



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN AGRONOMIA, MENCIÓN
PROTECCIÓN VEGETAL

PROYECTO FINAL DE INVESTIGACIÓN

Evaluación de dos saberes ancestrales y sus prácticas agroecológicas en el manejo de insectos plagas del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*), en sectores rurales del cantón Babahoyo.

Presentada por:

Ing. Agr. Valdez Sandoya Ramón

Tutora:

Ing. Agr. Rendón Ledesma Victoria, M.Sc.

Babahoyo – Ecuador

2022

DEDICATORIA

El presente proyecto de investigación se lo dedico en primer lugar a Dios, por haberme permitido cumplir una meta más en mi vida, por darme la fortaleza para no decaer, y la sabiduría para ir avanzando en este largo caminar.

A mi amada hija María Eduarda, quien es el motor que día a día me impulsa a seguir y que con su sola sonrisa me motiva a ser el espejo en el que ella pueda verse.

A mi abuelita que con cariño le digo mami Venecia, que ha confiado en mí sin decaer y con su infinito amor me fomentó que no hay mejor herencia que el estudio.

Con cariño, este logro es para ustedes.

AGRADECIMIENTO

A mi madre y hermanas, que con su amor y perseverancia me han demostrado que los límites sólo están en la mente, hoy valoro más que nunca cada una de sus palabras y aquí les demuestro que se ha sembrado en tierra fértil, gracias por sus constantes ejemplos de superación.

En un marco especial quiero agradecer a mis tías Pierinne y Mónica Sandoya, quienes al igual que toda mi familia, se preocupan por mí y han confiado en mí, motivándome con sus palabras y constante apoyo, gracias tías por ser mi guía.

Agradezco a la Universidad Técnica de Babahoyo, en forma especial al Centro de Estudios de Posgrado, por la acogida que me dio en sus aulas y culminar mi maestría.

Un profundo agradecimiento a mi Tutora Ing. Agr. Victoria Rendón Ledesma, M.Sc., que con sus sugerencias me ha permitido culminar el presente proyecto de investigación, es sin duda una pieza fundamental para lograrlo, su apoyo fue constante, tanto en el campo como en lo escrito de este documento y su anhelo de culminar juntos un logro más.

“La responsabilidad del contenido de este trabajo le corresponde exclusivamente a su autor; y el Patrimonio intelectual del mismo a la Universidad Técnica de Babahoyo”.

Ramón Valdez Sandoya

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTO	II
Certificación.....	¡Error! Marcador no definido.
Informe final de coincidencias aplicando el Sistema URKUND.....	¡Error! Marcador no definido.
RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	3
I. CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA	5
1.1. Formulación del problema	5
1.2. Justificación.....	5
1.3. Objetivos	6
1.3.1. Objetivo general.....	6
1.3.2. Objetivos específicos	6
II. MARCO TEÓRICO	7
2.1. Generalidades del cultivo	7
2.2. Características botánicas del pimiento	7
2.3. Requerimiento de clima y suelo en el cultivo de pimiento	8
2.3.1. Luminosidad	8
2.3.2. Temperatura	9
2.3.3. Humedad relativa	9
2.3.4. Suelo	9
2.4. Labores culturales del cultivo de pimiento	9
2.4.1. Preparación de suelo para la siembra.....	9
2.4.2. Sistemas de siembra.....	10
2.4.3. Aporque.....	10
2.4.4. Tutorado.....	10
2.4.5. Poda.....	11
2.4.6. Riego.....	11
2.4.7. Control de malezas.....	12
2.4.8. Control ecológico de plagas en cultivos	12
2.4.9. Fertilización	12
2.4.10. Cosecha.....	13
2.5. Principales insectos plaga en cultivo de pimiento	13
2.5.1. Mosca blanca (<i>Bemisia tabacci</i>)	13

2.5.2.	Pulgón (<i>Aphis gossypii</i>)	14
2.5.3.	Trips (<i>Frankliniella occidentalis</i>)	15
2.6.	Saberes ancestrales, agrobiodiversidad y agroecología	16
2.6.1.	Agrobiodiversidad.....	16
2.6.2.	Agroecología.....	17
2.6.3.	Biodiversificación de agroecosistemas	18
2.6.4.	La naturaleza y función de la biodiversidad en agroecosistema.....	18
2.7.	Saberes ancestrales agropecuarios	19
2.7.1.	Saberes tradicionales agropecuarios	20
2.7.2.	Saberes agropecuarios.....	20
2.8.	Alelopatía	21
2.8.1.	Beneficios de la alelopatía	23
2.8.2.	Tipos de control alelopático.....	24
2.9.	Datos de la importancia sobre: Albahaca, Tagetes y Zanahoria	24
2.9.1.	Albahacas (<i>Ocimum basilicum</i>)	24
2.9.2.	Zanahorias (<i>Daucus carota</i> L.)	25
2.9.3.	Tagetes (<i>Tagetes erecta</i> L.)	25
2.10.	Control de insectos con plantas que tienen propiedades biocidas	26
2.10.1.	Orégano (<i>Origanum vulgare</i> L.)	26
2.10.2.	Neem (<i>Azadirachta indica</i>).....	26
2.10.3.	Ají (<i>Capsicum frutescens</i>).....	27
2.10.4.	Biopreparados en la regulación de plagas.....	28
2.10.5.	Formas de preparación de los biopreparados.....	28
2.11.	Incidencia de las fases lunares en el manejo de plagas en cultivos	29
III.	METODOLOGIA	31
3.1.	Ubicación y descripción del campo experimental.....	31
3.2.	Métodos.....	31
3.3.	Material vegetativo.....	31
3.4.	Factores estudiados	31
	Factor A: Barreras alelopáticas-repelentes.....	31
	Factor B: Biopreparados botánicos	31
3.5.	Tratamientos y subtratamientos	32
3.6.	Diseño experimental.....	32
3.6.1.	Análisis funcional	32
3.6.2.	Análisis de varianza	32

3.7.	Características del área experimental	33
3.8.	Manejo del experimento	33
3.8.1.	Elaboración de los biopreparados	33
3.8.1.1.	Extracto de neem biofermentado.....	33
3.8.1.2.	Extracto de ají biofermentado	34
3.8.1.3.	Extracto de oreganón biofermentado	34
3.8.2.	Preparación del Terreno	35
3.8.3.	Delimitación del terreno	35
3.8.4.	Semilleros	35
3.8.5.	Siembra directa	35
3.8.6.	Trasplante	35
3.8.7.	Riego y drenaje	35
3.8.8.	Tutorio.....	36
3.8.9.	Aporcado	36
3.8.10.	Poda	36
3.8.11.	Aclareo de frutos	36
3.8.12.	Control de malezas	36
3.8.13.	Control de plagas y enfermedades	36
3.8.14.	Fertilización	37
3.8.15.	Cosecha.....	37
3.9.	Datos evaluados.....	37
	Los datos tomados durante el experimento fueron:	37
3.9.1.	Altura de la planta a los 45 y 60 días	37
3.9.2.	Días a la floración	37
3.9.3.	Control de plagas: trips, pulgones y mosca blanca	38
3.9.4.	Número de frutos por planta	38
3.9.5.	Longitud del Fruto (cm).....	38
3.9.6.	Diámetro del fruto (cm)	38
3.9.7.	Peso del fruto	38
3.9.8.	Rendimiento (Kg/Ha).....	38
3.10.	Recursos Humanos y Materiales	38
3.10.1.	Recursos materiales	39
IV.	RESULTADOS Y DISCUSION	40
4.1.	Altura de planta (45 y 60 días).....	40
4.2.	Días a floración	41

4.3. Número de frutos por planta.....	41
4.4. Longitud del fruto.....	42
4.5. Diámetro del fruto	43
4.6. Peso del fruto.....	44
4.7. Rendimiento	45
4.8. Control de plaga	46
4.9. Analisis economico	51
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	55
5.1. Conclusiones	55
5.2. Recomendaciones.....	55
VI. BIBLIOGRAFIA CITADA	57
ANEXOS	63

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Tratamientos aplicados en la investigación.....	34
Tabla 2. Fuentes de variación y sus grados de libertad.....	35
Tabla 3. Promedio de altura de planta con la aplicación de dos saberes ancestrales y sus prácticas agroecológicas en el manejo de insectos plagas del cultivo de pimiento. Babahoyo, 2022.....	42
Tabla 4. Promedio de días a floración con la aplicación de dos saberes ancestrales y sus prácticas agroecológicas en el manejo de insectos plagas del cultivo de pimiento. Babahoyo, 2022.....	43
Tabla 5. Promedio de numero de frutos por planta con la aplicación de dos saberes ancestrales y sus prácticas agroecológicas en el manejo de insectos plagas del cultivo de pimiento. Babahoyo, 2022.....	44
Tabla 6. Promedio de longitud del fruto con la aplicación de dos saberes ancestrales y sus prácticas agroecológicas en el manejo de insectos plagas del cultivo de pimiento. Babahoyo, 2022.....	45
Tabla 7. Promedio de diámetro del fruto con la aplicación de dos saberes ancestrales y sus prácticas agroecológicas en el manejo de insectos plagas del cultivo de pimiento. Babahoyo, 2022.....	46
Tabla 8. Promedio de peso del fruto con la aplicación de dos saberes ancestrales y sus prácticas agroecológicas en el manejo de insectos plagas del cultivo de pimiento. Babahoyo, 2022.....	47
Tabla 9. Promedio de rendimiento con la aplicación de dos saberes ancestrales y sus prácticas agroecológicas en el manejo de insectos plagas del cultivo de pimiento. Babahoyo, 2022.....	49
Tabla 10. Costos de producción del ensayo (1028.5 m ²).....	54

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Componentes, funciones y estrategias de mejoramiento de la biodiversidad en agroecosistemas.....	20
Gráfico 2. Control de mosca blanca mediante la aplicación de dos saberes ancestrales y sus prácticas agroecológicas en el cultivo de pimiento. Babahoyo, 2022.....	50
Gráfico 3. Control de trips mediante la aplicación de dos saberes ancestrales y sus prácticas agroecológicas en el cultivo de pimiento. Babahoyo, 2022.....	51
Gráfico 4. Control de pulgones mediante la aplicación de dos saberes ancestrales y sus prácticas agroecológicas en el cultivo de pimiento. Babahoyo, 2022.....	52

RESUMEN

La causa de pérdida de producción en el cultivo de pimiento en el Ecuador, son principalmente por la incidencia de plagas chupadoras, defoliadores y perforadoras del fruto; las cuales, para combatirlas se utilizan agroquímicos que causan problemas severos al ecosistema y a la salud del ser humano. Estos insecticidas además de controlar las plagas, son agentes contaminantes del medioambiente y a su vez, acaban con especies de insectos que son predadores naturales de las plagas del cultivo de pimiento; por lo que, el uso de este tipo de químicos está terminando con especies que han sido beneficiosas en el cultivo de pimiento; aparentemente por desconocimiento o el bajo interés que se demuestra a los conocimientos ancestrales, olvidando que la producción agrícola en sus inicios fue manejada con conocimientos y empleo de productos naturales. Es una necesidad prioritaria, fomentar la aplicación de la sabiduría ancestral de los pueblos originarios, para contribuir al mejoramiento de la producción de pimiento y el cuidado medioambiental. El experimento se ejecutó en los terrenos de la Granja “Jorge Yáñez Castro”, perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Técnica de Babahoyo; ubicada en el Km 7 de la vía Babahoyo – Montalvo, entre las coordenadas geográficas 79° 32' 00" de longitud Occidental y 01° 47' 49" de latitud Sur; con una altura de 8 msnm. El diseño experimental que se utilizó fue de parcelas divididas con 3 tratamientos (Barreras alelopáticas-repelentes), 3 subtratamientos (Biopreparados botánicos) y 3 repeticiones, con el respectivo análisis de varianza y comparación de los promedios con la prueba LSD FISHER al 5 % de significancia; las fórmulas utilizadas fueron extracto de neem, ají y oreganón biofermentados (individuales). Basado en los resultados obtenidos en la presente investigación se puede indicar que, mediante la aplicación de saberes ancestrales y sus prácticas agroecológicas en el cultivo de pimiento, se logró una eficacia en el control de insectos plagas tales como: pulgones, mosca blanca y trips, con la aplicación de los biopreparados botánicos (Neem biofermentado, Ají Biofermentado, Oreganón Biofermentado), mismos que permitieron reducir la incidencia poblacional de los insectos plagas en el cultivo de pimiento, debido a la acción repelente, insecticida y atrayente de insectos benéficos que poseen cada uno de estos biocidas, siendo ampliamente utilizados para el control de insectos minadores, chupadores, barrenadores y masticadores.

Palabras claves: Saberes ancestrales, barreras alelopáticas, control de plagas, pimiento.

SUMMARY

The cause of production loss in the bell pepper crop in Ecuador is mainly due to the incidence of sucking pests, defoliators and fruit borers; which, to combat them, agrochemicals are used that cause severe problems to the ecosystem and human health. These insecticides, in addition to controlling pests, are polluting agents of the environment and in turn, kill insect species that are natural predators of pests of the bell pepper crop; therefore, the use of these chemicals is ending with species that have been beneficial in the cultivation of bell pepper; apparently due to ignorance or low interest shown to ancestral knowledge, forgetting that agricultural production in its beginnings was managed with knowledge and use of natural products. It is a priority need to promote the application of the ancestral wisdom of the native peoples, to contribute to the improvement of bell pepper production and environmental care. The experiment was carried out on the grounds of the "Jorge Yánez Castro" Farm, belonging to the Faculty of Agricultural Sciences, Technical University of Babahoyo; located at Km 7 of the Babahoyo - Montalvo road, between the geographical coordinates 79° 32' 00" West longitude and 01° 47' 49" South latitude; with an altitude of 8 meters above sea level. The experimental design used was divided plots with 3 treatments (allelopathic-repellent barriers), 3 sub-treatments (botanical biopreparations) and 3 replications, with the respective analysis of variance and comparison of the averages with the LSD FISHER test at 5% significance; the formulas used were neem extract, chili and oregano biofermented (individual). Based on the results obtained in the present research it can be indicated that, through the application of ancestral knowledge and its agroecological practices in the cultivation of bell pepper, an efficacy was achieved in the control of insect pests such as: Aphids, whitefly and thrips, with the application of botanical biopreparations (biofermented Neem, Biofermented Chili, Biofermented Oreganon), which allowed reducing the population incidence of insect pests in the bell pepper crop, due to the repellent, insecticidal and beneficial insect attractant action that each of these biocides possess, being widely used for the control of leafminers, suckers, borers and chewing insects.

Key words: Ancestral knowledge, allelopathic barriers, pest control, bell pepper.

INTRODUCCIÓN

El cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.), es originario de América del Sur, cultivado en diferentes países como China, México, India, Turquía, España y Estados Unidos. Por consiguiente, su producción a nivel mundial es de 36,771,482 t, las cuales están distribuidas en un área total de 1,990,423 ha. En el Ecuador, se producen aproximadamente 8,180 t en 2,142 ha., en producción. Sin embargo, la deficiente investigación y desarrollo tecnológico en esta área, hace que su producción no esté sustentada en trabajos de relevancia que contribuyan científicamente a la adopción de adecuadas prácticas agrícolas (FAO, 2020).

