| T₁: Ortiga 5% | 2,83 c | 2,70 bc | 2,90 bc | 2,80 b |
| T₂: Ortiga 10% | 2,23 d | 2,07 de | 2,50 de | 2,43 cde |
| T₃: Ortiga 15% | 2,10 d | 1,97 e | 2,30 e | 2,23 e |
| T₄: Paico 5% | 3,30 b | 3,23 c | 3,00 b | 2,83 b |
| T₅: Paico 10 % | 2,80 c | 2,70 bc | 2,63 bcde | 2,57 bcd |
| T₆: Paico 15% | 2,80 c | 2,53 cd | 2,43 de | 2,43 cde |
| T₇: Albahaca 5% | 2,60 c | 2,73 bc | 2,63 cde | 2,40 de |
| T₈:Albahaca 10% | 2,80 c | 2,73 bc | 2,70 bcd | 2,70 bc |
| T₉: Albahaca 15 % | 2,80 c | 2,60 c | 2,57 cde | 2,47 cde |
| T₁₀: Testigo Absoluto | 5,00 a | 5,67 a | 4,37 a | 4,13 a |
| CV(%) | 6,76 | 10,18 | 7,00 | 5,53 |

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

4.2 Frutos sanos por planta

La tabla 4 el análisis de varianza para el número de frutos sanos por planta expone que no hay diferencia estadísticas entre los tratamientos demostrando un coeficiente de variación de 3,93%.

El extracto de ortiga al 10% promedio el mayor número de frutos sanos con 14,67 estadísticamente igual a los demás tratamientos que presentaron promedios de 13,67 y 14,67 frutos sanos por planta.

Tabla 4 Número de frutos sanos por planta en la aplicación de extractos vegetales para el control de insectos en pimiento (*Capsicum annuum*).

| Tratamientos | Numero de frutos sanos (por planta) * | |
|---|--|---|
| T₁: Ortiga 5% | 14,33 | a |
| T₂: Ortiga 10% | 14,67 | a |
| T₃: Ortiga 15% | 14,67 | a |
| T₄: Paico 5% | 14,33 | a |
| T₅: Paico 10 % | 14,33 | a |
| T₆: Paico 15% | 14,67 | a |
| T₇: Albahaca 5% | 14,33 | a |
| T₈:Albahaca 10% | 14,67 | a |
| T₉: Albahaca 15 % | 14,67 | a |
| T₁₀: Testigo Absoluto | 13,67 | a |
| C.V. (%) | 3.93% | |

4.3 Frutos dañados por planta

En la tabla 5 el análisis de varianza para el número de frutos sanos por planta determino que no existe significancia estadística entre los tratamientos con un coeficiente de variación de 10,43 %.

El tratamiento testigo absoluto presento el mayor número de frutos dañados con un promedio de 0,44 siendo estadísticamente igual a los demás extractos que alcanzaron promedios entre 0,11 y 0,22 frutos dañados por planta.

Tabla 5 Número de frutos dañados por planta en la aplicación de extractos vegetales para el control de insectos en pimiento (*Capsicum annum*).

| Tratamientos | Numero de frutos dañados (por planta) * | |
|---|--|---|
| T₁: Ortiga 5% | 0,22 | a |
| T₂: Ortiga 10% | 0,11 | a |
| T₃: Ortiga 15% | 0,11 | a |
| T₄: Paico 5% | 0,22 | a |
| T₅: Paico 10 % | 0,22 | a |
| T₆: Paico 15% | 0,11 | a |
| T₇: Albahaca 5% | 0,22 | a |
| T₈:Albahaca 10% | 0,11 | a |
| T₉: Albahaca 15 % | 0,11 | a |
| T₁₀: Testigo Absoluto | 0,44 | a |
| C.V. (%) | 10,43 | |

4.4 Eficacia de los extractos vegetales

Las fuentes de variación del porcentaje de efectividad demuestran que los extractos alcanzaron alta significancia estadística con un coeficiente de variación de 10,06 en la lectura 1, 7,59 en la lectura y 8,68 en la tercera lectura.

