



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA
AGROPECUARIA

MODALIDAD SEMIPRESENCIAL



INFORME FINAL DE TESIS:

“MANEJO DE POBLACIÓN DE INSECTOS EN PEPINO (*Cucumis sativus L.*),
BAJO PRINCIPIOS DE PRODUCCIÓN LIMPIA EN EL SECTOR LA ISLA,
CANTÓN CUMANDÁ”.

DOCUMENTO FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN COMO
REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE

INGENIERO AGROPECUARIO

AUTOR:

Paola Alexandra Masaquiza Chimbolema

ASESOR:

Ing. Luis Villacís

AMBATO – ECUADOR

AÑO 2016



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA
AGROPECUARIA

MODALIDAD SEMIPRESENCIAL



INFORME FINAL DE TESIS:

“MANEJO DE POBLACIÓN DE INSECTOS EN PEPINO (*Cucumis sativus L.*),
BAJO PRINCIPIOS DE PRODUCCIÓN LIMPIA EN EL SECTOR LA ISLA,
CANTÓN CUMANDÁ”.

DOCUMENTO FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN COMO
REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE

INGENIERO AGROPECUARIO

AUTOR:

Paola Alexandra Masaquiza Chimbolema

ASESOR:

Ing. Luis Villacís

AMBATO – ECUADOR

AÑO 2016

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

La suscrita, **PAOLA ALEXANDRA MASAQUIZA CHIMBOLEMA**, portadora de cédula de identidad número **092873921-8**, libre y voluntariamente declaro que el Informe Final del Proyecto de investigación titulado: **“MANEJO DE POBLACIÓN DE INSECTOS EN PEPINO (*Cucumis sativus L.*), BAJO PRINCIPIOS DE PRODUCCIÓN LIMPIA EN EL SECTOR LA ISLA, CANTÓN CUMANDÁ”** es original, autentico y personal. En tal virtud, declaro que el contenido es de mi sola responsabilidad legal y académica, excepto donde se indican las fuentes de información consultadas.

Paola A. Masaquiza CH.

DERECHOS DE AUTOR

Al presentar este Informe Final del Proyecto de Investigación titulado: **“MANEJO DE POBLACIÓN DE INSECTOS EN PEPINO (*Cucumis sativus L.*), BAJO PRINCIPIOS DE PRODUCCIÓN LIMPIA EN EL SECTOR LA ISLA, CANTÓN CUMANDÁ”** como uno de los requisitos previos para la obtención del título de grado de Ingeniero Agropecuario, en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que este documento esté disponible para su lectura, según las normas de la Universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de este Informe Final, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de este Informe Final, o de parte de él.

Paola A. Masaquiza CH.

“MANEJO DE POBLACIÓN DE INSECTOS EN PEPINO (*Cucumis sativus* L.), BAJO PRINCIPIOS DE PRODUCCIÓN LIMPIA EN EL SECTOR LA ISLA, CANTÓN CUMANDÁ”.

REVISADO POR:

Ing. Mg. Luis Villacís
TUTOR

Ing. Mg. Giovanni Velástegui
ASESOR DE BIOMETRÍA

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE GRADO:

FECHA:

Ing. Mg. Hernán Zurita Vásquez.
PRESIDENTE.

Ing. Mg. Giovanni Velástegui
MIEMBRO DEL TRIBUNAL.

Ing. Mg. Eduardo Cruz Tobar.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL.

DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado con mucho cariño, admiración y respeto:

Primeramente a Dios por darme la bendición de despertar cada mañana con salud y vida, por brindarme sabiduría, paciencia y sobre todo entendimiento para llegar a la meta más anhelada.

A mis padres, Carlos Masaquiza y Olinda Chimbolema quienes han sabido apoyarme incondicionalmente en las buenas y en las malas para seguir adelante y sacar a flote mi carrera universitaria.

A mis ángeles Jorge Laguna y Jesús Gavilanes que han guían mi camino siempre, que no me han dejado sola y aunque hoy por hoy ya no están a mi lado, los recuerdo con amor y los llevo siempre presente.

Y a todas aquellas personas que no dejaron de creer en mi capacidad para superar obstáculos difíciles y llegar siempre a la meta fijada, siempre con humildad.

Para todos ellos va este triunfo, porque siempre han formado parte de mí día a día y del sacrificio realizado para llegar a la meta tan anhelada, “COSECHA LO QUE SIEMBRAS”, y eso es lo que eh conseguido junto a todos ellos.

Paola A. Masaquiza CH.

AGRADECIMIENTO

Que este sea el momento propicio para dejar constancia de mi agradecimiento a quienes conforman la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, Facultad de Ciencias Agropecuaria y Carrera de Ingeniería Agropecuaria, por darme la oportunidad de adquirir los conocimientos necesarios para convertirme en una profesional.

Y de manera especial a los asesores de mi tesis Ing. Mg. Giovanni Velástegui, Ing. Mg. Eduardo Cruz e Ing. Mg. Luis Villacís, quienes supieron compartir sus sabias enseñanzas y experiencias en el difícil campo de la docencia.

Además agradezco de manera especial a la Sra. Beatriz Hernández ex secretaria de Carrera, quien supo darme su apoyo incondicional y despejar todas mis dudas en el ámbito académico y a todas las personas que de una u otra manera contribuyeron a culminar con éxito mi carrera Universitaria.

Paola A. Masaquiza CH.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE GRADO:	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
RESUMEN.....	xiii
SUMMARY	xiv
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	3
CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LITERATURA O MARCO TEÓRICO	4
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	4
2.2. CATEGORIAS FUNDAMENTALES.....	5
2.2.1. Variable independiente: Principios de producción limpia	5
2.2.2. Variable dependiente: Población de insectos.....	8
2.2.3. Unidad de análisis: Cultivo de pepino	10
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.....	17
3.1. HIPÓTESIS	17
3.2. OBJETIVOS.....	17
3.2.1. OBJETIVO GENERAL.....	17
3.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17

CAPÍTULO IV: MATERIALES Y MÉTODOS	18
4.1. UBICACIÓN DEL ENSAYO	18
4.2. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR	18
4.2.1. Clima.....	18
4.2.2. Vegetación.....	18
4.2.3. Suelo.....	19
4.3. EQUIPOS Y MATERIALES	19
4.3.1. Material experimental	19
4.3.2. Equipos y herramientas	19
4.4. FACTORES EN ESTUDIO	20
4.5. TRATAMIENTOS	21
4.6. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	21
4.7. CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO.....	24
4.8. ESQUEMA DE LA DISPOSICIÓN DE LOS TRATAMIENTOS	25
4.9. MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN	26
4.10. VARIABLES RESPUESTA	34
4.11. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	35
CAPÍTULO V: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS	36
5.1. DÍAS A LA COSECHA.....	36
5.2. NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA.....	36
5.3. LONGITUD DEL FRUTO.....	38
5.4. DIÁMETRO DEL FRUTO	39
5.5. PESO PROMEDIO DEL FRUTO.....	40
5.6. RENDIMIENTO	42
5.7. IDENTIFICACIÓN DE PLAGAS	43
5.8. POBLACIÓN DE INSECTOS.....	45
5.9. ANÁLISIS ECONÓMICO.....	47

5.10. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS.....	51
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS.....	52
6.1. CONCLUSIONES.....	52
6.2. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54
6.3. ANEXOS.....	57
CAPÍTULO VII.: PROPUESTA	77
7.1. TÍTULO.....	77
7.2. DATOS INFORMATIVOS.....	77
7.3. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA	77
7.4. JUSTIFICACIÓN.....	77
7.5. OBJETIVOS.....	78
7.6. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.....	78
7.7. FUNDAMENTACIÓN	78
7.8. METODOLOGÍA, MODELO OPERATIVO.....	79
7.9. ADMINISTRACIÓN	82
7.10. PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN	82

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1.	ESTADOS FENOLÓGICOS DEL PEPINO.....	11
TABLA 2.	TRATAMIENTOS APLICADOS.....	21
TABLA 3.	DOSIFICACIONES DE LOS BIOINSECTICIDAS NATURALES PARA EL CULTIVO DE PEPINO.....	29
TABLA 4.	CALENDARIO DIAS A LA COSECHA.....	36
TABLA 5.	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA.	37
TABLA 6.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA MACERADOS EN LA VARIABLE NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA.	37
TABLA 7.	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LONGITUD DE FRUTO.....	38
TABLA 8.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA MACERADOS EN LA VARIABLE LONGITUD DE FRUTO.....	39
TABLA 9.	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA DIÁMETRO DE FRUTO.	39
TABLA 10.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA MACERADOS EN LA VARIABLE DIÁMETRO DE FRUTO.	40
TABLA 11.	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA PESO DE FRUTO.....	41
TABLA 12.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA MACERADOS EN LA VARIABLE PESO DE FRUTO.....	41
TABLA 13.	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA RENDIMIENTO.	42
TABLA 14.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA MACERADOS EN LA VARIABLE RENDIMIENTO.	43
TABLA 15.	IDENTIFICACIÓN DE INSECTOS.	43
TABLA 16.	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA POBLACIÓN DE INSECTOS.	46
TABLA 17.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA MACERADOS EN LA VARIABLE POBLACIÓN DE INSECTOS.....	46
TABLA 18.	COSTOS DE PRODUCCIÓN.	48
TABLA 19.	COSTOS DE INVERSIÓN DEL ENSAYO POR TRATAMIENTO	49
TABLA 20.	INGRESOS TOTALES DEL ENSAYO POR TRATAMIENTOS. ..	50
TABLA 21.	CÁLCULO DE LA RELACIÓN BENEFICIO COSTO DE LOS TRATAMIENTOS CON TASA DE INTERÉS AL 12%.....	51

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.	Macerado de ají picante (<i>Capsicum frutescens</i>). (10 cc/l agua).....	22
FIGURA 2.	Macerado de ajo (<i>Allium sativum</i>) con jabón. (10 cc/l agua).	22
FIGURA 3.	Macerado de tabaco (<i>Nicotiana tabacum</i>). (10 cc/l agua).....	23
FIGURA 4.	Macerado de flor de muerto (<i>Tagetes erecta</i>). (10 cc/l agua).	23
FIGURA 5.	Diseño de la distribución de la parcela neta y experimental.	24
FIGURA 6.	Esquema de la distribución de los tratamientos.	25
FIGURA 7.	Porcentaje de insectos presentados en el cultivo de pepino.	47

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se lo realizó en la finca del Ing. Milton Cevallos localizada en el Sector de La Isla, perteneciente al cantón Cumandá, provincia de Chimborazo, con el objetivo de probar nuevas alternativas ecológicas de controlar plagas en el cultivo de pepinillo (*Cucumis sativus L.*) sin causar daños secundarios al medio ambiente, al suelo y a la humanidad en general.

El material experimental utilizado en esta investigación fue: la variedad “Beth Alpha” de la casa comercial Agripac S.A. y el híbrido “Jaguar F1” de la casa comercial Alaska S.A, trasplantados a los 15 días después de la siembra a campo abierto, utilizando tutorados de caña y piola, además de cuatro macerados diferentes a base de ají (*Capsicum frutescens*), ajo (*Allium sativum*) + jabón, hoja de tabaco (*Nicotiana tabacum*) y flor de muerto (*Tagetes erecta*). Se utilizó el diseño de parcela dividida, donde la parcela principal comprende los productos naturales y las subparcelas las variedades, con cuatro repeticiones respectivamente, además se efectuaron pruebas de Tukey al 1% y 5% para los tratamientos que resultaron estadísticamente significativos; se utilizó también claves entomológicas para identificación de plagas en el cultivo.

Los resultados obtenidos de los análisis determinaron que existieron diferencias altamente significativas para el factor variedades en las variables número de frutos por planta, longitud de fruto, diámetro de fruto, peso de fruto y rendimiento; además para el factor macerados en las variables número de frutos por planta, longitud de fruto, diámetro de fruto, peso de fruto y rendimiento, sin embargo para las demás factores no se encontraron diferencias significativas. En relación con la variable población de insectos se identificaron alto porcentaje de incidencia con el macerado de flor de muerto (P4), quedando con menor porcentaje de incidencia el macerado de ají (P1) y el macerado de ajo + jabón (P2).

Palabras clave: Macerados, variables respuesta, tratamientos, variedad, híbrido.

SUMMARY

The present research work carried out in the Eng. Milton Cevallos farm located in the Sector of the island, belonging to the canton Cumandá, province of Chimborazo, aiming to test new green alternatives for controlling pests in the culture of cucumber (*Cucumis sativus* L.) without causing damage to the environment, to the soil and to humanity in general.

The material experimental used in this research was: the variety "Beth Alpha" of the House commercial Agripac S.A. and the hybrid "Jaguar F1" of the House commercial Alaska S.A, transplanted to them 15 days after the sowing to field open, using tutees of cane and piola, besides four macerated different based chili (*Capsicum frutescens*), garlic (*Allium sativum*) + SOAP, leaf tobacco (*Nicotiana tabacum*) and flor de muerto (*Tagetes erecta*). Is used the design of plot divided, where the plot main includes them products natural and the subplots them varieties, with four repetitions respectively, also is carried out tests of Tukey to the 1% and 5% for them treatments that were statistically significant; is used also key Entomological for identification of pests in the crop.

The results obtained of them analysis determined that existed differences highly significant for the factor varieties in the variable number of fruits by plant, length of fruit, diameter of fruit, weight of fruit and performance; In addition to the factor of macerated in the variable number of fruits per plant, fruit, fruit, weight of fruit and throughput diameter length, however for the other factors no significant differences were found. In relation to the variable population of insects are identified high percentage of incidence with the macerated of flower of dead (P4), leaving with lower percentage of incidence the macerated of aji (P1) and the macerated of garlic + SOAP (P2).

Keywords: Macerated, response variables, treatment, variety, hybrid.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El pepino pertenece a la familia de las cucurbitáceas y su nombre científico es *Cucumis sativus L* (Arias, 2007).

El pepino se considera originario de la India, siendo domesticado en Asia y de ahí introducido a Europa, para posteriormente ser llevado a América por Cristóbal Colón. Los tipos más comunes de pepino son el americano, el europeo, el del este medio, el holandés y el pepino oriental (López, Rodríguez, Huez, Garza, Jimenez y Leyva, 2011).

El pepino o también conocido en otros idiomas como: “Cucumber” (Inglés), “Gurke” (Alemán), “Cetriolo” (Italiano), “Cocomber” (francés) y “Komkoner” (Holandés), fue introducido por los romanos en otras partes de Europa; aparecen registros de este cultivo en Francia en el siglo IX, en Inglaterra en el siglo XIV y en Norteamérica a mediados del siglo XVI, ya que Cristóbal Colón llevó semillas a América. El primer híbrido apareció en 1872 (Morales y Andrade, 2004).

En la actualidad se tiende a generalizar el cultivo con variedades híbridas de pepino, aprovechando las cualidades productivas, de calidad y vigor heredados de sus parentales (Sánchez y Vargas, 1996).

