



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
MODALIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
CARRERA DE INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN
Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

TÍTULO

EFFECTOS DE DOS INSECTICIDAS ORGÁNICOS EN EL CONTROL DEL GUSANO COGOLLERO (*Spodoptera frugiperda*), EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO DEL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays L*) VARIEDAD TRUENO 74 NB 7443, EN LA COMUNIDAD MORAN VALVERDE 1, PARROQUIA SAN CARLOS, CANTÓN LA JOYA DE LOS SACHAS, PROVINCIA DE ORELLANA

Tesis de grado previa a la obtención del título de Ingeniero en Administración y Producción Agropecuaria

AUTOR

Velásquez Yaguana Carlos Ever

DIRECTOR DE TESIS

Ing. Jaime Enrique Armijos Tandazo. Mg.Sc

LOJA – ECUADOR

2016

APROBACIÓN

EFFECTOS DE DOS INSECTICIDAS ORGÁNICOS EN EL CONTROL DEL GUSANO COGOLLERO (*Spodoptera frugiperda*), EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO DEL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays L*) VARIEDAD TRUENO 74 NB 7443, EN LA COMUNIDAD MORAN VALVERDE 1, PARROQUA SAN CARLOS, CANTÓN LA JOYA DE LOS SACHAS, PROVINCIA DE ORELLANA

TESIS

PRESENTADO AL TRIBUNAL DE GRADO COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO EN ADMINISTRACIÓN Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

APROBADA



Ing. Julio Enrique Arévalo Camacho, Mg. Sc.

Presidente del tribunal



Dra. Ruth Consuelo Ortega Rojas. Mg, Sc.

Miembro del tribunal:



Ing. Laura Nohemy Poma López. Mg, Sc.

Miembro del tribunal

CERTIFICACIÓN

Ing.

Jaime Enrique Armijos Tandazo. Mg.Sc

DIRECTOR DE TESIS

Que el presente trabajo, titulado: **EFFECTOS DE DOS INSECTICIDAS ORGÁNICOS EN EL CONTROL DEL GUSANO COGOLLERO (*Spodoptera frugiperda*), EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO DEL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays L*) VARIEDAD TRUENO 74 NB 7443, EN LA COMUNIDAD MORAN VALVERDE 1, PARROQUIA SAN CARLOS, CANTÓN LA JOYA DE LOS SACHAS, PROVINCIA DE ORELLANA**, realizado por el aspirante Carlos Ever Velásquez Yaguana grado de ingeniero en administración y producción agropecuaria, se ha desarrollado bajo mi dirección, y luego de revisarlo su presentación ante el respectivo Tribunal de grado.

Loja Agosto 2016



Ing. Jaime Enrique Armijos Tandazo. Mg. Sc.

DIRECTOR DE TESIS

AUTORÍA

Yo, Carlos Ever Velásquez Yaguana, declaro ser autor del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el repositorio Institucional-biblioteca Virtual.

AUTOR: Carlos Ever Velásquez Yaguana

FIRMA: 

CEDULA: 220001671-1

FECHA: Loja, Agosto del 2016

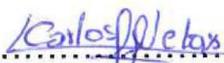
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR, PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO.

Yo, Carlos Ever Velásquez Yaguana, declaro ser el autor de la tesis titulada **EFFECTOS DE DOS INSECTICIDAS ORGÁNICOS EN EL CONTROL DEL GUSANO COGOLLERO (*Spodoptera frugiperda*), EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO DEL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays L*) VARIEDAD TRUENO 74 NB 7443, EN LA COMUNIDAD MORAN VALVERDE 1, PARROQUA SAN CARLOS, CANTÓN LA JOYA DE LOS SACHAS, PROVINCIA DE ORELLANA**, como requisito para optar al Grado de Ingeniero en Administración y Producción Agropecuaria; autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional:

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los 05 días del mes de Agosto del 2016 firma el Autor.

Firma:.....

Autor: Carlos Ever Velásquez Yaguana

Cedula: 220001671-1

Dirección: Cantón Joya de los Sachas - Parroquia San Carlos, Comunidad Morán Valverde 1

Correo Electronico: car_every82@yahoo.es

Celular: 0990194911

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de tesis Ing. Jaime Enrique Armijos Tandazo. Mg. Sc.

Miembros del tribunal

Ing. Julio Enrique Arévalo Camacho, Mg. Sc.

Dra. Ruth Consuelo Ortega Rojas. Mg, Sc.

Ing. Laura Nohemy Poma López. Mg, Sc

Presidente

Vocal

Vocal

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, que me ha dado la vida y la oportunidad por brindarme la oportunidad y la dicha de la vida, al ofrecerme los medios necesarios para continuar mi formación, para lograrlo ya que sin él no hubiera podido, superarme.

A mi familia, Madre, Padre, hermanos y esposa por ser los pilares fundamentales para los logros alcanzados día tras día, son aquellos que me acompañaron a lo largo del camino, proporcionándome la fuerza necesaria para continuar y momentos de ánimo así mismo ayudándome en lo que fuera posible, dándome consejos y orientación.

A la Universidad Nacional de Loja, modalidad de estudios a distancia (MED), Carrera de ingeniería en Administración y Producción Agropecuaria, en especial a todos mis Maestros de los diez módulos consecutivos, quienes pusieron un granito de arena compartiendo su sabiduría y enseñanza, para así incrementar mis conocimientos y ser en la sociedad un profesional eficiente y competitivo.

También agradezco a mis compañeros por haber estado en los momentos difíciles y apoyarme cuando más lo necesitaba al darme palabras de aliento. Gracias a cada uno de ellos. Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que les encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida, sin importar en donde estén quiero darles mis más sinceros agradecimiento.

Carlos Ever

DEDICATORIA

Dedico este esfuerzo a mis padres, hermanos y esposa en quienes sus reflejos de humildad, de trabajo, de amor y ejemplo de vida sembraron en mí un espíritu de perseverancia hacia un sueño deseado.

A mi familia un pilar esencial en la consecución de mi objetivo profesional en especial a mi Esposa e hija, fieles compañeros y testigos de una lucha constante e inquebrantable encaminada al mejoramiento profesional, motivando en obtener un título profesional.

A mis hermanos, compañeros y amigos que con sabios consejos de confianza y optimismo motivaron mis anhelos en culminar mi carrera con mucho orgullo.

Carlos Ever

INDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO	Pág.
PORTADA.....	i
APROBACIÓN.....	ii
CERTIFICACIÓN.....	iii
AUTORÍA.....	iv
CARTA DE AUTORIZACIÓN.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
DEDICATORIA.....	vii
INDICE DE CONTENIDOS.....	viii
INDICE DE CUADROS.....	xi
INDICE DE FIGURAS.....	xii
1. TÍTULO.....	1
2. RESUMEN.....	2
ABSTRACT.....	4
3. INTRODUCCIÓN.....	6
4. REVISIÓN DE LITERATURA.....	9
4.1. Cultivo de maíz.....	9
4.1.1. Antecedentes del cultivo.....	9
4.2. Características botánicas.....	11
4.2.1. Raíz.....	11
4.2.2. Tallo.....	11
4.2.3. Hojas.....	12
4.2.4. Clasificación taxonómica.....	14
4.3. Manejo del cultivo.....	14
4.3.1. Siembra.....	14
4.3.2. Distancias de siembra.....	15
4.3.3. Deshierbas y aporques.....	15
4.3.4. Fertilización.....	16
4.3.5. Plagas y enfermedades.....	16
4.4. Requerimientos del cultivo.....	17
4.4.1. Clima.....	17

4.4.2	Riego	17
4.4.3	Cosecha	18
4.4.4	Manejo de cosecha y post-cosecha	18
4.5	El gusano cogollero	19
4.5.1	Características generales: <i>Spodoptera frugiperda</i>	20
4.6	Ciclo biológico del cogollero	20
4.6.1	Huevo o postura	20
4.6.2	Larva o gusano.....	21
4.6.3	Pupa	21
4.6.4	Adulto o mariposa.....	21
4.6.5	Daños que ocasiona a la planta	22
4.7	Extracto de insecticidas orgánicos	22
4.7.1	Extracción de los ingredientes activos orgánicos	26
4.7.2	El método de maceración.....	27
4.7.3	Reguladores de crecimientos	27
4.7.4	Repelentes	28
4.7.5	Propiedades y efectos insecticidas orgánicos sobre los insectos...28	
4.8	El ajo (<i>Allium sativum</i>)	30
4.9	El ají (<i>Capsicum annuum</i>)	31
4.9.1	Componentes químicos en la planta	31
5	MATERIALES Y MÉTODOS	33
5.1	Materiales	33
5.1.1	De oficina	33
5.1.2	De campo	33
5.2	Métodos.....	34
5.2.1	Ubicación de la investigación	34
5.2.2	Condiciones meteorológicas.....	35
5.2.3	Métodos de investigación	35
5.2.3.1	Método científico	35
5.2.3.2	Método experimental	35
5.2.4.	Técnicas de investigación	38
5.2.4.1.	Observación directa.....	38

5.2.4.2.	Revisión documental	38
5.2.5.	Día de campo	39
5.2.6.	Variables	39
5.2.7.	Procedimiento experimental	39
5.2.8.	Toma de datos.....	40
6.	RESULTADOS	42
7.	DISCUSIÓN	48
8.	CONCLUSIONES.....	49
9.	RECOMENDACIONES	50
10.	BIBLIOGRAFÍA.....	51
11.	ANEXOS	54

ÍNDICE DE CUADROS

Contenido	Pág.
Cuadro 1: Características de los tratamientos	36
Cuadro 2: Tratamiento en estudio	38
Cuadro 3: Plantas afectadas con cogollero	42
Cuadro 4: Porcentaje de mortalidad	43
Cuadro 5: Altura de la planta en (cm)	44
Cuadro 6: Costo de producción, por hectárea del maíz	45
Cuadro 7: Venta de maíz	46
Cuadro 8: Rentabilidad de los insecticidas	46
Cuadro 9: Matriz de participación en la socialización por parte de los, agricultores de comunidad Moran Valverde 1.	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Contenido	Pág.
Figura 1: Plantas afectadas con cogollero	42
Figura 2: Porcentaje de mortalidad	43
Figura 3: Altura de la planta	44

1. TÍTULO

EFFECTOS DE DOS INSECTICIDAS ORGÁNICOS EN EL CONTROL DEL GUSANO COGOLLERO (*Spodoptera frugiperda*), EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO DEL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays L*) VARIEDAD TRUENO 74 NB 7443, EN LA COMUNIDAD MORAN VALVERDE 1, PARROQUA SAN CARLOS, CANTÓN LA JOYA DE LOS SACHAS, PROVINCIA DE ORELLANA

2. RESUMEN

La investigación denominada: Efecto de dos insecticidas orgánicos en el control del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), en la etapa de crecimiento del cultivo de maíz (*Zea mays L*) variedad trueno 74 nb 7443, en la comunidad Moran Valverde 1, parroquia San Carlos, cantón La Joya de los Sachas, provincia de Orellana, tuvo los siguientes objetivos: Evaluar la efectividad de los insecticidas orgánicos en el control del gusano cogollero en el cultivo de maíz; determinar la rentabilidad de los tratamientos a base de insecticidas orgánicos; socializar los resultados obtenidos a los agricultores de la zona de influencia.

En la metodología se utilizó el método: Científico, experimental y analítico, conjuntamente con las técnicas de investigación como: La observación directa, días de campo y revisión documental: Los tratamientos a evaluarse fueron: T-0 testigo, T-1 100cc extracto de ají; T-2 200cc, extracto de ají T-3 100cc, extracto de ajo; T-4 200cc extracto de ajo. Las variables evaluadas son: Porcentaje de incidencia; porcentaje de mortalidad de larvas encontradas antes y después de la aplicación del producto, y altura de la planta en cm.

Los resultados muestran que los tratamientos que estaban influenciados en dosis y frecuencia de aplicación de los extractos de insecticidas orgánicos en el control del gusano cogollero. El mejor resultado en combatir el porcentaje y mortalidad de las larvas, tuvo el T-2, 200cc extracto de ají, con 51,77%, frente al T-4 200cc extracto de ajo con 27, 52%, en el porcentaje de incidencia fue el T0 con 40,04%, esto es el testigo, en la altura de la planta el testigo T-0 tuvo 217cm frente a los demás tratamientos T-1 con 230 cm, hasta el T-4 con 236, no existiendo mayor diferencia entre los tratamientos porque la altura depende de otros factores.