El uso habitual de agrotóxicos en la producción de los cultivos ha generado numerosos problemas ambientales como la pérdida de ecosistemas naturales, infertilidad del suelo, eliminación de insectos benéficos, contaminación del agua y baja productividad de cultivos, además, ocasionan problemas en la salud de la población, de ahí surge la necesidad de implementar alternativas amigables con el medio ambiente, sin disminuir los rendimientos de los cultivos y que nos garanticen un buen nivel de producción.

Actualmente en Latinoamérica existen varios programas de apoyo a labores agroecológicas, muchos de ellos con elementos apropiados de la etnociencia para producir alimentos básicos a nivel del predio agrícola y para aumentar el consumo nutricional de la familia, incluyendo la valorización de productos alimentarios tradicionales y conservación del germoplasma de cultivos nativos, pero rescatando el conocimiento y las tecnologías de los campesinos (Altieri, 2011).

Al incorporar los saberes ancestrales a un manejo agroecológico sustentable, se busca integrar cada saber tradicional en cada uno de los quehaceres del ser humano en la localidad, favoreciendo el manejo, uso y cuidado necesario de los recursos naturales, y la conservación de la biodiversidad (Alcázar, 2012).

Al revalorizar los saberes tradicionales que se recrean en las actividades agrícolas de los pueblos y comunidades rurales, siendo que éstas dirigen su forma de trabajo, su vida, y buscan el bienestar, la alimentación, relación (social, cultural, religiosa) en la agricultura. Dentro de este contexto, los pueblos originarios conservan en su acervo cultural un conjunto de técnicas agrícolas las cuales son esenciales para el manejo integrado de cultivos, teniendo éstas un lugar privilegiado pues sobreviven a través del tiempo sin embargo hoy día son desconocidas por las ciencias del agro.

El manejo ecológico de plagas se basa en la comprensión de la manera cómo viven juntos los animales y las plantas (principios ecológicos), e incorpora diversos métodos de lucha natural y artificial que se combinan para reducir las plagas. Una combinación de estos métodos abarca: lucha biológica, lucha química (a base de insecticidas de origen botánico), resistencia genética y, practicas agronómicas (Gutiérrez-Ramírez, Robles, Ortíz, & Cambero, 2007). Las plantas tienen extraordinarios mecanismos para repeler plagas. Algunas producen sustancias químicas que, su olor o gusto, evitan ser consumidas. Las plantas también emiten olores que atraen a predadores o parásitos que atacan a las plantas que las afectan. En la naturaleza, la diversidad en una comunidad de plantas minimiza los efectos de las plagas y enfermedades (Pollock, 2003)

I. CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA

1.1. Formulación del problema

En el Litoral Ecuatoriano las pérdidas de producción en el cultivo de pimiento son fundamentalmente causadas por la incidencia de plagas chupadoras, desfoliadores y perforadoras del fruto. Las mismas que son manejadas con agroquímicos y estos causan un grave perjuicio al ecosistema, los insecticidas a más de controlar las plagas son agentes contaminantes del ambiente y matan indiscriminadamente especies de insectos que son enemigos naturales de las plagas del cultivo de pimiento, creando un desequilibrio en la naturaleza, entre los insectos benéficos y perjudiciales.

Actualmente los productores agropecuarios prestan poco interés a la sabiduría ancestral de los pueblos originarios, han perdido la vocación agrícola ancestral, no reconocen las interconexiones y dependencia de los elementos que hacen posible la sustentabilidad del desarrollo y la vida.

1.2. Justificación

Actualmente frente a la necesidad de mantener el equilibrio ecológico de las diferentes especies es necesario que el sector productor agropecuario utilice insecticidas naturales a base extractos de plantas obtenidos de diferentes formas como son la maceración infusión, fermentación etc., de diferentes partes de las plantas, combinándolas además con los efectos alelopáticos de ciertas especies.

Desde 1970, la literatura provee de ejemplos de experimentos, donde se documenta que la diversificación de cultivos conlleva a la reducción de poblaciones de herbívoros plaga. La mayoría de los experimentos, donde se mezcla el cultivo principal con otras plantas no hospederas, poseen menores poblaciones de herbívoros especializados que los monocultivos.

Los herbívoros exhiben una mayor colonización, reproducción y tiempo de permanencia en el cultivo, pero menor disrupción en encontrar el cultivo y la mortalidad producida por los enemigos naturales (Yong, 2010).

La presente investigación se basa en controles de plagas de manera ancestral que no afecte el equilibrio del ecosistema, para asegurar la salud humana y una mejor productividad del cultivo de pimiento.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Evaluar dos saberes ancestrales y sus prácticas agroecológicas en el manejo de insectos plagas del cultivo de pimiento, en sectores rurales del cantón Babahoyo.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar la mayor influencia de las diferentes barreras alelopáticas en el manejo de plagas del cultivo de pimiento
- Establecer la mejor alternativa de biopreparados para la regulación poblacional de insectos plaga en el cultivo de pimiento
- Realizar el análisis económico del efecto biopreparados y barreras alelopáticas para el manejo de plagas en el cultivo de pimiento

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Generalidades del cultivo

La planta del pimiento es originaria de México, Bolivia y Perú, donde además del *Capsicum annuum* L. se cultivaban al menos otras cuatro especies. Los pimientos llegaron a Europa en el primer viaje realizado por Colón en el año 1493 a América. Los indígenas americanos conocían el fruto por el nombre de chili, pero los españoles y portugueses lo bautizaron con los nombres de pimiento y pimiento de Brasil. Posteriormente se extendió a Italia y desde ese país a Francia para distribuirse por toda Europa y el resto del mundo gracias a la colaboración de los portugueses (Huamán, 2016)

En el Ecuador la producción de pimiento *C. annuum*, representa un rubro importante en el sector agrícola vinculado con esta actividad; se cultiva tanto en la costa como en los valles interandinos y parte del sector sierra. Según FAO (2018), menciona que el año 2017 en Ecuador el rendimiento promedio de hortalizas es de 6032.2 kg/ha.

2.2. Características botánicas del pimiento

El pimiento (*Capsicum annuum* L.) es una planta herbácea perenne, con ciclo de cultivo anual de porte variable entre los 0,5 m y 2 m, las plantas más altas corresponden a gran parte de los híbridos cultivados en invernadero. El sistema radicular se caracteriza por tener una raíz pivotante y profunda, dependiendo de la profundidad y textura del suelo. Además, la raíz se caracteriza por sus numerosas raíces adventicias que horizontalmente pueden extenderse entre 0,5 y 1 metro (Rodríguez, 2017).

El tallo principal del pimiento es de crecimiento limitado y erecto. A partir de cierta altura (“cruz”) emite 2 ó 3 ramificaciones (dependiendo de la variedad) y continúa ramificándose de forma dicotómica hasta el final de su ciclo. La hoja es entera, imberbe y lanceolada, con un ápice muy pronunciado (acuminado) y un pecíolo largo y poco aparente. El haz es glabro (liso y suave al tacto) y de color verde más o menos intenso (dependiendo de la variedad) y brillante. La inserción de las hojas en el tallo tiene lugar de forma alterna y su tamaño es variable en función de la variedad, existiendo cierta correlación entre el tamaño de la hoja adulta y el peso medio del fruto (Rodríguez, 2017).

Respecto a las flores, éstas son solitarias en cada nudo del tallo, con inserción en las axilas de las hojas. Son pequeñas y constan de una corola blanca. La polinización es autógama, aunque puede presentarse un porcentaje de alogamia inferior al 10%. El fruto es una baya hueca, semi cartilaginosa y deprimida, de varios colores (verde, rojo, amarillo, naranja, violeta o blanco);

en la mayoría de las variedades el fruto pasa del color verde al anaranjado y al rojo a medida que van madurando. Su tamaño es variable, puede pesar desde escasos gramos hasta más de 500 gramos. Las semillas se encuentran insertas en una placenta cónica de disposición central. Son redondeadas, ligeramente reniformes, de color amarillo pálido y longitud variable entre 3 a 5 mm (Rodríguez, 2017).

El rápido crecimiento de los frutos ocasiona una disminución del crecimiento vegetativo, motivo por el cual, especialmente en aquellos cultivos en los que no se observa mucha área foliar, resulta conveniente extraer el primer fruto. También es conveniente la eliminación del primer fruto en los casos de baja luminosidad o temperatura. El sombreado de las plantas determina menor producción de flores y reducción del porcentaje de cuajado (Yáñez, 2016).

2.3. Requerimiento de clima y suelo en el cultivo de pimiento

La planta de pimiento, durante su ciclo vegetativo, requiere un contenido de humedad ambiental óptima, del que dependen directamente procesos tales como la transpiración, fecundación, floración y propagación o no de enfermedades. El suelo también necesita un determinado contenido de humedad para que las plantas asimilen a través de las raíces los elementos nutritivos. Igualmente, el suelo ha de poseer una cierta temperatura, que es variable en cada fase de desarrollo de la planta; el calor del suelo permite que se lleven a cabo funciones vitales para la planta y faciliten el desarrollo de la vida microbiana (Reche, 2010)

En lo que se refiere a requerimientos hídricos, el cultivo de pimiento, los requisitos totales de agua fluctúan entre 600 a 900 mm y hasta 1.250 mm para variedades con largos períodos de crecimiento y cosecha escalonada (Pino et al 2018)

2.3.1. Luminosidad

Roullier (2018), menciona que el pimiento es una planta muy exigente en luminosidad, sobre todo en los primeros estados de reproducción; sin embargo, es importante cuidar la exposición a una radiación demasiado alta, ya que es posible que se produzcan partiduras de fruta, golpes de sol y coloración irregular en la madurez. Por otro lado, mucho sombreado debido a exceso de follaje también puede producir caída floral y, por ende, del rendimiento.

Según Pinto (2013) el cultivo de pimiento requiere de 6 a 8 horas/sol/día en las primeras fases vegetativas hasta la floración, considerándole como un cultivo exigente en luminosidad.

2.3.2. Temperatura

La temperatura óptima para el cultivo de pimiento en la región Costa es entre 20° y 25°C diurnas y nocturnas entre 16° y 18°C, los saltos térmicos (diferencia de temperatura entre la máxima diurna y la mínima nocturna) ocasionan desequilibrios vegetativos. La coincidencia de bajas temperaturas durante el desarrollo del botón floral (entre 15 y 10° C) da lugar a la formación de flores con alguna de las siguientes anomalías: pétalos curvados y sin desarrollar, formación de múltiples ovarios que pueden evolucionar a frutos distribuidos alrededor del principal, acortamiento de estambres y de pistilo, engrosamiento de ovario y pistilo, fusión de anteras, etc. Las bajas temperaturas también inducen la formación de frutos de menor tamaño, que pueden presentar deformaciones, reducen la viabilidad del polen y favorecen la formación de frutos partenocárpicos (Martínez, 2011).

2.3.3. Humedad relativa

La humedad relativa óptima oscila entre el 50 % y el 70 %. Humedades relativas muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas y dificultan la fecundación. La coincidencia de altas temperaturas y baja humedad relativa puede ocasionar la caída de flores y de frutos recién cuajados (Martínez, 2011).

2.3.4. Suelo

Los suelos más adecuados para el cultivo del pimiento son los franco-arenosos, profundos, ricos, con un contenido en materia orgánica del 3 al 4 % y principalmente bien drenados. Los valores de pH óptimos oscilan entre 6,5 y 7 aunque puede resistir ciertas condiciones de acidez (hasta un pH de 5,5); en suelos enarenados puede cultivarse con valores de pH próximos a 8. En suelos con antecedentes de *Phytophthora* sp., es conveniente realizar una desinfección previa a la plantación (Quintero, 2018).

2.4. Labores culturales del cultivo de pimiento

2.4.1. Preparación de suelo para la siembra

El terreno debe de estar suelto, el abonamiento debe realizarse sobre el surco, junto con la aplicación de correctivos, los cuales se ciñen a la recomendación de un resultado de análisis de suelo. Se aconseja aplicar 5 ton/ha de estiércol bien descompuesta.

2.4.2. Sistemas de siembra

Pueden ser directa o por trasplante. La siembra directa se recomienda en el caso de áreas con facilidades de riego por aspersión, unos 35 a 40 días allí luego de la germinación, en este momento deben presentar cuatro a cinco hojas y aproximadamente 15 cm de altura, cuando se trasplanta en tiempo seco es aconsejable recortar el follaje de las plántulas o despuntarlas para asegurar un mejor prendimiento al colocarlas en el sitio definitivo. Unos diez días antes del trasplante se comienza a disminuir el riego en el semillero hasta cuatro o cinco días antes en que se elimina, con el fin de “endurecer” las plantas (Ramírez, 2013).

El trasplante se realiza aprovechando una lluvia o día nublado, aplicando un riego fuerte poco antes de la operación. El trasplante debe iniciarse al comienzo de las lluvias en zonas que carezcan de riego, o en cualquier momento cuando disponga de éste. Para asegurar un rápido prendimiento y desarrollo del material trasplantado, el suelo debe estar húmedo, manteniéndolo así durante los primeros días. Algunos técnicos recomiendan eliminar la primera flor si el desarrollo de la plantación ha sido lento. La semilla de pimiento necesita suelos cálidos para germinar siendo de 29,4 °C la temperatura óptima para germinación con mínimas y máximas de 18,0 y 35 °C, respectivamente. La germinación se presenta entre los seis y diez días luego de la siembra. Una buena semilla debe tener cerca del 75 % de germinación como mínimo, aunque en el campo ésta puede bajar hasta 55 %, en cuyo caso es conveniente aumentar la cantidad de semilla por unidad de superficie, cuando se siembra directamente (Ramírez, 2013).

2.4.3. Aporque

Es una práctica conveniente porque evita la caída de las plantas y las protege del ataque de *Phytophthora* spp. El aporque se hace unos 25 días después del trasplante, con la primera desyerba (Ramírez, 2013).

2.4.4. Tutorado

Cuando la planta comienza el llenado de los frutos debido a su peso, muchas tienden a caerse y en algunos casos a quebrarse, razón por la cual es conveniente tutorar las plantas más cargadas con estacas de 50 a 60 cm de tal manera que las plantas se apoye en ella para no tener necesidad de amarre (Ramírez, 2013).

El tutorado consiste en mantener la verticalidad de la planta a lo largo del cultivo, mediante guías verticales o dependiendo del método seleccionado por el agricultor. El tutorado tradicional consiste en colocar hilos de polipropileno (rafia) en los extremos de las líneas de

cultivo de forma vertical, que se unen entre sí mediante hilos horizontales pareados dispuestos a distintas alturas que sujetan a las plantas entre ellos (Pino *et al.*, 2018).

2.4.5. Poda

La poda es una práctica cultural frecuente en el pimiento que ayuda a la obtención de producciones de mayor calidad comercial, porque favorece el desarrollo de plantas vigorosas, pero en forma equilibrada y favoreciendo el aireamiento en la planta. Con esta práctica se busca evitar que los frutos queden ocultos entre el follaje, pero a la vez busca que queden protegidos de exceso de radiación que puede provocar golpes de sol. (Rodríguez, 2017).