En el primer conteo de insectos, el extracto de ortiga al 15% demostró tener el mayor porcentaje de efectividad con un 69.41 % sin diferir estadísticamente del tratamiento de ortiga 10% y paico 15% que alcanzaron un porcentaje de 65,83% y 60,85% superiores estadísticamente a los demás tratamientos que alcanzaron promedios de 0% y 58,61%.

En el segundo conteo de insectos el extracto de ortiga 15% obtuvo el mayor porcentaje de efectividad con un promedio de 66,31 estadísticamente igual al tratamiento ortiga 10% que tuvo una efectividad de 64,24% superiores estadísticamente a los demás tratamientos que alcanzaron promedios entre 0 % y 54,99 %

En el tercer conteo de insectos el porcentaje de efectividad mayor lo obtuvo el extracto de ortiga al 15% con promedio de 65% similar estadísticamente a los tratamientos ortiga (10%) albahaca (5, 10 y 15%) y paico (10 y 15%) que promediaron porcentajes de 57,37 y 61,76 siendo superiores a los demás tratamientos aplicados.

Tabla 6 Eficacia (%) en la aplicación de extractos vegetales para el control de insectos en pimiento (*Capsicum annum*) .

| Eficacia de Extractos Vegetales en Porcentajes | | | | | | | | |
|--|----------|-----|----------|----|----------|-------|----------|----|
| Tratamientos | Aplic. 1 | | Aplic. 2 | | Aplic. 3 | | Aplic. 4 | |
| T₁: Ortiga 5% | 56,07 | bc | 53,53 | b | 52,83 | 54,81 | b | |
| T₂: Ortiga 10% | 65,83 | a | 64,24 | a | 62,78 | ab | 61,76 | ab |
| T₃: Ortiga 15% | 69,41 | a | 66,31 | a | 66,17 | a | 65,09 | a |
| T₄: Paico 5% | 51,05 | c | 46,01 | c | 45,52 | d | 55,18 | b |
| T₅: Paico 10 % | 57,54 | bc | 53,32 | b | 54,36 | bc | 59,48 | ab |
| T₆: Paico 15% | 58,61 | ab | 54,99 | b | 57 | bc | 61,33 | ab |
| T₇: Albahaca 5% | 57,32 | abc | 51,61 | bc | 53,67 | c | 61,56 | ab |
| T₈:Albahaca 10% | 57,84 | bc | 53,61 | b | 54,38 | bc | 57,37 | ab |
| T₉: Albahaca 15 % | 58,61 | bc | 53,75 | b | 55,08 | bc | 60,75 | ab |
| T₁₀: Testigo Absoluto | - | d | - | d | - | e | - | c |
| C.V. (%) | 10,06 | | 7,59 | | 8,68 | | 8,09 | |

4.5 Longitud de frutos

En la tabla 7 el análisis de varianza demuestra que los extractos alcanzaron alta significancia estadística con un coeficiente de variación de 1,98.

El extracto de ortiga(10%) demostró la mayor longitud de frutos con un promedio de 11,14 siendo estadísticamente igual a los demás tratamientos de ortiga (5 y 15 %), albahaca(5,10 y 15%) y paico(5,10y 15%) que promediaron longitudes de 10,82 y 11,10 superiores al tratamiento 10 en el cual no hubo intervención ninguna de los extractos

Tabla 7 Longitud (cm) de frutos en la aplicación de extractos vegetales para el control de insectos en pimiento (*Capsicum annuum*) .

| Tratamientos | Longitud de frutos | |
|---|---------------------------|----|
| T₁: Ortiga 5% | 11,05 | b |
| T₂: Ortiga 10% | 11,14 | ab |
| T₃: Ortiga 15% | 11,09 | ab |
| T₄: Paico 5% | 10,90 | ab |
| T₅: Paico 10 % | 10,82 | ab |
| T₆: Paico 15% | 10,95 | a |
| T₇: Albahaca 5% | 11,10 | ab |
| T₈:Albahaca 10% | 10,96 | ab |
| T₉: Albahaca 15 % | 11,00 | ab |
| T₁₀: Testigo Absoluto | 9,79 | b |
| C.V. (%) | 1,98 | |

4.6 Diámetro de frutos

En esta tabla 8 se expone que las fuentes de variación alcanzaron significancia estadísticas siendo el coeficiente de variación de 2,15%.