(Espinoza, 2011) el cultivo del pepino es importante ya que tiene un alto índice de consumo en nuestra población nacional, sirve de alimento tanto en fresco como industrializado, representando una alternativa de producción para el agricultor de la zona, que lo produce, tanto para mercado local, como a nivel nacional. Las expectativas de mercados geográficos en nuestro país nos muestran que existe una demanda interna insatisfecha, creándonos la necesidad de incrementar el área cultivada, mejorar la productividad, así como la calidad del producto, el adecuado manejo de todos los factores que influyen en el desarrollo del cultivo es trascendental para consolidar el cultivo de pepino como un rubro de exportación.

La agricultura moderna con la implementación de monocultivos a gran escala ha provocado varios problemas, en cuanto a enfermedades y plagas resistentes y especializadas en las plantas cultivadas. La utilización de plaguicidas de origen químico de manera excesiva y sin previa asistencia técnica, en vez de resolver el problema, ha producido fuertes daños a la productividad de la agricultura, al ser humano y a la naturaleza (Brechelt, 2004).

La naturaleza ha creado durante siglos varias sustancias activas que, correctamente aplicadas, pueden controlar insectos plagas de manera eficiente. El reemplazo de los insecticidas sintéticos por sustancias vegetales representa una alternativa viable, pero no significa que estos extractos de plantas pueden restablecer por sí mismos el equilibrio ecológico que reclamamos para un sistema agro ecológico estable. El control directo con este método no deja de ser una medida de emergencia y debe utilizarse con mucha precaución. Además, como no son sistémicos hay que aplicarlos con mucha precisión en el envés de las hojas, donde habitan la mayoría de los insectos plagas (Brechelt, 2004).

1.2. JUSTIFICACIÓN

El pepino es un cultivo apropiado para regiones de temperaturas media y cálida, o sea entre 18 y 28°C. El sector La Isla, es una zona 100% productiva, cuya posición geográfica hace que posea variaciones climáticas que benefician a la producción tanto de cultivos permanentes como en el caso del cacao, banano, y de ciclo corto como en el caso de pepinillo, arroz, maíz, entre otros.

El manejo ecológico de plagas en los cultivos, es una alternativa poco utilizada por los agricultores hoy en día, ya que demanda mucho tiempo y constancia al momento de la aplicación, ya que se debe hacer en lapsos de tiempo muy cortos para evitar la incidencia alta de plagas en los cultivos.

Dentro del contexto, el presente trabajo de investigación se lo ha desarrollado con el fin de dar a conocer una nueva forma de controlar plagas a corto plazo, de manera amigable con el medio ambiente, es decir bajo principios de producción limpia contribuyendo así, no solo a la agricultura como tal, sino también a la conservación del recurso tierra, para así ocasionar un cambio notable a la agricultura tradicional, en beneficio de la población ecuatoriana en particular y mundial en general.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA O MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

(Santos, 2007) los diagnósticos de problemas fitosanitarios están basados en el monitoreo del investigador, utilizando parámetros y estrategias establecidos para el adecuado manejo de las plagas y malezas que presentan los cultivos. De esta forma se busca reducir las pérdidas económicas y/o daños estéticos sobre actuales o futuras plantaciones. Por tanto, el éxito de las medidas integrales de manejo se encuentra básicamente en función de un oportuno y adecuado diagnóstico del problema.

(Centa, 2003) países latinoamericanos como Cuba, Venezuela, Brasil y Argentina tienen grandes avances en el desarrollo de técnicas de control biológico que complementan las labores aplicadas en campo para un manejo ecológico de plagas. Ecuador no se queda atrás en esta materia y ya presenta avances de diferentes instituciones (entre estas la ESPOL a través de sus centros de investigación, en particular el CIBE) en cuanto a control biológico y alternativas de manejo para reducción de poblaciones de organismos no deseados en las actividades agrícolas.

(Brechelt, 2004) en la literatura aparecen descritos alrededor de 866 diferentes plantas que funcionan como insecticidas, 150 que controlan nemátodos y muchas más que ayudan a combatir ácaros, babosas y ratas.

Vista la evolución y éxito de la lucha biológica en otros cultivos, los técnicos del ITG Agrícola (2009), consideraron que las plagas del pepino también podían combatirse de forma eficaz a través de métodos respetuosos con el medio ambiente. Por ello, en 2008 se planteó un ensayo como primer acercamiento al control biológico en este cultivo partiendo para ello de la base del conocimiento que se tiene en otros cultivos y de informaciones recibidas de otras zonas. También ha sido clave la experiencia previa de los técnicos del ITG Agrícola en el cultivo de pepino y del conocimiento que tienen de él.

2.2. CATEGORIAS FUNDAMENTALES

2.2.1. Variable independiente: Principios de producción limpia

– Bioinsecticidas orgánicos

De acuerdo a la definición de (Suquilanda, 2003) “Un Bioplagicida se puede definir como un organismo vivo (hongo, bacteria, virus), capaz de repeler, matar o inhibir el desarrollo de insectos ácaros, gasterópodos, nemátodos y patógenos.

También puede ser una sustancia química, que estando presente en una determinada planta, puede repeler, matar o inhibir el desarrollo de los insectos, ácaros, gasterópodos, nemátodos y patógenos”. Entre los plaguicidas naturales más conocidos podemos nombrar a la nicotina, las piretrinas, la rotenona, entre otras.

Los bioinsecticidas que se utilizaron para la ejecución del trabajo de investigación se describen a continuación:

– Extracto de ají picante (*Capsicum frutescens*).

(Suquilanda, 2003) el ají es una hortaliza de fruto muy utilizado dentro de la gastronomía, pero posee una elevada cantidad de **capsaicina**, que es una sustancia de pungencia elevada (sensación de picante) que al ser aplicada sobre

los insectos plaga, que se alimentan de las hojas de las hortalizas, genera una sensación de ardor en todo su cuerpo; evitando así que los insectos que consumen este extracto sigan causando daños, confirma así su efecto repelente, más que como insecticida.

Para su preparación se necesitaron los siguientes materiales:

Ingredientes:

100 gramos de ají picante molido seco.

½ jabón de lavar ropa (radical).

5 litros de agua.

Preparación:

Moler el ají seco picante, luego echar el ají al recipiente con 5 litros de agua, raspar la mitad del jabón de lavar ropa, mezclar y dejar reposar unas 5 o 6 horas.

Dosificación: 1 litro para 19 litros de agua. Este producto no se puede guardar.

Aplicación: Control de gusano cogollero, tierrero, etc.

– **Extracto de ajo (*Allium sativum*) con jabón.**

- **Ajo (*Allium sativum*):** Planta perenne de la familia *Liliácea* con propiedades de repelente, bactericida, fungicida e insecticida. La decocción de sus bulbos es eficaz contra larvas masticadoras e insectos chupadores, como pulgones tanto en agricultura como en ganadería. Actúa por ingestión, causando ciertos trastornos digestivos y el insecto deja de alimentarse. En algunos casos causa cierta irritación en la piel de las orugas.
- **Jabón:** Se usa de manera frecuente para eliminar las plagas en plantas que han sufrido un ataque fuerte. El jabón perjudica el exoesqueleto de los insectos y los mata al no dejarles respirar.

El extracto de ajo es completamente biodegradable, no cambia el olor y sabor de frutas y vegetales, o de cualquier cultivo donde se aplique. El olor a ajo en el entorno desaparece en unos minutos después de la aplicación. (Suquilanda, 2003)

Para la preparación de este extracto se requiere:

Ingredientes:

1 kilogramo de ajo.

½ jabón de lavar ropa (raspado).

6 litros de agua.

Preparación:

En un balde colocar 6 litros de agua, moler el ajo, incorporar el ajo molido al recipiente con agua; raspar la mitad del jabón de lavar ropa, mezclar y dejar reposar unas 5 o 6 horas.

Dosificación: 1 litro para 19 litros de agua, no se puede guardar este producto.

Aplicación: Controla pulgones, cochinilla, mosca blanca, entre otras.

– **Extracto de tabaco (*Nicotiana tabacum*).**

(Suquilanda, 2003) la nicotina es un alcaloide contenido en las plantas solanáceas, especialmente en la del tabaco. Es un veneno muy poderoso, no sólo por su toxicidad, sino también por su rapidez. Sólo el tabaco auténtico contiene nicotina, sustancia que actúa como insecticida.

Para su elaboración se requieren:

Materiales:

½ kg de hojas de tabaco.

½ jabón de lavar (raspado).

25 litros de agua.

Preparación: Mezclar las hojas de tabaco en la solución de agua con jabón. Dejar reposar por 2 días hasta que el agua tome color verde.

Dosis: Agregar medio litro de solución por 19 litros de agua.

Controla: Pulgones, trips, mosca blanca, gusanos masticadores y gusanos del suelo.

– **Extracto de flor de muerto (*Tagetes erecta*).**

(Suquilanda, 2003) *Tagetes erecta* es una especie de planta herbácea de la familia *Asteraceae*. Es una especie originaria de México pero su cultivo ha sido expandido a otros países de América Tropical y el Caribe.

Es una planta tóxica para las larvas de diferentes mosquitos. Sus secreciones radiculares son una barrera eficaz contra los nematodos, por lo que se cultivan en proximidad plantas susceptibles como tomates, patatas y perejil.

Para su elaboración se requieren de los siguientes materiales:

Materiales:

2.5 kg de hojas de flor de muerto bien picadas.

5 litros de agua.

Preparación: Colocar las hojas de tabaco en el agua y dejar la mezcla en reposo por 3 días y luego colar para su aplicación.

Dosis: Medio litro de la solución por 19 litros de agua.

Controla: Nemátodos del suelo y plagas de los cultivos.

2.2.2. Variable dependiente: Población de insectos.

(Arias, 2007) las plagas más importantes que atacan al cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) son las siguientes:

- **Nematodos:** Son gusanitos microscópicos de unos 0.2 milímetros. Hay varios géneros de nematodos: *Meloidogyne sp.*, *Pratylenchus sp.*, *Ditylenchus sp.* El género que se reconoce hoy en día es el *Meloidogyne sp.* por el daño peculiar que ocasiona en las raíces que es en forma de agallas.
- **Trips (*Frankliniella occidentalis*):** Los daños directos se producen por la alimentación de las larvas y adultos en el envés de las hojas, dejando un aspecto plateado en las partes afectadas que luego se necrosan. Los trips causan un serio problema con la polinización por que se alimentan de polen interfiriendo con la polinización de las frutas. Además están identificados como posibles vectores de virus.
- **Minadores (*Liriomiza spp.*):** Las hembras adultas realizan las posturas dentro del tejido de las hojas jóvenes, donde se desarrolla la larva que se alimenta del parénquima, ocasionando las galerías que son típicas de esta plaga. Una vez terminado el ciclo de vida, la larva sale de la hoja y cae al suelo a empupar para finalmente empezar una nueva generación de adultos.
- **Mosca Blanca:** Dos de los géneros que afectan el cultivo son *Trialeurodes vaporariorum* y *Bemisia tabaci*. Los daños directos como amarillamiento y debilitamiento de la planta son ocasionados por ninfas y adultos al alimentarse absorbiendo la sabia de las hojas. Los daños indirectos se deben a la formación de fumagina sobre la melaza que producen al alimentarse, manchando y dañando los frutos, así como dificultando el normal desarrollo de las plantas. Otro daño indirecto y más importante es la transmisión de virus (*geminivirus*). Las especies del género *Bemisia* son trasmisoras del virus del mosaico del pepino (CMV) y el virus del mosaico de la calabacita (SqMV).
- **Afidos o Pulgones:** Las especies que causan los mayores problemas son *Aphis gossypii* y *Myzus persicae*. Estas son comunes en la mayoría de las plantaciones. El daño directo lo ocasionan los adultos y ninfas al alimentarse de la savia de la planta haciendo que las hojas se enrollen y se encrespen debido a la acción de la saliva. Los ataques fuertes causan

marchitez de los brotes jóvenes, decoloración y caída prematura de las hojas y crecimiento retardado.

- **Diabrotica:** La diabrotica es una plaga generalizada que puede causar daños severos a los pepinos. El escarabajo pertenece al género *Diabrotica* y ataca semilleros jóvenes, dañan las raíces, transmiten enfermedades y reducen la formación de frutos. Estos escarabajos pueden atacar durante cualquiera de las etapas de crecimiento de la planta y se alimentan de flores, raíces, frutas y follaje.

- **Lepidópteros:**
 - **Cogolleros:** En el pepino el daño empieza desde que nace, pues son migratorios y pueden llegar de otros cultivos, o de malezas como bledo (*Amaranthus spp*) y la verdolaga (*Portulaca spp*). Generalmente los productores le llaman gusano nochero pues se protege debajo de la tierra, terrones y hojas secas durante el día y sale a comer por la noche. Los daños son generales en plantas recién germinadas y en una noche pueden cortar completamente la planta. En cultivos ya establecidos son capaces de defoliar, perforar frutos y guía (Arias, 2007).

2.2.3. Unidad de análisis: Cultivo de pepino.

El cultivo de pepino pertenece a la familia de las cucurbitáceas, la parte comestible es el fruto, el cual está compuesto en su mayoría por agua, es una especie no tolerante al frío. (Vázquez, Magaña y López, 2014).

– Origen.

El pepino es originario de las regiones tropicales del sur de Asia, siendo cultivado en India desde hace más de 3.000 años.

De la India se extendió a Grecia y de ahí a Roma y posteriormente se introdujo en China. El cultivo de pepino fue introducido por los romanos en otras partes de Europa; aparecen registros de este cultivo en Francia en el siglo IX, en Inglaterra en el siglo XIV y en Norteamérica a mediados del siglo XVI, ya que Cristóbal Colón llevó semillas a América. Por lo tanto el primer híbrido apareció en 1872 (Casaca, 2005).

– **Importancia económica.**

El cultivo del pepino es muy importante, ya que tiene un elevado índice de consumo, pues sirve de alimento tanto en fresco como industrializado. El cultivo de esta hortaliza tiene una estabilidad de la superficie, con un aumento de la producción y exportación (Casaca, 2005).

– **Etapas fenológicas del cultivo.**

(Arias, 2007) las etapas fenológicas del cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*), son las que se describen en la tabla 1:

TABLA 1. ESTADOS FENOLÓGICOS DEL PEPINO.

ESTADOS FONOLÓGICO	DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA.
Emergencia.	4 a 6
Inicio de Emisión de guía.	15 a 25
Inicio de Floración.	27 a 30
Inicio de Cosecha.	40 a 45
Fin de Cosecha.	75 a 90

Fuente: Arias (2007).

– **Clasificación taxonómica del pepino.**

(Vázquez et al., 2014) la clasificación botánica es la siguiente:

- **Reino:** Plantae
- **División:** Magnoliophyta
- **Clase:** Magnoliopsida
- **Orden:** Cucurbitales
- **Familia:** Cucurbitaceae
- **Género:** *Cucumis*
- **Nombre científico:** *Cucumis sativus L.*

– **Clasificación morfología del pepino.**

(Casaca, 2005) la descripción morfológica del pepino es la siguiente:

- **Sistema radicular:** Es muy potente, dada la gran productividad de esta planta y consta de raíz principal, que se ramifica rápidamente para dar raíces secundarias superficiales muy finas, alargadas y de color blanco. El pepino posee la facultad de emitir raíces adventicias por encima del cuello.
- **Tallo principal:** Anguloso y espinoso, de porte rastrero y trepador.
- **Hoja:** De largo pecíolo, gran limbo acorazonado, con tres lóbulos más o menos pronunciados (el central más acentuado y generalmente acabado en punta), de color verde oscuro y recubierto de un vello muy fino.