Se debe eliminar el extremo de desarrollo de las plantas establecidas para estimular un hábito arbustivo y tutorar los cultivares de más de 60 cm de alto (Ramírez, 2013).

Las podas se deben realizar de la siguiente manera: Se eliminan las hojas y brotes hijos que salgan en el tallo principal del fuste, por debajo de la "cruz" de las dos primeras ramas de la planta. Los brotes se cortan cuando se vea que la planta va bien armada en su estructura; nunca se hará antes de que la planta haya desarrollado las primeras ramas de la "cruz"; si se desbrotan los hijos del tallo cuando la planta es muy joven, el tallo o tronco principal queda debilitado y se favorece el ahilamiento de la planta. Es preferible hacer esta operación en dos partes; en una primera se despuntan los brotes hijos, cuando tienen de 5 a 8 centímetros de longitud; más tarde, en una segunda operación se desbrotan del tallo (Cermeño 2011).

2.4.6. Riego

Los periodos críticos del pimiento lo mismo que de otras solanáceas en cuanto a necesidades son: el trasplante, el inicio de la floración y la maduración del fruto. Debido a que esta planta presenta raíces relativamente profundas, los riegos deben ser frecuentes y livianos, ya que las posibilidades de pudrición de raíces aumentan cuando son fuertes. Se calcula que el pimiento necesita unos 400 mm de agua desde el trasplante hasta la última cosecha. El sistema de riego más efectivo es el de goteo, pero a falta de recursos económicos, es factible el sistema de aspersión. La cantidad y frecuencia de riego, depende de las condiciones climáticas, si es época seca, se puede regar con un día de por medio (Ramírez, 2013).

La escasez de agua producirá un crecimiento reducido en general, y una absorción escasa de calcio en particular, conduciendo al desequilibrio por deficiencia de calcio, la floración es afectada negativamente y se podrían aparecer abscisión de flores (Katerji & Hamdy, 2013).

2.4.7. Control de malezas

Las malas hierbas afectan notablemente a las hortalizas, en nuestro caso las huertas al competir con la hortaliza por agua, nutrientes, luz y espacio. Es muy importante mantener las hortalizas libres de malas hierbas, especialmente durante las tres o cuatro semanas ya sea en el semillero o en el campo definitivo. Las malezas reducen significativamente, por lo que una buena práctica es extraerlas del huerto antes de que floreen, para evitar la producción de semilla (Ramírez, 2013).

El control de malezas en pimiento se realiza principalmente antes del trasplante, con una buena preparación de suelo lo cual debe ser complementado con la aplicación de herbicidas de preemergencia antes del trasplante. Luego del trasplante de las plántulas de pimiento, se deben realizar dos a tres limpiezas manuales durante la temporada. (Pino *et al.*, 2018).

2.4.8. Control ecológico de plagas en cultivos

La incorporación en torno a los cultivos de infraestructuras verdes, como cercos para favorecer la conservación de las poblaciones de enemigos naturales y fomentar el control biológico por conservación es una tendencia que cambiaría por completo el paisaje de los cultivos. “La biodiversidad puede contribuir de una manera notable al sistema de control de plagas que tenemos. Este nuevo enfoque agroecológico está dando muy buenos resultados” (Provelte, 2020)

Según (Vaello, 2019), todos los organismos dentro de un ecosistema están interconectados unos con otros por medio de cadenas alimentarias y redes tróficas (Hunter & Price, 1992), y la comunicación entre ellos es facilitada por señales químicas presentes en el medio ambiente (Vet & Dicke, 1992; Karban & Baldwin, 1997; Turlings & Wäckers, 2004). Estas interacciones ocurren frecuentemente entre organismos sobre y bajo el suelo y son mediadas principalmente por compuestos químicos, procedentes de las plantas y de los propios insectos, los cuales pueden afectar positiva o negativamente tanto a los receptores como a los emisores de estas señales químicas (Masters & Brown, 1997; Van der Putten *et al.*, 2001; Wyatt, 2011).

2.4.9. Fertilización

La planta de pimiento cuando tiene mayor necesidad de absorción de todos los fertilizantes es desde que inicia el desarrollo vegetativo, aproximadamente al mes después de que se haya plantado, hasta que están en plena producción de frutos. El pimiento es exigente en abonos nitrogenados y responde favorablemente a su aplicación cuando estos se dosifican

equilibradamente. Al principio del cultivo hasta que la planta empieza a tener bastante fruto en formación, puede ser peligroso un exceso de nitrógeno (Cermeño, 2011).

Dentro de los abonos orgánicos más empleados se encuentra el humus de lombriz que ha demostrado ser un estimulante del rendimiento en una gran variedad de cultivos incluidas las hortalizas. También mejora la fertilidad natural de los suelos incluso aunque estén afectados por la salinidad (Mogollón *et al.*, 2016). Adicionalmente incide favorablemente en el aumento de la microbiota del suelo, además de aportar sustancias estimuladoras del crecimiento vegetal, como fitohormonas (Borges *et al.*, 2014).

La fertilización debe estar sujeta a los resultados de análisis de suelo, se recomienda el uso de humus o compost, y si hay deficiencias, se puede utilizar un fertilizante completo, en dosis de 5g por planta, a los 5-30-70 días, además, aplicar abonos foliares para aportar elementos menores (Ramírez, 2013). En caso de encontrar deficiencias en el suelo se puede analizar además aportar macronutrientes esenciales para el cultivo como son: nitrógeno (N), fósforo (P₂O₅) y potasio (K₂O) de forma natural (Yuste, 1998).

2.4.10. Cosecha

En el caso del tipo de pimiento Salvador, la cosecha se hace cuando el fruto madura o en estado verde, dependiendo del lugar de mercadeo, lo cual ocurre de 100 a 120 días. El fruto se recoge a mano y se empaca en cajas de madera de 8 a 10kg de capacidad. No debe dejarse al sol porque sufren quemaduras (Pacheco, 2001). Una sola planta puede producir de 12 a 15 frutos durante la temporada de cosecha, de junio a septiembre, lo que equivale a 1,5 – 2 kg/m². Las precoces estarán listas en 50 – 60 días después del trasplante y las tardías requieren 3 meses (Yáñez, 2016).

2.5. Principales insectos plaga en cultivo de pimiento

2.5.1. Mosca blanca (*Bemisia tabacci*)

Según Fernández (2013), uno de los principales problemas sanitarios que afectan a la producción de pimiento bajo carpa plástica es *Bemisia tabaci* (Gennadius), insecto que provoca daños directos mediante la succión de savia e indirectos a través de la excreción de sustancias azucaradas, donde se desarrollan hongos que producen fumagina, causante de la disminución de la capacidad fotosintética de la planta afectada (Byrne *et al.*, 1990); además de ser un importante vector de enfermedades virales (Cohen, 1990; Brown & Bird, 1992; Torres *et al.*, 1996). La mosca blanca es un insecto polífago con más de 500 plantas hospederas, que incluyen

cultivos anuales, ornamentales, industriales, frutales y malezas (Byrne *et al.*, 1990; Brown *et al.*, 1995; Evans, 2008).

B. tabaci se observan durante todo el año y le causan daño al cultivo aun cuando la población es por adultos para la puesta de huevos en las partes jóvenes de la planta, la mosca blanca tiene la capacidad de transmitir virus (Kooper, 2017).

Para detectar la invasión prematuramente se pueden utilizar placas amarillas en la base del tallo. La plaga se alimenta principalmente de las hojas nuevas en la parte superior. El desarrollo y la reproducción de la mosca blanca a cielo abierto dependen de la temperatura y aumenta con las temperaturas más elevadas (Mound & Hasley, 1978).

Enemigos naturales de la mosca blanca. Predadores: *Eriopes connexa* (Germar), *Olla v-nigrum* (Mulsant), *Cycloneda sanguinea* (L), *Delphastus argentificus* Nunenmacher (Coleoptera: Coccinellidae); *Allograpta exotica* Wied. (Diptera: Syrphidae), crisópidos (*Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861) y otras en estudio; mosca tigre (Diptera: Muscidae). Parasitoides: *Eretmocerus mundus* Mercet, *Encarsia tabacivora* Viggiani, *Encarsia nigricephala* Dozier (Hymenoptera: Aphelinidae), hiperparasitoides *Signiphora aleyrodus* Ashmead (Hymenoptera: Signiphoridae) y el hongo *Paecilomyces fumosoroseus* (Wize) Brown & Smith= *Isaria fumosorosea*. El parasitoides *Eretmocerus mundus* es el enemigo natural predominante de *B. tabaco* (Caceres & Aguirre, 2011).

2.5.2. Pulgón (*Aphis gossypii*)

Son insectos pequeños de hasta 4 mm de longitud. En general con adultos alados y ápteros en la misma especie, con tendencia a formar colonia sobre la planta infestada. Se reconocen por su cuerpo globoso, piriforme, frágil y su característica posición casi inmóvil en las hojas de sus hospederos con el aparato bucal picador chupador permanentemente inserto en el tejido vegetal. (Pino *et al.*, 2018).

Los áfidos pueden provocar daño directo, debilitando la planta, al alimentarse de la savia que circula por el floema. En plantas de almaciguera, las plántulas se ven afectadas predisponiéndolas al ataque de otras plagas y enfermedades. En ataques intensos, se puede ver afectada la fotosíntesis, al excretar el pulgón exceso de mielecilla, lo que favorece el desarrollo del hongo *Cladosporium* sp. Daño indirecto es la transmisión de virus. (Estay, 2012).

Enemigos naturales del pulgón. Parasitoides. La avispa *Diaeretiella rapae* M`Intosh (Hym: Aphidiidae) es el enemigo natural más común, bien adaptado en Corrientes (det. Cristina

Monetti; 1984). *D. rapae* se obtiene también de *Myzus persicae* de tomate (1982) y berenjena (1981). Está presente también un hiperparasitoide de *M. persicae*: *Pachyneuron siphonophorae* (Ashmead, 1996) (Hym: Pteromalidae) (det. Cristina Monetti, 1987). El parasitoide más colectado de *M. persicae* de pimiento y otras hortalizas es *D. rapae*. El parasitoide *Aphidius colemani* Viereck también está presente en Corrientes, aunque las determinaciones se realizaron en material obtenido de pulgones de citrus. Predadores. *Cycloneda sanguinea* L., *Pseudodorus clavatus* (F.) y *Allograpta exótica* (Syrphidae), y crisópidos (Caceres & Aguirre, 2011).

2.5.3. Trips (*Frankliniella occidentalis*)

Adulto: las hembras en Chile miden de 1,2 – 1,4 mm y los machos de 0,9 a 1,2 mm. Son de apariencia frágil, de cuerpo alargado y se caracterizan al igual que las otras especies de este Orden por presentar dos pares de alas con prolongaciones finas como flecos. Poseen un par de antenas con ocho artejos de color más oscuro en el 2º, 4º, 5º, 7º y 8º segmento, es uno de los caracteres taxonómicos que permite a los especialistas su identificación de *Thrip tabaci* (Estay, 2012).

El trips de las flores (*Frankliniella occidentalis* Pergande), se encuentran en las flores y se eleva la población cuando el cultivo está en plena floración. El daño lo ocasiona al alimentarse, además es importante vector de enfermedades. Por su pequeño tamaño es difícil detectarlos, hay que sacudir las yemas y flores sobre la palma de la mano para observar su presencia (Koopers, 2017).

Las señales del daño incluyen manchas plateadas en las hojas que brillan en el sol y se agrandan cuando crecen las hojas. Se puede vigilar a los adultos de ambas especies con trampas amarillas o blancas en la base del tallo, y con trampas rosadas en la parte superior de la planta. Se debe concentrar la inspección de los trips de la flor occidental en las flores y en los brotes o capullos, y la de los trips de la cebolla en las hojas más jóvenes (Meister, 2004).

Los enemigos naturales del trips son chinches del género *Orius* y *Geocoris* y ácaros fitoseidos del género *Amblyseius* (*Amblyseius cucumeris* y *Amblyseius barkeri*). El regulador más conocido y utilizado en el mundo es la chinche *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera: 10 Anthocoridae), un predador presente en Corrientes que aparece en la fase final del cultivo; su colonización natural a los invernaderos no es común ya que es muy sensible a los insecticidas. Actualmente se analiza este enemigo natural como principal estrategia para complementar la

regulación de moscas blancas y disminuir el número de intervenciones con productos químicos (Caceres & Aguirre, 2011).

2.6. Saberes ancestrales, agrobiodiversidad y agroecología

Los saberes ancestrales y la experiencia acumulada por los adultos mayores son factores decisivos para el manejo sostenible de nuestros ecosistemas, como lo detallan (Minka & Ayni, 2013) a continuación:

- a. Aprovechamiento de laderas (tierras inclinadas).
- b. Cultivos en diversos pisos altitudinales.
- c. Aprovechamiento de microclimas.
- d. Cultivo de diversas variedades nativas que permiten preservar la calidad genética.
- e. Conservación de especies forestales nativas en partes altas.
- f. Uso sostenible de manantes
- g. Barreras rompe viento
- h. Cultivo de variedades nativas con fines de conservación (banco de semillas).
- i. Participación en intercambios de semillas (refrescamiento genético).
- j. Manejo de parcelas con abonos orgánicos, control biológico de plagas, etc. (prácticas agroecológicas).
- k. Prácticas agrícolas que reducen la pérdida de suelos por la erosión eólica e hídrica.
- l. Técnicas de control ecológico de plagas (policultivos, rotación de campos y cultivos, etc.).
- m. Cobertura vegetal para proteger suelos.
- n. Siembra de especies forestales nativas para reducir la erosión.
- o. Saber en conservación de variedades nativas
- p. Visión integral de su entorno.
- q. Aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.
- r. Saber en prácticas ancestrales de trabajo colectivo”.

2.6.1. Agrobiodiversidad

Romero (2001), expresa que la agrobiodiversidad en sistemas arables resulta de la interacción entre los recursos genéticos de las plantas, el medio biótico, abiótico y las prácticas de manejo ancestral. Así la agrobiodiversidad es la variación que resulta de la interacción entre los factores que definen o determinan a los agroecosistemas. La

agrobiodiversidad es el resultado de la selección natural y la intervención humana durante miles de años, y cumple un rol esencial en el desarrollo sostenible porque:

- a. “Provee alimento, fibra, combustible, forraje, medicamentos y otros productos para la subsistencia o la comercialización.
- b. Sostiene servicios de los ecosistemas como las funciones de las cuencas hidrográficas, el reciclaje de nutrientes, la sanidad del suelo y la polinización.
- c. Permite que las especies y los ecosistemas sigan evolucionando y adaptándose, incluso al cambio climático.
- d. Suministra materia prima genética para el mejoramiento de nuevas variedades vegetales y animales.
- e. Proporciona a la población valores sociales, culturales, estéticos y recreativos.