El tratamiento aplicado con ortiga al 15% demostró el mayor diámetro con 6,30 cm sin diferir estadísticamente con los tratamientos de albahaca (5-15%) y paico (5-10%) los cuales obtuvieron promedios entre 6,06 y 6,26cm de diámetro superiores a los demás tratamientos que presentaron promedios de 5,71 y 6,02 cm de diámetro.

Tabla 8 Diámetro (cm) de frutos en la aplicación de extractos vegetales para el control de insectos en pimiento (*Capsicum annuum*).

| Tratamientos | Diámetro de frutos | |
|---|---------------------------|-----|
| T₁: Ortiga 5% | 6,06 | abc |
| T₂: Ortiga 10% | 6,02 | bc |
| T₃: Ortiga 15% | 6,30 | a |
| T₄: Paico 5% | 6,06 | abc |
| T₅: Paico 10 % | 6,13 | abc |
| T₆: Paico 15% | 6,01 | bc |
| T₇: Albahaca 5% | 6,26 | ab |
| T₈:Albahaca 10% | 5,98 | c |
| T₉: Albahaca 15 % | 6,18 | abc |
| T₁₀: Testigo Absoluto | 5,71 | d |
| C.V. (%) | 2,15 | |

4.7 Peso de frutos

En la tabla 9 el análisis de varianza del peso del fruto demuestra que los extractos alcanzaron significancia estadística siendo el coeficiente de variación de 2,32%.

Con la aplicación de ortiga al 15% se obtuvo el mayor peso de fruto con 102,2 gr estadísticamente igual a la aplicación de albahaca al (5 , 10 y 15%) y paico (5, 10 y 15%) y ortiga(10%) que alcanzaron promedios entre 98,3 y 100,5 superiores a los demás tratamientos que presentaron promedios de 96,2 y 97,7.

Tabla 9 Peso (gr) de frutos en la aplicación de extractos vegetales para el control de insectos en pimiento (*Capsicum annuum*).

| Tratamientos | Peso de frutos | |
|---|----------------|----|
| T₁: Ortiga 5% | 96,22 | b |
| T₂: Ortiga 10% | 99,38 | ab |
| T₃: Ortiga 15% | 102,20 | a |
| T₄: Paico 5% | 98,61 | ab |
| T₅: Paico 10 % | 100,39 | ab |
| T₆: Paico 15% | 98,31 | ab |
| T₇: Albahaca 5% | 100,36 | ab |
| T₈:Albahaca 10% | 99,84 | ab |
| T₉: Albahaca 15 % | 100,51 | ab |
| T₁₀: Testigo Absoluto | 97,67 | b |
| C.V. (%) | 2,32 | |

4.8 Rendimiento

En la tabla 10 se exponen los promedios del rendimiento en kilogramos por hectárea de cada tratamiento. En análisis de variancia demostró que no hubo significancia estadística en los tratamientos con un coeficiente de variación de 4,79.

El mayor rendimiento demostrado fue el tratamiento de Paico 15% con un promedio de 23180 Kg/Ha estadísticamente iguales a los demás tratamientos aplicados que tuvieron promedios de 21329 y 22906 Kg/Ha.

Tabla 7 Rendimiento (Kg/Ha) en la aplicación de extractos vegetales para el control de insectos en pimiento (*Capsicum annuum*).

| Tratamientos | Rendimiento (Kg/Ha) | |
|---|----------------------------|---|
| T₁: Ortiga 5% | 22906 | a |
| T₂: Ortiga 10% | 22571 | a |
| T₃: Ortiga 15% | 22515 | a |
| T₄: Paico 5% | 22123 | a |
| T₅: Paico 10 % | 22370 | a |
| T₆: Paico 15% | 23180 | a |
| T₇: Albahaca 5% | 22229 | a |
| T₈:Albahaca 10% | 22801 | a |
| T₉: Albahaca 15 % | 22883 | a |
| T₁₀: Testigo Absoluto | 21329 | a |
| C.V. (%) | 4,79 | |

4.9 Análisis Económico

El análisis económico de la tabla 11 mostrado en base al rendimiento de frutos. La aplicación de Paico 15%, produjo el mayor rendimiento 23180,02 kg/ha, el cual generó un ingreso bruto de \$ 11590,01, con un costo de tratamiento de \$ 24,00 y costo variable de \$ 1159,00, es decir un costo total de \$ 5537,88, obteniendo un ingreso neto de \$ 6052,13, y una relación beneficio/costo de 2,09, lo que quiere decir que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de \$ 1,09.