- **Flor:** De corto pedúnculo y pétalos amarillos. Las flores aparecen en las axilas de las hojas y pueden ser hermafroditas o unisexuales, aunque los primeros cultivares conocidos eran monoicos y solamente presentaban flores masculinas y femeninas y en la actualidad todas las variedades comerciales que se cultivan son plantas ginoicas, es decir, sólo poseen flores femeninas que se distinguen claramente de las masculinas porque son portadoras de un ovario ínfero.
- **Fruto:** Pepónide áspero o liso, dependiendo de la variedad, que cambia desde un color verde claro, pasando por un verde oscuro hasta alcanzar un color amarillento cuando está totalmente maduro, aunque su recolección se realiza antes de su madurez fisiológica. La pulpa es acuosa, de color blanquecino, con semillas en su interior repartidas a lo largo del fruto. Dichas semillas se presentan en cantidad variable y son ovales, algo aplastadas y de color blanco-amarillento.

– **Exigencias edafoclimáticas.**

- **Temperatura:** Las temperaturas comprendidas entre 25 y 30°C se consideran óptimas para la germinación, crecimiento, floración y fructificación. Bajo tales condiciones la germinación se realiza a los 2 – 3 días de plantadas, la floración a los 28 días después de la germinación y la primera recolección de frutos verdes suaves (un poco menos que la maduración técnica) a los 32 – 38 días.

El pepino es sensible a los cambios bruscos de temperatura, como son las oscilaciones superiores a 8°C, los descensos térmicos nocturnos afectan negativamente la calidad de los frutos de pepino y la productividad (Peña, 1992)

- **Humedad:** El pepino es una planta con elevados requerimientos de humedad, debido a su gran superficie foliar, siendo la humedad relativa óptima durante el día del 60-70% y durante la noche del 70-90%. Sin embargo, los excesos de humedad durante el día pueden reducir la producción, al disminuir la transpiración y en consecuencia la fotosíntesis, aunque esta situación no es frecuente (Casaca, 2005)
- **Luminosidad:** El pepino es una planta que crece, florece y fructifica con normalidad incluso en días cortos (con menos de 12 horas de luz), aunque también soporta elevadas intensidades luminosas. A mayor cantidad de radiación solar, mayor es la producción (Arias, 2012)
- **Precipitación:** La precipitación así como la humedad, deben ser relativamente bajas de manera que se reduzca la incidencia de enfermedades. La calidad de los frutos en áreas húmedas es más baja que la de zonas secas (Espinoza, 2011)
- **Suelos:** El pepino se puede cultivar en una amplia gama de suelos fértiles y bien drenados; desde los arenosos hasta los franco-arcillosos, aunque los suelos francos que poseen abundante materia orgánica son los ideales para su desarrollo. Se debe contar con una profundidad efectiva mayor de 60 cm. que facilite la retención del agua y el crecimiento del sistema radicular para lograr un buen desarrollo y excelentes rendimientos. En cuanto a pH, el cultivo se adapta a un rango de 5.5-6.8, soportando incluso PH hasta de 7.5; Se deben evitar los suelos ácidos con pH menores de 5.5 (Peña, 1992)

– **Variedades de pepinillo.**

(Peña, 1992) de acuerdo a su genética encontramos 2 tipos de pepino: cultivares tradicionales o de polinización abierta e híbridos, resultantes de la cruce de 2 líneas puras. El precio de estas semillas sin embargo es mayor.

Los híbridos a su vez por su hábito de floración pueden ser: híbridos Monoicos, es decir, plantas con flores masculinas y femeninas y que fue el primer tipo de híbridos que se desarrollaron; híbridos ginoicos, es decir, plantas con flores 100% femeninas, debiendo incluirse en la semilla comercial, otro cultivar que actúa como polinizante en un 10 a 15%.

Esta característica hace que este tipo de híbridos, tenga un mayor potencial de producción y precocidad que los híbridos monóicos; sin embargo, son menos vigorosas.

- **Principales características de la variedad Beth Alpha.**

La planta es compacta y vigorosa muy popular en el mercado nacional e internacional, su fruto es de forma cilíndrica de color verde oscuro uniforme debido a su gene verde prolongado que posee. Su tamaño es de 18 cm resistente al MILDIU lanoso, MILDIO polvoroso entre otras enfermedades (Agrícola Santo Domingo).

Distancia de siembra: 3 – 9 cm entre planta y 120 – 180 cm entre hilera.

Profundidad de siembra: 1.5 – 3 cm de profundidad.

Días aproximados para la germinación: 6 – 10 días.

Cantidad de semillas por ha: 2.2 – 3.4 kg.

Tiempo de madurez: 70 – 75 días.

- **Principales características del híbrido Jaguar F1.**

Pepino ginoico muy precoz, tiene una excelente calidad de fruto cilíndrico de 23 a 25 cm de largo por 6 cm de diámetro, de color verde oscuro muy atractivo, con buena producción en campos acolchados o sin plástico. Requiere climas situados entre los 5 - 1 500 msnm, gracias a su resistencia/tolerancia a multivirus, JAGUAR mantiene sus tamaños cuando otras variedades se acortan bajo estrés o presión de virosis. Producciones con muy altos rendimientos, puede alcanzar hasta 70 ton de frutos / ha. Se sugieren de 4 a 5 plantas por metro lineal. Híbrido para mercado fresco, planta muy vigorosa de guía indeterminada (Imporalaska, 2014)

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

3.1. HIPÓTESIS

La aplicación de bio insecticidas naturales, influye en la población de insectos en el cultivo de pepino.

3.2. OBJETIVOS

3.2.1. OBJETIVO GENERAL

- Evaluar el comportamiento agronómico de pepino y manejo poblacional de los insectos bajo principios de producción limpia en el sector la Isla, cantón Cumandá.

3.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las plagas presentes en las dos variedades de pepino y su dinámica poblacional.
- Evaluar el nivel poblacional de insectos en pepino, aplicando productos naturales como principio de producción limpia.
- Determinar el comportamiento agronómico de dos variedades de pepino en el sector la Isla, cantón Cumandá.

CAPÍTULO IV

MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. UBICACIÓN DEL ENSAYO

El ensayo se efectuó en la propiedad de Ing. Milton Cevallos, localizada en el sector de la Isla, recinto La Modelo perteneciente al cantón Cumandá, provincia de Chimborazo. Según el Sistema de Posicionamiento Global, GPS se encuentra a una altura de 186 msnm, y en coordenadas geográficas de 2° 12' 15" de latitud Sur y 79 ° 07' 33" de longitud Oeste.

4.2. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR

4.2.1. Clima.

Según el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cumandá (1992), el clima es templado tropical ubicado en las faldas de la Cordillera de los Andes, el mismo que permite tener diversidad de zonas cuya referencia de cada una de ellas es Sacramento, Suncamal y La Isla, caracterizadas como zonas media, alta y baja, respectivamente.

La zona baja del Cantón Cumandá, en el sector de la Isla, la temperatura se presenta entre 24°C y 26°C (zona de vida Bosque húmedo Tropical bh. t).

4.2.2. Vegetación.

Los cultivos que predominan en el sector son: cacao, caña de azúcar, plátano orito, entre los cultivos comerciales.

4.2.3. Suelo.

Los suelos del Cantón Cumandá pertenecen a la formación sedimentario cuaternario, son de origen volcánico o sedimentario antiguo, producto de la descomposición de lavas, rocas detríticas, aglomerados. Dentro de la fisiografía posee relieves socavados y montañosos de las estribaciones accidentales centro y sur. También posee relieves planos y ondulados del pie de monte occidental. Presenta un color rojizo, pardo rojizo o amarillo, con profundidad variable presencia de piedras. (GAD Municipal del cantón Cumandá, 2014)

4.3. EQUIPOS Y MATERIALES

4.3.1. Material experimental:

Para el desarrollo del ensayo se utilizó semillas de pepino de la variedad “Beth Alpha” de la casa comercial Agripac S.A. y el híbrido “Jaguar F1” de la casa comercial Alaska S.A.

4.3.2. Equipos y herramientas:

- **De oficina.**
 - Libreta de campo.
 - Computador.
 - Esferos, hojas, lapiceros, reglas.
 - Cámara fotográfica.

- **De campo.**
 - Maquinaria y equipos agrícolas:
 - Tractor.
 - Bomba de fumigar.

- **Herramientas.**
 - Azadones.
 - Baldes.
 - Rastrillo.

- **Insumos agrícolas.**
 - Semillas.
 - Bandeja de germinación.
 - Plástico.
 - Hilo plástico.
 - Estacas.
 - Calibrador.
 - Rótulos.
 - Cinta métrica.
 - Balanza.

4.4. FACTORES EN ESTUDIO

Los factores de estudio fueron los siguientes:

- **Variedades:**
 - **V1:** Jaguar F1 (hibrido Alaska S.A).
 - **V2:** Beth Alpha (Agrípac S.A).

- **Productos naturales:**
 - **P1:** Macerado de ají picante.
 - **P2:** Macerado de ajo con jabón
 - **P3:** Macerado de tabaco.
 - **P4:** Macerado de flor de muerto.

4.5. TRATAMIENTOS

Los tratamientos que resultan de la combinación de los factores en estudio, se presentan en la tabla 2:

TABLA 2. TRATAMIENTOS APLICADOS

TRATAMIENTO	DESCRIPCIÓN
P1V1	Macerado de ají picante + Beth Alpha.
P2V1	Macerado de ajo con jabón + Beth Alpha.
P3V1	Macerado de tabaco + Beth Alpha.
P4V1	Macerado de flor de muerto + Beth Alpha.
P1V2	Macerado de ají picante + Jaguar F1.
P2V2	Macerado de ajo con jabón + Jaguar F1.
P3V2	Macerado de tabaco + Jaguar F1.
P4V2	Macerado de flor de muerto + Jaguar F1.

4.6. DISEÑO EXPERIMENTAL

Métodos Estadísticos:

Parcelas divididas, donde la parcela principal fueron los productos naturales y las subparcelas las variedades con cuatro repeticiones, detalladas a continuación en las figuras 1, 2, 3 y 4:

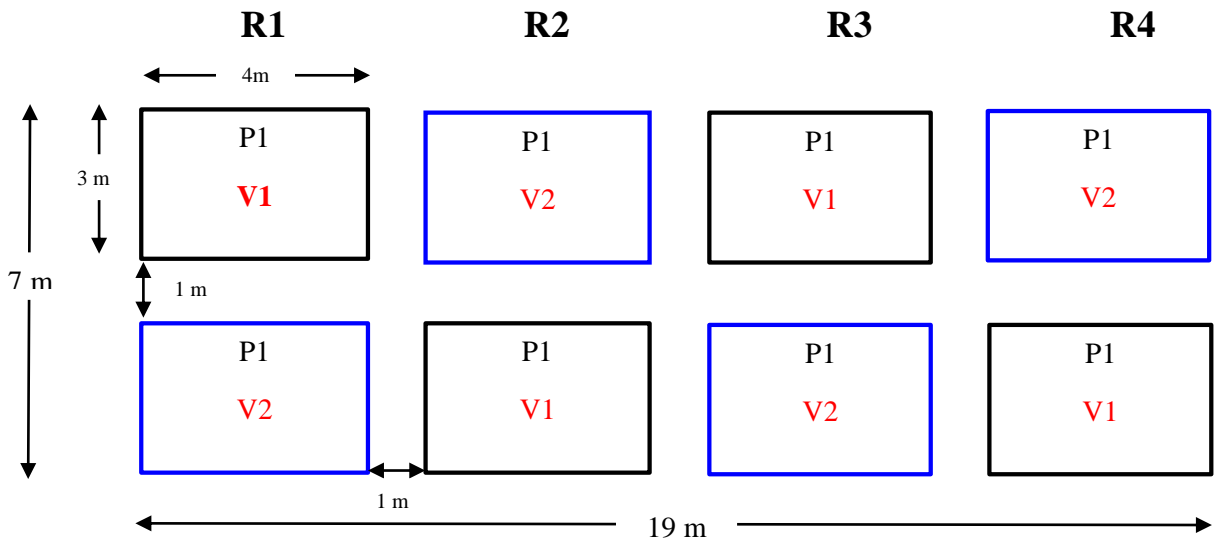


Figura 1. Macerado de ají picante (*Capsicum frutescens*). (10 cc/l agua).

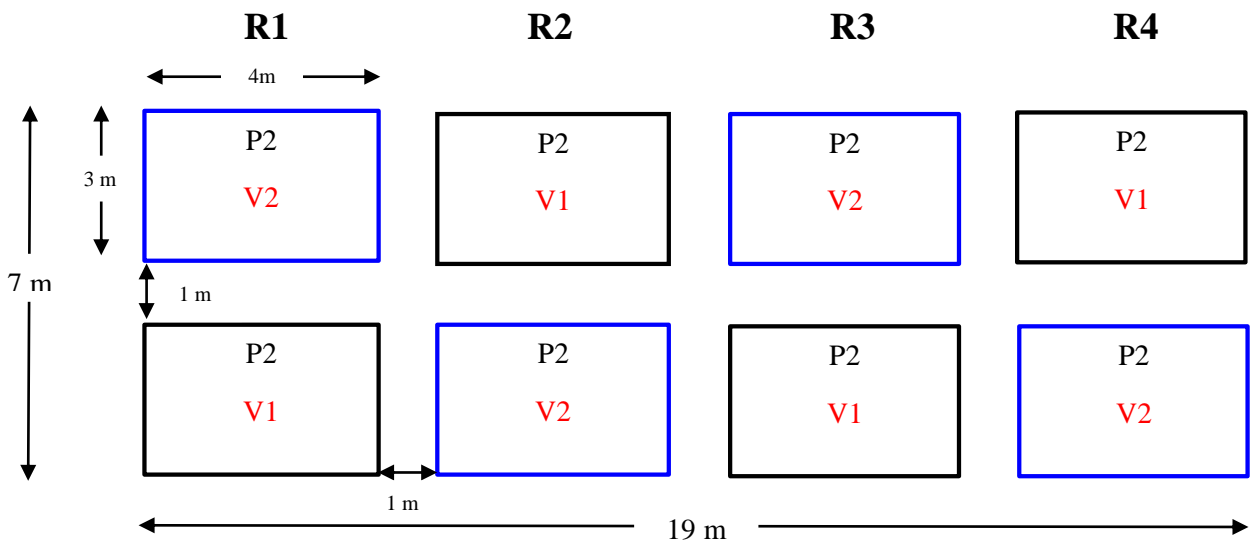


Figura 2. Macerado de ajo (*Allium sativum*) con jabón. (10 cc/l agua).