2.6.2. Agroecología

Según FAO (2018), la agroecología es “una disciplina científica, un conjunto de prácticas y un movimiento social. Como ciencia, estudia cómo los diferentes componentes del agroecosistema interactúan. Como un conjunto de prácticas, busca sistemas agrícolas sostenibles que optimizan y estabilizan la producción. Como movimiento social, persigue papeles multifuncionales para la agricultura, promueve la justicia social, nutre la identidad y la cultura, y refuerza la viabilidad económica de las zonas rurales. Los agricultores familiares son las personas que tienen las herramientas para practicar la Agroecología. Ellos son los guardianes reales del conocimiento y la sabiduría necesaria para esta disciplina. Por lo tanto, los agricultores familiares de todo el mundo son los elementos claves para la producción de alimentos de manera agroecológica”.

La agroecología provee el conocimiento y la metodología necesaria para desarrollar una agricultura que sea, por un lado, ambientalmente adecuada y, por el otro lado, altamente productiva, socialmente equitativa y económicamente viable. A través de la aplicación de los principios agroecológicos, el desafío básico de la agricultura sustentable de hacer un mejor uso de los recursos internos puede ser fácilmente alcanzado, minimizando el uso de insumos externos y preferentemente generando los recursos internos más eficientemente, a través de las estrategias de diversificación que aumenten los sinergismos entre los componentes clave del agroecosistema. El objetivo es diseñar un agroecosistema que imite la estructura y función de los ecosistemas naturales locales; esto es, un sistema con una alta diversidad de especies y un

suelo biológicamente activo; un sistema que promueva el control natural de plagas, el reciclaje de nutrientes y una alta cobertura del suelo que prevenga las pérdidas de recursos edáficos (Altieri, 2011).

2.6.3. Biodiversificación de agroecosistemas

Para (Altieri, 2011) los ecosistemas en los cuales las especies de plantas están entremezcladas, poseen una resistencia asociada a herbívoros, ya que en los sistemas diversos existe una mayor abundancia y diversidad de enemigos naturales de las plagas, manteniendo bajo control las poblaciones de especies individuales de herbívoros. Un ensamblaje de cultivos diversos puede crear una diversidad de microclimas dentro de los sistemas de cultivo que pueden ser ocupados por un rango de organismos silvestres, incluyendo predadores benéficos, parasitoides, polinizadores, fauna del suelo y antagonistas, que resultan importantes para la totalidad del sistema.

La diversidad en el paisaje agrícola puede contribuir a la conservación de la biodiversidad en los ecosistemas naturales circundantes (Altieri, 2011).

La diversidad en el suelo determina una variedad de servicios ecológicos tales como el reciclado de nutrientes y la detoxificación de sustancias químicas perjudiciales y la regulación del crecimiento de las plantas (Landini & Murtagh, 2011).

La diversidad reduce el riesgo para los productores o agricultores, especialmente en áreas marginales con condiciones ambientales poco predecibles. Si un cultivo no anda bien, el ingreso derivado de otros puede compensarlo (Landini & Murtagh, 2011).

2.6.4. La naturaleza y función de la biodiversidad en agroecosistema

Según Altieri, & Nicholls (2007), la biodiversidad se refiere a todas las especies de plantas, animales y microorganismos que existen e interactúan recíprocamente dentro de un ecosistema. En todos los agroecosistemas, existen polinizadores, enemigos naturales, lombrices de tierra y microorganismos del suelo, todos componentes claves de la biodiversidad que juegan papeles ecológicos importantes, al mediar procesos como introgresión genética, control natural, reciclaje de nutrientes, descomposición, etc. (Gráfico 1). El tipo y la abundancia de biodiversidad dependen de la estructura y manejo del agroecosistema en cuestión:

Componentes

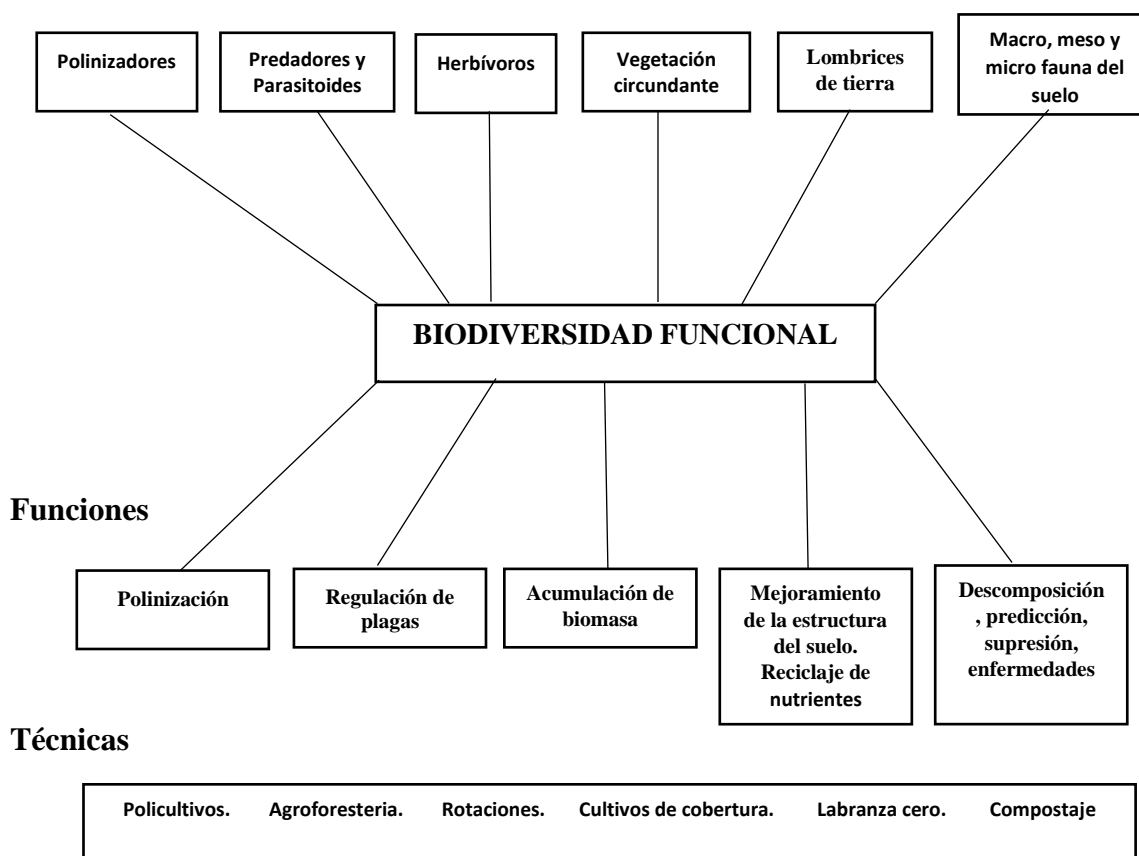


Gráfico 1. Componentes, funciones y estrategias de mejoramiento de la biodiversidad en agroecosistemas, Altieri, & Nicholls (2007),

2.7. Saberes ancestrales agropecuarios

Los Saberes o conocimientos agropecuarios son aquellos que los campesinos realizan al momento de sembrar sus cultivos. Son los conocimientos que aplican desde la preparación del terreno hasta el proceso de cosecha; que incluyen el control de malezas, plagas y enfermedades. (Landini & Murtagh, 2011).

Los saberes ancestrales son todos aquellos conocimientos originarios de un pueblo o comunidad que se transmiten de padres a hijos, de generación en generación en forma oral, práctica o por medio de costumbres propias de cada población (Secretaría del Buen Vivir, 2015). Es el conjunto de prácticas, mitos, valores y enseñanzas agrícolas, culturales, medicinales, culinarias y pecuarias de antecesores que intervienen en el desarrollo económico, tecnológico, científico y ambiental de los pueblos (Tapia, 2014).

Los saberes ancestrales de los agricultores respecto a los cultivos tradicionales garantizan la producción y una parcela de productos sanos y nutritivos; y también aportar en el ámbito social de muchas comunidades que aun preservan estos saberes (Flores, 2010).

Los saberes ancestrales es el conjunto de conocimientos y valores adquiridos de forma endógena heredados de generación en generación y cumplen un papel muy importante en la sociedad que es el de ayudar al desarrollo de las personas a través de las experiencias de los antecesores. Estos saberes también incluyen conocimientos sobre indicadores naturales, que son señales de la naturaleza, que se toman en cuenta al momento de iniciar una producción agropecuaria (FAO, 2016).

Los saberes y conocimientos ancestrales han sido víctimas de la colonización, el rápido avance de la humanidad al cambio ha ocasionado que en ciertos sectores las tradiciones ancestrales se vean debatiendo con las practicas modernas (Crespo & Villa, 2014).

2.7.1. Saberes tradicionales agropecuarios

Según Barongil & Rivera (2014), es el conjunto de conocimientos, ideas, valores y creencias sobre técnicas modernas o tradicionales que los campesinos ponen en práctica al momento de implementar una actividad productiva agropecuaria. Estos conocimientos son prácticas realizadas a través de los tiempos y deben ser compartidos para que las tradiciones se mantengan.

Conjunto de conocimientos y experiencias de los antepasados, transmitidos de generación en generación de forma oral, con la finalidad de impulsar el desarrollo económico, tecnológico, científico, etc., de una sociedad; ya que estos conocimientos establecen las tradiciones y culturas propias de cada pueblo (Paucar , 2015).

Los saberes tradicionales de agricultura provienen desde siglos atrás que han sido heredados a los campesinos e indígenas con el fin de satisfacer sus necesidades vitales a través de los tiempos. Estos saberes también incluyen conocimientos sobre condiciones adversas como sequías, inundaciones, etc (Abasolo, 2011).

2.7.2. Saberes agropecuarios

Una práctica de agricultura tradicional es la de realizar pequeñas parcelas con diferentes alturas en lugares donde la topografía del suelo o las lluvias sean muy variadas. Esta práctica consiste en hacer camellones anchos y elevados en medio de lagunas, y en estos van a ser sembrados los cultivos. También comentan que los agricultores se basan en indicadores climáticos para

realizar las labores agrícolas. Así, por ejemplo, en el mes de junio, se basan en la aparición de un grupo de estrellas llamadas pléyades o siete hermanas para realizar las siembras; si estas aparecen alrededor del 24 de junio es una señal de que habrá presencia de buenas lluvias y por consiguiente se obtendrán buenas cosechas, pero si estas se atrasan indica que habrá pocas lluvias y no serán buenos tiempos de cosecha (Tigrero, 2019).

Claverías (2000), también menciona que en la región andina del Perú los agricultores toman en cuenta a las plantas, animales y fenómenos meteorológicos como predictores climáticos para realizar la siembra de sus cultivos como se muestra a continuación:

- Toman en cuenta la presencia de floración y formación de frutos en plantas silvestres para pronosticar la época de lluvias o buena cosecha de algún cultivo.
- Para saber qué y cuándo sembrar se basan en el comportamiento de algunos grupos de aves las cuales indican si será época de buena o mala cosecha, si habrá presencia o no de lluvias, granizadas o heladas. También se basan en la forma de aullar y en los restos de alimento que tiene el excremento de los zorros.
- La intensidad y el momento de aparición de las estrellas, el movimiento de la luna, la presencia de vientos y neblinas en ciertos meses del año y otros indicadores son observados por los campesinos para determinar si será un año lluvioso y de buenas cosechas.

2.8. Alelopatía

Estudia las relaciones entre las plantas afines y plantas que se rechazan utilizando sus ferormonas, que producen o secretan las mismas plantas, para rechazar los ataques de plagas y enfermedades. La Alelopatía hace parte del manejo agroecológico de los cultivos, por ello es muy importante conocer las interacciones que existen entre las diferentes plantas para sembrarlas intercaladas o asociadas en diversos cultivos y así evitar el ataque de plagas y enfermedades, sin tener que usar agrotóxicos que suben los costos de producción y, además, causan daños a los ecosistemas (Gómez & Agudelo, 2006).

Según Oliveros (2008), la definición más tradicional del fenómeno de alelopatía es la postulada por (Rice 1984), descrito como “cualquier efecto directo o indirecto causado por una planta (incluyendo microorganismos) sobre otras a través de la producción de compuestos químicos que escapan al medio ambiente”. La definición más amplia, es la desarrollada por la Sociedad Internacional de Alelopatía en 1996, definiéndola como: “cualquier proceso que involucre

metabolitos secundarios producidos por plantas, algas, bacterias y hongos, que influyan en el crecimiento y desarrollo de sistemas biológicos y agrícolas”.

Alelopatía es la ciencia que estudia las relaciones entre las plantas que se ayudan y las plantas que se rechazan, utilizando sus feromonas o aromas para repeler o favorecer a la planta vecina: al igual que atraer insectos benéficos o rechazar el ataque de las plagas y enfermedades. La alelopatía hace parte fundamental de la agricultura orgánica, razón por la cual es importante conocer las relaciones que existen entre las diferentes plantas, al igual que el tipo de feromonas o aromas que producen como mecanismo de defensa contra el ataque de plagas y enfermedades, por ejemplo, la albahaca por su aroma aleja a la mosca blanca (ICPROC, 1998).

Son plantas de aroma fuerte que mantienen alejados los insectos del cultivo. Este tipo de plantas protegen los cultivos hasta 10 metros de distancia, algunas repelen insectos específicos y otras pueden repeler varias plagas. Generalmente, las plantas repelentes se siembran bordeando los extremos de cada surco del cultivo o alrededor del cultivo para ejercer una función protectora (Zamora, 2015).

Las plantas repelentes, son de aroma fuerte, sirven para mantener alejados los insectos de los cultivos, todas las plantas aromáticas ejercen una influencia sobre sus plantas vecinas, los cultivos de hortalizas son ayudados por las hierbas aromáticas, por ejemplo, la salvia sembrada intercalada en el cultivo de repollo y la zanahoria controla la polilla del repollo y la mosca de la zanahoria (ICPROC, 1998).

Generalmente, las plantas con efectos repelentes actúan como barreras protectoras a sus plantas vecinas hasta una distancia de 80 a 90 centímetros, al sembrarse al borde o a los extremos del cultivo. Existen varias plantas aromáticas, medicinales y arvenses o mal llamadas malezas, que ejercen esta función (Gómez & Agudelo, 2006).

Gómez & Agudelo (2006), afirman que las plantas trampa son plantas con fitohormonas específicas que atraen insectos, se siembran alrededor de la zona donde se encuentra el cultivo para desviar los insectos y así evitar su daño.

Las plantas trampa, consiste en utilizar plantas que son atractivas para algunos insectos, para así alejarlos de las plantas que se quieren proteger, generalmente se siembra alrededor de los cultivos, para que los insectos dañinos y las enfermedades se congreguen allí y se puedan eliminar fácilmente, por ejemplo la ruda de castilla es una planta que atrae toda clase de moscas y otros insectos chupadores, evitando no solamente daños en los cultivos, sino que disminuye su propagación en plantaciones como establos y porquerizas (ICPROC, 1998).

Para Gómez & Agudelo (2006), las plantas acompañantes, los compuestos aleloquímicos estimulantes que generan algunas plantas producen otro efecto benéfico en plantas vecinas, dichas plantas son llamadas plantas acompañantes. Cuando estas plantas se siembran intercaladas en cultivos producen ciertos beneficios: ya sea concentrar aceites esenciales a sus plantas vecinas, provocar efectos negativos sobre los insectos plagas (la combinación de estas plantas produce un tercer olor diferente a cada una de ellas, logrando un olor no atractivo a la plaga) y/o corregir deficiencias de elementos menores o suministrar agua a sus plantas vecinas para su buen desarrollo.