En la rentabilidad, el control del gusano cogollero, aplicando insecticidas orgánicos, ayuda a controlar a la plaga y se puede reducir el costo de producción, para lograr resultados con mayor confiabilidad.

En conclusión las variables evaluadas en esta investigación, el mejor control, rendimiento, dosis y frecuencia de aplicación, fue el tratamiento T-2 200cc extracto de ají, prevaleciendo frente a los demás tratamiento esto permitió visualizar que la actividad agrícola, en la comunidad Moran Valverde 1, se obtiene beneficios económicos.

Se recomienda a los agricultores la aplicación de insecticidas orgánicos dan resultados favorables, en el control de las plagas e incrementan el fortalecimiento en la resistencia, durante el crecimiento del cultivo. También reducen el costo de producción, saliendo un producto de buena calidad, contribuyendo en el futuro una agricultura sana.

ABSTRACT

The research entitled: Effect of two organic insecticides in controlling fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*), in the growth stage of maize (*Zea mays* L.) thunder range 74 nb 7443, in the Moran Valverde one community, parish San Carlos Region La Joya de los Sachas province of Orellana, tube the following objectives: to assess the effectiveness of organic insecticides in the control of armyworm in maize; determine the profitability of the treatments using organic insecticides; socialize the results to farmers in the zone of influence.

.The research entitled: Effect of two organic insecticides in controlling fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*), in the growth stage of maize (*Zea mays* L.) thunder range 74 nb 7443, in the Moran Valverde one community, parish San Carlos Region La Joya de los Sachas province of Orellana, tube the following objectives: to assess the effectiveness of organic insecticides in the control of armyworm in maize; determine the profitability of the treatments using organic insecticides; socialize the results to farmers in the zone of influence.

The results show that treatments that were influenced in dose and frequency of application of the extracts of organic insecticides in controlling fall armyworm. The best result in combat and mortality percentage of the larvae, had the T-2, 200cc pepper extract, with 51.77%, compared to T-4 200cc garlic extract with 27, 52% in the incidence rate was the T0 with 40,04%, this is the witness, at the height of the plant the witness T-0 was 217cm compared to other treatments T-1 to 230 cm until 236 T-4, there being more difference between treatments because the height depends on other factors.

Profitability, control of armyworm, applying organic insecticides, helps control the pest and can reduce the production cost for attaining results with greater reliability.

In conclusion the variables evaluated in this research, the best control, performance, dose and frequency of application was the treatment T-2 200cc extract of pepper , prevailing over other treatment that allowed visualization of the agricultural activity in the community Moran Valverde 1 economic benefits are obtained.

Farmers applying organic insecticides give favorable results in the control of pests and increase the strength in the resistance during crop growth is recommended. They also reduce the production cost, leaving a product of good quality, contributing in the future healthy agriculture.

3. INTRODUCCIÓN

El maíz en Ecuador es un producto con valor histórico, con identidad rural, es un cultivo anual que provee recursos de forma permanente a familias de pequeños agricultores y que facilita los sistemas agros productivos y la biodiversidad en nuestro país. El mayor potencial para una producción rentable de maíz radica en regiones, que contengan gran cantidad de materia orgánica en los suelos, ya que es un cultivo exigente en materia orgánica, la actividad agrícola dedicada al cultivo, tiene una historia relevante en la economía nacional, este producto es un cereal que genera divisas para el país, dando lugar al apareamiento de los primeros capitales y desarrollando sectores importantes como la banca, la industria y el comercio.

La provincia que concentra la mayor parte del área sembrada de maíz en el Ecuador corresponde a la provincia de Los Ríos con el 42% de la participación total. Le siguen en importancia Manabí y Guayas con 24% y 21% respectivamente. En un nivel más bajo se encuentra la provincia de Orellana con el 4 y 6% del área. En Orellana y otras provincias del país, cabe señalar que es un cultivo que da rentos económicos a los pequeños agricultores de esta zona, y conseguirá una buena posición y se cotizará a un precio ventajoso en el mercado, siempre que se mantenga la calidad con sus características uniformes de sabor y color ya que este es un factor fundamental que exigen los países demandantes. La producción son favorables para la mayoría del agricultor los factores más importantes son la calidad del grano y ausencia de materias extrañas, se necesita dar mayor atención al cultivo, cosecha, post-cosecha, para tener mayor competitividad en el mercado local, nacional e internacional, mantenga las características de ser un producto de alta calidad y este acto para el consumo.

Debido a la importancia que este cereal tiene a nivel nacional y regional, se debe estar a la vanguardia en el manejo sustentable de plagas y enfermedades y nuevas tecnologías de producción para evitar mermas en los rendimientos.

Uno de los principales problemas que afecta este tipo de cultivo son las plagas insectiles, dentro de las cuales se han identificado las siguientes: los gusanos, gusano saltarín, trazador, peludo y cogollero, pulguita negra, chinche apestosa, y chicharritas, entre otros. Dentro de las plagas del maíz una, de las más importantes es el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) la cual, no solo daña al cogollo, sino que también al lote del cultivo.

Dentro de los insecticidas químicos que el agricultor utiliza para manejar este tipo de plaga se encuentran el Semevin 350 SA, Lorsban 480 E (clorpirifos), methomex 4g, cipermetrina gl, Lanate (metomil).

Debido a varios problemas que representan la utilización de productos químicos, en este caso es planteado, el proyecto de investigación de utilizar dos insecticidas orgánicos como son extractos de ajo y ají para el control del gusano cogollero, por la cual muchos investigadores vuelvan a la búsqueda y utilización de extractos botánicos para el control biológico de plagas, con lo cual se evita el riesgo de intoxicación de las personas que estén en contacto con el producto, no contaminan el medio ambiente y no crean resistencia en la plaga como con los insecticidas químicos. Una de las razones más importantes para que el uso de estos insecticidas no se haya desarrollado masivamente, es que en el proceso de búsqueda de nuevos plaguicidas se ha enfocado a obtener material que tenga toxicidad aguda, pero la toxicidad aguda no es la forma usual en que las plantas se defienden de las plagas. Si la muerte es el criterio utilizado para determinar que una sustancia natural tiene propiedades plaguicidas, como se hace en el caso de los plaguicidas sintéticos, no es de extrañar que el desarrollo de los insecticidas botánicos sea tan escaso hasta la fecha. Las plantas producen sustancias finales de su metabolismo que no son

esenciales, a las que, por ignorar el papel que tenían dentro de la misma, se les llama “metabolitos secundarios. Los compuestos o metabolitos secundarios actúan como repelentes y/o inhibidores de la alimentación de los insectos fitófagos y competidores, y como antibióticos que pueden originar la intoxicación aguda o “crónica” en un insecto herbívoro, buscando asegurar su sobrevivencia. Uno de los vegetales tienen importancia significativa en el desarrollo son los extractos de ajo y ají.

Los productos químicos utilizados para el control del gusano cogollero en la comunidad Moran Valverde 1, tienen un impacto económico en los costos de producción del cultivo del maíz (*Zea mays L*), sin embargo una de las problemáticas más fuertes es que provocan un fuerte daño al medio ambiente, y la salud humana. Considerando el efecto en el medio ambiente y salud de los consumidores, el enfoque de esta investigación consiste en aplicar insecticidas orgánicos, como los extractos de ají y ajo, para controlar al gusano cogollero y remediar los efectos que causa los productos inorgánicos.

Bajo estas consideraciones la presente investigación fue observar los efectos de dos insecticidas orgánicos, para el control del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en el cultivo de maíz (*Zea mays L.*), maíz híbrido variedad trueno 74 nb 7443. Lo descrito en el presente proyecto nos permita tener una idea completa, clara y concisa de lo que queremos lograr en dar mejoras al manejo de los productos agrícolas, medio ambiente y humano y obtener un producto sin contaminación química, para lo cual se planteado los siguientes objetivos:

- ✓ Evaluar la efectividad de los insecticidas orgánicos en el control del gusano cogollero en el cultivo de maíz.
- ✓ Determinar la rentabilidad de los tratamientos a base de insecticidas orgánicos.
- ✓ Socializar los resultados obtenidos a los agricultores de la zona de influencia.

4. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. CULTIVO DE MAÍZ

4.1.1. Antecedentes del cultivo

INIAP (2010), pag, 15 – 17. Afirma, el maíz (*Zea mays L*), es una planta gramínea anual originaria de México, introducida a Europa durante el siglo XVI después de la invasión española. Actualmente es el cereal de mayor producción en el mundo por encima del trigo y el arroz. Desde su centro de origen el maíz se difundió por casi toda América y tras el descubrimiento esta, por el resto del mundo, es actualmente uno de los cultivos más importantes, en condiciones climáticas normales.

Comparto con el criterio de INIAP que el maíz es uno de los cereales de mayor producción en el mundo, después de su descubrimiento también es un producto, que contiene mayor proteínas, la importancia de esta especie cultivada, en producción de grano para consumo humano, ya que una considerable cantidad se dedica a la alimentación pecuaria.

Pliego, (2011), pág, 20. Afirma su nombre científico proviene del griego *Zeo* que significa vivir y de la palabra *Mahiz* palabra de los nativos del Caribe llamados TAINOS, utilizaban para nombrar al grano. El maíz es llamado de diferentes maneras, dependiendo al país y la cultura. En América es conocido con el nombre de olote, choclo, jojoto, sara o zara. Las teorías genéticas sobre el maíz son muy diversas, pero parece bastante claro que se originó como planta cultivada en algún lugar de América Central. Desde su centro de origen, el maíz se difundió por casi toda América y tras el descubrimiento de esta por el resto del mundo.

Comparto el criterio de Pliego el maíz es cultivo que se originó en América y de ahí fue repartido por todo el mundo, hoy en día es un cultivo, de alta importancia, por su contenido en proteínas y es un cultivo que no demanda de altos manejos y se adaptado casi en todos los países y en especial en nuestro, país y la región amazónica ya que es un producto que ha generado recursos económicos, siendo comercializado en gran escala a nivel local, nacional e internacional.

Carrilloet, (2010), pág, 19. Afirma En el Ecuador, este cultivo ha incrementado considerablemente, la superficie sembrada, debido principalmente al desarrollo de la industria avícola y porcina, que la utiliza como materia prima para la elaboración de balanceados. Es muy claro que el maíz es un cultivo de ciclo corto, sembrado mayormente por grandes, medianos y pequeños productores durante la época lluviosa bajo condiciones de ladera y cero labranzas, también en terreno planos está presente este cultivo en todo nuestro país.

Valoramos el criterio de Carrilloet, el maíz en nuestro país en la actualidad es una alternativa de cultivo ya que en los mercados existe gran demanda de este producto, produce en un lapso de tiempo corto siendo un cultivo de ciclo corto, también ha dejado rentos económicos a los productores del país y en especial en la región amazónica, tiene una gran demanda en industria avícola y porcina por lo es una materia prima para la transformación en balanceado.

Galarza M, (1996), pág, 67- 69. Afirma. El maíz es una de los cereales de mayor producción en el mundo, tuvo su origen en América Central o en América del Sur, tiene un gran consumo humano y animal. El cultivo de maíz, es una planta de crecimiento anual; el ciclo vegetativo es muy amplio dependiendo de la variedad y las condiciones del cultivo a cultivarse, requiere factores climáticos y suelos fértiles, también aplicando manejo de plagas y

enfermedades, para obtener un desarrollo excelente. El cultivo de maíz, es una planta de crecimiento anual; el ciclo vegetativo es muy amplio dependiendo de la variedad y las condiciones del cultivo a cultivarse, requiere factores climáticos y suelos fértiles, también aplicando manejo de plagas y enfermedades, para obtener un desarrollo excelente.

Valoramos de positivo el criterio del autor Galarza Manuel, ya que aplicando todas estas labores tendremos un excelente producto para el consumo, y comercialización, los beneficios serán muy importantes a la aspiración del agricultor que mejore las condiciones económicas, y dando una alternativa de labrar el suelo.

4.2 CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS

4.2.1 Raíz

Producción agropecuaria (1995), pág, 5. Señala que el sistema radicular son fasciculadas y su misión es la de aportar un perfecto anclaje a la planta, en algunos casos sobresalen unos nudos de las raíces a nivel del suelo y suele ocurrir en aquellas raíces secundarias o adventicias. En estos pelos radiculares, son los encargados de absorción del agua y de los nutrientes.