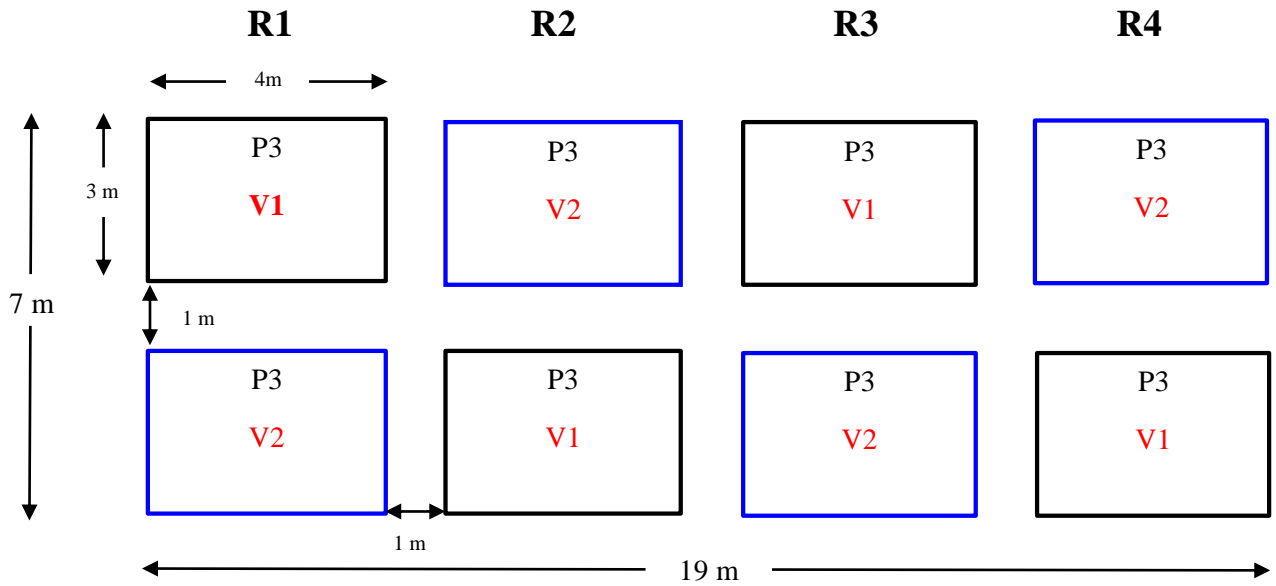


Figura 3. Macerado de tabaco (*Nicotiana tabacum*). (10 cc/l agua).

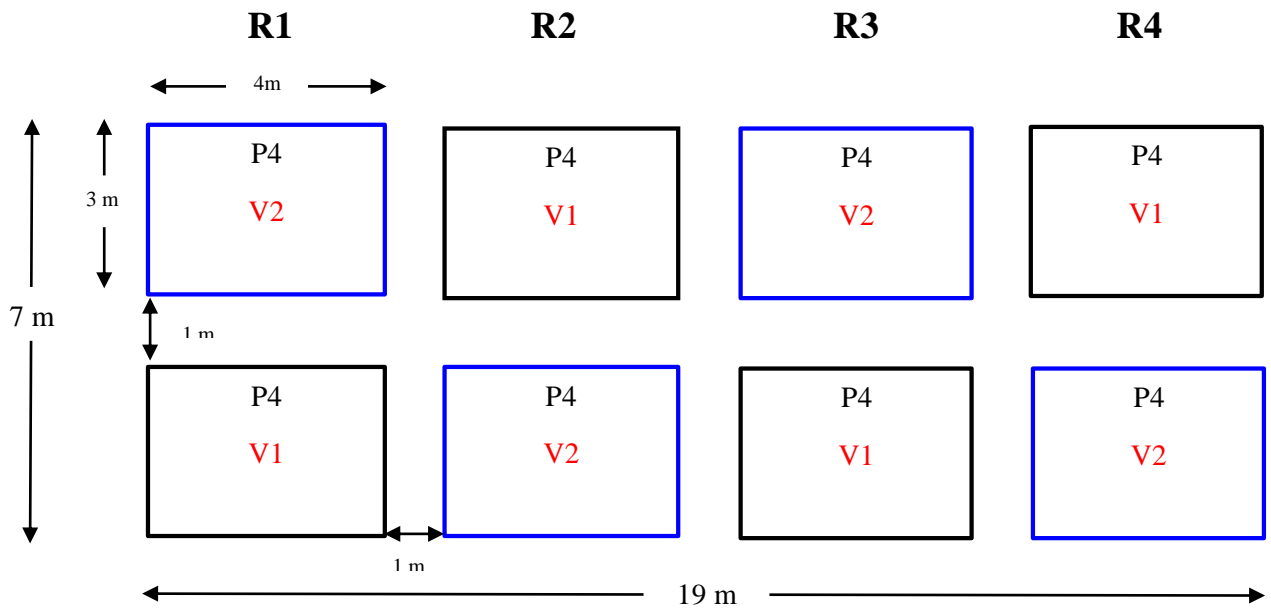


Figura 4. Macerado de flor de muerto (*Tagetes erecta*). (10 cc/l agua).

4.7. CARACTERISTICAS DEL ENSAYO

Para la ejecución del proyecto de investigación se utilizó un total de 32 plantas por tratamiento, cuya distancia de siembra fue de 0.57 cm entre plantas y 1 m entre hileras.

Se utilizaron un número de 4 parcelas con dimensiones de 7 m de largo por 19 m de ancho, con una separación de 2 m, las mismas que se subdividieron en 8 subparcelas cada una de 3 x 4 m separadas cada una con 1 m.

El número total de plantas a que se utilizó en el ensayo fue de 1024 distribuidas correctamente en cada subparcela, teniendo un área total del ensayo de 646 m².

El número de plantas por parcela neta fueron 8, como se señala en la figura 5.

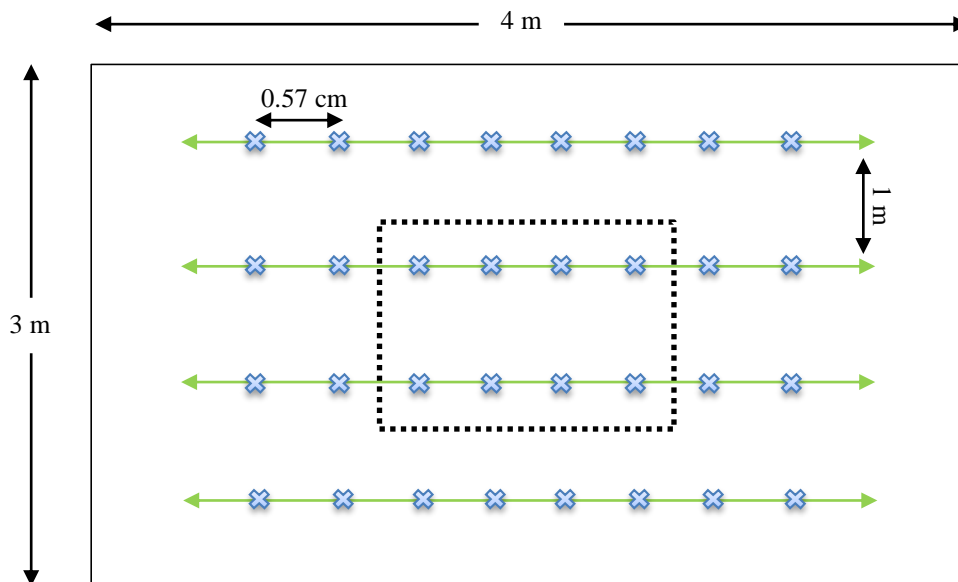


Figura 5. Diseño de la distribución de la parcela neta y experimental.

4.8. ESQUEMA DE LA DISPOSICIÓN DE LOS TRATAMIENTOS

Los tratamientos aplicados a nivel de campo se presentan en la figura 6.

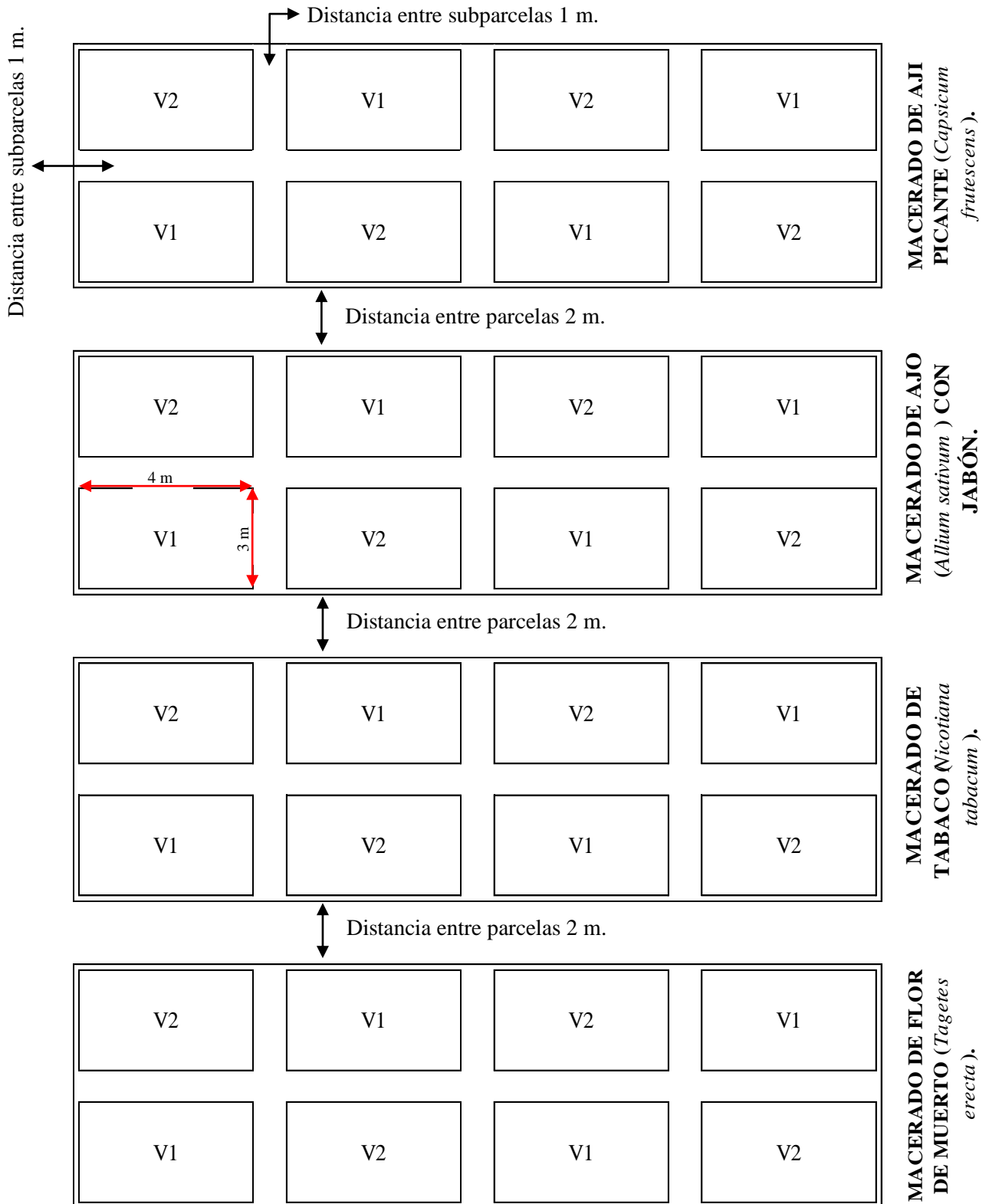


Figura 6. Esquema de la distribución de los tratamientos.

4.9.MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN

– **Análisis de suelo.**

Previo a la preparación del suelo se realizó un análisis de suelo (anexo 1), para conocer la fertilidad del suelo del sitio destinado al experimento. Para esto se tomó varias sub muestras en forma de zigzag, con la ayuda de una lampa a 20 cm de profundidad. El análisis fue realizado en el laboratorio de suelos de la Universidad Técnica de Ambato (UTA).

– **Preparación del suelo.**

Para la preparación se suelo, se realizó una labranza con machete en el mes de Febrero, dejando en descomposición aproximadamente 45 días, luego en el mes de abril se procedió a la labranza de suelo, se realizó con 2 pases de “romplow”, para dejar en buenas condiciones para el trabajo de trasplante, no se diseñaron surcos. (Anexo 2)

– **Adecuamiento de la parcela neta.**

Una vez realizada la preparación del suelo, se procedió a establecer las parcelas, con la ayuda de una cinta, flexómetro y estacas previamente elaboradas. (Anexo 3)

Se empezó estableciendo las parcelas experimentales, separando 2 m, desde el lindero hacia adentro, midiendo la parcela con una dimensión de 7 m de ancho por 19 m de largo definiendo las cuatro esquinas con estacas, una vez definida la parcela experimental se procedió a medir las 8 subparcelas cada una con una dimensión de 3 x 4 m.

De la misma manera una vez definida la primera parcela experimental, se procedió a medir las 3 parcelas restantes con las mismas dimensiones y separadas por 2 m cada una.

Para distinguir la parcela de las subparcelas, se colocó cinta de colores en cada una de ellas, definiendo de dos colores las parcelas netas y dos colores las subparcelas con los tratamientos.

– **Tratamiento de la semilla.**

Las semillas de las dos variedades (Beth Alpha – Jaguar F1), que se utilizó en la investigación se encontraron previamente ya desinfectadas, por lo que no fue necesario realizar esta labor.

– **Construcción de piscina de germinación.**

Se procedió a construir una piscina donde se colocaron las bandejas de germinación, para esto se utilizó plástico, ladrillos y caña guadua. Una vez reunidos todos los materiales y fijado el sitio (con buena luminosidad), se colocó la piscina y colocar el plástico en el suelo y sobre un lado se ubicaron dos ladrillos y se cubrió con el plástico cuidando que este no se vaya a correr al momento de colocar el agua, de la misma manera se hizo el segundo lado y en la parte del frente colocando la caña guadua y de la misma manera cubierta con el plástico, una vez lista se puso el agua.

La dimensión de la piscina fue de 70 cm x 2.25 m.

Posteriormente se realizó una cubierta utilizando malla sarán, esto para evitar el contacto directo de los rayos solares y el agua de lluvia con las plántulas. (Anexo 4)

– **Elaboración de semilleros.**

Se utilizó 6 bandejas de germinación (3 para cada variedad), cada una con una capacidad para 200 plantas.

Para la elaboración del semillero se utilizó un sustrato de Turba rubia neutra al 100%. Las bandejas de germinación fueron llenadas con mucho cuidado

sin ejercer presión alguna, dado que si se compacta demasiado la semilla no germinará. (Anexo 5)

Una vez llenadas las bandejas de germinación se procedió a realizar, pequeños orificios con la ayuda de un punzón, se colocó la semilla y se tapó con una pequeña porción de mismo sustrato.