Finalmente, Gómez & Agudelo (2006), afirman que las plantas antagónicas son las que exhalan compuestos aleloquímicos inhibidores a través de su sistema radicular, causando un efecto negativo en las plantas vecinas, hasta llegar a eliminarlas.

Sin embargo, las plantas aromáticas y medicinales también pueden ser utilizadas como plantas acompañantes que sirven para atraer tanto a enemigos benéficos (enemigos naturales) como para repeler insectos plaga, incluso, como abono natural (Altieri y Nicholls, 2007).

De esta manera se pueden incluir en diseños prediales como cultivos de cobertura y plantas benéficas establecidas en franjas, intercaladas, en hileras mixtas o bordes (Nicholls, 2006). A pesar de ello, estas plantas que ofrecen un servicio ecosistémico muy importante, muchas veces, es desconocido por lo que su implementación no es muy generalizada (Paleologos *et al.*, 2017).

Prieto (2018), afirma que las plantas alelopáticas como la albahaca, la zanahoria y los Tagetes contribuyen al control de los trips y mosca blanca, insectos comunes en los cultivos de pimiento.

2.8.1. Beneficios de la alelopatía

Según ICPROC (1998), los beneficios pueden ser los siguientes:

- Disminuye los costos de producción
- Independiza a los cultivadores de las casas productoras de abonos y pesticidas químicos
- Preserva los cultivos, los animales y el hombre
- Mejora la estructura del suelo
- Da fuerza a la agricultura autosostenible (aquella que puede perdurar por tiempo indefinido en beneficio de la humanidad, sin deteriorar el medio ambiente)

- Mejora la calidad de los productos agrícola
- Alimentación sana.

2.8.2. Tipos de control alelopático.

En los tejidos vegetales de las plantas hay ciertas sustancias que constituyen un sistema de defensa, a las que se llama Sustancias aleloquímicas o aleloquímicos alomónicos. Estos son compuestos moleculares producidos por la planta que actúan como señales o como mensajeros de disuasión, produciendo efectos repulsivos, antialimentarios, tóxicos, alteradores de la fisiología y/o del comportamiento sexual o poblacional de insectos. Los compuestos aleloquímicos que causan efectos negativos sobre insectos se denominan ALOMONAS, y los producen plantas de olores fuertes que los alejan y se clasifican como plantas repelentes. Los compuestos aleloquímicos que producen efectos positivos sobre los insectos se denominan KAIROMONAS, y los producen plantas que exhalan un olor específico o que presentan colores determinados con longitud de onda atrayente, lo que hace clasificarlas como plantas trampa (Gómez & Agudelo, 2006).

2.9. Datos de la importancia sobre: Albahaca, Tagetes y Zanahoria

2.9.1. Albahacas (*Ocimum basilicum*)

La albahaca tiene un aroma el mismo que se centran en sus hojas, flores y semillas de la planta, se pueden utilizar como insecticida, su olor intenso y dulce atrae insectos polinizadores y a la vez que repele a otros insectos inmaduros, es un repelente de langostas, los productos de esta planta pueden ser utilizados como medicina humana, arte culinario y repelencia en insectos en Inter cultivos y también sirve como abono verde (Fonnegra, 2007).

El aceite esencial de esta planta está compuesto por eugenol, estragol, linalol, cineol, metileugenol; este aceite da el aroma característico a la planta. El compuesto eugenol tiene propiedades antiedémicas, antiácidas, antioxidantes, gastro generativas, antivirales, insecticidas, entre otras. La especie utilizada para repeler a los mosquitos es *Ocimum Basilicum*, dado al aroma que expide esta planta a causa de sus compuestos (Fonnegra, 2007).

Asociar el cultivo de frutas y hortalizas con plantas florales y aromáticas (como la menta o la albahaca), que alejan las plagas o atraen a insectos beneficiosos que favorecen el control biológico (Muñoz, 2014).

2.9.2. Zanahorias (*Daucus carota* L.)

Las zanahorias plantadas intercaladas con plantas del género *Allium* (cebolla, puerro, ajo) hacen confundir a las moscas. Las flores de las zanahorias atraen insectos depredadores de las plagas (Aney, 2018).

Policultivos sembrados con Repollo-Tomate y Repollo-Zanahoria registraron niveles de población de *Plutella xylostella* menores que en monocultivo Repollo. (Varela, 1991).

Un ejemplo de asociación de hortalizas es el cultivo de las cebollas cerca de las zanahorias, pues las primeras repelen *la mosca de la zanahoria*, plaga que produce daños significativos en este cultivo. Además, algunas asociaciones también potencian el sabor y el crecimiento. (Muñoz, 2014).

2.9.3. Tagetes (*Tagetes erecta* L.)

El Marigold (*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. En la mayoría de los países donde se encuentra, se puede encontrar creciendo de forma silvestre y en algunos casos, se ha convertido en una especie invasora local. Su amplio cultivo se debe a las hermosas y numerosas inflorescencias (Naturaleza tropical, 2016).

La rotación de maíz con marigold en tierras templadas con antecedentes de plagas en el suelo, como la gallina ciega, abate drásticamente las poblaciones de este insecto, lo cual es una alternativa importante para las áreas maiceras con similares condiciones ambientales (Santillán, 2021)

Otro uso de la *Tagetes erecta* es como antiparasitario natural, particularmente eficaz contra los nemátodos que infectan el terreno y provocan graves daños a la agricultura; intercalar una cultivación de *Tagetes* puede abatir la población de nemátodos en más del 90%. Las raíces a su vez exudan una sustancia que atrae a varias especies de nematodos que, una vez penetrados, mueren por las toxinas (tiofenos) a base de azufre con acción nematicida contenida en ella (Prieto, 2018).

Esta especie se utiliza para cultivar en los bordes de muchos huertos y jardines porque poseen propiedades naturales de repulsión de insectos y nemátodos. También pueden elaborarse

insecticidas caseros a partir de esta planta que pueden ser utilizados para la fumigación de plantas atacadas por plagas. (Villareal, 2004).

2.10. Control de insectos con plantas que tienen propiedades biocidas

El control orgánico con plantas se ha utilizado desde hace mucho tiempo y su comportamiento se basa en repeler o atraer insectos, gusanos y agentes vectores de enfermedades. Las plantas utilizadas para estos fines son hortalizas, hierbas aromáticas, plantas medicinales, las mal llamadas malezas o plantas arvenses. Los tipos de control que frecuentemente se usan, se hacen con plantas acompañantes, repelentes o cultivos trampa. Todas las plantas aromáticas ejercen influencia sobre las plantas que están a su alrededor, igualmente, los cultivos de hortalizas son ayudados por las plantas aromáticas (Ramírez, 2013).

2.10.1. Orégano (*Origanum vulgare* L.)

Es una planta de una altura de 40 a 60 cm; tallos cuadrados. Se propaga por estacas de yemas terminales y por acodos basales; se desarrolla entre 0 y 1.900 m.s.n.m. y con temperaturas entre 13° y 18° C. No resiste veranos prolongados ni excesos de humedad; se adapta bien a suelos fértiles y con buen drenaje. Cuando se propaga por esquejes hay un periodo de enraizamiento que dura de 15 a 20 días. Las distancias de siembra son de 40 a 80 cm entre surcos y de 20 a 25 cm entre plantas. Tiene un efecto benéfico sobre las plantas que se encuentren a su alrededor porque mejoran su crecimiento y sabor, cumple el papel de planta repelente de insectos en cultivos de ahuyama (Muñoz, 2008).

Sus propiedades repelentes actúan en el control de pulgones. Posee un ciclo vegetativo de 3 a 6 años. Es una planta que se aconseja sembrar en cultivos de frutales y repollo. Además, estimula el crecimiento y mejora el sabor de otras plantas en siembras asociadas (Muñoz, 2008).

2.10.2. Neem (*Azadirachta indica*)

El neem es un árbol de rápido crecimiento que puede alcanzar 15 a 20 metros de altura y raramente 35 a 40 m. Tiene abundante follaje todas las temporadas del año, pero en condiciones severas se deshoja, incluso casi completamente. El ramaje es amplio, y puede alcanzar de 15 a 20 m de diámetro ya desarrollado (Yarza, 2000).

En India y Pakistán, las hojas secas del neem son aún usadas por los campesinos para evitar el ataque de plagas, colocándolas mezcladas con el grano trigo en las bolsas estibadas (Ahmed,

Grainge, Hylin, Mitchel, & Litsinger, 1983). Los componentes activos del árbol del neem están en la corteza, las hojas y frutos, pero especialmente, en las semillas de esta especie (Addor, 1995).

Los componentes más importantes son azadirachtina, un triterpenoide, salanina y meliantról (Schmutterer, 1990). La actividad biológica de estos compuestos es variada, incluyendo efectos tales como fago disuasión, regulación del crecimiento, inhibición de la oviposición y esterilización. El principal componente activo del neem, la azadirachtina, posee excelente actividad como insecticida y nematocida, ya que, entre otras propiedades, es antagonista de la ecdisona (Mareggian, 2001).

Actualmente, los componentes activos del neem se comercializan bajo diferentes nombres, tanto como extractos naturales como en formulaciones con azadirachtina natural, ya que, debido a la complejidad de su estructura química, aún no se ha logrado la síntesis total del compuesto para su utilización como insecticida. Es ventajoso por su baja toxicidad, siendo la DL50 en ratas de 5000 mg/kg (Tomlin, 1997).

2.10.3. Ají (*Capsicum frutes*)

El ají planta del género *Capsicum*, cuyo principio activo es la capsaicina ha sido ampliamente utilizadas para el control de insectos minadores, chupadores, barrenadores y masticadores. Presenta acción repelente y actúa por ingestión, causando trastornos digestivos, por lo tanto, el insecto deja de alimentarse. Su principio insecticida se encuentra distribuido principalmente en el fruto, siendo está la parte más comúnmente utilizada (Madhumathy *et al*, 2007).

El ají, dentro de su composición química, contiene una serie de amidas denominadas capsaicinoides (0.3-1 %), entre los cuales se destaca la capsaicina (amida vanílica del ácido isodecenóico) de sabor intensamente picante (63-77 %). Los capsaicinoides están formados, además, por 6,7 - dihidrocapsaicina (20-32 %), nordihidrocapsaicina (7 %), homodihidrocapsaicina (1 %) y homocapsaicina (2 %). Las concentraciones de capsaicinoides en los pimientos picantes varían muy significativamente unas de otras. Las especies poco picantes de pimientos tienen concentraciones de capsaicinoides que van desde los 0,003 a 0,01 % en peso seco del pimiento. Las concentraciones de capsaicinoides de los grupos picantes suaves van desde 0,01 a 0,3 %, y los que son fuertemente picantes se caracterizan por tener un contenido superior al 0,3 % en capsaicinoides del peso seco total, pudiendo llegar al 1 % (Yáñez, 2016).

Extracto de Ají (*C. annuum*). El ají picante se cultiva para utilizarlo como condimento en la comida humana, pero es también muy conocido por su alto contenido de alcaloides en las frutas maduras. Estas sustancias tienen efecto como insecticida, repelente y antiviral (Madhumathy *et al.*, 2007).

2.10.4. Biopreparados en la regulación de plagas

Los biopreparados son sustancias y mezclas de origen vegetal, animal o mineral presentes en la naturaleza que tienen propiedades nutritivas para las plantas o repelentes y atrayentes de insectos para la prevención y control de plagas y/o enfermedades.

Para corregir los desequilibrios que se manifiestan en ataques de plagas y enfermedades, la agricultura urbana sostenible utiliza productos elaborados a partir de materiales simples, sustancias o elementos presentes en la naturaleza (aunque en algunos casos pueden incorporar productos sintéticos) que protegen y/o mejoran los sistemas productivos en los que se aplican y que se denominan biopreparados (Ipes/FAO, 2010).

Bioinsecticida / Biorepelente. Los Bioinsecticida se preparan a base de sustancias naturales con propiedades reguladoras, de control o de eliminación de insectos considerados plagas para los cultivos. Se extraen de alguna planta, de los propios insectos o pueden ser de origen mineral. Dentro de este grupo existen los microbiales, desarrollados a partir de microbios (bacterias, hongos, virus) capaces de producir enfermedades a ciertos insectos considerados plagas. Uno de los más conocidos es el *Bacillus thuringiensis* que controla gusanos o larvas (Ipes/FAO, 2010).

2.10.5. Formas de preparación de los biopreparados

Existen diversas formas de elaborar biopreparados, siempre con indicio de potenciar sus principios activos sin generar desequilibrios en los agroecosistemas.

Para el uso de los biopreparados pueden aplicarse puros o diluidos en agua, que cumpla la función de vehículo de los principios activos. Se aplican a las hojas y tallo, con el riego al suelo de cultivo. Deben ser fáciles de preparar y adaptados a la realidad de cada agroecosistema.

Las plantas que se utilizan para elaborar biopreparados no suelen encontrarse todo el año en forma fresca, por lo que debemos cosecharlas cuando poseen el mayor nivel de concentración de sus nutrientes y conservarlas en buen estado para la elaboración de los biopreparados. Hay momentos únicos, por ejemplo, cuando la parte de la planta que utilizamos es la flor, ya que esto ocurre por períodos muy limitados en el año (Ipes/FAO, 2010).

Para recolectar las plantas de la mejor manera posible debemos saber con claridad que parte utilizamos: flor, fruto, hoja o raíz, y elegir el mejor momento para su recolección:

- Hojas: debemos recolectarlas justo antes que las flores estén completamente abiertas
- Flores: antes de abrirse completamente
- Raíces: al final del periodo de crecimiento
- Frutos: en el momento de la madurez

Los macerados elaborados a partir de plantas pueden utilizar plantas frescas o secas colocadas en agua durante no más de 3 días cuidando que no fermenten. Por su parte, los macerados elaborados a partir de insectos se basan en el principio de inoculación de enfermedades. En este caso, el insumo o ingrediente es el insecto que causa el problema. El proceso de fermentación actuará como caldo de cultivo de las enfermedades o parásitos que posee el mismo y se utiliza para controlar plagas de la misma especie con la que se elabora el preparado. Al aplicarle el preparado resultante a la plaga, le estaremos sembrando sus propias enfermedades (Ipes/FAO, 2010).

El estado puro del biopreparados puede resultar tóxico para las plantas a las que se le aplica es recomendable diluirlo. Es frecuente realizar diluciones en purines, infusiones y macerados agregando agua antes de su aplicación. El grado de dilución variará con el grado de concentración del principio activo (Ipes/FAO, 2010).

En líneas generales, debemos tener en cuenta que las infusiones y caldos se deben utilizar lo más pronto posible a su elaboración, preferentemente dentro de las 24 horas de elaborados. Los macerados y decocciones dentro de los 3 meses, mientras que los purines conservan sus propiedades hasta 6 meses.