4.2.2 Tallo

Aldrich y Leng (1986), pág, 47. Manifiestan que el tallo es más o menos cilíndrico, formado por nudos y entrenudos. El número de estos es variable, generalmente son 8 a 21, pero son más comunes las variedades con más o menos 14 entrenudos. Los entrenudos de la base de la planta son cortos y van

siendo más largos a medida que se van siendo más largos a medida que se encuentran en posiciones más superiores, los entrenudos son medulares, o sea, no huecos. La altura del tallo depende de la variedad y de las condiciones ecológicas y edáficas de cada región, varía de más o menos 80 cm hasta alrededor de 4 m. Como elemento común, al tallo de maíz se le reconoce fácilmente por su forma de nudos y entrenudos, también por las inflorescencias que presenta con apariencia de espiga y la mazorca que se postula en el tallo.

Comparto el criterio de Aldrich y Leng, que los tallos pueden ser reconocidos por su apariencia y forma que demuestran durante el desarrollo de la planta, para obtener un buen tallo este cultivo depende de las condiciones ecológicas y edáficas, por otro es muy importante de su desarrollo el manejo técnico que aplique el agricultor.

4.2.3 Hojas

Aldrich y Leng (1986), pág, 48. Señalan que las hojas de este cereal tiene las hojas similar a otras gramíneas son largas, de gran tamaño, lanceoladas, alternas. Se encuentran abrazadas al tallo y por el haz presenta vellosidades, los extremos de las hojas son muy afilados y cortantes. El número más frecuente es de 12 a 18, con un promedio de 14 y en cada nudo emerge una hoja. El limbo es sésil, plano y con longitud variable desde más o menos 30 cm hasta más de un metro y la anchura es variable depende de la condición genética de las variedades y de las condiciones ecológicas y edáficas.

Valoramos el criterio Aldrich y leng, que las hojas de este cereal son parecido al de otras gramíneas y se les puede reconocer en todo su magnitud, por la cual pude reconocer entre otros cultivos.

4.2.4 Flores

García (1971), pág, 15. Menciona que el maíz es de inflorescencia monoica con inflorescencia masculina y femenina separada dentro de la misma planta. En cuanto a la inflorescencia masculina presenta una panícula, de coloración amarilla que posee una cantidad muy elevada de polen en el orden de 20 a 25 millones de granos de polen, la inflorescencia femenina marca un menor contenido en granos de polen, alrededor de los 800 o 1 000 granos y se forman en unas estructuras vegetativas denominadas espádices que se disponen de forma lateral.

Comparto el criterio de García que el maíz tiene inflorescencia masculina y femenina, por lo que es un cultivo que no necesita de polinización, por parte del productor.

4.2.5 Fruto

Ortiz (1989), pág, 24. Afirma, que el grano o fruto del maíz es un cariopse. La pared del ovario o pericarpio está fundida con la cubierta de la semilla o testa y ambas están combinadas conjuntamente para conformar la pared del fruto. El fruto maduro consiste de tres partes principales: la pared, el embrión diploide y el endospermo triploide.

Comparto con el criterio de Ortiz que el fruto del maíz lo conforma un solo grano y esto puede variar sus colores dependiendo de la variedad, puede ser reconocido fácilmente por el consumidor.

4.2.6 Clasificación taxonómica

Ortiz (1989), pág, 14 – 16. Manifiesta que su clasificación taxonómica se basa en la morfología y la disposición de los verticilos florales y en las diferencias estructurales y otras partes de la planta.

Reino: *Plantae*
División: *Magnoliophyta*
Clase: *Liliopsida*
Subclase: *Commelinidae*
Orden: *Poales*
Familia: *Poaceae*
Subfamilia: *Panicoideae*
Tribu: *Andropogoneae*
Género: *Zea*
Especie: *Mays*

4.3 MANEJO DEL CULTIVO

4.3.1 Siembra

Cruz O, (2008), pág, 7. La siembra se realiza cuando inicie las lluvias, cabe indicar además que la época de siembra depende o varía también de acuerdo a la variedad de maíz seleccionada para la siembra y la localidad o zona principalmente en que se cultive.

Valoramos el criterio de Cruz que para la siembra depende de la variedad de la semilla y los climas de cada región a cultivarse este producto, para tener un excelente producto debemos tomar en cuenta estas condiciones, que sean favorables para su desarrollo y obtendremos un producto de calidad.

4.3.2 Distancias de siembra

Galarza (1996), pág, 16. Menciona que, deberán sembrarse dos semillas por cada golpe o sitio, a una distancia mínima de 25 cm de planta a planta y entre surcos a 80 cm, y también 100cm de surco a 50 cm de planta a planta, por los cuales deberán realizarse en sentido contrario a la pendiente.

Valoramos en criterio de Galarza, que la siembra se lo debe realizar de pendiente de la variedad de la semilla y clima en los regiones a plantarse este cultivo.

4.3.3 Deshierbas y aporques

Cruz O, (2008), pág, 18. Afirma, que en el caso de no utilizar herbicidas, el cultivo debe mantenerse limpio mediante deshierbas manuales, cuyo número el cultivo debe mantenerse limpio mediante deshierbas manuales, cuyo número dependerá de la cantidad de malezas existentes en el terreno. La labor del medio aporque dice que es necesaria para el cultivo, ya que permite un mejor anclaje y desarrollo de las plantas; esta labor se realizó, cuando las plantas tengan de 20 a 30 cm de altura, el aporque completa el desarrollo de la planta, ya que le permite desarrollar completamente su sistema radicular y aprovechar al máximo los nutrientes del medio, esta labor se la realizará manualmente.

Compartimos el criterio de Cruz, que limpieza existen métodos manual, control con producto químicos y mecanizado, en cuanto al aporque es muy necesario en este cultivo, permite que la planta tenga un mayor anclaje y resistencia a la los vientos que se presente durante el desarrollo del cultivo de maíz, también aprovecha a lo máximo los nutrientes que contiene el suelo.

4.3.4 Fertilización

Según Galarza (1996), pág, 14. Afirma la cantidad y fórmula del fertilizante difiere de un suelo a otro, por lo que es necesario realizar el análisis de suelo con anticipación a la siembra, para conocer la dosis de fertilizante más conveniente. Además indica que la mayoría de los suelos de la amazonia ecuatoriana tienen bajo contenido de nitrógeno, fósforo y alto de potasio.

Valoramos el criterio de Galarza para obtener una excelente producción es necesario realizar un análisis de suelo previo la siembra y se podrá tener en cuenta cuál de los nutrientes necesita o tiene el área que se realiza la siembra.

4.3.5 Plagas y enfermedades

Entre las plagas que presenta el cultivo de maíz, Andrade (1999), pag 9. Garcés (1996) y Galarza (1996), pág, 14. Mencionan las siguientes: gusano cogollero *Spodoptera frugiperda*, gusano trazador *Agrotis ypsilon*, gusano de la mosca del choclo *Helicoverna* sp., Gusano del choclo o gusano de la mazorca *Heliotis* sp. Los mismos autores, señalan que las principales enfermedades en el cultivo de maíz son: Carbón o tizón del maíz *Ustilago maydis*, Podredumbre del tallo *Diploidia zoeae*, Tizón de las hojas *Helminthosporium maydis*, Roya del maíz *Puccinia sorghi*.

Valoramos los criterios de Andrade Garcés y Galarza que al cultivo de maíz le afectan varias enfermedades y plagas, por lo general debemos de dar un buen manejo, y poder obtener una producción en cantidad y calidad.

4.4 REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO

4.4.1 Clima

Garcés (2009), pág, 26. Afirma que, la temperatura ejerce una influencia decisiva en la germinación de la semilla y en los procesos vegetativos de la planta, la luz es importante para la formación de la clorofila y la actividad de ésta, la humedad es necesaria para que haya una buena cosecha de maíz, siendo las primeras fases de crecimiento hasta la floración, las de mayor necesidad de agua. La temperatura es muy importante en el proceso de germinación de la semilla de maíz, ya que de esto depende el éxito de germinar en su mayoría, toda la semilla sembrada, por la cual, la luz juega un papel muy importante en la germinación desarrollo y producción del cultivo de maíz, por lo general debemos tomar muy en cuenta con la temperatura, para la siembra de maíz.

Valoramos el criterio de Garcés, que la temperatura juega un papel muy importante en germinación del maíz, por la cual se recomienda a los maiceros a tomar la debida precaución en el manejo de la siembra, ya que de esto depende el éxito de producir un excelente producto.

4.4.2 Riego

Torregrosa F, (2007), pág, 8. Señala que, para su adecuado desarrollo vegetativo, el maíz requiere abundante agua especialmente en las etapas de su crecimiento inicial. En general, el maíz utiliza para su normal crecimiento de 600 a 800 mm agua. Por lo tanto, zonas de baja precipitación pluvial o de lluvias irregularmente distribuidas se necesitan riegos que deben suministrarse en las épocas más oportunas de escases de agua.

Compartimos el criterio Torregrosa, que para el adecuado desarrollo vegetativo el maíz necesita abundante agua, por lo que en épocas de sequía se debe realizar riego, ya que de esto depende su desarrollo normal del crecimiento del tallo, raíz y en especial en el asentamiento de la mazorca y respectivas granos.

4.4.3 Cosecha

Galarza y Sánchez (2008), pág, 102. Indican que, la cosecha del maíz debe realizarse cuando el grano está suficientemente seco. Una cementera de maíz lista para la cosecha presenta todas las plantas de un color amarillento, el color de los pelos de un color café oscuro, el grano resiste a la penetración de la uña, entre otras características, y la cosecha se la realiza manual y mecanizado dependiendo los lugares de siembra. Ésta labor en nuestro medio generalmente es manual y mecanizado, recomiendan realizarla cuando el maíz ha llegado a su madurez fisiológica (máximo peso seco), a fin de evitar el deterioro en el campo por acción de lluvias o ataques de insectos.

Valoramos el criterio de Galarza y Sánchez, que para la cosecha de maíz debe ser cuando este producto haya alcanzado su madurez en su totalidad, teniendo un producto uniforme al momento de la comercialización y pueda ser secado después pueda se realice la transformación.

4.4.4 Manejo de cosecha y post-cosecha

Carrillo, pag, 35, y Torres, (2010), pág, 43. Aseveran que la recolección del grano depende de la variedad y del piso térmico en el que se cultivan, en las zonas frías o medias, cuando el maíz se utiliza como mazorca para consumo como choclo o tierno, se lo puede cultivar a los 30 a 40 días después de la

floración. El maíz duro y seco está listo para recoger entre los 80 y 120 días después de la floración, en ese caso se debe cosechar con una humedad entre el 14 % y el 22 %". La cosecha se puede hacer manual o mecánicamente. Una vez cosechado se deben secar las mazorcas y luego desgranarlas manualmente o con la ayuda de una desgranadora, una vez seco con contenido de humedad no mayor a 14% y bien limpio, se lo puede guardar en sacos, canecas o silos.

Compartimos los criterios de Criollo y Torres: Que para la cosecha y pos cosecha el maíz debe estar totalmente maduro para evitar que se vea afectado por plagas y enfermedades que acuden cuando estos granos sean frescos o inmaduros.

4.5 EL GUSANO COGOLLERO

Según Ángulo (2000), pag 22. El gusano cogollero es la larva de la mariposa nocturna *Spodoptera frugiperda*, que ataca principalmente maíz.

4.5.1 Importancia

El gusano cogollero es considerado como una de las plagas más importantes del maíz en las regiones tropicales y subtropicales de América. En diversas entidades del país se han registrado pérdidas causadas por este insecto que van desde 13 hasta 60%. Los daños más serios corresponden a las zonas temporales de regiones tropicales y subtropicales. Su distribución es muy amplia, ocurre en todas las zonas productoras de maíz. Además de maíz este insecto puede afectar otras gramíneas como sorgo, arroz, pastos, algunas leguminosas como frijol, soya y cacahuate y cultivos hortícolas como papa, cebolla, pepino, col y camote.

4.5.2 Características generales: *Spodoptera frugiperda*

Ortiz, O, (2010), pág, 27. Manifiesta presenta dimorfismo sexual, las características distintivas del macho son: expansión alar de 32 a 35 mm; longitud corporal de 20 a 30 mm; siendo las alas anteriores pardo-grisáceas con algunas pequeñas manchas violáceas con diferente tonalidad, en la región apical de estas se encuentra una ancha blanquecina notoria, orbicular tiene pequeñas manchas diagonales, una bifurcación poco visible que se extiende a través de la vena costal bajo la mancha reniforme; la línea subterminal parte del margen la cual tiene contrastes gris pardo y gris azulado. Las alas posteriores no presentan tintes ni venación coloreada, siendo más bien blanquecina, las hembras tienen una expansión alar que va de los 25 a 40 mm, faltándole la marca diagonal prominente en las anteriores que son poca agudas, grisáceas, no presentan contrastes; la mancha orbicular es poco visible; la línea post-medial doble y fácilmente vista.