Tabla 8 Análisis económico en la aplicación de extractos vegetales para el control de insectos en pimiento (*Capsicum annuum*).

| Descripción | Rendimiento (kg/ha) | Ingreso Bruto (\$) | Costo tratamiento (\$) | Costos variables (\$) | Costos Totales (\$) | Ingreso neto (\$) | B/C | Rentabilidad (%) |
|---|------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------|------|---------------------|
| T₁: Ortiga 5% | 22906,24 | 11453,12 | 24 | 1145,31 | 5524,19 | 5928,93 | 2,07 | 107,33 |
| T₂: Ortiga 10% | 22571,79 | 11285,90 | 24 | 1128,59 | 5507,47 | 5778,43 | 2,05 | 104,92 |
| T₃: Ortiga 15% | 22515,27 | 11257,64 | 24 | 1125,76 | 5504,64 | 5752,99 | 2,05 | 104,51 |
| T₄: Paico 5% | 22123,78 | 11061,89 | 24 | 1106,19 | 5485,07 | 5576,82 | 2,02 | 101,67 |
| T₅: Paico 10 % | 22370,6 | 11185,30 | 24 | 1118,53 | 5497,41 | 5687,89 | 2,03 | 103,46 |
| T₆: Paico 15% | 23180,02 | 11590,01 | 24 | 1159,00 | 5537,88 | 6052,13 | 2,09 | 109,29 |
| T₇: Albahaca 5% | 22229,57 | 11114,79 | 24 | 1111,48 | 5490,36 | 5624,43 | 2,02 | 102,44 |
| T₈:Albahaca 10% | 22801,5 | 11400,75 | 24 | 1140,08 | 5518,96 | 5881,80 | 2,07 | 106,57 |
| T₉: Albahaca 15 % | 22883,42 | 11441,71 | 24 | 1144,17 | 5523,05 | 5918,66 | 2,07 | 107,16 |
| T₁₀: Testigo Absoluto | 21329,93 | 10664,97 | 24 | 1066,50 | 5445,38 | 5219,59 | 1,96 | 95,85 |

| | | |
|--------------------------|------------|------|
| Precio de venta pimiento | \$ 0,50 | 1 kg |
| Cosecha + Transporte | \$ 0,05 | |
| Costo fijo | \$ 4354,88 | |

4.10 Discusión

El trabajo de investigación titulado como “Evaluación de extractos vegetales para la prevención de plagas en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*); en la zona de Quevedo” buscó la eficacia para regular la incidencia de insectos plaga, tomando en cuenta las población de insectos de cada aplicación se destacó que el tratamiento sin aplicación de extractos (testigo) fue el de mayor población con promedios de 5,00(primer lectura); 5,67 (segunda lectura);4,37 (tercera lectura) y 4.13 cuarta lectura respaldando lo dicho por (Ángel, 2015) lo cual dice que los extractos vegetales tienen componentes químicos los cuales hacen el papel de inhibidores de crecimiento o desarrollo de estas plagas evitando que estas afecten el desarrollo del cultivo. Esto recalca el buen funcionamiento de dichos reguladores.

Por tanto el número de frutos dañados por planta el testigo absoluto obtuvo el mayor promedio el cual fue de 0,44 resultados de los cuales no existen investigaciones comparables con las variantes.

La aplicación de ortiga 10% con un número de 14,67 frutos sanos por planta similares a los demás tratamientos que obtuvieron promedios poco inferiores esta variante tampoco tuvo resultados comparables con otras investigaciones hasta la fecha.

El extracto de ortiga 15% influencio mayormente con un promedio de 6,30 cm de diámetro y 102,20gr superiores a los demás tratamientos esto recalca lo dicho por (Porcuna, 2010) lo cual manifiesta que en la agricultura ecológica una aplicación de extractos de ortigas se puede emplear como abono nitrogenado y como insecticida. En tanto el parámetro de longitud no hubo una diferencia entre los tratamientos los cuales obtuvieron promedios entre 10,82 y 11,14 cm pero si fueron superiores al testigo el cual obtuvo promedios más bajos.