2.11. Incidencia de las fases lunares en el manejo de plagas en cultivos

Con la ayuda de los ritmos lunares, la humanidad podrá renunciar al uso indiscriminado de insecticidas, herbicidas, fungicidas y fertilizantes químicos y volver a encontrar el equilibrio natural y dinámico de la tierra. Plantas que crecen y dan frutos (vainas) por encima de la superficie de la tierra deberán sembrarse con la luna creciente. Las plantas cuyas hortalizas crecen bajo la tierra prosperan cuando son sembradas o plantadas con la luna menguante. El momento oportuno más favorable para aplicar medidas de combate es cuando la luna se encuentra en menguante. (Moros & Camacho, 2002).

El zoólogo Hauenschild, citado por Scheppach 1995, demostró en los años 70 como los seres vivos reaccionaban de un modo extraordinario ante luces débiles. Mediante una linterna de bolsillo simuló en el laboratorio la luna llena, experimentando con gusanos marinos pudo comprobar que una radiación lumínica tan débil influía en su ciclo reproductor (Moros & Camacho, 2002).

Muchos organismos reaccionan de un modo especialmente sensible ante las fuerzas más pequeñas de la naturaleza. En luna llena, su penumbra activa a los mosquitos y otros insectos, así como a ciertas especies de ratas. En las plantas dependiendo de la frecuencia e intensidad, los campos magnéticos débiles pueden retardar o acelerar el crecimiento de semillas (Moros & Camacho, 2002).

La fase de luna llena es considerada por los campesinos como ideal para iniciar la siembra, debido a que las plantas presentan menor danos por insectos plaga, donde hay mayor intensidad de color verde, vigor y se obtiene una buena producción (Herrera et al, 2009).

III. METODOLOGIA

3.1. Ubicación y descripción del campo experimental

La presente investigación se ejecutó en los terrenos de la Granja “Jorge Yáñez Castro”, perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Técnica de Babahoyo; ubicada en el Km 7 de la vía Babahoyo – Montalvo, entre las coordenadas geográficas 79° 32’ 00’’ de longitud Occidental y 01° 47’ 49’’ de latitud Sur; con una altura de 8 msnm.

La zona presenta un clima tropical húmedo, con una temperatura media anual de 24,2 °C; una precipitación anual de 1987,4 mm; humedad relativa de 85 % y 886,5 horas de heliofanía de promedio anual. El suelo es de topografía plana, textura franco-arcillosa y drenaje regular.

3.2. Métodos

Se utilizaron los métodos: inductivo-deductivo, deductivo-inductivo y experimental.

3.3. Material vegetativo

Se utilizó como material genético de siembra, semillas del pimiento híbrido Salvador, distribuido por la empresa Agripac, S.A., cuyas características se describen a continuación:

- Ciclo del cultivo: 85 días inicio de cosecha
- Forma del fruto: Alargado
- Color del fruto: Verde oscuro
- Dimensiones del fruto: 17 cm de largo; 5 cm de diámetro.
- Hábito de crecimiento: Semi-indeterminado
- Población por hectárea: 28000 a 33000 plantas. Producción aproximada: 30000 kg/ha

3.4. Factores estudiados

- Variable Dependiente: El control de insectos plaga
- Variable Independiente: aplicación de barreras alelopáticas-repelente y biopreparados botánicos

Factor A: Barreras alelopáticas-repelentes

- A1= Barrera de albahacas
- A2= Barrera de zanahorias
- A3= Barrera de Tagetes erecta

Factor B: Biopreparados botánicos

- B1= Neem biofermentado

- B2= Ají Biofermentado
- B3= Oreganón Biofermentado

3.5. Tratamientos y subtratamientos

La presente investigación estuvo conformada por tratamientos y subtratamientos, tal como se indica a continuación en la Tabla 1:

Tabla 1. Tratamientos aplicados en la investigación

Tratamientos	Subtratamientos	
	Biopreparados botánicos	Dosis (cc)
Barreras alelopáticas-repelentes	Neem biofermentado	
	Ají Biofermentado	
	Oreganón Biofermentado	
Barrera de zanahorias	Neem biofermentado	
	Ají Biofermentado	100 cc
	Oreganón Biofermentado	
Barrera de Tagetes erecta	Neem biofermentado	
	Ají Biofermentado	
	Oreganón Biofermentado	

3.6. Diseño experimental

El diseño experimental que se utilizó fue de parcelas divididas con 3 tratamientos (Barreras alelopáticas-repelentes), 3 subtratamientos (Biopreparados botánicos) y 3 repeticiones.

3.6.1. Análisis funcional

Para realizar la evaluación de las medias se efectuó el respectivo análisis de varianza y la comparación de los promedios se realizó con la prueba de LSD FISHER al 5 % de significancia.

3.6.2. Análisis de varianza

El análisis de varianza se desarrolló conforme el siguiente esquema que se muestra en la Tabla 2:

Tabla 2. Fuentes de variación y sus grados de libertad.

Fuente de Variación	Grados de Libertad
Repeticiones	: 2
Tratamientos (Parcelas grandes)	: 2
Error experimental	: 4
Subtratamientos (Parcelas pequeñas)	: 2
Interacción (PG * PP)	: 4
Error experimental	: 12
Total	: 26

3.7. Características del área experimental

- Número de repeticiones: 3
- Número de hileras por parcela experimental: 4
- Longitud de las hileras: 6 m
- Separación entre hileras (m): 1,0 m
- Área de la parcela experimental (4 m x 6 m): 24 m²
- Número de hileras del área útil de la parcela experimental: 2
- Área útil de la parcela experimental (2 m x 6 m): 12 m²
- Distancia entre plantas en cada hilera: 0,40 m
- Separación entre repeticiones: 2,0 m
- Separación entre parcelas experimentales: 0,75 m
- Área del ensayo: 1028.5 m²

3.8. Manejo del experimento

3.8.1. Elaboración de los biopreparados

3.8.1.1. Extracto de neem biofermentado: previo a la elaboración del biofermentos, en primera instancia procedimos a realizar la recolección del material vegetativo, para luego elaborarlo.

a. Materiales utilizados:

- ✓ 1 libra de hojas de neem
- ✓ 8 litros de agua de pozo profundo
- ✓ 1 litro de melaza
- ✓ 1 litro de microorganismos de montaña

b. Preparación:

Se procedió a moler en un molino las hojas del neem, luego procedimos agregarle los 8 litros de agua, el litro con melaza, más el litro de los microorganismos de montaña. Se dejó fermentar durante 72 horas. Listo para ser aplicado tanto al follaje como al suelo.

3.8.1.2.Extracto de ají biofermentado: previo a la elaboración de este biofermento, en primer lugar, se realizó la recolección del material vegetativo, para luego elaborarlo

a. Materiales utilizados:

- 1 libra de ají del más picante (ají de gallinazo)
- 8 litros de agua de pozo profundo
- 1 litro de melaza
- 1 litro de microorganismos de montaña

b. Preparación:

Se procedió a macerar en un bol los ajíes, luego procedimos agregarle los 8 litros de agua, el litro con melaza, más el litro de los microorganismos de montaña. Se dejó fermentar durante 72 horas. Listo para ser aplicado tanto al follaje como al suelo.

3.8.1.3.Extracto de oreganón biofermentado: previo a la elaboración de este biofermentos, en primer lugar, se realizó a recolección del material vegetativo, para luego elaborarlo

a. Materiales utilizados:

- 1 libra de hojas y tallos tiernos de oreganón
- 8 litros de agua de pozo profundo
- 1 litro de melaza
- 1 litro de microorganismos de montaña

b. Preparación:

Se procedió a macerar en un bol las hojas y tallos tiernos del oreganón, luego procedimos agregarle los 8 litros de agua, el litro con melaza, más el litro de los microorganismos de montaña. Se dejó fermentar durante 72 horas. Listo para ser aplicado tanto al follaje como al suelo.

3.8.2. Preparación del Terreno

La preparación del terreno se realizó en forma manual, utilizando machetes y rastrillos para eliminar la maleza y restos de cultivos anteriores, además se utilizaron azadones para dejar el terreno suelto, y posteriormente se construyeron los surcos.

3.8.3. Delimitación del terreno

Para la medición de campo experimental y la ubicación de las parcelas se realizó siguiendo el croquis de campo, utilizando latillas y piolas para la delimitación de cada una de las parcelas.

3.8.4. Semilleros

Se realizaron tres semilleros uno de pimiento, Tagetes y otra de albahacas y estos fueron sembrados en cubetas germinadoras plásticas de 240 celdas, utilizando como sustrato 5 kg de bocashi. Las semillas se sembraron a 2 mm de profundidad y luego se cubrió con bocashi y finalmente las cubetas se taparon con plástico negro por un periodo de 3 días para acelerar la germinación, luego se retiró el plástico y se mantuvo bajo observación y mantenimiento.

El semillero de albahacas fue sembrado dos meses antes de las plantas de pimiento y luego fueron trasplantada a un metro de distancia de cada parcela, dado que las albahacas deben estar con su madurez fisiológica para poder crear la alelopatía para combatir y/ o repeler la plaga.

El semillero de Tagetes por su crecimiento precoz fue sembrado un mes antes de trasplantar el pimiento, esto con el fin de aprovechar la alelopatía para combatir y /o repeler los insectos plaga.

3.8.5. Siembra directa

Las barreras de zanahorias fueron sembradas en forma directa dos meses antes del trasplante del cultivo de pimiento junto con la albahaca.

3.8.6. Trasplante

Primero se trasplantaron las plántulas de albahaca dos meses antes de sembrar los pimientos el distanciamiento de siembra de los pimientos fue de 0,50 x 0,50 m. y las plántulas de Tagetes un mes antes del trasplante de pimiento utilizando el mismo distanciamiento de las albahacas 0.50 x 0.50 m.

3.8.7. Riego y drenaje

El riego fue por gravedad, para ello se construyeron surcos de 50 cm de ancho por 20 cm de profundidad para conducir el agua y a la vez evacuar los excedentes de agua.

3.8.8. Tutoreo

Para proveer sostenimiento a las plantas se utilizaron latillas de caña de 80 cm, sujetándolas suavemente con cinta tomatera, esta práctica sirvió para mantener la planta erguida y así evitar el volcamiento de la planta.

3.8.9. Aporcado

Consistió en cubrir con tierra la parte del tallo de la planta para reforzar su base y favorecer el desarrollo radicular.

3.8.10. Poda

Se realizó la poda cada 15 días, eliminando hojas bajas, enfermas y chupones con el fin de equilibrar la planta y disminuir la transpiración excesiva.

3.8.11. Aclareo de frutos

Se eliminó el primer fruto que se desarrolla en la orqueta de producción de la planta, con la finalidad de obtener frutos de mayor calibre, uniformidad, precocidad y mayores rendimientos.

3.8.12. Control de malezas

Las malezas se controlaron de forma manual, cada quince días, utilizando machete y azadón evitando así la competencia nutricional con el cultivo.

3.8.13. Control de plagas y enfermedades

Para el control de plagas se emplearon las barreras alelopáticas y los biopreparados botánicos, según los tratamientos planteados en el ensayo.

- a. Barreras alelopáticas:** albahacas, zanahoria se sembraron 2 meses antes y Tagetes erecta un mes antes del establecimiento del cultivo de pimiento: y el cultivo de pimiento a una distancia de 25 cm entre plantas, utilizando un marco de plantación de tres bolillos, a una distancia de 50 cm de cada subparcela experimental de cada tratamiento, siguiendo las especificaciones del ensayo.
- b. Biopreparados:** los tres biopreparados se fabricaron con agua de pozo profundo bajo el método de biofermentación de tiempo de 72 horas a los cuales se les agregaron melaza y microorganismos a los siguientes materiales botánicos: ají, neem y oreganón; los biopreparados de ají, neem y oreganón se aplicaron en dosis de 100 cc. Por litro de agua de acuerdo con los tratamientos establecidos. Se efectuaron 4 aplicaciones a los 15, 30, 45 y 60 días de edad del cultivo, pero previo a cada aplicación un día antes de

la aplicación se realizó monitoreos de insectos y 3 días después se realizó el monitoreo de las plagas presentes en el cultivo de pimiento.

3.8.14. Fertilización

Para fertilizar el cultivo se utilizó humus de lombriz diluido en dosis de 1 kg en 20 litros de agua, aplicado al suelo al momento del trasplante, posteriormente se realizaron aplicaciones de fertilizantes orgánicos (Biol y caldos microbiológicos en dosis de 1.000 cc en 20 litros de agua) hasta previo a la floración. A partir de la floración se realizaron aplicaciones quincenales de soil (abono orgánico hecho con algas) en dosis de 30 cc en 20 litros de agua.

Además, a todos los tratamientos se les aplicó fertilizante de base el 8-20-20 al momento del trasplante.

3.8.15. Cosecha

Se cosechó en forma manual, cuando los frutos alcanzaron un color verde brillante y por consiguiente el estado óptimo para su comercialización, Se realizaron dos cosechas, a los 90 días, a los 120 días de edad del cultivo de pimiento.

3.9. Datos evaluados

Los datos tomados durante el experimento fueron:

- Altura de Planta (45 y 60 días) (cm)
- Días a la floración
- Control de plagas
- Número de Frutos por Planta
- Longitud del Fruto (cm)
- Diámetro del fruto (cm)
- Peso del fruto (gr)
- Rendimiento (kg/has)

3.9.1. Altura de la planta a los 45 y 60 días

Con un flexómetro se midieron 10 plantas tomadas al azar dentro de área neta de cada parcela experimental, considerando desde el nivel del suelo hasta el ápice de la hoja más joven, para luego promediar y expresar dicha medida en centímetros.

3.9.2. Días a la floración

Esta variable se evaluó contabilizando los días transcurridos desde la fecha de siembra hasta que el cultivo floreció el 50% de sus plantas.

3.9.3. Control de plagas: trips, pulgones y mosca blanca

En cada tratamiento se hizo un monitoreo, contabilizando la presencia de especímenes de cada uno de estos insectos un día antes se monitoreo y 2 días después se fumigaron cada una de las 4 aplicaciones (15, 30, 45 y 60 días) de los biocidas o biopreparados en estudio y luego por medio de la diferencia, se estableció el incremento o disminución de la presencia de estos insectos plagas, entre las 4 aplicaciones.

3.9.4. Número de frutos por planta

Se contabilizaron el total de frutos cosechados por planta entre las dos recolecciones, para lo cual se tomaron 10 plantas al azar dentro de la parcela útil, las cuales posteriormente se promediaron.

3.9.5. Longitud del Fruto (cm)

Se midieron los frutos de 10 plantas al azar dentro de la parcela útil con una regla y luego se promedió.

3.9.6. Diámetro del fruto (cm)

Los frutos usados para la evaluación de la variable anterior se midieron con un calibrador pie de rey en la parte más prominente, luego se promedió y expreso la medida en centímetros.

3.9.7. Peso del fruto

Se pesaron los frutos utilizados para la evaluación de longitud y diámetro, luego se promediaron y expresó dicho peso en gramos.

3.9.8. Rendimiento (Kg/Ha)

Para la evaluación de esta variable se consideró el rendimiento obtenido por cada unidad experimental en las dos cosechas efectuadas, y luego se llevó por medio de regla de tres a Kg/Ha.

3.10. Recursos Humanos y Materiales

En la presente investigación se contó con la participación de recursos humanos entre quienes se destaca el aporte de la docente tutora y asesora del proyecto, sumándose además jornales de trabajo que ayudaron constantemente en la ejecución del trabajo de campo.