4.6 CICLO BIOLÓGICO DEL COGOLLERO

4.6.1 Huevo o postura

Ortiz, (2010), pág, 24. Manifiesta Individualmente son de forma globosa, con estrías radiales, de color rosado pálido que se torna gris a medida que se aproxima la eclosión. Las hembras depositan los huevos corrientemente durante las primeras horas de la noche, tanto en el haz como en el envés de las hojas, estos son puestos en varios grupos o masas cubiertas por segregaciones del aparato bucal y escamas de su cuerpo que sirven como protección contra algunos enemigos naturales o factores ambientales adversos.

4.6.2 Larva o gusano

Ortiz, (2010), pág, 29. Manifiesta que las larvas al nacer se alimentan del coreon, más tarde se trasladan a diferentes partes de la planta o a las vecinas, evitando así la competencia por el alimento y el canibalismo. Su color varía según el alimento pero en general son oscuras con tres rayas pálidas estrechas y longitudinales; en el dorso se distingue una banda negruzca más ancha hacia el costado y otra parecida pero amarillenta más abajo, en la frente de la cabeza se distingue una blanca invertida.

Las larvas pasan por 6 o 7 días mudan, siendo de mayor importancia para tomar las medidas de control los dos primeros; en el primero estas miden hasta 2-3 milímetros y la cabeza es negra completamente, el segundo mide de 4-10 milímetros y la cabeza es carmelita claro; las larvas pueden alcanzar hasta 35 milímetros. A partir del tercer estadio se introducen en el cogollo, haciendo perforaciones que son apreciados cuando la hoja se abre o desenvuelve.

4.6.3 Pupa

Ortiz, (2010), pág, 32. Dice que son de color caoba y miden 14 a 17 milímetros de longitud, con su extremo abdominal (cremaster) terminando en 2 espinas o ganchos en forma de u, invertida. Esta fase se desarrolla en el suelo y el insecto está en reposo hasta los 8 a 10 días en que emerge el adulto o mariposa.

4.6.4 Adulto o mariposa

Ortiz, (2010), pág, 43. Manifiesta la mariposa vuela con facilidad durante la noche, siendo atraída por la luz; es de coloración gris oscura, las hembras tienen a las traseras de color blancuzco, mientras que los machos tienen arabescos o figuras irregulares llamativas en las alas delanteras, y las traseras

son blancas. En reposo doblan sus alas sobre el cuerpo, formando un ángulo agudo que permite la observación de una prominencia ubicada en el tórax. Permanecen escondidas dentro de las hojarascas, entre las malezas, o en otros sitios sombreados durante el día y son activas al atardecer o durante la noche cuando son capaces de desplazarse a varios kilómetros de distancia, especialmente cuando soplan vientos fuertes.

4.6.5 Daños que ocasiona a la planta

Ortiz, (2010), pág, 49. Manifiesta que el cogollero hace raspaduras sobre las partes tiernas de las hojas, que posteriormente aparecen como pequeñas áreas translúcidas; una vez que la larva alcanza cierto desarrollo, empieza a comer follaje perfectamente en el cogollo que al desplegarse, las hojas muestran una hilera regular de perforaciones a través de la lámina o bien áreas alargadas comidas. En esta fase es característico observar los excrementos de la larva en forma de aserrín.

Valoramos el criterio de Ortiz que cogollero pasa por diferentes etapas, y es una plaga que ocasiona daños en grandes magnitudes y si no es controlado a tiempo puede perder su totalidad los cultivos en especial el maíz, ya que esta plaga produce daños del 60% del total del cultivo y cosechar un producto de mala calidad para la comercialización.

4.7 EXTRACTO DE INSECTICIDAS ORGÁNICOS

Ramírez G (1999), pág. 11- 35, Afirma, las sustancias a base de plantas o partes de ella han sido usadas por el hombre desde tiempos inmemoriales para eliminar y repeler insectos, los extractos de ajo, extracto de ají y otros más, estos ayudan a reducir el uso de productos agro tóxicos. Estos productos

orgánicos ayudan a remediar al medio ambiente, no son perjudiciales a la salud del hombre y animales que se encuentran en nuestro medio.

Comparto el criterio de Ramírez, que al utilizar los productos orgánicos mejoramos la calidad de los productos, por lo que salen para el consumo sin afectar la salud, de los consumidores, y también reduciendo la infertilidad de los suelos productores. Por la cual se sustenta esta investigación en la aplicación de insecticidas orgánicos, para el control de (gusano cogollero) en el cultivo de maíz, ya que al utilizar estos insecticidas, se obtiene beneficios económicos, reduciendo el costo de producción, y mejora la calidad del producto, sin causar desastres ecológicos.

León. G. (2007). pág, 48 Afirma. Uno de los factores limitantes en la producción de maíz lo constituyen los insectos, entre estos el gusano cogollero. Esta plaga ocasiona daños directamente al cultivo de maíz, bien sea como trazador de plántulas, comedor de follaje y masticador de granos. El ataque de esta plaga al cultivo constituye una amenaza para el agricultor produciendo la reducción de pérdidas económicas. El cogollero es un insecto que ocasiona daños notables en el cultivo de maíz, y se ha constituido uno de los factores limitantes en la producción de este cultivo, ocasionando grandes pérdidas, al agricultor.

4.7.1 Los bioinsecticidas o extractos

Fernández (2008), pág, 14. Indica que históricamente los bioinsecticidas han sido los más estudiados, estos pueden estar formulados a base de plantas, virus, bacterias u hongos con propiedades insecticidas. Gran parte del efecto de los extractos de plantas sobre las enfermedades y plagas producen toxicidad directa, dando el fortalecimiento estructural de la planta y sus semillas.

Valoramos el criterio de Fernández, que los extractos de las plantas ayudan a controlar eficazmente a las enfermedades y plagas en los cultivos en especial al gusano cogollero.

Lampkin (2009). Pag 64: Menciona que la extracción y el empleo de algunas sustancias implicadas en los mecanismos de defensa de las plantas pueden ayudar a incrementar la resistencia de los cultivos. Sobre todo en los casos más intratables de plagas y enfermedades. Así por ejemplo, los preparados de cola de caballo, cebolla, ajo, ají y rábano rústico se emplean contra las enfermedades y plagas criptogámicas, los extractos de ortiga, consuelda tanaceto, helecho, ajeno y manzanilla se han usado contra los pulgones y otras plagas.

Valoramos, que con la aplicación de estos extractos de estos productos orgánicos controlamos eficazmente a las enfermedades y plagas que atacan a los diferentes cultivos.

Hernández, 2001. Pág. 120: Afirma los insecticidas naturales debido a su origen son fácilmente biodegradados, por lo que contribuyen a la disminución de la contaminación ambiental y al mejoramiento paulatino del entorno. Se obtienen cosechas libres de Plaguicidas sintéticos, lo que contribuye a mejorar la calidad de vida y proteger la salud tanto de productores y consumidores.

Comparto el criterio de Hernández, que al usar esta clase de insecticidas orgánico disminuimos la contaminación ambiental y ayudamos comercializar un producto de alta calidad para el consumo.

Tamez (2001), pág., 45- 47. Manifiesta. Que los insecticidas orgánicos son sustancias que ejerce su acción biosida debido a la naturaleza de su estructura

química. Se trata de un producto concebido para proteger a las plantas y eliminar a los insectos considerados indeseables o dañinos.

Aplicando insecticida biológico o natural, mejora la calidad de la producción agrícola ya que estos no contaminan el medio ambiente, salud del humano y animal, mejora la fertilidad del suelo, saliendo un producto de calidad para el consumo, reduce también los costos de producción.

Comparto con el criterio de, Tamez, sobre la aplicando estos productos orgánicos ya que mejora principalmente, en la calidad del producto para el consumo y reduce los costos de producción, no altera el medio ambiente con la contaminación y se mantiene los suelos fértiles para otros cultivos.

Suquilanda (1995), pág. 79 – 87. Argumenta. Que los insecticidas botánicos son preparados que se obtienen de procesos de maceración, decocción, infusión, extracción, de las plantas.

La extracción de hojas, flores, frutos, bulbos, raíces y cortezas de las plantas, es con el fin de obtener sus principios activos y así estos actúen en la lucha contra las plagas de los cultivos. Desarrollando un cultura de bienestar para salud humana y animal existente en el planeta.

Comparto el criterio de Suquilanda con la extracción de insecticidas orgánicos, se lo realiza de las paredes de la corteza y frutas de las plantas y estos actúan en control de plagas de los cultivos, sin causar daños al ambiente, salud humana y animal.

García H y Salazar E Sosa (2010), pag, 44 y 57. Afirman que en gran parte del efecto, de estos productos orgánicos, produce el fortalecimiento estructural de la planta, incrementando su resistencia. Con la aplicación de los productos orgánicos, supera el ataque de plagas, durante el desarrollo de cultivo de maíz.

Compartimos estos criterios de García H y Salazar E Sosa, que al utilizar productos orgánicos, se protege del ataque en el cultivo de maíz, para enfrentar el ataque de las plagas.

Silva y Aguayo, (s.f. 2001), pág, 75-87. Afirma un insecticida es aquella sustancia, que ejerce su acción biosida debido a la naturaleza de su estructura química. La mayoría de las especies de las plantas que se utilizan en la protección vegetal, exhiben más que insecticida químico, es decir, inhiben el desarrollo normal de los insectos.

Comparto, el criterio de Silva y Aguayo, que la mayoría de estos productos dan protección al cultivo, realizan un gran control a la plaga que ataca al cultivo de maíz.

4.7.2 Extracción de los ingredientes activos orgánicos

Velásquez A (2009), pág, 187. Afirma el material vegetal colectado, preferentemente de bulbos y semillas maduras se lava con agua para eliminar el polvo u otras materias extrañas y se deja escurrir. Se recomienda secar extendiendo el material vegetal en lugar sombreados y ventilados para evitar que sustancias foto y termos sensibles se descompongan por acción de la luz y/o el calor.

Compartimos el criterio, de Velásquez A, que para la extracción de estos productos orgánicos debemos realizar en lugar sombreado para evitar la afectación de luz solar, ya que esto puede alterar su composición química.

4.7.3 El método de maceración

Landaver, (2005), pág, 10. Afirma la pulverización y maceración son procesos nobles que no alteran la composición química de los materiales, sin embargo los métodos de decocción e infusión deben ser empleados cuando se tenga la certeza de que las sustancias activas no son termo sensibles. La extracción de los principios bioactivos presentes en las plantas es un proceso muy importante por lo que se debe seleccionar adecuadamente la materia prima, para obtener un producto de eficaz para el control del gusano cogollero este método muy importante que debemos emplear.

Comparto el criterio de Landaver, que en este método se puede extraer la esencia de los productos orgánicos y estos nos servirán para el control de varias plagas.

4.7.4 Reguladores de crecimientos

INIAP, (2010), pág, 23, Afirma este efecto se puede manifestar de varias maneras. La primera son aquellas moléculas que inhiben la metamorfosis, es decir evitan que estas se produzcan en el momento y tiempo preciso, sobre el infectante.

Estos compuestos hacen que el insecto tenga una metamorfosis precoz, desarrollándose en una época que no le es favorable, se ha demostrado que

determinadas moléculas pueden alterar la función de las hormonas que regulan los mecanismos de modo que se producen insectos con malformaciones, estériles o muertos.

Compartimos el criterio de INIAP que estos compuestos organicos sirven y tienen gran eficacia para controlar a cualquier plaga que ataque a los cultivos en especial en cultivo de maíz, siendo un producto de alta calidad para el control de gusano cogollero.

4.7.5 Repelentes

INIAP (2010), pág, 18. Afirma el uso de plantas como repelentes es muy antiguo pero no se le ha brindado toda la atención necesaria para su desarrollo. Su característica principal son básicamente el mal olor o efectos irritantes, ejemplo: ají, ajo, etc.”: Estos extractos de estas plantas podemos utilizar como repelentes ya que contienen olores desagradables y son concentrados de alto espectro.

Valoramos el criterio de INIAP al utilizar extractos de estas plantas podemos ayudar a combatir al gusano cogollero.