El mayor porcentaje de efectividad de la aplicación de los extractos fue el de la ortiga que obtuvo promedios entre 65,09% y 69,41% estos buenos resultado se debe a lo dicho por (Arguello Jorge, 2011) lo cual resalta que la ortiga tiene sustancias irritantes los cuales son dañinas para los insectos.

En tanto el parámetro de producción no hubo una diferencia notable puesto que todos los tratamientos obtuvieron promedios similares que oscilaron entre 21329,93 y 23180,02 kg/ha resultados que no obtuvieron comparaciones con investigaciones realizadas hasta la fecha.

En tanto el análisis económico la mayor utilidad la obtuvo el tratamiento de paico al 15% con valor de 6052,13 con una rentabilidad del 109,29%.

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

De los análisis e interpretación de resultados obtenidos se extraen las siguientes conclusiones:

- Los tratamientos aplicados en el conteo de insectos dieron buenos resultados a comparación de del testigo.
- Hubo una baja cantidad de frutos dañados en todos los tratamientos, a excepción del testigo el cual tuvo un promedio de 0,44 unidades inútiles por planta.
- Los tratamientos de ortiga, paico y albahaca en todos sus dosificaciones obtuvieron un alto número de frutos sanos a diferencia del testigo el cual estuvo por debajo con un promedio de 13,67 c/u.
- El extracto de ortiga fue el mayor participante en tanto el peso y diámetro con promedios de 102,20 gr y 6.30cm respectivamente.
- El mayor promedio de longitud lo obtuvo el tratamiento de ortiga 10% superando al testigo el cual obtuvo un promedio de 9,79.
- La ortiga demostró un alto porcentaje de efectividad con un 69.41 %, 66,31 y 65% cada uno en sus respectivas lecturas, así superando al testigo el cual no tuvo un porcentaje representante.
- El mayor representativo de beneficio costo lo obtuvo el paico al 15% con un B/C de 2,09.

5.2 Recomendaciones.

- Emplear dosis de extractos vegetales que ayudara a la disminución de insectos plagas en el cultivo de pimiento actuando como repelentes naturales y eficaces en el entorno agronómico.
- El uso de ortiga en una dosis alta asegura la disminución de insectos dañinos al cultivo de pimiento actuando como repelente.
- El uso de la ortiga aumenta ligeramente los resultados de la cosecha tanto el diámetro, longitud y peso de los frutos debido que existen bacterias nitrificantes que habitan en ella.

CAPÍTULO VI
BIBLIOGRAFÍA

6.1 Bibliografía Citada

- Empresario*. (2010). Recuperado el 2016, de Albahaca :
http://www.empresario.com.co/recursos/page_flip/MEGA/mega_albahaca/files/ficha%20albahaca.pdf
- Misti Fertilizantes*. (2010). Obtenido de Capsicum annum:
http://www.corpmisti.com.pe/download/sistema/web3_5.pdf
- Royal Botanic Garden*. (2010). Obtenido de Capsicum annum: <http://www.kew.org/science-conservation/plants-fungi/capsicum-annuum-chilli-pepper>
- Cultivos Antiguos*. (2011). Recuperado el 2016, de
<http://cultivosantiguos.blogspot.com/2010/10/epazote-paico.html>
- Bierzobiologico*. (2012). Recuperado el 2016, de Preparacion de extractos:
<https://sites.google.com/site/bierzobiologico/home/el-suelo-1/preparacion-de-tratamiento-biologico-contr-plagas-y-enfermedades/preparacion-extractos-decocciones-e-infusiones>
- Ángel, N. R. (2015). Efecto del extracto de ortiga y paico como repelentes de las plagas mosca blanca y trips, afectaciones del campo y comportamiento alelopático de las plantas de cebolla, apio y coliflor en el vivero experimental de la universidad de cundinamarca. *Blogger*.
- Aquino, J. (2005). *Diagnóstico y control de plagas y enfermedades del cultivo de chile*. Recuperado el 07 de 04 de 2016, de http://portal2.edomex.gob.mx/icamex/investigacion_publicaciones/horticola/chile_
- Barreto, A. (2006). Estudios de algunos componentes reproductivos del pimiento (capsicum annum). Mexico.
- Copa, F. (2012). *Uso de extractos vegetales* . Recuperado el 2016, de file:///C:/Users/User/Downloads/Insecticidas_Botonicos.pdf
- Cuttler, P. (2008). *Pesticidas naturales*. Recuperado el 2016, de |:
<http://www.scielo.org.co/pdf/agc/v26n1/v26n1a12.pdf>
- Flores, R. (2011). Nutrición de pimiento. En Ramon. Mexico.
- Francisco Orellana, J. C. (2014). *Cultivo de Pimiento*. Recuperado el 2016, de <http://simag.mag.gob.sv/uploads/pdf/201412011299.pdf>.
- Garcia, J. A., & Nava, R. J. (2009). *El chile jalapeño: su cultivo de temporal en Quintana Roo. Primera edición*. Recuperado el 2016, de Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícola y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Sureste.:
<http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/jspui/bitstream/handle/123456789/3126/ChileJ>