Realizada la siembra de las dos variedades de pepino, se procedió a colocarlas en la piscina de germinación separando las tres primeras (variedad Beth Alpha) con una latilla de caña de las tres últimas (variedad Jaguar F1), con distintivos para identificar las dos variedades.

Se dejó las bandejas de germinación en el agua durante el periodo de germinación (4 – 6 días aproximadamente), luego se las retiro para evitar la pudrición de la planta y por ende su muerte.

– **Trasplante.**

El trasplante lo realizó aproximadamente a los 15 días después de la siembra, utilizando un espeque con punta cuadrangular. (Anexo 6)

– **Distancia y densidades del trasplante.**

El trasplante se realizó a una distancia de 0.57 cm entre plantas y a 1 m entre hileras, con un número total de 8 plantas por hilera.

Las parcelas están separadas por 2 m y las subparcelas por 1 m entre ellas.

– **Control de malezas y fertilización del suelo.**

El control de malezas se lo realizó manualmente con machete para evitar que las malezas no causen daño alguno a las plantas de pepino. Para la fertilización del cultivo se utilizó Abono foliar, Agro humus HV.

– **Tutorado.**

El tutorado consistió en colorar cañas cerca de las plantas para que puedan crecer en forma vertical y no al suelo. En el cultivo de pepino se utiliza mucho este método con la finalidad de ayudar al desarrollo del con buen peso y color. (Anexo 7)

– **Control de plagas y enfermedades.**

El control de enfermedades se lo realizó de forma tradicional aplicando productos como sulfato de cobre y Thiovit aptos para sistemas de producción limpia.

A diferencia del control de plagas que se lo realizó de manera natural aplicando bioinsecticidas naturales, cuyas dosificaciones están especificadas en la tabla 3:

TABLA 3. DOSIFICACIONES DE LOS BIOINSECTICIDAS NATURALES PARA EL CULTIVO DE PEPINO.

APLICACIONES	BIOINSECTICIDAS	DOSIS
20 días	Macerado de ají picante.	
	Macerado de ajo con jabón.	10 cc/l
	Macerado de hoja de tabaco.	agua
	Macerado de flor de muerto.	
30 días	Macerado de ají picante.	
	Macerado de ajo con jabón.	10 cc/l
	Macerado de hoja de tabaco.	agua
	Macerado de flor de muerto.	
45 días	Macerado de ají picante.	
	Macerado de ajo con jabón.	10 cc/l
	Macerado de hoja de tabaco.	agua
	Macerado de flor de muerto.	

Cabe recalcar que a los 7 días después del trasplante se instalaron trampas a base de cerveza y leche, para el control de babosas.

– **Riego.**

Esta actividad se realizó debido a la sequía que se presentó en el periodo de investigación y aumento de la temporada, lo que obligó a cubrir la demanda de agua. Se aplicó riego por gravedad, mediante una bomba. Esta actividad se efectuó por dos ocasiones es decir a los 53 días después de la siembra y la repetida a los 61 días después de la siembra.

– **Cosecha.**

La cosecha se realizó de forma manual, cuando los frutos alcanzaron su madurez fisiológica. Debido a la sequía, el tiempo de cosecha que normalmente dura entre los 45 días hasta los 70 y 90 días se aceleró. (Anexo 8)

– **Preparación de macerados.**

Para la preparación de los cuatro distintos macerados se seleccionó ingredientes con propiedades de repelente, bactericida, fungicida e insecticida.

A continuación se detallan las cantidades utilizadas y la forma de preparación:

Macerado de ají picante (*Capsicum frutescens*).

▪ **Ingredientes:**

- ✓ 20 g de ají.
- ✓ 125 g de jabón de lavar ropa (radical).
- ✓ 1 litro de agua.

▪ **Materiales:**

- ✓ Recipiente de plástico.
- ✓ Licuadora.
- ✓ Cuchillo y pesa.
- ✓ Cintas de caucho.
- ✓ Fundas plásticas de basura (Tapar).
- ✓ Jarro de litro y cernidero.
- ✓ Guantes y mascarilla.

▪ **Preparación:**

1. Colocar las protecciones para manos y boca.
2. Licuar 20 gr de ají en 1 litro de agua.
3. Colocar el preparado en el recipiente de plástico, y tomar 125 g del jabón para ropa, raspar y lo colocar en el recipiente junto con la preparación anterior, mezclar bien, tapar con la funda “plástica de basura” y sujetar con las cintas de caucho.
4. Dejar el preparado en maceración por un tiempo de 5 a 6 horas, transcurrido este tiempo destapar el recipiente y con mucho cuidado cernir el mismo. Colocar en una botella de plástico limpia y aplicar inmediatamente en el cultivo en dosis de 10 cc/agua, no guardar, ni reusar. (Anexo 9)

Macerado de ajo (*Allium sativum*) con jabón.

▪ **Ingredientes:**

- ✓ 0.5 kg de ajo.
- ✓ 125 g de jabón de lavar ropa (radical).
- ✓ 1 litro de agua.

▪ **Materiales:**

- ✓ Recipiente de plástico.
- ✓ Licuadora.

- ✓ Cuchillo y pesa.
- ✓ Cintas de caucho.
- ✓ Fundas plásticas de basura (Tapar).
- ✓ Jarro de litro y cernidero.
- ✓ Guantes y mascarilla.

▪ **Preparación:**

1. Colocar las protecciones para manos y boca.
2. Licuar 0.5 kg de ajo en 1 litro de agua.
3. Poner el preparado en el recipiente de plástico, y tomar 125 g del jabón para ropa, raspar y colocar en el recipiente junto con la preparación anterior.
4. Mezclar bien, tapar con la funda “plástica de basura” y sujetar con las cintas de caucho.
5. Dejar el preparado en maceración por un tiempo de 5 a 6 horas, transcurrido este tiempo destapar el recipiente y con mucho cuidado proceder a cernir el mismo. Colocar en una botella de plástico limpia y aplicar inmediatamente en el cultivo en dosis de 10 cc/agua, no guardar, ni reusar. (Anexo 10)

Macerado de hoja de tabaco (*Nicotiana tabacum*).

▪ **Ingredientes:**

- ✓ 1 kg de hoja de tabaco.
- ✓ 125 g de jabón.
- ✓ 1 litro de agua.

▪ **Materiales:**

- ✓ Recipiente de plástico.
- ✓ Tabla de picar.
- ✓ Cuchillo

- ✓ Pesa.
- ✓ Cintas de caucho.
- ✓ Fundas plásticas de basura (Tapar).
- ✓ Jarro de litro.
- ✓ Cernidero.
- ✓ Guantes y mascarilla.

▪ **Preparación:**

1. Colocar las protecciones para manos y boca.
2. Colocar un litro de agua en el recipiente de plástico, raspar 125 g de jabón, poner en el agua y dejar disolver.
3. Tomar 1 kg de hoja de tabaco picar bien y colocar en el recipiente junto con los demás ingrediente.
4. Mezclar bien, tapar con la funda “plástica de basura” y sujetar con las cintas de caucho.
5. Dejar el preparado en maceración por un periodo de 2 a 3 días, transcurrido este tiempo destapar el recipiente y con mucho cuidado cernir y colocar en una botella de plástico limpia y aplicar en el cultivo inmediatamente en dosis de 10 cc/agua, no guardar, ni reusar.
(Anexo 11)

Macerado de flor de muerto (*Tagetes erecta*).

▪ **Ingredientes:**

- ✓ 0.5 kg de hoja de flor de muerto bien picadas.
- ✓ 1 litro de agua.

▪ **Materiales:**

- ✓ Recipiente de plástico.
- ✓ Tabla de picar.
- ✓ Cuchillo.
- ✓ Pesa.

- ✓ Cintas de caucho.
- ✓ Fundas plásticas de basura (Tapar).
- ✓ Jarro de litro.
- ✓ Cernidero.
- ✓ Guantes y mascarilla.

▪ **Preparación:**

1. Colocar las protecciones para manos y boca.
2. Tomar 0.5 kg de flor de muerto bien picadas y las colocar en el recipiente de plástico con un litro de agua.
3. Mezclar bien, tapar el recipiente con la funda “plástica de basura” y sujetar con las cintas de caucho.
4. Dejar el preparado en maceración por un periodo de 2 a 3 días, transcurrido este tiempo destapar el recipiente y con mucho cuidado cernir y colocar en una botella de plástico limpia y aplicar en el cultivo inmediatamente en dosis de 10 cc/agua, no guardar, ni reusar.
(Anexo 12)

4.10. VARIABLES RESPUESTA.

- **Días a la cosecha:** Se llevó un seguimiento del desarrollo del cultivo, mediante un calendario, desde el momento de la siembra hasta el día correspondiente a la cosecha, es decir correspondiente al número de días transcurridos desde la siembra hasta la cosecha tomadas al azar.
- **Longitud de fruto:** Se tomó datos de 8 plantas tomadas al azar de cada tratamiento a las que se midió la longitud de sus frutos con la ayuda de una cinta métrica, los mismos que se expresan en cm.
- **Diámetro de fruto:** Se tomó datos de 8 plantas tomadas al azar de cada tratamiento a las se midió el diámetro de sus frutos con la ayuda de un calibrador, los mismo que se expresan en cm.

- **Número de frutos por planta:** Se contó los frutos de 8 plantas de la parcela neta de cada tratamiento.
- **Peso del fruto:** El peso del fruto se tomó de 8 plantas de la parcela neta de cada tratamiento y se expresan en kg.
- **Rendimiento:** Luego de cosechar el producto, se cuantificó su peso, utilizando una balanza para determinar la cantidad expresada en (kg) en cada tratamiento, con estos datos se determinó la rentabilidad de cada tratamiento.
- **Identificación de plagas:** Cada 15 días se observó 8 plantas de la parcela neta, se tomó muestras de los insectos y se identificaron utilizando claves entomológicas.
- **Población de insectos:** Previa a la aplicación de los tratamientos y luego de 5 días de la aplicación de los tratamientos, se contó el número de plantas infectadas en cada parcela experimental para determinar la población de insectos.

4.11. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.

Se utilizó el programa estadístico SEDEX 0.1, versión 2015, se realizó el análisis de varianza y para los factores que presentaron resultados significativos al 1% y 5% se aplicó pruebas de Tuckey.

CAPÍTULO V

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

5.1.DÍAS A LA COSECHA

De acuerdo a los datos obtenidos mediante el seguimiento del cultivo (anexo 13) se comprobó que el ciclo del cultivo duró alrededor de 70 días quedando establecido en la tabla 4:

TABLA 4. CALENDARIO DIAS A LA COSECHA.

ESTADOS	DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA.
Emergencia	4
Aparición de las primeras hojas.	6 – 9
Trasplante.	11
Aparición de la cuarta y quinta hoja.	15 – 20
Aparición de la sexta hoja y alargamiento de los tallos.	25
Emisión de guías.	27
Inicio de la etapa de la floración.	30
Aparición de los primeros frutos.	35
Inicio de la cosecha.	46
Final de la cosecha.	70

Elaboración: Paola A. Masaquiza Ch (2016).

5.2.NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA.

Los resultados obtenidos del anexo 14 y sometidos al análisis de varianza, al evaluar el número de frutos por planta, se observaron la existencia de alta significación estadística para el factor macerados, no se encontraron significación alguna para los demás factores. (Tabla 5)

La media general tuvo un valor de 4,16 y el coeficiente de variación fue de 21,9% aceptable para trabajo de investigación a campo abierto.

TABLA 5. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medios	Valor de F
Repeticiones	3	3,35	1,12	1,18 ns
Macerados (P)	3	82,85	27,62	29,07 **
Error exp. A	9	8,52	0,95	
Variedades (V)	1	0,03	0,03	0,04 ns
P x V	3	2,59	0,86	1,16 ns
Error exp. B	12	8,88	0,74	
Total	31	106,22		

Coeficiente de variación: 21,92%

ns = no significativo

* = significativo al 5%

** = significativo al 1%

Realizada la prueba de Tuckey al 5% (tabla 6) para macerados correspondiente a la variable de número de frutos por planta, se determinó la existencia de dos rangos de significación; ubicándose en primer lugar de la prueba el P4 (Macerado de flor de muerto) con un valor promedio de 6,88 frutos por planta, esto demuestra que el macerado de “Flor de muerto” influye positivamente en el número de frutos independientemente de la variedad de pepino.

TABLA 6. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA MACERADOS EN LA VARIABLE NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA.

Macerados	Promedio	Rango
P4	6,88	A
P2	3,75	B
P1	3,25	B
P3	2,57	B

Elaborado por: Paola A. Masaquiza Ch.

5.3. LONGITUD DEL FRUTO.

En base a los resultados obtenidos del anexo 15 y al someterlos al análisis de varianza, respecto a la longitud de frutos, se observaron la existencia de alta significación para el factor macerados; para las demás variables no se encontraron significación alguna. (Tabla 7)

La media general tuvo un valor de 12,81 y el coeficiente de variación fue de 29,59 % aceptable para trabajos de investigación a nivel de campo.

TABLA 7. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LONGITUD DE FRUTO.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medios	Valor de F
Repeticiones	3	29,28	9,76	0,98 ns
Macerados (P)	3	297,52	99,17	9,97 **
Error exp. A	9	89,59	9,95	
Variedades (V)	1	1,36	1,36	0,08 ns
P x V	3	41,09	13,7	0,78 ns
Error exp. B	12	212,04	17,67	
Total	31	670,88		

Coeficiente de variación: 29,59 %

ns = no significativo

* = significativo al 5%

** = significativo al 1%

Una vez realizada la prueba de Tuckey al 5% (tabla 8) para macerados correspondiente a la variable de longitud de frutos, se determinó la existencia de dos rangos de significación; ubicándose en primer rango el P4 (Macerado de flor de muerto) con un valor promedio de 18,07 cm de longitud, los restantes macerados se ubicaron en el rango B. Esto significa que el macerado de “Flor de muerto”, incrementa la longitud del fruto. Los restantes tres macerados a pesar de ser matemáticamente similares respecto a la longitud del fruto, por lo que ubicaron los tres en el rango B.

TABLA 8. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA MACERADOS EN LA VARIABLE LONGITUD DE FRUTO.

Macerados	Promedio (cm)	Rango
P4	18,07	A
P2	11,48	B
P3	10,98	B
P1	10,70	B

Elaborado por: Paola A. Masaquiza Ch.

5.4. DIÁMETRO DEL FRUTO

En base a los resultados obtenidos del anexo 16, sometidos al análisis de varianza, para evaluar el diámetro de frutos, se observaron la existencia de alta significación estadística para el factor macerado; para la interacción P x V y factor variedades, se registraron valores estadísticos no significativos. (Tabla 9)

La media general tuvo un valor de 3,47 y el coeficiente de variación fue de 24,78 %, aceptables para trabajos de investigación de campo como ya se señaló anteriormente.