4.7.6 Propiedades y efectos insecticidas orgánicos sobre los insectos.

Viana et al., (2009) Pág. 34: Afirma: Las propiedades del extracto de ajo y ají presentan sus componentes tienen hormonas reales, de tal forma que los cuerpos de los insectos absorben los componentes y estas bloquean su

sistema de desarrollo. El comportamiento profundamente arraigado resultante y las aberraciones psicológicas dejan a los insectos tan confundidos en su cuerpo y cerebro que no pueden reproducirse, y sus poblaciones se reducen mucho, también señala que estos extractos produjeron efectos en la longitud larval, peso y ancho de la cápsula cefálica sobre *Spodoptera frugiperda* señala también que en los, últimos 20 años de investigación se ha demostrado que es uno de los más poderosos reguladores de crecimiento y frenador de la alimentación que se ha probado. Repele y reduce la alimentación de muchas especies de plagas de insectos así como de algunos nematodos.

Los efectos precisos de varios extractos, son a veces difíciles de concretar debido a la complejidad de los ingredientes y sus formas de mezclarlos y de acción tan variadas, y actúan sobre los insectos de diferentes maneras:

- ✓ Destruyendo e inhibiendo el desarrollo de huevos, larvas o crisálidas.
- ✓ Bloqueando la metamorfosis de las larvas o ninfas.
- ✓ Destruyendo su apareamiento y comunicación sexual.
- ✓ Repeliendo a las larvas y adultos.
- ✓ Impidiendo a larvas poner huevos.
- ✓ Esterilizando adultos.
- ✓ Envenenando a larvas y adultos.
- ✓ Impidiendo su alimentación.
- ✓ Bloqueando la habilidad para tragar (reduciendo la movilidad intestinal).
- ✓ Enviando mayores errores a su metamorfosis en varios periodos dependiendo del insecto.
- ✓ Inhibiendo la formación de quitina (material del que se compone el esqueleto del insecto).
- ✓ Impide que se realicen las mudas, necesarias para entrar en la siguiente etapa del desarrollo, de tal forma que actúa como regulador de crecimiento del insecto.

Valoramos el criterio de Viana que los insecticidas orgánicos tienen efectos que producen el control a las plagas de los cultivos y estos pueden controlar y ahuyentar de los cultivos que afectan al desarrollo de las plantas, donde Repelen y reducen la alimentación de muchas especies de plagas de insectos.

4.8 EL AJO (*Allium sativum*)

Duran, (2004), pág, 18: Afirma que el agente activo básico del ajo, es la alina, que cuando es liberada interactúa con una enzima llamada alina y de esta forma se genera, la sustancia que contiene el olor característico y penetrante del ajo. Es usado contra plagas. Otro principio activo es el disulfuro de alipropilo que controla larvas de plagas de diferentes cultivos. Es un repelente de insectos. El extracto gárlico es absorbido por la planta a través del sistema vascular de las plantas, este altera el sistema enzimático de la planta provocando alteración en la transpiración, por lo tanto se da un cambio en los líquidos intracelulares tales como la savia de la planta, provoca además una sobre excitación del sistema nervioso, las aplicaciones foliares es mejor realizarlas en forma preventiva, antes de la aparición de las plagas. Se pueden efectuar en forma aérea o terrestre.

Su efecto de repelencia está orientada hacia los siguientes insectos: mosca blanca, trips, mosca de la fruta, hormigas, ácaros, escamas, saltamontes, escarabajos, lepidópteros (barrenadores, minadores, taladradores, cortadores, enrolladores de las hojas, medidores), gusano soldado y cogollero y enfermedades como: tizón tardío (*Phytophthora Infestans*), antracnosis (*Colletotrichum* sp.).

Compartimos el criterios de Duran que el ajo sirve para elaborar un insecticida que ayuda a controlar varios insectos de cultivos, reduciendo el ataque en el follaje de la planta, mejorando el rendimiento de la producción.

4.9 EL AJÍ (*Capsicum annuum*)

Lampkin (2009), pag, 69. Afirma son plantas arbustivas, anuales o perennes que pueden alcanzar 4 m de altura, aunque la mayoría no llega a los 2 m. Tienen tallos ramificados glabros o con pubescencia rala. Las hojas, de 4-12 cm de largo, son solitarias u opuestas, pecioladas y con los limbos simples enteros. Las flores actinomorfas y hermafroditas, o las inflorescencias, axilares y sin pedúnculos, nacen en los nudos de las hojas con el tallo. Son erectas o péndulas. Tienen normalmente 5 sépalos en un cáliz persistente acampanado y denticulado, ocasionalmente acrescente en el fruto, y habitualmente 5 y desde 4 hasta muchos en cultivares pétalos de color blanco, amarillo, azul, violeta más o menos intenso, moteado de verde o francamente bicolor. Los estambres, soldados a la corola, tienen las anteras amarillas o purpúreas, de forma ovoide y dehiscente longitudinalmente. Su ovario es súpero, biotri-carpelar incluso más, con numerosos óvulos, y el estilo es fino con un estigma pequeño y cabezudo. El fruto, erecto o péndulo, es una baya de tipo carnoso hueca, siempre verde, más o menos oscuro, cuando inmaduro y que se torna de color amarillo-anaranjado rojo vivo y hasta violeta al madurar.

4.9.1 Componentes químicos en la planta

Lampkin (2009), pag, 75. El ají contiene varios componentes químicos, principios activos, contiene capsaicina, esencia, carotenos, el extracto de ají es usado para controlar larvas de plagas de diferentes cultivos. Es un repelente de insectos, su efecto es muy esencial para el control de diferentes plagas en especial el gusano de cogollero, los componentes de este extracto puede remplazar a cualquier producto químico, los resultados son favorables en controlar y reducir los daños en el follaje de los cultivos por parte de los insectos terrestres y aéreos como los siguientes insectos: mosca blanca, trips, mosca de la fruta, hormigas, ácaros, escamas, saltamontes, escarabajos,

lepidópteros (barrenadores, minadores, taladradores, cortadores, enrolladores de las hojas, medidores), gusano soldado y cogollero.

Compartimos el criterio de Lampkin, con el fruto de ají podemos elaborar un excelente insecticida en el control en los cultivos, por la cual estos pueden remplazar a productos inorgánicos, ya que es eficaz para desarrollar resistencia en el cultivo aplicado, y por eso mejora la producción en cantidad y calidad para la comercialización.

5 MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 MATERIALES

5.1.1 DE OFICINA

- ✓ Computadora
- ✓ Cámara fotográfica
- ✓ Flash memory
- ✓ Internet
- ✓ Libros
- ✓ Esferos
- ✓ Cuaderno de notas
- ✓ Impresora
- ✓ Tinta
- ✓ Hojas de papel boom

5.1.2 DE CAMPO

- ✓ Ajo
- ✓ Alcohol
- ✓ Ají
- ✓ Cinta métrica
- ✓ Letreros
- ✓ Estaquillas
- ✓ Piola nylon
- ✓ Recipientes plásticos (baldes)
- ✓ Semilla de maíz híbrido
- ✓ Balanza

- ✓ Bombas de aspersión manual
- ✓ Bomba de aspersión a motor
- ✓ Traje de fumigación
- ✓ Guantes de caucho
- ✓ Gafas de protección
- ✓ Mascarilla
- ✓ Medidor de líquido (gramer)
- ✓ Cuchillo
- ✓ Machete
- ✓ Moto guadaña

5.2 MÉTODOS

5.2.1 UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación de campo se llevara efecto en la comunidad Moran Valverde 1, parroquia San Carlos, en la finca del Sr. Manuel de Jesús Erraez Salazar, localizada en la parroquia San Carlos, del cantón, La Joya de los Sachas, Provincia de Orellana, a 7km de la entrada la Parker, vía principal Rio Napo margen derecho, esta finca se ubicada a 1km de la parroquia San Carlos, margen derecho, pertenece a la comunidad Moran Valverde 1, que está conformada por 45 socios, la finca, consta de 40 ha, y dentro de ellas tiene 30 ha cultivadas, por diferentes cultivos, cítricos, maíz, plátano, cacao, café, yuca, pastizales, un restante bosque primario, y también maneja producción pecuaria sus límites son:

Norte: comunidad Pimampiro.

Sur: Parroquias San Carlos.

Este: Comunidad Moran Valverde 23 de julio

Oeste: Estación de bombeo Sacha Sur.

El área en estudio será una plantación de maíz, que comprenden de 500 m², con una cantidad de 400, plantas de maíz por tratamiento, más un testigo de 400, plantas, las parcelas de los ensayos son de 10m de ancho, por 10m de largo, el cultivo será de campo abierto.

5.2.2 CONDICIONES METEOROLÓGICAS

Clima:	Cálido húmedo
Temperatura media:	24 ° C
Humedad relativa promedio:	80 %
Precipitación anual:	3.100mm
Altitud:	250 msnm.

Fuente: Junta parroquial San Carlos.

5.2.3 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

5.2.3.1 Método científico

Se utilizó este método al partir un problema de la realidad al cual se lo busca solución mediante la experimentación basada en los estudios científicos previos realizados con la investigación como sustento para la aplicación del mismo.

5.2.3.2 Método experimental

Porque se basa en la experimentación y comprobación de los procesos de los fenómenos físicos del área de estudio de la efectividad de la aplicación de insecticidas orgánicos para el control del gusano cogollero, y los resultados fueron analizados en los diferentes tratamientos.

5.2.3.3 Método analítico

Permitió analizar los resultados, en función de los objetivos y variables de la investigación y también, conocer el objeto de estudio, con lo cual se explicó los efectos de la aplicación de los insecticidas orgánicos para el control del gusano cogollero, en el cultivo de maíz y comprender, su comportamiento durante las aplicaciones de los tratamientos con sus respectivas repeticiones.

5.2.4 DISEÑO EXPERIMENTAL

En la presente investigación se utilizó el diseño de bloque al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones, cada uno con bloques de 10m², se detalla en el siguiente cuadro.

Cuadro 1: Características de los tratamientos

Unidades experimentales	Unidad	Cantidad
Número de unidades experimentales	U	5
Área de cada unidad experimental	M ²	10
Número de tratamientos	U	4
Número de repeticiones	U	4
Área total del ensayo	m ²	500
Distancia entre parcelas	m	2
Distancia entre bloques	m	2
Distancia entre surcos	m	1
Distancia entre plantas	m	0,25
Número de granos por golpe	U	1
Número de plantas por parcela	U	400
Número de plantas por repetición	U	400
Número total de plantas del experimento		2000

Fuente: Autor.

5.2.5 DURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El trabajo experimental tuvo una duración de 48 días

5.2.6 TRATAMIENTOS

5.2.6.1. Tratamiento 0

T0: Fue el testigo donde no se aplicó ninguna dosis

5.2.6.2 Tratamiento 1

T1: Aplicaciones con extracto de ají 100cc/ 20lt de agua, se aplicó a los 30 días de germinar el maíz.

5.2.6.3. Tratamiento 2

T2: Aplicaciones con extracto de ají 200cc/ 20lt de agua, se aplicó, a los 36 días

5.2.6.4. Tratamiento 3

T3: Aplicaciones con extracto de ajo 100cc/ 20lt de agua, aplico a los 42 días.

5.2.6.5. Tratamiento 4

T5: Aplicaciones con extracto de ajo 200cc/ 200lt de agua, aplico a los 48 días.

5.2.7. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO

Cuadro 2: Tratamiento en estudio

TRATAMIENTOS	CÓDIGO	ÁREA	Plantas /Trat.
Testigo 0%	T0	10m ²	400
100 cm ³ de extracto de ajo	T1	10m ²	400
200 cm ³ de extracto de ajo	T2	10m ²	400
100 cm ³ de extracto de ají	T3	10m ²	400
200 cm ³ de extracto ají	T4	10m ²	400
TOTAL de plantas			2000

Fuente: Autor

5.2.8. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

5.2.8.1. Observación directa

Para la presente investigación se utilizó esta técnica, donde se dio seguimiento con la observación directa en el lugar del área cultivada de los tratamientos y los efectos que dieron los insecticidas orgánicos, tomando datos relacionados con las variables de cada tratamiento aplicado, para luego tabular datos de todos los tratamientos aplicados.

5.2.8.2. Revisión documental

En esta investigación fue necesario utilizar esta técnica, para mejorar los conocimientos, luego ser aplicado en la investigación, desde la elaboración los insecticidas orgánicos y efectos en el manejo de los tratamientos.