3.10.1. Recursos materiales

Para la realización de la investigación se utilizaron los siguientes materiales

- Pala
- Machete
- Rastrillo
- Aspersor de mochila
- Magueras
- Escaradoras
- Azadón
- Calibrador
- Balanza
- Bioestimulantes orgánicos
- Abonaduras orgánicas
- Semillas bandejas germinadoras
- Fundas plásticas
- Latillas de caña
- Tijeras de podar
- Cinta tomatera
- Pendrive
- Impresora
- Computador
- Hojas de papel bond de 75 g

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Altura de planta (45 y 60 días)

En la Tabla 3, se muestran los promedios de altura de plantas de pimiento a los 45 y 60 días. El análisis de varianza no reportó diferencias significativas a los 45 días en las observaciones realizadas. Mientras que a los 60 días se encontró significancia estadística al 5 % en las observaciones realizadas. Los promedios generales fueron 47,59 cm y 49,81 cm respectivamente. Los coeficientes de variación fueron 9.09 % y 10.44 % respectivamente.

En la evaluación a los 45 días se encontró que el tratamiento Barrera de zanahorias + Oreganón Biofermentado (51,45 cm) obtuvo el mayor promedio, a diferencia del tratamiento Barrera de zanahorias + Neem biofermentado (44 cm) que reportó el menor promedio.

En la evaluación a los 60 días se encontró que el tratamiento Barrera de albahacas + Neem biofermentado (55,33 cm) fue estadísticamente superior al resto de tratamientos. El registro más bajo se dio en el tratamiento Barrera de Tagetes erecta + Neem biofermentado (43,78 cm).

Tabla 3. Promedio de altura de planta con la aplicación de dos saberes ancestrales y sus prácticas agroecológicas en el manejo de insectos plagas del cultivo de pimiento. Babahoyo, 2022.

Tratamientos	Subtratamientos		Altura de planta (cm)	
	Biopreparados botánicos	Dosis (L agua)	45 días	60 días
Barrera de albahacas	Neem biofermentado	100 cc	46,33	55,33 a
	Ají Biofermentado		44,78	53 ab
	Oreganón Biofermentado		46	46,22 bc
Barrera de zanahorias	Neem biofermentado		44	51,22 abc
	Ají Biofermentado		48,89	47,78 abc
	Oreganón Biofermentado		51,45	50,55 abc
Barrera de Tagetes erecta	Neem biofermentado		47,33	43,78 c
	Ají Biofermentado		50,45	51,55 abc
	Oreganón Biofermentado		49,11	48,89 abc
Promedios			47,59	49,81
			NS	**
Coeficiente de variación %			9,09	10,44
NS: No significancia estadística				
**: altamente significativo				
Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de LSD FISHER al 5% de significancia.				

4.2. Días a floración

En la Tabla 4, se muestran los promedios de días a floración de pimiento. Mediante el análisis de varianza se encontró alta significancia estadística al 5 % en las observaciones realizadas. El promedio general fue de 46,14 días. El coeficiente de variación fue de 0,59 %.

En la evaluación realizada en la variable días a floración se encontró que los tratamientos Barrera de zanahorias + Neem biofermentado (45 días) y Barrera de albahacas + Ají Biofermentado (44,22 días) fueron estadísticamente iguales y superiores al resto de tratamientos. El registro más largo de días a floración se encontró estadísticamente en el tratamiento Barrera de Tagetes erecta + Ají Biofermentado (47,37 días).

Tabla 4. Promedio de días a floración con la aplicación de dos saberes ancestrales y sus prácticas agroecológicas en el manejo de insectos plagas del cultivo de pimiento. Babahoyo, 2022.

Tratamientos	Subtratamientos		Días a floración (días)
	Biopreparados botánicos	Dosis (L agua)	
Barrera de albahacas	Neem biofermentado	100 cc	46,04 cd
	Ají Biofermentado		44,22 a
	Oreganón Biofermentado		45,67 c
Barrera de zanahorias	Neem biofermentado		45 a
	Ají Biofermentado		46,33 de
	Oreganón Biofermentado		47,04 fg
Barrera de Tagetes erecta	Neem biofermentado		46,78 ef
	Ají Biofermentado		47,37 g
	Oreganón Biofermentado		46,78 ef
Promedios			46,14
Significancia estadística			**
Coeficiente de variación %			0,59
Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de LSD FISHER al 5% de significancia.			

4.3. Número de frutos por planta

En la Tabla 5, se detallan los promedios de número de frutos por planta. El análisis de varianza reportó alta significancia estadística al 5 % en las observaciones realizadas. El promedio general fue de 6,09. El coeficiente de variación fue de 13,35 %.

En la evaluación realizada en la variable número de frutos por planta se encontró que el tratamiento Barrera de zanahorias + Oreganón Biofermentado (7) fue estadísticamente superior al resto de tratamientos. El registro más bajo se dio en el tratamiento Barrera de Tagetes erecta + Neem biofermentado (5,44).

Tabla 5. Promedio de numero de frutos por planta con la aplicación de dos saberes ancestrales y sus prácticas agroecológicas en el manejo de insectos plagas del cultivo de pimiento. Babahoyo, 2022.

Tratamientos	Subtratamientos		Numero de frutos por planta
	Biopreparados botánicos	Dosis (L agua)	
Barrera de albahacas	Neem biofermentado	100 cc	5,89 ab
	Ají Biofermentado		5,78 ab
	Oreganón Biofermentado		5,89 ab
Barrera de zanahorias	Neem biofermentado		6,78 ab
	Ají Biofermentado		6,33 ab
	Oreganón Biofermentado		7 a
Barrera de Tagetes erecta	Neem biofermentado		5,44 b
	Ají Biofermentado		5,78 ab
	Oreganón Biofermentado		5,89 ab
Promedios			6,09
Significancia estadística			**
Coeficiente de variación %			13,35
Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de LSD FISHER al 5% de significancia.			

4.4. Longitud del fruto

En la Tabla 6, se detallan los promedios de longitud del fruto. Mediante el análisis de varianza se encontró alta significancia estadística al 5 % en las observaciones realizadas. El promedio general fue de 13,94 cm. El coeficiente de variación fue de 8,08 %.

En la evaluación realizada en la variable longitud del fruto se encontró que el tratamiento Barrera de albahacas + Oreganón Biofermentado (15,22 cm) fue estadísticamente superior al resto de tratamientos. El registro más bajo se dio en el tratamiento Barrera de zanahorias + Neem biofermentado (13 cm).

Tabla 6. Promedio de longitud del fruto con la aplicación de dos saberes ancestrales y sus prácticas agroecológicas en el manejo de insectos plagas del cultivo de pimiento. Babahoyo, 2022.

Tratamientos	Subtratamientos		Largo (cm)
	Biopreparados botánicos	Dosis (L agua)	
Barrera de albahacas	Neem biofermentado	100 cc	13,44 ab
	Ají Biofermentado		14,56 ab
	Oreganón Biofermentado		15,22 a
Barrera de zanahorias	Neem biofermentado		13 b
	Ají Biofermentado		13,89 ab
	Oreganón Biofermentado		14,33 ab
Barrera de Tagetes erecta	Neem biofermentado		13,44 ab
	Ají Biofermentado		13,67 ab
	Oreganón Biofermentado		13,89 ab
Promedios			13,94
Significancia estadística			**
Coeficiente de variación %			8,08
Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de LSD FISHER al 5% de significancia.			

4.5. Diámetro del fruto

En la Tabla 7, se detallan los promedios de diámetro del fruto. El análisis de varianza reporto alta significancia estadística al 5 % en las observaciones realizadas. El promedio general fue de 8,72 cm. El coeficiente de variación fue de 7,96 %.

En la evaluación realizada en la variable diámetro del fruto se encontró que el tratamiento Barrera de Tagetes erecta + Oreganón Biofermentado (9,39 cm) fue estadísticamente superior al resto de tratamientos. El registro más bajo se dio en el tratamiento Barrera de albahacas + Neem biofermentado (8,17 cm).

Tabla 7. Promedio de diámetro del fruto con la aplicación de dos saberes ancestrales y sus prácticas agroecológicas en el manejo de insectos plagas del cultivo de pimiento. Babahoyo, 2022.

Tratamientos	Subtratamientos		Diámetro (cm)
	Biopreparados	Dosis	
Barreras alelopáticas-repelentes	botánicos	(L agua)	
Barrera de albahacas	Neem biofermentado	100 cc	8,17 b
	Ají Biofermentado		8,39 ab
	Oreganón Biofermentado		9 ab
Barrera de zanahorias	Neem biofermentado		8,72 ab
	Ají Biofermentado		8,95 ab
	Oreganón Biofermentado		8,67 ab
Barrera de Tagetes erecta	Neem biofermentado		8,94 ab
	Ají Biofermentado		8,22 ab
	Oreganón Biofermentado		9,39 a
Promedios			8,72
Significancia estadística			**
Coeficiente de variación %			7,96
Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de LSD FISHER al 5% de significancia.			

4.6. Peso del fruto

En la Tabla 8, se detallan los promedios de peso del fruto. Se encontró alta significancia estadística al 5 % en las observaciones realizadas. El promedio general fue de 88,93 g. El coeficiente de variación fue de 18,61 %.

En la evaluación realizada en la variable peso del fruto se encontró que el tratamiento Barrera de albahacas + Oreganón Biofermentado (98,64 g) fue estadísticamente superior al resto de tratamientos. El registro más bajo se dio en el tratamiento Barrera de albahacas + Neem biofermentado (69,61 g).

Tabla 8. Promedio de peso del fruto con la aplicación de dos saberes ancestrales y sus prácticas agroecológicas en el manejo de insectos plagas del cultivo de pimiento. Babahoyo, 2022.

Tratamientos	Subtratamientos		Peso (g)
	Biopreparados	Dosis	
Barreras alelopáticas-repelentes	botánicos	(L agua)	
Barrera de albahacas	Neem biofermentado	100 cc	69,61 b
	Ají Biofermentado		85,21 ab
	Oreganón Biofermentado		98,64 a
Barrera de zanahorias	Neem biofermentado		89,18 ab
	Ají Biofermentado		89,2 ab
	Oreganón Biofermentado		86,98 ab
Barrera de Tagetes erecta	Neem biofermentado		98,15 ab
	Ají Biofermentado		96,19 ab
	Oreganón Biofermentado		87,24 ab
Promedios			88,93
Significancia estadística			**
Coeficiente de variación %			18,61
Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de LSD FISHER al 5% de significancia.			

4.7. Rendimiento

En la Tabla 9, se detallan los promedios de rendimiento. El análisis de varianza no reportó significancia estadística en las observaciones realizadas. El promedio general fue de 26.40 kg. El coeficiente de variación fue de 16.67 %.

En la evaluación realizada en la variable rendimiento se encontró que el tratamiento Barrera de zanahorias + Oreganón Biofermentado (29.72 kg) obtuvo el mayor promedio, a diferencia del tratamiento Barrera de albahacas + Neem biofermentado (23.22 kg) presentó el menor promedio.

Tabla 9. Promedio de rendimiento con la aplicación de dos saberes ancestrales y sus prácticas agroecológicas en el manejo de insectos plagas del cultivo de pimiento. Babahoyo, 2022.

Tratamientos	Subtratamientos		Rendimiento (Kg)	Rendimiento (Kg/ha)
	Biopreparados botánicos	Dosis (L agua)		
Barrera de albahacas	Neem biofermentado	100 cc	23.22	9.288
	Ají Biofermentado		23.78	9.512
	Oreganón Biofermentado		27.70	11.080
Barrera de zanahorias	Neem biofermentado		28.80	11.520
	Ají Biofermentado		29.44	11.776
	Oreganón Biofermentado		29.72	11.888
Barrera de Tagetes erecta	Neem biofermentado		24.70	9.880
	Ají Biofermentado		25.46	10.184
	Oreganón Biofermentado		24.81	9.924
Promedios			26.40	10560
Significancia estadística			NS	
Coeficiente de variación %			16.67	
NS: No significancia estadística				
Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de LSD FISHER al 5% de significancia.				

4.8. Control de plaga

En el Gráfico 1, se representa el control de mosca blanca mediante la aplicación de dos saberes ancestrales y sus prácticas agroecológicas en el cultivo de pimiento, en la cual se demuestra que después de la aplicación de los biocidas (DAB) las poblaciones de *B. tabaci* disminuyen considerablemente, teniendo en cuenta que antes de la aplicación de los biocidas (AAB) existía una mayor población de mosca blanca.

Antes de la aplicación de los biocidas los tratamientos Barrera de albahacas + Oreganón Biofermentado (7.33) y Barrera de zanahorias + Neem biofermentado (7.33) presentaron los mayores promedios de insectos mosca blanca, a diferencia de los tratamientos Barrera de albahacas + Ají Biofermentado (3), Barrera de albahacas + Oreganón Biofermentado (3) y Barrera de zanahorias + Neem biofermentado (3), que presentaron un menor promedio de insectos mosca blanca después de la aplicación de los biocidas.

En el Gráfico 2, se representa el control de trips mediante la aplicación de dos saberes ancestrales y sus prácticas agroecológicas en el cultivo de pimiento, en la cual se demuestra

que después de la aplicación de los biocidas (DAB) las poblaciones de insectos trips disminuyen considerablemente, teniendo en cuenta que antes de la aplicación de los biocidas (AAB) existía una mayor población de trips.

Antes de la aplicación de los biocidas el tratamiento Barrera de zanahorias + Oreganón Biofermentado (7) presento el mayor promedio de insectos trips, a diferencia del tratamiento Barrera de albahacas + Neem biofermentado (3), que presento un menor promedio de insectos trips después de la aplicación de los biocidas.

En el Gráfico 3, se representa el control de pulgones mediante la aplicación de dos saberes ancestrales y sus prácticas agroecológicas en el cultivo de pimiento, en la cual se demuestra que después de la aplicación de los biocidas (DAB) las poblaciones de insectos pulgones disminuyen considerablemente, teniendo en cuenta que antes de la aplicación de los biocidas (AAB) existía una mayor población de pulgones.

Antes de la aplicación de los biocidas el tratamiento Barrera de zanahorias + Oreganón Biofermentado (14.33) presento el mayor promedio de insectos pulgones, a diferencia del tratamiento Barrera de albahacas + Ají Biofermentado (6.67), que presento un menor promedio de insectos pulgones después de la aplicación de los biocidas.

Gráfico 2. Control de *B. tabaci* mediante la aplicación de dos saberes ancestrales y sus prácticas agroecológicas en el cultivo de pimiento. Babahoyo, 2022.