TABLA 9. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA DIÁMETRO DE FRUTO.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medios	Valor de F
Repeticiones	3	1,34	0,45	0,49 ns
Macerados (P)	3	25,71	8,57	9,42 **
Error exp. A	9	8,18	0,91	
Variedades (V)	1	0,77	0,77	0,94 ns
P x V	3	1,7	0,57	0,7 ns
Error exp. B	12	9,79	0,82	
Total	31	47,49		

Coeficiente de variación:
24,78%

ns = no significativo

* = significativo al 5%

** = significativo al 1%

La prueba de Tuckey al 5% (tabla 10) para macerados correspondiente a la variable de diámetro de frutos, se registró la existencia de dos rangos de significación; ubicándose en primer lugar el P4 (Flor de muerto) con un valor promedio de 5,29 cm de diámetro de fruto, ubicándose rango B los demás macerados demostrando el efecto positivo de este macerado, de igual forma se señaló para las variables descritas.

TABLA 10. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA MACERADOS EN LA VARIABLE DIÁMETRO DE FRUTO.

Macerados	Promedio (cm)	Rango
P4	5,29	A
P2	3,38	B
P1	3,16	B
P3	3,14	B

Elaborado por: Paola A. Masaquiza Ch.

5.5. PESO PROMEDIO DEL FRUTO

Con los resultados del anexo 17, al realizar el análisis de varianza, para la variable peso del fruto, se observaron la existencia de valores estadísticos altamente significativos para bloques y factor macerado; para la interacción P x V, al igual que para el factor variedades no se registró diferencias significativas. (Tabla 11)

La media general tuvo un valor de 0,169 y el coeficiente de variación fue de 41,771 %.

TABLA 11. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA PESO DE FRUTO.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medios	Valor de F
Repeticiones	3	0,014	0,005	5 **
Macerados (P)	3	0,053	0,018	18 **
Error exp. A	9	0,012	0,001	
Variedades (V)	1	0,002	0,002	0,222 ns
P x V	3	0,005	0,002	0,222 ns
Error exp. B	12	0,102	0,009	
Total	31	0,188		

Coefficiente de variación: 41,771%

ns = no significativo

* = significativo al 5%

** = significativo al 1%

Una vez realizada la prueba de Tuckey al 5% (tabla 12) para macerados correspondiente a la variable de peso del frutos, se determinó la existencia de dos rangos de significación estadísticos, ubicándose en primer lugar el P4 (Flor de muerto) con un valor promedio de 0,12 kg de peso, seguido de los restantes macerados que se ubicaron en el rango B. Los resultados demostraron un comportamiento similar como el analizado para el resto de variables.

TABLA 12. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA MACERADOS EN LA VARIABLE PESO DE FRUTO.

Macerados	Promedio (kg)	Rango
P4	0,12	A
P3	0,13	B
P2	0,13	B
P1	0,11	B

Elaborado por: Paola A. Masaquiza Ch.

5.6.RENDIMIENTO

En base a los resultados anotados en el anexo 18, se efectuó el análisis de varianza para la variable rendimiento, observándose la presencia de valores altamente significativos para el factor macerado, en relación con el factor variedades e intercepción P x V, no se encontró valores estadísticamente significativos. (Tabla 13)

La media general tuvo un valor de 1,990 y el coeficiente de variación fue de 30,318%, valor como se señaló anteriormente, aceptables para trabajos de investigación a nivel de campo.

TABLA 13. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA RENDIMIENTO.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medios	Valor de F
Repeticiones	3	0,347	0,116	0,811 ns
Macerados (P)	3	9,853	3,284	22,965 **
Error exp. A	9	1,283	0,143	
Variedades (V)	1	0,911	0,911	1,716 ns
P x V	3	2,051	0,684	1,288 ns
Error exp. B	12	6,366	0,531	
Total	31	20,811		

Coeficiente de variación:
30,318%

ns = no significativo

* = significativo al 5%

** = significativo al 1%

La prueba de Tuckey al 5% (tabla 14) para macerados correspondiente a la variable rendimiento, se determinó la existencia de dos rangos de significación; ubicándose en primer lugar el P4 (Macerado de flor de muerto) con un valor promedio de 2,29 kg; ubicándose los demás macerados en el rango B de la prueba. Los valores de esta variable, están refaccionados con seguridad con aquellos registrados en las variables antes discutidas.

TABLA 14. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA MACERADOS EN LA VARIABLE RENDIMIENTO.



Macerados	Promedio (kg)	Rango
P4	2,95	A
P1	1,71	B
P2	1,71	B
P3	1,59	B




Elaborado por: Paola A. Masaquiza Ch.



5.7. IDENTIFICACIÓN DE PLAGAS

En cuanto a la variable identificación de plagas se puede mencionar que en el cultivo de pepino, se presentaron plagas de diferentes órdenes entomológicos los mismos que son descritas en la tabla 15. Para la identificación de la presencia de las plagas en el cultivo de pepino, se utilizaron material fotográfico para comparar, claves entomológicas como la de McGavin, 2000 y Chinery, 2002 para verificar y material bibliográfico para describir.

TABLA 15. IDENTIFICACIÓN DE INSECTOS.

PLAGA	CARACTERÍSTICAS
<p>Gallina ciega o Chicote</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> Larva Adulto </p>	<p>Nombre común: Gallina ciega (larva) o chicote (adulto). (McGavin, 2000)</p> <p>Nombre científico: <i>Phyllophaga spp.</i></p> <p>Orden: Coleóptera.</p> <p>Familia: Scarabeidae.</p> <p>Características: Los huevecillos son de color blanco y de forma elíptica, que dan origen a la larva que es el estado que se conoce como Gallina ciega u Oruga. Este es un gusano ligeramente enrollado en forma de “C”, de color blanquecino y cabeza color café, provista de mandíbulas fuertes y con tres pares de patas. El adulto de este insecto es un escarabajo (ronrón) de color café claro, que mide de 1.0 a 2.5 cm de largo.</p> <p>Daño: Los daños que causan las larvas en las raíces son lesiones que dañan a la planta presentando tonalidades amarillentas.</p>

<p style="text-align: center;">Milpiés</p> 	<p>Nombre común: Milpiés de rayas. (Chinery, 2002)</p> <p>Nombre científico: <i>Ommatoiulus sabulosus</i>.</p> <p>Orden: Diplopoda.</p> <p>Familia: Julidae.</p> <p>Características: Es de la familia Julidae. Su nombre común proviene de sus dos bandas longitudinales brillantes llamativas en la superficie dorsal. Se enrolla en forma de círculo al ser molestada.</p> <p>Daño: Afecta a la planta cortando sus raíces, evitando su crecimiento y desarrollo.</p>
<p style="text-align: center;">Falso medidor</p> 	<p>Nombre común: Falso medidor. (McGavin, 2000)</p> <p>Nombre científico: <i>Trichoplusia ni</i>, Hübner.</p> <p>Orden: Lepidoptera.</p> <p>Familia: Noctuidae.</p> <p>Características: Larva de coloración verde pálido, con una línea blanca y delgada distinguible a cada lado del cuerpo. Los huevos eclosionan en 2 ó 3 días a 29 oC, las larvas se desarrollan entre los 15 y 20 días. El adulto llega a vivir de 10 a 12 días, período en el cual las hembras ponen de 300 a 1 500 huevos.</p> <p>Daño: Las larvas de este insecto se alimentan principalmente del follaje, produciendo agujeros irregulares de considerable tamaño y reduciendo el área foliar.</p>
<p style="text-align: center;">Polilla</p> 	<p>Nombre común: Polilla fantasma. (McGavin, 2000)</p> <p>Nombre científico: <i>Hepialus sp.</i></p> <p>Orden: Lepidoptera.</p> <p>Familia: Hepilidae.</p> <p>Características: Son llamadas polilla fantasma o polilla rápida, son de tamaño medio a grande.</p> <p>Daño: Ponen huevos que al exclosionar dañan a los tallos internamente causando sequedad del mismo.</p>

<p style="text-align: center;">Caracol</p> 	<p>Nombre común: Caracol africano. (Chinery, 2002)</p> <p>Nombre científico: <i>Achatina fulica</i>.</p> <p>Orden: Pulmonata.</p> <p>Familia: Achatinidae.</p> <p>Características: Su concha puede medir hasta 10 cm de longitud. Aunque es una especie herbívora, puede comer prácticamente de todo, incluidos excrementos.</p> <p>Daño: Ataca directamente a las plantas alimentandose de su follaje y cortando el tallo de las plantas evitando así su desarrollo y crecimiento.</p>
<p style="text-align: center;">Gusano Cogollero</p> 	<p>Nombre común: Oruga militar o gusano cogollero. (Chinery, 2002)</p> <p>Nombre científico: <i>Spodoptera frugiperda</i>.</p> <p>Orden: Lepidóptera.</p> <p>Familia: Noctuidae.</p> <p>Características: Es una plaga polífaga que causa severas pérdidas si no se controla oportunamente. Oruga de color caga y forma alargada.</p> <p>Daño: Ataca principalmente a los brotes tiernos, puede causar la defoliación completa y además dañar el meristema apical en desarrollo.</p>

5.8. POBLACIÓN DE INSECTOS.

Los resultados registrados en el anexo 19 y sometidos al análisis de varianza para evaluar la población de insectos en las cuatro parcelas experimentales, evidencian la presencia de valores estadísticamente altamente significativos para el factor macerado; en relación con el resto de variables como variedades e intercepción P x V, no se presentaron resultados significativos. (Tabla 16)

La media general tuvo un valor de 2,6 y el coeficiente de variación fue de 47,98 %.

TABLA 16. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA POBLACIÓN DE INSECTOS.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medios	Valor de F
Repeticiones	3	0,63	0,21	0,52 ns
Macerados (P)	3	66,63	22,21	55,14 **
Error exp. A	9	3,63	0,4	
Variedades (V)	1	0,12	0,12	0,41 ns
P x V	3	0,13	0,37	0,38 ns
Error exp. B	12	11,75	0,98	
Total	31	83,88		

Coefficiente de variación: 47,98
%

ns = no significativo

* = significativo al 5%

** = significativo al 1%

Una vez realizada la prueba de Tuckey al 5% (tabla 17) para macerados correspondiente a la variable población de insectos, se determinó la existencia de dos rangos de significación; ubicándose en primer lugar el P4 (Flor de muerto) con un valor promedio de 0,88 siendo este macerado el que menor incidencia de plagas presento; ubicándose así el macerado P3 (Hoja de tabaco) en el rango B. Este último macerado no dio buenos resultados al momento de controlar plagas en el cultivo.

TABLA 17. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA MACERADOS EN LA VARIABLE POBLACIÓN DE INSECTOS.

Macerados	Promedio	Rango
P4	0,88	A
P1	1,13	A
P2	1,75	A
P3	4,50	B

Elaborado por: Paola A. Masaquiza Ch.

De acuerdo al análisis realizado en el anexo 20, se pudo llegar a demostrar que el mayor porcentaje de infestación se presentó en la parcela 3 en la cual se aplicó el P3 (Macerado de hoja de tabaco), mostrando el más alto porcentaje del 54% de infestación de insectos en el cultivo, seguido muy de cerca el P2 (Macerado de ajo + jabón) con un porcentaje del 22% de infestación, de igual manera para el factor P1 (Macerado de ají) se presentó un porcentaje medio del 14% de infestación, quedando así el P4 (Macerado de flor de muerto) con el mínimo porcentaje de infestación de insectos del 11%, ubicándose así en el primer lugar entre los macerados restantes.

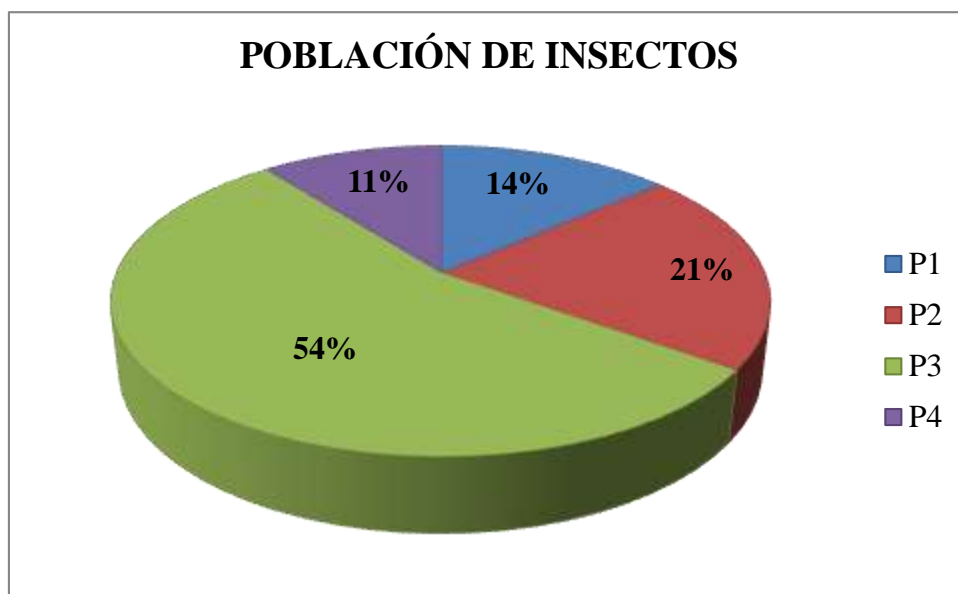


FIGURA 7. PORCENTAJE DE INSECTOS PRESENTADOS EN EL CULTIVO DE PEPINO.

5.9. ANÁLISIS ECONÓMICO

Para evaluar la rentabilidad de la aplicación de cuatro bio insecticidas orgánicos en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*), se determinaron los costos de producción del ensayo constituido en un área de investigación de 646 m² (tabla 18). Considerando los siguientes valores: \$ 180,0 para mano de obra, \$ 119,0 para costos de materiales utilizados, obteniendo un total de gastos de \$ 263,0.

TABLA 18. COSTOS DE PRODUCCIÓN.

Labores	Mano de obra			Materiales				TOTAL	
	Nº	Costo unit. \$	Sub total \$	Nombre	Unid.	Cant.	Costo unit. \$		Sub total \$
Trasplante	4	9	36	V. Beth Alpha	Sobres	12	1,05	12,6	48,6
Control de maleza	1	9	9	H. Jaguar F1	Sobres	12	1,25	15	24
Fertilización	2	9	18	Cañaverales	Atados	8	2,50	20	38
Tutorado	5	9	45	Piolas	Unidades	12	0,75	9	54
Aplicación de tratamientos	1	9	9	Bomba	Unidades	1	20	20	29
Riego	4	9	36	Producto 1	1	1	8	8	44
Cosecha	3	9	27	Producto 2	1	1	9	9	36
				Producto 3	1	1	11	11	11
				Producto 4	1	1	12	12	12
				Fundas	Unidades	100	0,05	5	5
				Transporte	Transporte	1	10	10	10
TOTAL			180,00					119,00	263,00

En la tabla 19, se indica los costos de inversión del ensayo por tratamiento. Se presenta una variación de costos debido al precio de cada producto aplicado, los costos de producción se detallan en dos rubros: costos generales y costos de la aplicación de los productos de cada tratamiento.

TABLA 19. COSTOS DE INVERSIÓN DEL ENSAYO POR TRATAMIENTO.