5.2.9. Día de campo

Una vez obtenido los resultados de la investigación se socializo con los agricultores previa convocatoria, del área de estudio mediante una reunión, explicándoles cómo se llevó a cabo la investigación en la zona de influencia, con la aplicación de los insecticidas orgánicos para el control del gusano cogollero en el cultivo de maíz.

5.2.10. VARIABLES

- ✓ Porcentaje de incidencia
- ✓ porcentaje de mortalidad de larvas.
- ✓ Altura de la planta

5.2.11. Procedimiento experimental

Para elaborara los extracto ají, se utilizó 2kg de frutos que estén totalmente maduros, se clasifico que estén sanos y limpios, después se procede a machacar, luego se añade, alcohol en este caso se utilizó 1 litro, obteniendo la materia prima, luego se realiza el proceso de maceración, que consistió en colocar en embaces de plástico transparentes, este proceso debe, durar 21 días, es muy importante que debe estar en una temperatura no mayor a los 30°C. El extracto de ajo, se utilizó 2 kg, también se clasifico los bulbos que estén sanos, luego se procede con limpieza de los bulbos de, posterior se machaca o licua el ajo, una vez extraído la materia prima, se realiza la maceración colocando en recipientes plásticos que estén limpios y transparentes, este con el fin de observar que durante los días de maceración las partículas se haya disuelto en su totalidad, una vez colocado en recipiente se añade el alcohol, para este proceso se utilizó un litro por cada kg de bulbos de ajo.

Los extractos orgánicos son elaborados después de la siembra del cultivo de maíz, por lo razón que deben tener un tiempo de 21 días de maceración, en cual todos las partículas deben disolverse, convirtiéndose en líquido, para luego ser aplicados a los tratamientos de los ensayos.

Para empezar con los tratamientos se verifico que el cogollero inicie su reproducción y ataque, de las larvas en las hojas. A los 30 días de la siembra hubo presencia de las larvas de gusano cogollero se realizó el conteo de las plantas afectadas de todos los ensayos de cada tratamiento, las aplicaciones se realizó con frecuencia cada 6 días, por cada tratamiento, la dosis que se utilizó en los tratamiento fueron, 100cc y 200cc, de extracto ají, 100cc y 200cc de extracto ajo, respectivamente.

Se determinó el porcentaje de incidencia, mortalidad del cogollero y altura de la, efectuando la lectura 12 horas antes y 24 horas después de la aplicación del producto. Este valor se obtuvo, observando y realizando el conteo de la presencia de daños producidos por el cogollero en el total de las plantas.

5.2.12. TOMA DE DATOS

En esta investigación se midieron los siguientes datos para sus respectivos análisis e interpretación de los resultados.

5.2.12.1. Porcentaje de incidencia

Se contabilizaron el número de plantas afectadas dividiendo por las plantas evaluadas, de las larvas del gusano cogollero en todos los tratamientos, se aplicó la siguiente formula.

$$\% \text{ insidencia} = \frac{\text{numero de plantas afectadas}}{\text{numeros de plantas evaluadas}} \times 100$$

5.2.12.2. Porcentaje de mortalidad

Se realizó con la observación directa, efectuando la lectura 12 horas antes y 24 horas después de la aplicación del producto, en todos los tratamientos.

5.2.12.3. Altura de planta

Se lo realizó en centímetros tomando datos con un flexómetro desde la base de la planta con el suelo hasta sus ápices terminales, en todos los tratamientos evaluados.

5.2.13. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRESENTACION DE RESULTADOS

Los datos obtenidos permitieron el análisis estadístico a través de la prueba de Tukey, los resultados obtenidos fueron tabulados en cuadros y figuras.

6. RESULTADOS

6.1 PORCENTAJE DE INCIDENCIA

Cuadro 3: Plantas afectadas con cogollero

Días de Aplicación	T0	T1 (100 ají)	T2 (200 ají)	T3 (100 ajo)	T4 (200 ajo)
30 días	20	80	60	60	68
36 días	108	36	88	88	100
42 días	360	116	132	78	132
48 días	416	48	188	32	48
Total	904	280	468	258	348
Porcentaje	40,04	12,40	20,73	11,43	15,41

Fuente: Autor

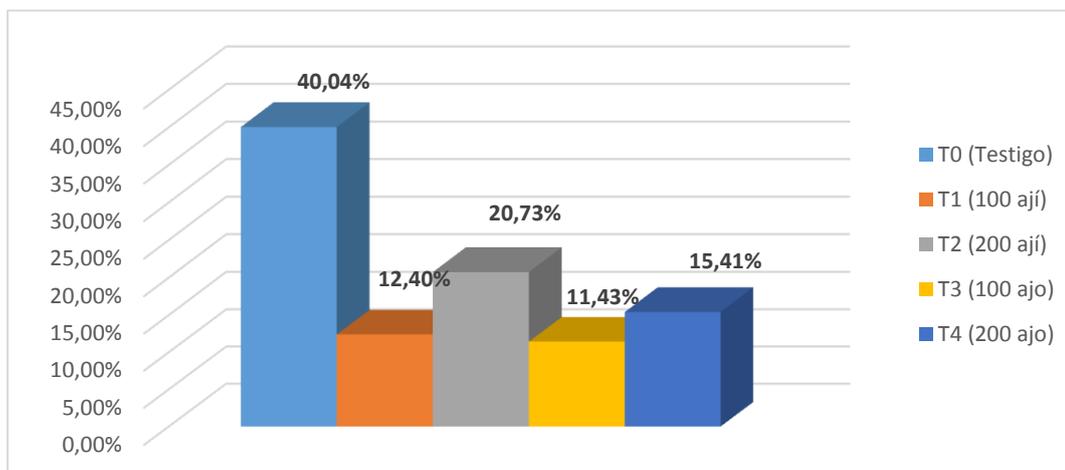


Figura 1: Plantas afectadas con cogollero

En el cuadro 3, y figura 1, se aprecia que el promedio de mayor incidencia de plantas afectadas tuvo el, T0 testigo, con 40,04% de afectación, seguido por el T2 extracto de ají 200cc, con 20.73% de plantas afectadas. Existió diferencia estadística entre los tratamientos

6.2 PORCENTAJE DE MORTALIDAD DE LARVAS.

Cuadro 4: Porcentaje de mortalidad

Días de aplicación	T1 (100 ají)	T2 (200 ají)	T3 (100 ajo)	T4 (200 ajo)
30 días	15,00	97,56	12,82	50,63
36 días	10,59	74,63	10,45	38,46
42 días	8,62	83,05	9,26	24,53
48 días	35,00	91,30	36,84	70,59
Total	69,21	346,54	69,37	184,21
Porcentaje	10,34%	51,77%	10,36%	27,52%

Fuente: Autor

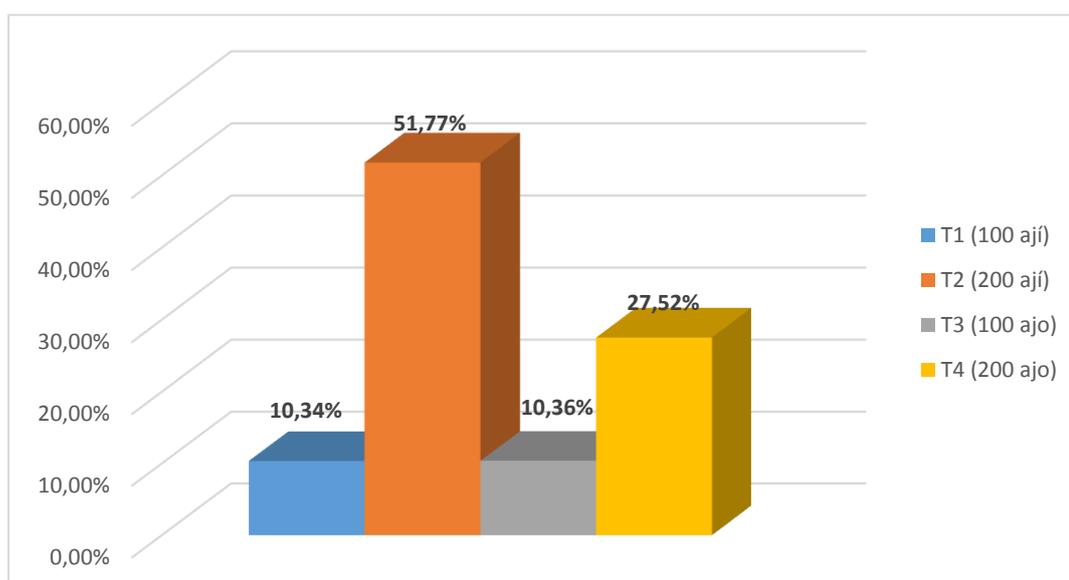


Figura 2: Porcentaje de mortalidad

En el cuadro 4 y figura 2, nos indica que el mayor porcentaje de mortalidad de larvas se obtiene en el T-2, extracto de ají 200cc, con un promedio de 51,77%, frente al T-4 extracto de ajo 200cc, con 27,52%, de mortalidad. Si existió diferencia estadística entre los tratamientos.

6.3 ALTURA DE LA PLANTA EN (cm)

Cuadro 5: Altura de la planta en (cm)

Días de aplicación	T0	T1 (100 ají)	T2 (200 ají)	T3 (100 ajo)	T4 (200 ajo)
30 días	80	80	92	76	216
36 días	212	240	236	260	220
42 días	260	260	268	280	248
48 días	316	340	328	320	260
Total	868	920	924	936	944
Promedio	217	230	231	234	236

Fuente: Autor

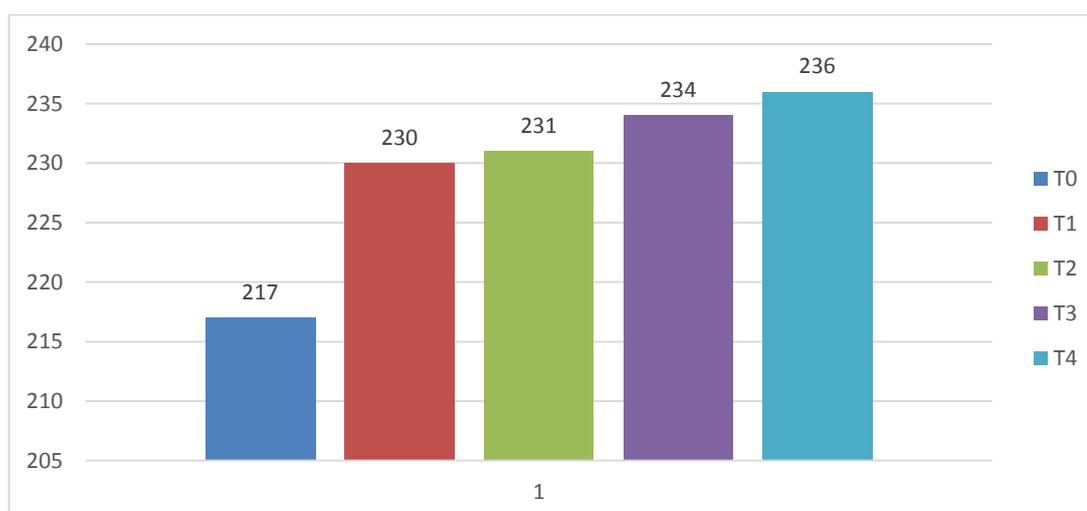


Figura 3: Altura de la planta

En el cuadro 5 y figura 3, nos indica que en la altura de la planta en cm. No existió diferenciación estadística entre los tratamientos.

6.4 RENTABILIDAD DE LOS INSECTICIDAS ORGÁNICOS

Cuadro 6: Costo de producción, por hectárea del maíz

Rubros	Unidad de medida	Cantidad	P. unitario	Costo Total				
				T0	T1	T2	T3	T4
Mano de obra								
Preparacion del terreno	Jornal	8	15	24	24	24	24	24
Siembra	Jornal	5	15	15	15	15	15	15
Control de malezas	Jornal	3	15	9	9	9	9	9
Control de plagas	Jornal	2	15		7,5	7,5	7,5	7,5
cosecha	Jornal	1	15	3	3	3	3	3
Subtotal 1				51	58,5	58,5	58,5	58,5
Compra de insumos								
Semilla	lbs	20	3,5	14	14	14	14	14
Vitavax	Kg	1	4,5	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Alcohol	lt	8	4		8	8	8	8
Ajo	lbs	16	3				12	12
Ají	lbs	16	1		4	4		
Subtotal 2				14,9	26,9	26,9	34,9	34,9
Total				65,9	85,4	85,4	93,4	93,4

Fuente: Autor

Cuadro 7: Venta de maíz

Ingresos	Precio unitario	T0	T1	T2	T3	T4
Choclo	0,12	167	342	173	342	91,7
Taralla	0,05	4	8,2	414	8,2	22
Total		171	350,2	587	350,2	113,7

Fuente: Autor

Cuadro 8: Rentabilidad de los insecticidas

Rubro	T0	T1	T2	T3	T4
Egreso	65,9	85,4	85,4	93,4	93,4
Ingreso	171	350,2	587	350,2	113,7
Utilidad Neto	105,1	264,8	501,6	256,8	20,3
Beneficio Costo	2,59	4,10	1,17	3,75	1,22
Rentabilidad	1,59%	3,10%	5,87%	2,74%	0,21%

Fuente: Autor

En el cuadro 8, se aprecia que la rentabilidad de los tratamientos de insecticidas orgánicos fue el tratamiento 2 con 5,87%, de rentabilidad con un beneficio costo de 1,17, que significa que por cada dólar invertido gana 0,017 centavos.