- García, J. B. (2014). Evaluación de características agronómicas al aplicar mastergrow en chile jalapeño (*Capsicum annuum* L.) en invernadero. *Tesis de Ingeniero Agronomo*, 1-4-13-14.
- Gimeno, J. (2012). *Ecomaria*. Recuperado el 2016, de <http://ecomaria.com/blog/preparados-de-origen-vegetal/>
- Karlsson, M. (2005). Control de mosca blanca (*Aleurotrachelus socialis*) en yuca. En *Tesis* (pág. 77). Cali.
- Martínez, M. (2012). *Extractos Vegetales*. Recuperado el 2016, de <http://es.slideshare.net/mangulomartinez/extractos-vegetales>
- Mendez, L. (2012). Pimiento. En *Caracterización de Híbridos de pimiento* (pág. 11). Mexico.
- Mendoza, P. (2012). Producción y eficiencia en uso de agua en pimiento (*Capsicum annuum*). Mexico.
- Morales, M. F. (2006). *Infogardin*. Recuperado el 18 de 03 de 2016, de <http://www.bolsamza.com.ar/mercados/horticola/pimiento/capsicum.pdf>
- Navas, J. A. (2009). *Pimiento Cultivo Temporal*. Recuperado el 31 de 03 de 2016, de <http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/jspui/bitstream/handle/123456789/3126/ChileJalapeno.pdf?sequence=1>
- Oliveira, M. (2007). *Tesis de especialidad de ingeniería de invernaderos*. Recuperado el 2016, de <http://ri.uaq.mx/bitstream/123456789/2151/1/RI001653.pdf>.
- Padin. (2010). *Aceites esenciales para el control de insectos en granos almacenados*. Recuperado el 10 de 02 de 2016, de <http://www.herbotecnia.com.ar/c-biblio016-02.html>.
- Porcuna, J. L. (2010). *La Ortiga*. Recuperado el 2016, de http://www.agroecologia.net/recursos/Revista_Ae/Ae_a_la_Practica/fichas/N2/Revista_AE_N%C2%BA2_ficha_planta.pdf
- Porcuna, J. L. (2010). La Ortiga. *Ficha técnica de plantas*.
- Riquelme, A. H. (2010). *Manejo de plagas y enfermedades*. Recuperado el 2016, de <http://www.ceadu.org.uy/plagas.htm>
- Silva, A. (2008). *Extractos vegetales utilizados como biocontroladores*. Recuperado el 2016, de [Extractos vegetales utilizados como biocontroladores : http://www.scielo.org.co/pdf/agc/v26n1/v26n1a12.pdf](http://www.scielo.org.co/pdf/agc/v26n1/v26n1a12.pdf)
- Tripathi, A. (2008). *Extractos vegetales como repelentes*. Recuperado el 2016, de <http://www.scielo.org.co/pdf/agc/v26n1/v26n1a12.pdf>

Zapata, J. P. (2002). *Patentabilidad de los extractos vegetales*. Recuperado el 2016, de http://www.ub.edu/centrepatents/pdf/doc_dilluns_CP/pardo_patentesextractos plantas.pdf.