Tratamiento	Costos generales \$	Aplicación de macerados \$	Costo total \$
P1V1	22,87	8,00	30,87
P1V2	22,87	8,00	30,87
P2V1	22,87	9,00	31,87
P2V2	22,87	9,00	31,87
P3V1	22,87	11,00	33,87
P3V2	22,87	11,00	33,87
P4V1	22,87	12,00	34,87
P4V2	22,87	12,00	34,87
TOTAL	182,96	80,00	263,0

En la tabla 20, se presentan los ingresos totales del ensayo por tratamiento. El peso en kg por tratamiento fue ponderado considerando como diferencia la parcela cuatro donde se aplicó el P4V2 con un peso de 14,14 kg. Además el precio del kg de pepino fue de \$ 1,85 al momento de ser comercializados en el mercado del cantón.

TABLA 20. INGRESOS TOTALES DEL ENSAYO POR TRATAMIENTOS.

Tratamiento	Pepino (kg)	Precio \$	Ingreso total \$
P1V1	13,56	1,85	25,10
P1V2	13,52	1,85	25,01
P2V1	12,33	1,85	22,81
P2V2	14,67	1,85	27,14
P3V1	13,05	1,85	24,14
P3V2	12,14	1,85	22,46
P4V1	18,66	1,85	34,52
P4V2	14,14	1,85	26,16

La actualización de costos se la realizo con la tasa de interés del 12% anual y considerando los tres meses de duración de la investigación. La relación beneficio costo, presento valores negativos, por ende consideramos que todos los tratamientos constituidos en la investigación no generaron ganancias económicas que beneficien al productor en general, debido a múltiples factores que afectaron a la producción del cultivo y al precio del producto en el mercado cantonal del sector.

TABLA 21. CÁLCULO DE LA RELACIÓN BENEFICIO COSTO DE LOS TRATAMIENTOS CON TASA DE INTERÉS AL 12%.

Tratamiento	Ingreso total \$	Costo total \$	Factor de actual \$	Costo total actual \$	Beneficio neto actual.	RBC
P1V1	25,10	30,87	0,71	43,48	-18,38	-0,42
P1V2	25,01	30,87	0,71	43,48	-18,47	-0,42
P2V1	22,81	31,87	0,71	44,89	-22,08	-0,49
P2V2	27,14	31,87	0,71	44,89	-17,75	-0,40
P3V1	24,14	33,87	0,71	47,70	-23,56	-0,49
P3V2	22,46	33,87	0,71	47,70	-25,24	-0,53
P4V1	34,52	34,87	0,71	49,11	-14,59	-0,30
P4V2	26,16	34,87	0,71	49,11	-22,95	-0,47

$$\text{Factor de actualización } Fa = \frac{1}{(1 + i)^n}$$

Tasa de interés anual $i = 12\%$ a julio del 2015

Periodo $n =$ tres meses de duración del ensayo.

$$\text{RBC} = \frac{\text{Beneficio neto actualizado}}{\text{Costo total actualizado}}$$

5.10. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS.

De acuerdo a los resultados obtenidos de la aplicación de cuatro bio insecticidas naturales en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*), deducimos que el uso de estos productos ayuda al controlar plagas en el cultivo, ya que contienen compuestos naturales que actúan como repelentes naturales, sin embargo estos deben ser aplicados en intervalos muy pequeños de tiempo, para evitar así la incidencia abundante de insectos.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS

6.1. CONCLUSIONES

Finalizada la investigación “Manejo de población de insectos en pepino (*Cucumis sativus* L.), bajo principios de producción limpia en el sector la Isla, cantón Cumandá”, se llegaron a las siguientes conclusiones:

Las plagas identificadas durante la investigación en el cultivo de pepino son:

1. **Nombre común:** Gallina ciega (larva) o chicote (adulto)

Nombre científico: *Phyllophaga spp*

Orden: Coleóptera

2. **Nombre común:** Milpiés de rayas

Nombre científico: *Ommatoiulus sabulosus*

Orden: Diplopoda

3. **Nombre común:** Falso medidor

Nombre científico: *Trichoplusia ni*, Hübner

Orden: Lepidóptera

4. **Nombre común:** Polilla fantasma

Nombre científico: *Hepialuz sp.*

Orden: Lepidóptera

5. **Nombre común:** Caracol africano

Nombre científico: *Achatina fulica*

Orden: Pulmonata

6. **Nombre común:** Gusano cogollero

Nombre científico: *Spodoptera frugiperda*

Orden: Lepidóptera

La variedad Beth Alpha y el híbrido Jaguar F1, presentaron un comportamiento similar, pues no registro valores estadísticos altamente significativos, esto significa que las variedades son generalmente iguales.

El análisis de los macerados demostró que el P4 (Flor de muerto) registro los mejores resultados respecto a la variable número de frutos por planta (6,88), longitud de fruto (18,07 cm), diámetro de fruto (5,29 cm), peso promedio del fruto (0,12 kg) y rendimiento (2,98 kg).

6.2.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Aguado, G., Castillo, J., Uribarri, A., Galdeano, J., Astiz, M., Sádaba, S. (2009). “Control biológico del pepino”. Técnicos del ITG Agrícola. En línea: <http://www.intiasa.es/repositorio/images/docs/Publicaciones/Plagas/ControlBio pepinoInv.pdf>
- Arias, A. (2007). “Producción de pepino (*Cucumis sativus L.*). USAID – RED. Estados Unidos. 34p. En línea: <http://www.innovacion.gob.sv/inventa/attachments/article/3574/manual%20para%20Producci%C3%B3n%20de%20Pepino.df>
- Blom, J. (2005). “Control biológico en cultivos hortícolas bajo abrego”. Centro de investigaciones y formación aplicadas a cultivos intensivos de tecnología avanzada (CIFACITA). 8p. En línea: http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_Hort/Hort_2005_189_10_17.pdf
- Brechelt, A. (2004). “El Manejo Ecológico de Plagas y Enfermedades”. Fundación Agricultura y Medio Ambiente (FAMA). 1ra ed. República Dominicana. 35p. En línea: http://www.rap-al.org/db_files/PlaguiAL_InfoPa_RepDominicana_ManejoEcoPlaga_2004.pdf
- Casaca, A. (2005). “El cultivo del pepino (*Cucumis sativus L.*)”. Tesis de Ing. Agrón. Escuela Centroamericana de Agricultura y Ganadería de Costa Rica, ECAG. 13p. En línea: <http://gamis.zamorano.edu/gamis/es/Docs/hortalizas/pepino.pdf>
- CENTA (2003). “Guía Técnica del Cultivo de Pepino”. Guía Téc. N° 17. 45p. En línea: <http://www.centa.gob.sv/docs/guias/hortalizas/Guia%20Pepino%202003.pdf>
- GAD Municipal del cantón Cumandá. (2014). “Actualización del plan de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón Cumandá”. En línea: http://app.sni.gob.ec/visorseguimiento/DescargaGAD/data/documentoFinal/0660001760001_ACTUALIZACION%20PDOT%20CUMANDA%202014-2019_15-03-2015_23-51-47.pdf
- Chinery, M. (2002). Guía de los insectos de Europa. Ediciones Omega, S.A., Barcelona. 162 p

- Imporalaska. (s,f). (En línea). Consultado, 15 de agosto 2014. Pepino Híbrido Jaguar.
<http://www.imporlaska.com/>
- López, J., Rodríguez, J., Huez, M., Garza, S., Jiménez, J., Leyva, E. (2011).
“Producción y calidad de pepino (*Cucumis sativus* L.) Bajo condiciones de
invernadero usando dos sistemas de poda”. Vol. 29, N° 2. 7p. En línea:
<http://www.scielo.cl/pdf/idesia/v29n2/art03.pdf>
- McGavin, G (2000). Manual de identificación de insectos, arañas y otros artrópodos
terrestres. Copyright© 2000. Ediciones Omega, S.A., Barcelona. 129 p.
- Montes, V. (2012). “Producir de manera natural, orgánica y en armonía con la
naturaleza”. Manual de productos biológicos. ECOCLIMA. En línea:
[http://www.programaecoclima.org/attachments/article/92/MANUAL%20DE%
20PRODUCTOS%20BIOLOGICOS.pdf](http://www.programaecoclima.org/attachments/article/92/MANUAL%20DE%20PRODUCTOS%20BIOLOGICOS.pdf)
- Morales, F., Andrade, R. (2004). “Estudio del potencial agroindustrial y de
exportación para la producción de pepino en la Península de Santa Elena y los
recursos necesarios para su implantación”. Tesis Ec. Mención en Gestión
Empresarial. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Instituto de Ciencias
Humanísticas y Económicas (ICHE). 153p.
- Peña, P. (1992). “Cultivo de pepino”. Fundación de desarrollo Agropecuario. Boletín
técnico N° 15. Santo Domingo, Rep. Dominicana. 19p. En línea:
<http://www.rediaf.net.do/publicaciones/guias/download/pepino.pdf>
- Ruiz Espinosa, L. T. (2011). “Evaluación de cuatro abonos orgánicos en el cultivo de
pepino híbrido thunder (*Cucumis sativus*), en el barrio la capilla, parroquia el
tambo, cantón Catamayo provincia de Loja”. Universidad Nacional de Loja.
Tesis Ing. Administración y producción agropecuaria. Loja – Ecuador. 113p.
- Sánchez, C., Vargas, L. (1996). “Guía para cultivar pepino de piso en la costa de
Nayarit”. Ed. Impresora de las Américas. Guadalajara, Jal., México. 15p. En
línea: [http://www.cofupro.org.mx/cofupro/images/contenidoweb/indice/
publicaciones-nayarit/FOLLETOSYMANUALES/FOLLETOGUIAPARA
CULTIVARPEPINODEPISOENLACOSTADENAYARIT.pdf](http://www.cofupro.org.mx/cofupro/images/contenidoweb/indice/publicaciones-nayarit/FOLLETOSYMANUALES/FOLLETOGUIAPARA%20CULTIVARPEPINODEPISOENLACOSTADENAYARIT.pdf)
- Santos, M. (2007). Efecto de la aplicación de vinaza de vino como biofertilizantes y
en el control de enfermedades en el cultivo de pepino. In Memorias VIII

Congreso SEAE de Agricultura y Alimentación Ecológica, Universidad de Almería, Almería, España. (pp. 58-66). En línea: [http://www.agroecologia.net/recursos/publicaciones/publicaciones-online/2009/eventos-seae/cds/congresos/actas-bullas/seae_bullas/verd/sesiones/16%20S4CSANIDAD%20\(III\)/S4C8.pdf](http://www.agroecologia.net/recursos/publicaciones/publicaciones-online/2009/eventos-seae/cds/congresos/actas-bullas/seae_bullas/verd/sesiones/16%20S4CSANIDAD%20(III)/S4C8.pdf).

SUQUILANDA, M. 2003. Agricultura Orgánica, Alternativa tecnológica del futuro. Quito, Ecuador. 140 p.

Vázquez, M., Magaña, N., López, G. (2014). “Carta tecnológica del cultivo del pepino”. Chapingo, Estado de México. 2p. En línea: <http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/distritofederal/Documents/AgriculturaF/PEPIN O.pdf>

6.3. ANEXOS.

ANEXO 1. ANÁLISIS DE SUELO.



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO FIAGR



Casilla 18-01-334 Telfs. 746151-746171 Fax 746231 Cevallos - Tongurahua

LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO FIAGR

Datos del cliente:

NOMBRE:	Cruz Tobar Saúl Eduardo		
ATENCION:	Juan Masaquiza	COD. LAB	9 2016
DIRECCIÓN:		MUESTRA:	Suelo
PROVINCIA:		MATRIZ :	S
CANTÓN:		ANALISIS:	Completo
Datos de la muestra:			
DIRECCIÓN :		FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	
RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA:	Juan Masaquiza	INGRESO AL LAB. :	21/01/2016
LOTE:	Sector la Isla: Cumanda	SALIDA:	:29/01/2016
CULTIVO ANTERIOR:			
CULTIVO ACTUAL:			

ANALISIS	Unidad	Valor	Nivel
suelo:agua 1:2,5		6,59	PN
C.E. extracto suelo:agua 1:2,5	mmhos/ cm	0,79	NS
Textura	Clase		
Arena	%		
Limo	%		
Arcilla	%		
M.O.	%	10,6	A
N - TOTAL	ppm	79	A
P	ppm	72	A
K	meq/100 g	0,4	A
Ca	meq/100 g	10	A
Mg	meq/100 g	4	A
Cu	ppm	10	A
Mn	ppm	5	M
Zn	ppm	4	B
Ca/Mg	meq/100 g	3	O
Mg/K	meq/100 g	9	O
Ca+Mg/K	meq/100 g	30	O

INTERPRETACION	
M Ac	Muy Acido
Ac	Acido
Me Ac	Medianamente Acido
LAz	Ligeramente Acido
PN	Practicamente Neutro
L AL	Ligeramente Alcalino
Me AL	Medianamente Alcalino
AL	Alcalino
N	Neutro
B	Bajo
M	Medio
A	Alto
T	Toxico
NS	No Salino
LS	Ligeramente Salino
S	Salino
MS	Muy Salino
O	Optimo

Parametro analizado	Metodo	
PH	Electroquímico	PHConductimetro Orion 550A
C E	Electroquímico	PHConductimetro Orion 550A
Textura	Bouyoucos	Liquidora Bouyoucos
M.O	Gravimétrico	Balanza Analítica
N-Total	KJELDAHL	KJELDAHL
Fosforo	Olsen Mod.	Espectrofotometro Geneeys 20
K,Ca,Mg	Olsen Mod.	Espectrofotometro de A.A Perkin Elmer 100
Fe,Cu,Mn,Zn	Olsen Mod.	Espectrofotometro de A.A Perkin Elmer 100

Quím. Marcela Benaño
RESPONSABLE DEL ANALISIS

ANEXO 2. LIMPIEZA Y PREPARACIÓN DEL TERRENO.



ANEXO 3. ADECUAMIENTO DE PARCELAS EXPERIMENTALES.



ANEXO 4. ADECUAMIENTO DE PISCINA DE GERMINACIÓN.



ANEXO 4. ELABORACIÓN DE SEMILLEROS Y SIEMBRA DE PEPINOS DE LA BARIEDAD BETH ALPHA E HÍBRIDO JAGUAR F1.





ANEXO 6. TRANSPLANTE DE PLANTULAS DE PEPINOS



ANEXO 7. COLOCACIÓN DE TUTORADO



ANEXO 8. COSECHA POR VARIEDAD



ANEXO 9. DIAGRAMA DE PROCESO DE LA PREPARACIÓN DEL MACERADO DE AJÍ PICANTE.



Ingrediente y materiales.



Licuada



Colocación en el recipiente.



Tapado y asegurado.



Mezcla de ingrediente.



Incorporación del jabón.



Cernimos el macerado.



Envasada del macerado de ají.

ANEXO 10. DIAGRAMA DE PROCESO DE LA PREPARACIÓN DEL MACERADO DE AJO CON JABÓN.