6.5 SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS

Una vez desarrollado el tema investigado se procedió a socializar a los agricultores de la comunidad, Moran Valverde 1, quienes fueron involucrados directos del proyecto para que conozcan en qué consistió el manejo de los insecticidas orgánicos, en el control del gusano cogollero del cultivo de maíz con el objeto principal de poder difundir, incentivar y fortalecer la aplicación de los productos orgánicos en el manejo de producción agrícola en esta zona.

Cuadro 9: Matriz de participación en la socialización por parte de los agricultores de comunidad Moran Valverde 1.

NOMBRE	SUGERENCIA	APORTES O SUGERENCIAS
Ubaldo Vargas (Presidente de la comunidad Moran Valverde 1)	Promocionar, incentivar, y capacitar a los agricultores que conformamos esta comunidad, es importante porque son productos orgánicos y ayudaría a conservar nuestros suelos productivos sin contaminación.	Que estas investigaciones sean constantes porque ayudan a producir productos agrícolas de buena calidad, para el consumo.
Manuel Erraez (Vicepresidente de la comunidad)	Capacitar a la comunidad en temas sobre el manejo de los insecticidas orgánicos con personal que conozca del tema.	Este aporte se debería presentarse directamente al Municipio y la junta Parroquial, para que apoyen estos trabajos realizado sobre el manejo de productos orgánicos.
Juana Yaguana (Tesorera)	Que los conocimientos obtenidos por parte del tesista, difunda a otras comunidades aledañas, sobre los resultados obtenidos en la aplicación de estos productos orgánicos.	Felicitaciones por la investigación realizada y por mostrar interés en sacar en adelante nuestra comunidad.
Mónica Tite (secretaria)	Se promocionen los mejores productos con dosis recomendadas, para tener un cultivo que rinda en cantidad y calidad.	Felicitaciones por el trabajo desarrollado, porque es un aporte importante en nuestra comunidad, y se puede reducir costos económicos.
Libardo Quezada (Vocal de la Comunidad)	Con el aporte de esta investigación sea el incentivo para trabajar con productos orgánicos en el cultivo de maíz y otros cultivos que existen en nuestra zona.	Felicitaciones con este trabajo de investigación siendo un pilar fundamental en tener nuevos conocimientos en control de la plaga y el desarrollo total del cultivo de maíz.
Henry Narváez Agricultor	El aporte de esta investigación ayuda a dar valor a las materias primas que existe en la comunidad	Sigan con estas investigaciones, por lo que es un aporte de realce al desarrollo agrícola.
Felipe Caicedo (Agricultor)	Difundir esta investigación a las casas agrícolas, para que ayuden, fortalecer el manejo de los productos orgánicos.	Que sigan en adelante ya que ayudan con aportes importantes al manejo de maíz y otros cultivos que se siembra en la amazonia.
Humberto García (Agricultor)	Desarrollar un plan de actividades, en las diferentes fincas para la aplicación de estos productos y reducir el manejo de insecticidas químicos.	Realizar actividades con los agricultores y hacer las aplicaciones el en áreas de maíz sembradas.

Fuente: Autor

7. DISCUSIÓN

En la variable de porcentaje de incidencia, mayor de plantas afectadas por el gusano cogollero fue en el T-0 con 40,04%, debido a que este tratamiento no se aplicó ningún tipo de tratamiento, respecto a los tratamientos T2 y T4 en donde se aplicó 200cc de ajo y ají respectivamente en donde se logró disminuir el ataque del gusano cogollero por lo que en plantas se experimentaron mayor crecimiento y desarrollo también mejora el control.

En relación a la variable porcentaje de mortalidad de larvas el tratamiento que mayor resultado fue el T2 en donde se aplicó 200cc por 20 lt de agua dando un porcentaje del 51,77%, lo que indica que el extracto de ají en la dosis aplicada tuvo mayor número de larvas muertas en relación al testigo en donde no se aplicó ningún extracto. Esto se concuerda con lo que menciona Ortiz (2010), que el gusano cogollero es una plaga que ocasiona grandes daños al no ser controlado durante el desarrollo del cultivo.

En la variable de altura de la planta en cm, los promedios nos indica que la mayor altura se dio en el tratamiento T4 con un promedio de 237cm y el testigo de 217 cm; este efecto quizá no es muy relacionado a la presencia de la aplicación de los extractos si no a la aplicación de abonos nitrogenados orgánicos que influyen en el crecimiento de las plantas.

En cuanto a los costos de producción de los insecticidas orgánicos que el producto de mayor costo fue el tratamiento T4 200cc extracto de ajo con aplicaciones 20lt de agua en relación al resto de tratamientos el que mayor costo tuvo; ya que este producto es más caro por kg, se aplicó mayor cantidad en este producto.

8. CONCLUSIONES

- ✓ El porcentaje, mayor de plantas afectadas por el gusano cogollero fue en el T-0 con 40,04%, este tratamiento fue el testigo, la plaga afecto mayor, porque no recibió ninguna aplicación en relación a los demás tratamientos.
- ✓ La aplicación del T-2 extracto de ají 200cc, fue mejor controlo el 51,77%, seguido del T-4 extracto de ajo 200cc, con 27,52% existiendo diferencia estadística entre tratamientos, combatiendo las larvas de gusano cogollero, afirmando que este tratamiento controlo gran parte de la plaga, en el cultivo de maíz.
- ✓ La altura de la planta en cm, todos los tratamientos alcanzaron una altura desde el T1 con 230 cm hasta el T4 con 236 cm, frente al testigo con una altura de 217 cm, no existiendo mayor diferencia, considerable que esto depende de otros factores para el desarrollo de la planta.
- ✓ De los resultados encontrados se dan variabilidades no muy significativas los tratamientos al relacionar al grado de control con la rentabilidad esto puede deberse a la época se produjeron muchas lluvias y no hubo el efecto real del extracto aplicado.
- ✓ En la socialización concluyo que los agricultores de la comunidad demostraron, gran interés por los resultados de la investigación quedando en desarrollar nuevas técnicas en controlar plagas y producir un producto agrícola de calidad sin contaminación.

9. RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda a los agricultores de la comunidad Moran Valverde 1, aplicar manejo técnico para la producción del cultivo de maíz, en donde se implemente prácticas agroecológicas a ayudar a mejorar la producción y por ende la calidad de vida de los productores sin afectar al ambiente.
- ✓ Realizar más experimentos con métodos naturales para el control del cogollero; tomando como referencia los resultados de la presente investigación que el tratamiento T2 extracto de ají en dosis de 200cc por 20lt de agua, que controla mejor la plaga.
- ✓ Realizar este tipo de ensayos en épocas de verano o en condiciones controladas para lograr resultados con mayor confiabilidad.
- ✓ Para la altura de la planta, se recomienda a los aplicar insecticidas orgánicos, ayudan controlar el taque del gusano cogollero para que no retrasen el desarrollo de la planta.
- ✓ A los agricultores de comunidad Moran Valverde 1 compartir y practicar estos conocimientos dentro de sus propiedades de cultivo con fin de desarrollar conciencia ambiental en la producción de maíz y otros cultivos, porque son técnicas benéficas en el desarrollo de la producción agrícola.

10. BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Angulo, M. (2005). Insecticidas Vegetales: fundamentación, elaboración y uso. Memoria del Taller de Producción de Bioplaguicidas. Culiacán, Sinaloa, México, pág. 7-15.
- ✓ Velásquez, A (2009). Manual de Plantas con potencial. Bioicida Metodología y experiencias para su desarrollo, nuevos aportes. Red de acción en alternativas al uso de agroquímicos, Lima, Perú, pág, 187
- ✓ Aldrich y Leng (1994). Editorial Manual para el Cultivo del Maíz. Honduras, pág. 12- 15.
- ✓ Aguayo S y (2010). Editorial Sociedad Química, ciudad de México, pág., 75- 78.
- ✓ Carrilloet, (2010), Manual Alternativa de Manejo de maíz para el ecuador, Edición tercera Ecuador, pág. 19.
- ✓ Cruz Oscar (2008). El cultivo del maíz. Editorial, Manual para el cultivo de maíz en Honduras, pág. 7.
- ✓ Duran, M. J. (2004). Guía Técnica de Ingredientes Activos de Bioplaguicidas. Managua, Nicaragua: CATIE 2004, pág. 57-60.
- ✓ Fernández (2008). Manual Biopesticida; la agricultura del futuro, Futuro Eco SL, pág. 14.
- ✓ INIAP (2009). Editorial. Manual de Agricultura Orgánico. Quito Ecuador, pág. 15 – 17.

- ✓ Galarza Manuel (1996). Libro: Manejo de Mejoramiento en la producción del Cultivo de Maíz. Ciudad de México, pág, 67- 69.
- ✓ Garcés, (2009). Cultivos de la sierra ecuatoriana. Quito, Ecuador, Universidad Central, Facultad de Ingeniería Agronómica y Medicina Veterinaria, pág. 26.
- ✓ Hernández García José L. y Salazar Enrique Sosa (2010). Editorial. Agricultura Orgánica (primera edición), Lima Perú, pág. 190 – 192.
- ✓ Hernández, (2001). Plaguicidas Naturales de origen botánico. Instituto de Investigaciones fundamentales en Agricultura. Ciudad de la Habana, Cuba, pág. 120.
- ✓ Landaver, (2005). Manual de La Certificación de Productos Proveniente de Cultivos Orgánicos en el Ecuador, pág. 10.
- ✓ Lampkin (2009). Agricultura Ecológica, Mundi. Manual didáctico para la formación de instructores en el uso y Manejo seguro de plaguicidas. Managua, Nicaragua, pág. 64.
- ✓ León G, (2007). Editorial Grupo latino. Control de Plagas y Enfermedades en los Cultivos. Tijuana México, pág. 444- 445.
- ✓ Pliego, (2013). Editorial. Manual de Agricultura Orgánico. El Manejo del cultivo de maíz, Lima Perú, pág. 20.
- ✓ PRODUCCIÓN AGROPECUARIA, (1995), Editorial: Manual de manejo de cultivo de maíz, ciudad. Quito- ecuador (primera edición), pág. 5

- ✓ Ramírez G, (1999). Editorial. Manual de Agricultura Orgánico. Lima Perú, pág. 11- 13.
- ✓ Robles (1965), Editorial: origen y diversificación del maíz, (primera edición), (2009), Universidad nacional autónoma de México, ciudad, Coyoacán 0510, México, d. f. instituto de biología, pág. 14 – 16.
- ✓ Sánchez, A. y Galarza M, (1997). El maíz, su cultivo y aprovechamiento. Madrid, España Prensa, pág. 102.
- ✓ Silva-Aguayo G, (2002). Insecticidas vegetales, <http://www.zoetecnocampo.com> gosilva@udec.cl. Fecha de descarga: 10/06/05.
- ✓ Suquilanda (1995) AGRICULTURA ORGÁNICA Y AGROECOLOGÍA Editorial. Manejo Plagas con Productos Orgánicos, Ecuador, pág. 79 – 81.
- ✓ Torregrosa, F. 2007. Editorial Esquema de mejoramiento de maíz en la Sierra Ecuatoriana. Quito, INIAP. Tercera: edición, pág. 8.

11. ANEXOS

Anexo 1. Análisis de la varianza de la variables en estudio mediante un arreglo factorial 2x2 (Extractos x dosis) dispuesto en un diseño de bloques al Azar.