CAPÍTULO VII

ANEXOS

Anexo 1 Análisis de varianza de población de insectos, primera observación

| Fuentes de variación | Grados de Libertad | Suma de Cuadrados | Cuadrados Medios | Fc | p-valor |
|----------------------|--------------------|-------------------|------------------|-------|------------|
| Repeticiones | 2 | 0,26 | 1,61 | 3,31 | 0,0598 |
| Tratamientos | 9 | 17,41 | 0,13 | 49,60 | <0,0001 ** |
| Error | 18 | 0,70 | 1,93 | | |
| Total | 29 | 18,37 | 0,04 | | |

Anexo 2 Análisis de varianza de población de insectos, segunda observación.

| Fuentes de variación | Grados de Libertad | Suma de Cuadrados | Cuadrados Medios | Fc | p-valor |
|----------------------|--------------------|-------------------|------------------|-------|------------|
| Repeticiones | 2 | 0,88 | 0,44 | 5,10 | 0,0176 |
| Tratamientos | 9 | 29,07 | 3,23 | 37,22 | <0,0001 ** |
| Error | 18 | 1,56 | 0,09 | | |
| Total | 29 | 31,52 | | | |

Anexo 3 Análisis de varianza de población de insectos, tercera observación.

| Fuentes de variación | Grados de Libertad | Suma de Cuadrados | Cuadrados Medios | Fc | p-valor |
|----------------------|--------------------|-------------------|------------------|-------|------------|
| Repeticiones | 2 | 0,06 | 0,03 | 0,79 | 0,4697 |
| Tratamientos | 9 | 9,30 | 1,03 | 26,84 | <0,0001 ** |
| Error | 18 | 0,69 | 0,04 | | |
| Total | 29 | 10,05 | | | |

Anexo 4 Análisis de varianza del número de insectos por planta cuarta observación.

| Fuentes de variación | Grados de Libertad | Suma de Cuadrados | Cuadrados Medios | Fc | p-valor |
|----------------------|--------------------|-------------------|------------------|-------|------------|
| Repeticiones | 2 | 0,03 | 0,01 | 0,58 | 0,5679 |
| Tratamientos | 9 | 7,81 | 0,87 | 39,00 | <0,0001 ** |
| Error | 18 | 0,40 | 0,02 | | |
| Total | 29 | 8,24 | | | |

Anexo 5 Análisis de varianza de frutos dañados por planta

| Fuentes de variación | Grados de Libertad | Suma de Cuadrados | Cuadrados Medios | Fc | p-valor |
|----------------------|--------------------|-------------------|------------------|------|---------|
| Repeticiones | 2 | 0,07 | 0,03 | 0,80 | 0,4631 |
| Tratamientos | 9 | 0,78 | 0,09 | 2,10 | 0,0863 |
| Error | 18 | 0,74 | 0,04 | | |
| Total | 29 | 1,58 | | | |

Anexo 6 Análisis de varianza de frutos sanos por planta

| Fuentes de variación | Grados de Libertad | Suma de Cuadrados | Cuadrados Medios | Fc | p-valor |
|----------------------|--------------------|-------------------|------------------|------|---------|
| Repeticiones | 2 | 0,07 | 0,03 | 0,80 | 0,4631 |
| Tratamientos | 9 | 0,78 | 0,09 | 2,10 | 0,0863 |
| Error | 18 | 0,74 | 0,04 | | |
| Total | 29 | 1,58 | | | |

Anexo 7 Análisis de varianza del diámetro de los frutos

| Fuentes de variación | Grados de Libertad | Suma de Cuadrados | Cuadrados Medios | Fc | p-valor |
|----------------------|--------------------|-------------------|------------------|------|---------|
| Repeticiones | 2 | 0,05 | 0,02 | 1,32 | 0,2910 |
| Tratamientos | 9 | 0,74 | 0,08 | 4,82 | 0,0022 |
| Error | 18 | 0,31 | 0,02 | | |
| Total | 29 | 1,09 | | | |

Anexo 8 Análisis de varianza del peso de los frutos

| Fuentes de variación | Grados de Libertad | Suma de Cuadrados | Cuadrados Medios | Fc | p-valor |
|----------------------|--------------------|-------------------|------------------|------|---------|
| Repeticiones | 2 | 19,57 | 9,78 | 1,86 | 0,1840 |
| Tratamientos | 9 | 78,18 | 8,69 | 1,65 | 0,1737 |
| Error | 18 | 94,53 | 5,25 | | |
| Total | 29 | 192,28 | | | |