Ingrediente y materiales.



Poner en la licuadora.



Licudo.



Incorporar el jabón.



Raspado del jabón.



Verter en el recipiente.



Mesclar bien los ingredientes.



Tapado del recipiente.



Después de 5 – 6 horas de maceración.



Envasada final del macerado de ajo con jabón.



Cernir el preparado.

ANEXO 11. DIAGRAMA DE PROCESO DE LA PREPARACIÓN DEL MACERADO DE HOJA DE TABACO.



Ingredientes y materiales.



Raspar el jabón.



Agregar el agua.



Mezclar bien.



Agregar la hoja de tabaco picada.



Picar las hojas de tabaco.



Preparado listo para la maceración.



Preparado después de 2 – 3 días de maceración.



Envasado del macerado de tabaco.

ANEXO 12. DIAGRAMA DE PROCESO DE LA PREPARACIÓN DEL MACERADO DE FLOR DE MUERTO.



Ingredientes y materiales.



Picado del ingrediente flor de muerto.



Pesado de 1 lb de flor de muerto picada.



Producto después de 2 – 3 días de maceración.



Tapado del recipiente.



Pesado de 1 lb de flor de muerto picada.



Primera cernida del macerado.



Segunda cernida del macerado.



Envasada final del macerado de flor de muerto.

ANEXO 13. DIAGRAMA DE PROCESO DEL DESARROLLO DEL CULTIVO.



Emergencia.



Primeras hojas.



Trasplante.



Emisión de guías.



Sexta hoja.



Cuarta y quinta hoja.



Inicio de la floración.



Presencia de primeros frutos.



Inicio etapa cosecha.



Final etapa cosecha.

ANEXO 14. NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA.

Tratamientos		Repeticiones				Total	Media
Nº	Símbolo	I	II	III	IV		
1	P1V1	4	3	3	4	14	3,5
2	P1V2	3	3	3	3	12	3
3	P2V1	4	4	5	0	13	3,25
4	P2V2	4	4	5	4	17	4,25
5	P3V1	3	2	3	3	11	2,75
6	P3V2	3	3	3	2	11	2,75
7	P4V1	7	8	7	6	28	7
8	P4V2	6	7	7	7	27	6,75

Fuente: Paola A. Masaquiza Ch (2016).

ANEXO 15. LONGITUD DE FRUTO (cm).

Tratamientos		Repeticiones				Total	Media
Nº	Símbolo	I	II	III	IV		
1	P1V1	11,7	13,03	9,61	13,41	47,75	11,94
2	P1V2	10,6	8,81	9,13	9,29	37,83	9,46
3	P2V1	10,45	16,05	11,88	0	38,38	9,6
4	P2V2	14,65	10,05	17,96	10,83	53,49	13,37
5	P3V1	10,3	11,15	9,3	14,03	44,78	11,2
6	P3V2	14,58	8,44	13,23	6,8	43,05	10,76
7	P4V1	14,53	20,38	15,2	20,58	70,69	17,67
8	P4V2	22,73	14,55	21,5	15,05	73,83	18,46

Fuente: Paola A. Masaquiza Ch (2016).

ANEXO 16. DIÁMETRO DE FRUTO (cm).

Tratamientos		Repeticiones				Total	Media
Nº	Símbolo	I	II	III	IV		
1	P1V1	3,22	3,54	2,72	3,52	13	3,25
2	P1V2	3,09	2,53	2,66	3,99	12,27	3,07
3	P2V1	3,38	4,49	3,66	0	11,53	2,88
4	P2V2	3,92	3,26	4,88	3,46	15,52	3,88
5	P3V1	3,29	2,97	2,79	3,57	12,62	3,16
6	P3V2	3,88	2,75	3,59	2,3	12,52	3,13
7	P4V1	4,46	5,7	4,79	5,29	20,24	5,06
8	P4V2	6,27	4,78	5,88	5,12	22,05	5,51

Fuente: Paola A. Masaquiza Ch (2016).

ANEXO 17. PESO DE FRUTO (kg).

Tratamientos		Repeticiones				Total	Media
Nº	Símbolo	I	II	III	IV		
1	P1V1	0,09	0,16	0,08	0,14	0,47	0,12
2	P1V2	0,12	0,07	0,11	0,07	0,37	0,09
3	P2V1	0,09	0,2	0,12	0	0,41	0,1
4	P2V2	0,19	0,09	0,23	0,09	0,6	0,15
5	P3V1	0,11	0,2	0,09	0,15	0,55	0,14
6	P3V2	0,17	0,09	0,15	0,08	0,49	0,12
7	P4V1	0,15	0,28	0,15	0,22	0,8	0,2
8	P4V2	0,32	0,12	0,28	0,16	0,88	0,22

Fuente: Paola A. Masaquiza Ch (2016).

ANEXO 18. RENDIMIENTO (Kg).

Tratamientos		Repeticiones				Total	Media
Nº	Símbolo	I	II	III	IV		
1	P1V1	1,84	1,80	1,12	2,10	6,86	1,72
2	P1V2	1,82	1,34	1,64	2,04	6,84	1,71
3	P2V1	1,28	1,88	1,34	1,74	6,24	1,56
4	P2V2	2,28	1,84	1,84	1,46	7,42	1,86
5	P3V1	1,36	1,84	1,32	2,08	6,60	1,65
6	P3V2	1,50	1,56	1,86	1,22	6,14	1,54
7	P4V1	1,70	2,54	2,16	3,04	9,44	2,36
8	P4V2	5,34	2,96	3,50	2,34	14,14	3,54

Fuente: Paola A. Masaquiza Ch (2016).

ANEXO 19. POBLACIÓN DE INSECTOS.

Tratamientos		Repeticiones				Total	Media
Nº	Símbolo	I	II	III	IV		
1	P1V1	1	2	1	1	5	1
2	P1V2	1	1	1	1	4	1
3	P2V1	1	2	1	2	6	1
4	P2V2	2	2	2	2	7	2
5	P3V1	3	4	4	6	17	4
6	P3V2	5	4	7	3	19	5
7	P4V1	1	1	1	1	4	1
8	P4V2	1	1	1	0	3	1

Fuente: Paola A. Masaquiza Ch (2016).

ANEXO 20. PORCENTAJE DE INFESTACIÓN DE INSECTOS EN EL CULTIVO DE PEPINO.

Tratamientos		Nivel de infestación
Parcelas	Símbolo	(%)
1	P1	14%
2	P2	21%
3	P3	54%
4	P4	11%

Fuente: Paola A. Masaquiza Ch (2016).

ANEXOS VARIOS.

ANEXO 21. APLICACIÓN DE ABONO FOLIAR.



ANEXO 22. COLOCACIÓN DE ROTULOS.



ANEXO 23. SEGUIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.





ANEXO 24. AMARRADO DE PLANTAS.





ANEXO 25. TOMA DE DATOS VARIABLE IDENTIFICACIÓN DE PLAGAS.



ANEXO 26. APLICACIÓN DE TRATAMIENTOS A LOS 20 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE.



ANEXO 27. APLICACIÓN DE TRATAMIENTOS A LOS 30 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE.



ANEXO 28. APLICACIÓN DE TRATAMIENTOS A LOS 45 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE.



ANEXO 29. TOMA DE DATOS.



Variable número de frutos por planta.



Variable longitud de fruto.



Variable diámetro de fruto.



Variable peso de fruto.



Variable rendimiento.

CAPÍTULO VII.

PROPUESTA

7.1. TÍTULO.

“MANEJO DE POBLACIÓN DE INSECTOS EN PEPINO (*Cucumis sativus L.*), BAJO PRINCIPIOS DE PROCUCIÓN LIMPIA APLICANDO MACERADO A BASE DE FLOR DE MUERTO (*Tagetes erecta*)”.

7.2. DATOS INFORMATIVOS.

La propuesta está enfocada para ser aplicada en las zonas bajas de cantón Cumandá donde la agricultura tradicional predomina con el uso de productos químicos, se pretende dar un giro a esta actividad utilizando productos de carácter orgánico de manera que sea amigable con el ambiente y el consumidor.

7.3. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA.

La propuesta se planteó a partir de los mejores resultados obtenidos en la investigación y el análisis económico, en donde se observó que el P4 (macerado de flor de muerto) el que mejores resultados presento en cuanto a control de plagas.

7.4. JUSTIFICACIÓN.

La naturaleza ha creado durante siglos varias substancias activas que, correctamente aplicadas, pueden controlar insectos plagas de manera eficiente. El reemplazo de los insecticidas sintéticos por sustancias vegetales, representa una alternativa viable, pero no significa que estos extractos de plantas pueden restablecer por sí mismos el equilibrio ecológico que reclamamos para un sistema agroecológico estable. El control directo con este método no deja de ser una medida de emergencia y debe utilizarse con mucha precaución. Además, como no son sistémicos hay que aplicarlos con mucha precisión en el envés de las hojas, donde habitan la mayoría de los insectos plagas (Brechelt, 2004)

Dentro del contexto, el presente trabajo de investigación se lo ha desarrollado con el fin de dar a conocer nueva forma de controlar plagas a corto plazo, de manera que sea amigable con el medio ambiente, es decir bajo principios de producción limpia contribuyendo así, no solo a la agricultura como tal, sino también a la conservación del recurso tierra, para así ocasionar un cambio notable a la agricultura tradicional.

7.5. OBJETIVOS.

Aplicar macerado de flor de muerto (*Tagetes erecta*) en la producción de pepino.

7.6. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.

La aplicación de bioinsecticidas naturales en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*), se considera factible siempre y cuando se empleen los aspectos técnicos necesarios para llevar a delante un cultivo de pepino, con la utilización adecuada de tutorados y podas. De esta manera fomentamos la disminución de productos químicos que afecta a los suelos, el medio ambiente y a la larga a la salud de los consumidores.

7.7. FUNDAMENTACIÓN.

De acuerdo a la definición de (Suquilanda, 2003) “Un Bioplagicida se puede definir como un organismo vivo (hongo, bacteria, virus), capaz de repeler, matar o inhibir el desarrollo de insectos ácaros, gasterópodos, nemátodos y patógenos”.

También puede ser una sustancia química, que estando presente en una determinada planta, puede repeler, matar o inhibir el desarrollo de los insectos, ácaros, gasterópodos, nemátodos y patógenos”. Entre los plaguicidas naturales más conocidos podemos nombrar a la nicotina, las piretrinas y la rotenona.

7.8. METODOLOGÍA, MODELO OPERATIVO.

– Preparación del suelo.

Para la preparación se suelo realizar una labranza con machete, dejando en descomposición aproximadamente 45 días, luego realizar 2 pase de “romplow” para dejar en buenas condiciones para el trabajo de trasplante.

– Tratamiento de la semilla.

Las semillas de las variedades a utilizarse ejemplo: Beth Alpha y Jaguar F1 si es necesario pueden ser desinfectadas con productos orgánicos.

– Elaboración de semilleros.

Utilizar bandejas de germinación con capacidad de 200 plantas cada una.

Utilizar un sustrato con 50% de tierra, 25% de arena y 25% de tamo de arroz. Llena las bandejas de germinación con mucho cuidado, de modo que no se ejerza presión alguna, dado que si se compacta demasiado la semilla no germinará.

Realizar pequeños agujeros con la ayuda de un punzón, colocar la semilla y tapar con una pequeña porción de mismo sustrato.

– Trasplante.

Las plántulas trasplantar aproximadamente a los 15 días después de la siembra, utilizando un espeque con punta cuadrangular.

– Distancia y densidades del trasplante.

El trasplante realizar a una distancia de 0.57 cm entre plantas y a 1 m entre hileras.

– **Control de malezas y fertilización del suelo.**

El control de malezas realizar en forma manual con machete. Para la fertilización del cultivo si es necesario utilizar agro humus HV, o cualquier estiércol de origen animal.

– **Tutoraje.**

El tutoraje colocar cuando las plantas estén en la etapa de emisión de guías, entre los 15 – 25 días después del trasplante, con la finalidad de que la planta pueda crecer en forma vertical y no al suelo obteniendo así frutos con buen peso y color.

– **Control de plagas y enfermedades.**

El control de enfermedades realizar de forma tradicional aplicando productos químicos permitidos en sistemas de producción limpia como sulfato de cobre, Thiovit, entre otros en dosis recomendadas.

A diferencia del control de plagas realizar de manera natural aplicando bioinsecticidas naturales, como el macerado de flor de muerto (*Tagetes erecta*), cada 15 días a razón de 10 cc/l de agua.

– **Cosecha.**

La cosecha se la realizará de forma manual, cuando los frutos alcanzaron su madurez fisiológica, esto alrededor de 45 días.

– **Preparación de macerados.**

Para la preparación del macerado se seleccionó ingredientes que tengan propiedades de repelente, bactericida, fungicida e insecticida.

A continuación detallaremos las cantidades utilizadas y la forma de preparación del macerado de flor de muerto:

Macerado de flor de muerto (*Tagetes erecta*).

- **Ingredientes:**

- ✓ 0.5 kg de hoja de flor de muerto bien picadas.
- ✓ 1 litro de agua.

- **Materiales:**

- ✓ Recipiente de plástico.
- ✓ Tabla de picar.
- ✓ Cuchillo.
- ✓ Pesa.
- ✓ Cintas de caucho.
- ✓ Fundas plásticas de basura (Tapar).
- ✓ Jarro de litro.
- ✓ Cernidero.
- ✓ Guantes y mascarilla.

- **Preparación:**

5. Colocar las protecciones para manos y boca.
6. Tomar 0.5 kg de flor de muerto bien picadas y las colocar en el recipiente de plástico con un litro de agua.
7. Mezclar bien, tapar el recipiente con la funda “plástica de basura” y sujetar con las cintas de caucho.
8. Dejar el preparado en maceración por un periodo de 2 a 3 días, transcurrido este tiempo destapar el recipiente y con mucho cuidado cernir y colocar en una botella de plástico limpia y aplicar en el cultivo inmediatamente en dosis de 10 cc/agua, no guardar, ni reusar.

7.9. ADMINISTRACIÓN

Esta propuesta se llevará a cabo mediante la integración de organizaciones de productores e instituciones involucradas en la producción agrícola, que cuenten con los recursos y el personal técnico apropiado. Las personas encargadas del manejo técnico del cultivo, deberán conocer el tipo de plaga y el daño que causa a la planta, para aplicar de manera adecuada el bioinsecticida a base de flor de muerto potencialmente la administración de la propuesta encargara a una comisión integrada por la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, GAD Municipal de Cumandá, GAD Parroquial y Asociaciones de agricultores.

7.10. PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN.

La aplicación del macerado a base de flor de muerto en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*), se socializara a los miembros organizaciones de productores e instituciones involucradas, mediante diferentes medios de divulgación charlas de capacitación y el contacto directo con los agricultores, días de campo, parcelas demostrativas, con la debida comparación de resultados y demostración de los beneficios de la utilización de los bioinsecticidas naturales para el manejo de plagas en los cultivos. El impacto será medido luego de 12 meses mediante la observación directa a granjas productoras, encuestas y entrevistas a agricultores.