1. Plantas Afectadas con cogollero

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Plan. Afec.	16	0,46	0,10	46,58

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	11805,50	6	1967,58	1,27	0,3599
Extractos	1260,25	1	1260,25	0,81	0,3913
Dosis	4830,25	1	4830,25	3,11	0,1117
Replica	5114,75	3	1704,92	1,10	0,3993
Extractos*Dosis	600,25	1	600,25	0,39	0,5497
Error	13984,25	9	1553,81		
Total	25789,75	15			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=44,58524

Error: 1553,8056 gl: 9

Extractos Medias n E.E.

1,00 93,50 8 13,94 A

2,00 75,75 8 13,94 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0,05)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=44,58524

Error: 1553,8056 gl: 9

Dosis Medias n E.E.

2,00 102,00 8 13,94 A

1,00 67,25 8 13,94 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0,05)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=87,01382

Error: 1553,8056 gl: 9

Extractos Dosis Medias n E.E.

1,00 2,00 117,00 4 19,71 A

2,00 2,00 87,00 4 19,71 A

1,00 1,00 70,00 4 19,71 A

2,00 1,00 64,50 4 19,71 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0,05)

a. Larvas Vivas

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Larvas Vivas	16	0,98	0,96	8,06

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	136584,00	6	22764,00	68,38	<0,0001
Extractos	1764,00	1	1764,00	5,30	0,0468
Dosis	256,00	1	256,00	0,77	0,4033
Replica	134500,00	3	44833,33	134,68	<0,0001
Extractos*Dosis	64,00	1	64,00	0,19	0,6714
Error	2996,00	9	332,89		
Total	139580,00	15			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=20,63680

Error: 332,8889 gl: 9

Extractos Medias n E.E.

1,00 237,00 8 6,45 A

2,00 216,00 8 6,45 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0,05)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=20,63680

Error: 332,8889 gl: 9

Dosis Medias n E.E.

1,00 230,50 8 6,45 A

2,00 222,50 8 6,45 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0,05)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=40,27537

Error: 332,8889 gl: 9

Extractos Dosis Medias n E.E.

1,00 1,00 243,00 4 9,12 A

1,00 2,00 231,00 4 9,12 A

2,00 1,00 218,00 4 9,12 A

2,00 2,00 214,00 4 9,12 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0,05)

b. Larvas Muertas

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
L. Muertas	16	0,85	0,75	49,77

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	95664,00	6	15944,00	8,31	0,0029
Extractos	12996,00	1	12996,00	6,78	0,0286
Dosis	51984,00	1	51984,00	27,10	0,0006
Replica	19448,00	3	6482,67	3,38	0,0679
Extractos*Dosis	11236,00	1	11236,00	5,86	0,0386
Error	17264,00	9	1918,22		
Total	112928,00	15			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=49,53843

Error: 1918,2222 gl: 9

Extractos Medias n E.E.

1,00 116,50 8 15,48 A

2,00 59,50 8 15,48 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0,05)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=49,53843

Error: 1918,2222 gl: 9

Dosis Medias n E.E.

2,00 145,00 8 15,48 A

1,00 31,00 8 15,48 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0,05)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=96,68061

Error: 1918,2222 gl: 9

Extractos Dosis Medias n E.E.

1,00 2,00 200,00 4 21,90 A

2,00 2,00 90,00 4 21,90 B

1,00 1,00 33,00 4 21,90 B

2,00 1,00 29,00 4 21,90 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0,05)

c. Mortalidad (%)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Mortalidad	16	0,96	0,94	18,85

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	14741,12	6	2456,85	39,52	<0,0001
Extractos	1643,69	1	1643,69	26,44	0,0006
Dosis	9612,33	1	9612,33	154,63	<0,0001
Replica	1834,91	3	611,64	9,84	0,0034
Extractos*Dosis	1650,19	1	1650,19	26,55	0,0006
Error	559,47	9	62,16		
Total	15300,60	15			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=8,91786

Error: 62,1636 gl: 9

Extractos Medias n E.E.

1,00 51,97 8 2,79 A

2,00 31,70 8 2,79 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0,05)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=8,91786

Error: 62,1636 gl: 9

Dosis Medias n E.E.

2,00 66,34 8 2,79 A

1,00 17,32 8 2,79 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0,05)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=17,40435

Error: 62,1636 gl: 9

Extractos	Dosis	Medias	n	E.E.	
1,00	2,00	86,64	4	3,94	A
2,00	2,00	46,05	4	3,94	B
2,00	1,00	17,34	4	3,94	C
1,00	1,00	17,30	4	3,94	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0,05)

d. Altura de planta

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Altura planta	16	0,81	0,68	19,89

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	82896,00	6	13816,00	6,43	0,0071
Extractos	100,00	1	100,00	0,05	0,8340
Dosis	16,00	1	16,00	0,01	0,9331
Replica	82776,00	3	27592,00	12,85	0,0013
Extractos*Dosis	4,00	1	4,00	1,9E-03	0,9665
Error	19328,00	9	2147,56		
Total	102224,00	15			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=52,41613

Error: 2147,5556 gl: 9

Extractos	Medias	n	E.E.
2,00	235,50	8	16,38
1,00	230,50	8	16,38

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0,05)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=52,41613

Error: 2147,5556 gl: 9

Dosis	Medias	n	E.E.
2,00	234,00	8	16,38
1,00	232,00	8	16,38

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0,05)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=102,29681

Error: 2147,5556 gl: 9

Extractos	Dosis	Medias	n	E.E.
2,00	2,00	237,00	4	23,17
2,00	1,00	234,00	4	23,17
1,00	2,00	231,00	4	23,17
1,00	1,00	230,00	4	23,17

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0,05)

Anexo 2: Diseño experimental

TRATAMIENTOS	CÓDIGO	Plantas /Trat.
Testigo 0%	T0	400
100 cm ³ de extracto de ajo	T1	400
200 cm ³ de extracto de ajo	T2	400
100 cm ³ de extracto de ají	T3	400
200 cm ³ de extracto ají	T4	400
TOTAL de plantas		2000

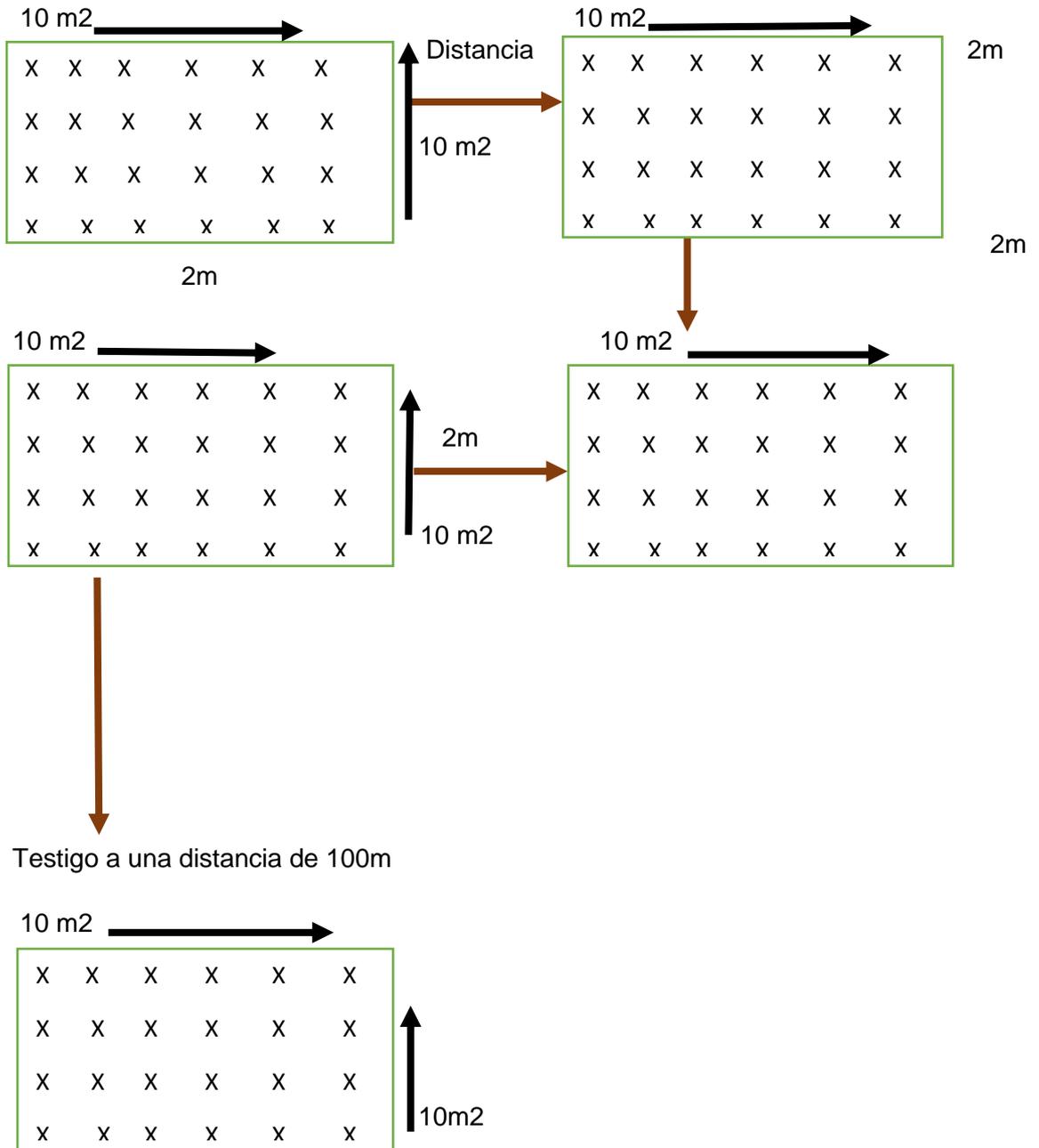
Fuente: Autor

Anexo 3: Tratamientos de investigación

Unidades experimentales	Unidad	Cantidad
Número de unidades experimentales	U	5
Área de cada unidad experimental	M2	10
Número de tratamientos	U	4
Número de repeticiones	U	4
Área total del ensayo	m2	500
Distancia entre parcelas	m	2
Distancia entre bloques	m	2
Distancia entre surcos	m	1
Distancia entre plantas	m	0,25
Número de granos por golpe	U	1
Número de plantas por parcela	U	400
Número de plantas por repetición	U	400
Número total de plantas del experimento		2000

Fuente: Autor

Anexo 4: Croquis de Campo



Anexo: 5 Agenda propuesta para la socialización

Día y fecha: sábado 09 de enero del 2016.

Hora: 10:00 am.

Número de participantes: 19 personas.

Actividades y desarrollo:

10:00. Saludo de Bienvenida: palabras de bienvenida y agradecimiento a todos los participantes por su asistencia a la socialización.

10:10 am. Presentación del tema y proyecto de tesis: se empezó nombrando el tema, la problemática, objetivos planteados, justificación metodología, y resultados obtenidos.

10:45. Foro Abierto: se dio el espacio para que los asistentes dieran a conocer su punto de vista, sobre el manejo de los productos orgánicos en el cultivo de maíz sus comentarios y sugerencias en cuanto al tema expuesto de la investigación.

11:30 am. Finalmente se efectuó la invitación a un refrigerio, en donde participaron todos los asistentes.

Nota: cabe destacarse que durante todo el proceso de socialización del trabajo de investigación, no se presentó ninguna novedad y se llevó a cabo con total normalidad.

FOTOGRAFÍAS DE LA INVESTIGACIÓN



Fotografía 1: Realizando la medición del área de los tratamientos.



Fotografía 2: Siembra de maíz para los tratamientos



Fotografía 3: Materiales para la elaboración de insecticidas para los tratamientos



Fotografía 4: Elaboración de insecticidas orgánicos ají y ajo.



Fotografía 5: Lugar de la investigación



Fotografía 6: Observando si hay presencia del gusano cogollero para la aplicación de insecticidas.



Fotografía 7: Observación de la afectación del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*).



Fotografía 8: Recolectando larvas del gusano cogollero en cultivo de maíz.



Fotografía 9: Aplicando los insecticidas orgánicos para el control del gusano cogollero, en el cultivo de maíz.



Fotografía 10: Aplicando la curta repetición de los insecticidas orgánicos para el control del gusano cogollero en el cultivo de maíz.



Fotografía 11: Socialización de los resultados.



Fotografía 12: Día de campo.



Fotografía13: Explicado el mejor resultado del tratamiento de la investigación.



Fotografía 14: socialización de resultados de aplicación de los insecticidas orgánicos.