Anexo 9 Análisis de varianza de la longitud de los frutos

| Fuentes de variación | Grados de Libertad | Suma de Cuadrados | Cuadrados Medios | Fc | p-valor |
|----------------------|--------------------|-------------------|------------------|-------|------------|
| Repeticiones | 2 | 0,06 | 0,03 | 0,61 | 0,5558 |
| Tratamientos | 9 | 4,22 | 0,47 | 10,09 | <0,0001 ** |
| Error | 18 | 0,84 | 0,05 | | |
| Total | 29 | 5,11 | | | |

Anexo 10 Análisis de varianza de la eficacia de extractos primera lectura

| Fuentes de variación | Grados de Libertad | Suma de Cuadrados | Cuadrados Medios | Fc | P-valor |
|-----------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|----------------|
| Repeticiones | 2 | 86,97 | 43,48 | 1,41 | 0,2691 |
| Tratamientos | 9 | 5556,28 | 617,36 | 20,06 | <0,0001 ** |
| Error | 18 | 553,97 | 30,77 | | |
| Total | 29 | 6197,16 | | | |

Anexo 11 Análisis de varianza de la eficacia de extractos segunda lectura

| Fuentes de variación | Grados de Libertad | Suma de Cuadrados | Cuadrados Medios | Fc | P-valor |
|-----------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|----------------|
| Repeticiones | 2 | 6883,36 | 3441,68 | 227,56 | <0,0001 ** |
| Tratamientos | 9 | 5324,71 | 591,63 | 39,12 | <0,0001 ** |
| Error | 18 | 272,23 | 15,12 | | |
| Total | 29 | 12480,30 | | | |

Anexo 12 Análisis de varianza de la eficacia de extractos tercera lectura

| Fuentes de variación | Grados de Libertad | Suma de Cuadrados | Cuadrados Medios | Fc | P-valor |
|-----------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|----------------|
| Repeticiones | 2 | 922,12 | 461,06 | 22,77 | <0,0001 ** |
| Tratamientos | 9 | 5040,53 | 560,60 | 27,60 | <0,0001 ** |
| Error | 18 | 364,44 | 2,25 | | |
| Total | 29 | 6327,09 | | | |

Anexo 13 Análisis de varianza de la eficacia de extractos cuarta lectura

| Fuentes de variación | Grados de Libertad | Suma de Cuadrados | Cuadrados Medios | Fc | P-valor |
|-----------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|----------------|
| Repeticiones | 2 | 66,08 | 33,04 | 1,43 | 0,26661 |
| Tratamientos | 9 | 5675,04 | 630,56 | 27,22 | <0,0001 ** |
| Error | 18 | 417,05 | 23,17 | | |
| Total | 29 | 6158,17 | | | |

Anexo 14 Análisis de varianza del rendimiento

| Fuentes de variación | Grados de Libertad | Suma de Cuadrados | Cuadrados Medios | Fc | p-valor |
|-----------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|----------------|
| Repeticiones | 2 | 3475774,26 | 1737887,13 | 1,50 | 0,2502 |
| Tratamientos | 9 | 7411380,01 | 823486,67 | 0,71 | 0,6934 |
| Error | 18 | 20881640,27 | 1160091,13 | | |
| Total | 29 | 31768794,54 | | | |



Anexo 15 Preparación del terreno



Anexo 16 Preparado de semillero



Anexo 17 Semillero terminado



Anexo 18 Elaboración de surcos



Anexo 19 Peso de extractos vegetales



Anexo 20 Extractos recogidos



Anexo 21 Aplicación de extractos



Anexo 22 Limpieza de parcelas



Anexo 23 Aparición de las primeras plagas



Anexo 24 Conteo de plagas



Anexo 25 Primeras enfermedades fungosas



Anexo 26 Primeros daños de insectos



Anexo 27 Conteo de frutos sanos



Anexo 28 Peso de pimientos



Anexo 29 Diámetro de pimiento



Anexo 30 Longitud de pimiento



Anexo 31 Cosecha