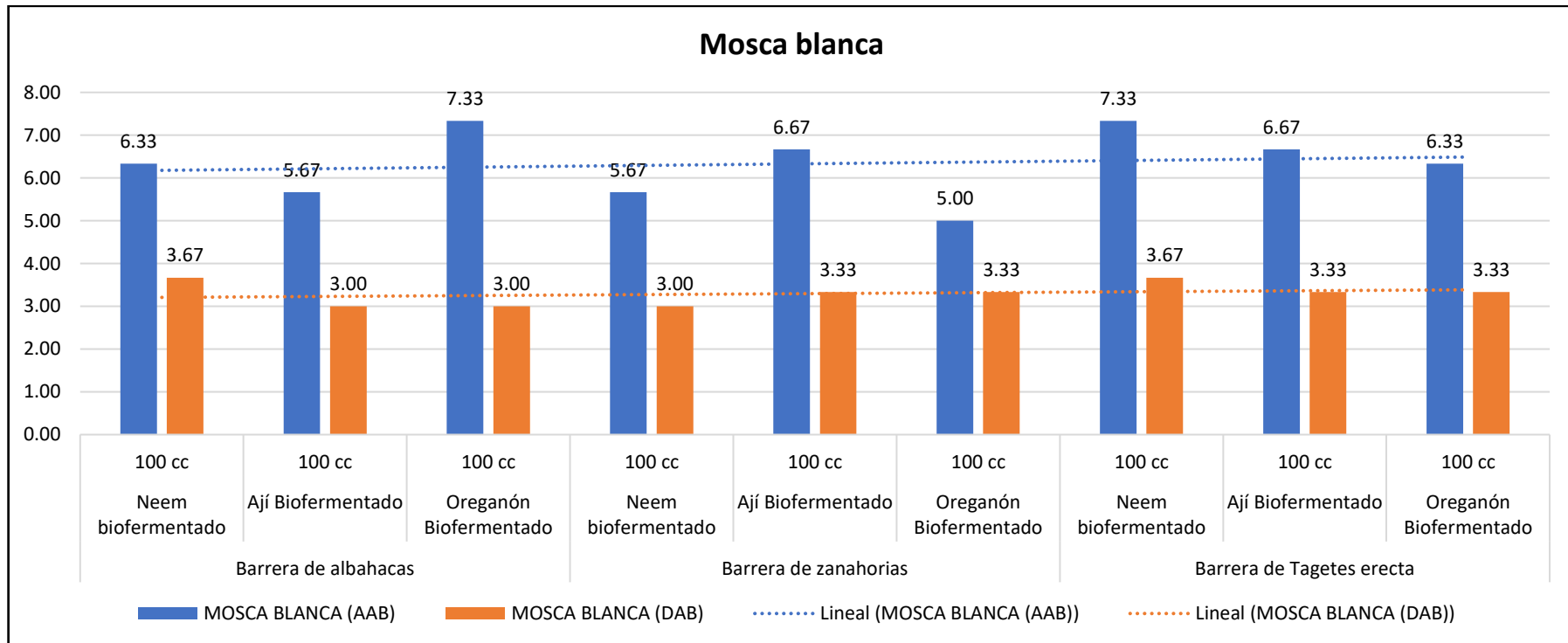


Gráfico 3. Control de trips mediante la aplicación de dos saberes ancestrales y sus prácticas agroecológicas en el cultivo de pimiento. Babahoyo, 2022.

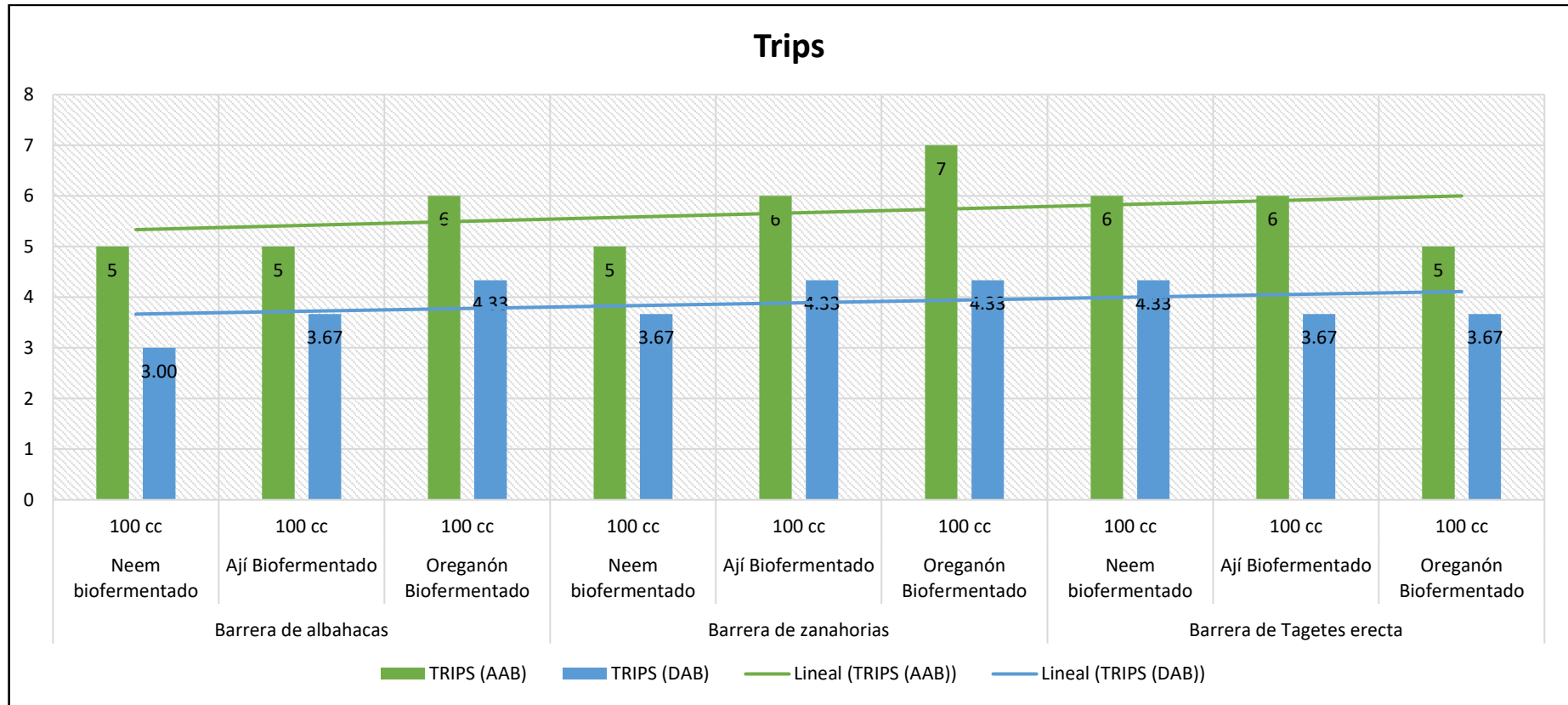
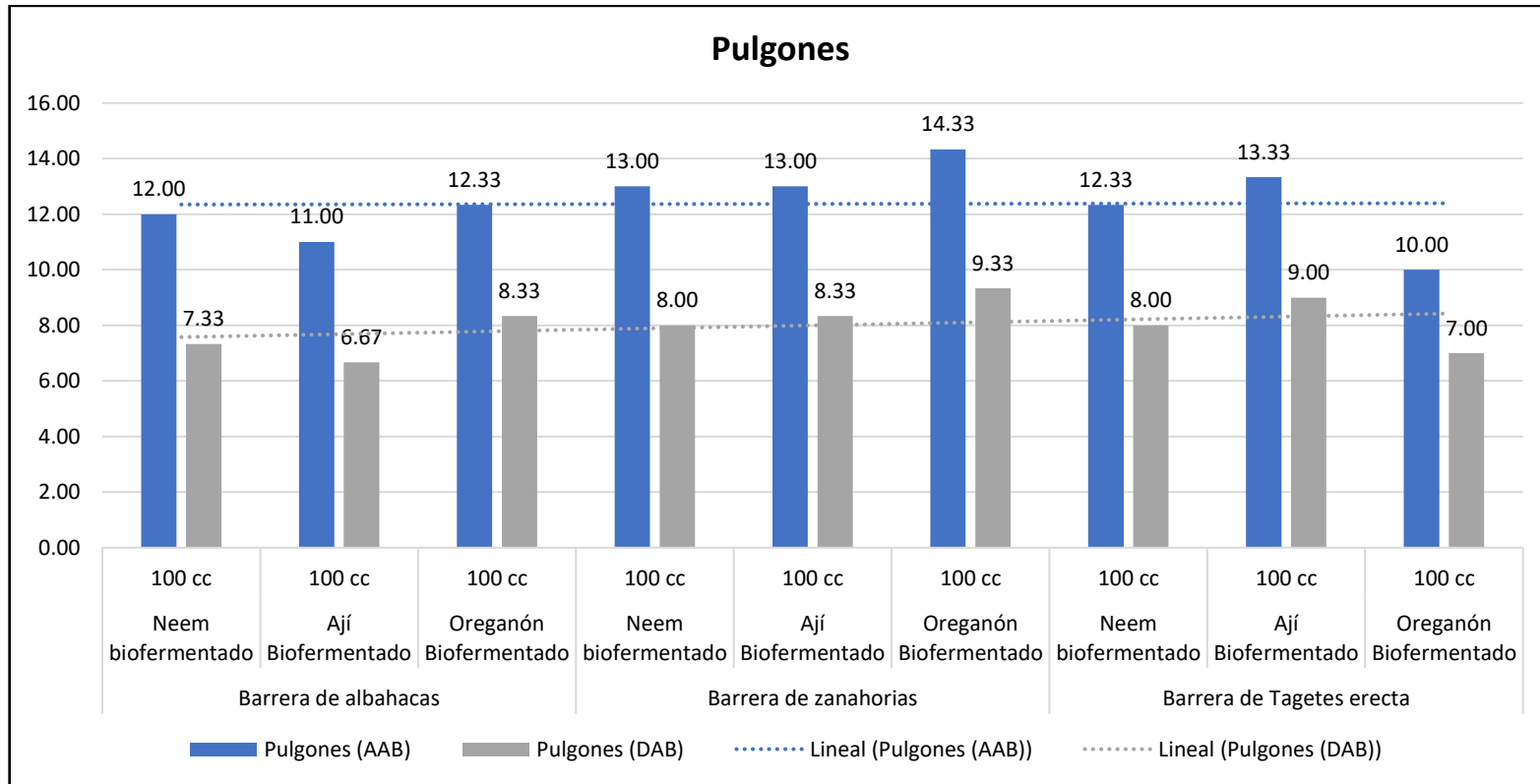


Gráfico 4. Control de pulgones mediante la aplicación de dos saberes ancestrales y sus prácticas agroecológicas en el cultivo de pimiento. Babahoyo, 2022.



4.9. Analisis economico

Tabla 10. Costos de producción del ensayo (1028.5 m²)

MANO DE OBRA				MATERIALES E INSUMOS							
Labores	# de jornales	C. unitario	Subtotal	Materiales	U. medida	Cantidad	Nombres	C.unitario	Subtotal	Total	
Preparación de surcos	4	10,00	40,00							40,00	
				Semillas pimiento	Sobre semillas	2	San salvador	75,00	150,00	150,00	
				Semillas barreras	Sobres	4	Albahaca	2,00	8,00	8,00	
							4	Marigold	2,00	8,00	8,00
							6	Zanahoria	3,00	18,00	18,00
				Fertilizantes convencionales	Quintal	1	8-20-20	28,00	28,00	28,00	
Semilleros	1	10,00	10,00							10,00	
Siembra directa	2	10,00	20,00							20,00	
Transplante	3	10,00	30,00							30,00	
				Abonos orgánicos	Kg.	50	Humus lombriz	0,80	40,00	40,00	
						Kg	20	Algasoil	0,89	17,80	17,80

				Biopreparados botánicos	Litros	20	Neem	0.50	10,00	10,00
						20	Ají	0.80	16,00	16,00
						20	Oreganón	0.40	8,00	8,00
				Estacas	Estaca	10	Caña	2,00	20,00	20,00
				Piola	Rollo	1	Piola algodón	5,00	5,00	5,00
				Fundas	Rollo	1	Rollo funda	6,00	6,00	6,00
Fertilización	2	10.00	10.00					10.00	10.00	10.00
C. fitosanitario	3	10.00	30.00					10.00	30.00	30.00
Riegos	2	10.00	20.00					10.00	20.00	20.00
Tutorados	2	10.00	20.00					10.00	20.00	20.00
Aporque y deshierba	2	10.00	20.00					10.00	20.00	20.00
Cosecha	2	10.00	20.00					10.00	20.00	20.00
Toma de datos	2	10.00	20.00					10.00	20.00	20.00
TOTAL										574,80

4.10. Discusión de los resultados

Basado en los resultados obtenidos en la presente investigación se puede indicar que, mediante la aplicación de saberes ancestrales y sus prácticas agroecológicas en el cultivo de pimiento, se logró una eficacia en el control de insectos plagas tales como: pulgones, mosca blanca y trips, lo cual es ratificado por Paleologos *et al.* (2017), quienes expresan que las plantas aromáticas y medicinales pueden ser utilizadas como plantas acompañantes que sirven para atraer tanto a enemigos benéficos (enemigos naturales) como para repeler insectos plaga en los cultivos, teniendo relevancia su inclusión en cultivos de cobertura y plantas benéficas establecidas en franjas, intercaladas, en hileras mixtas o bordes. Las plantas alelopáticas como la albahaca, la zanahoria y los Tagetes tiene un efecto positivo en el control de los trips y mosca blanca insectos comunes en los cultivos de pimiento (Prieto, 2018).

La aplicación de los biopreparados botánicos (Neem biofermentado, Ají Biofermentado, Oreganón Biofermentado), permitieron reducir la incidencia poblacional de los insectos plagas en el cultivo de pimiento, debido a la acción repelente, insecticida y atrayente de insectos benéficos que poseen cada uno de estos biocidas, siendo ampliamente utilizados para el control de insectos minadores, chupadores, barrenadores y masticadores (Madhumathy et al, 2007).

Con relación a la variable altura de planta a los 60 días el tratamiento Barrera de albahacas + Neem biofermentado (55,33 cm) fue estadísticamente superior al resto de tratamientos. El registro más bajo se dio en el tratamiento Barrera de Tagetes erecta + Neem biofermentado (43,78 cm). En la variable días a floración existió una floración más corta con los tratamientos Barrera de zanahorias + Neem biofermentado (45 días) y Barrera de albahacas + Ají Biofermentado (44,22 días), mientras el registro más largo de días a floración se encontró estadísticamente en el tratamiento Barrera de Tagetes erecta + Ají Biofermentado (47,37 días). La respuesta positiva en estas dos variables mencionadas anteriormente se debe a que si se mantiene una agrobiodiversidad en sistemas arables se logra mejorar la interacción entre los recursos genéticos de las plantas, el medio biótico, abiótico, condiciones fenológicas-fisiológicas y las prácticas de manejo ancestral (Meister, 2004).

Respecto a la variable longitud del fruto se encontró que el tratamiento Barrera de albahacas + Oreganón Biofermentado (15,22 cm) fue estadísticamente superior al resto de tratamientos. El registro más bajo se dio en el tratamiento Barrera de zanahorias + Neem biofermentado (13

cm). En la variable diámetro del fruto se encontró que el tratamiento Barrera de Tagetes erecta + Oreganón Biofermentado (9,39 cm) fue estadísticamente superior al resto de tratamientos. El registro más bajo se dio en el tratamiento Barrera de albahacas + Neem biofermentado (8,17 cm). En la evaluación realizada en la variable peso del fruto se encontró que el tratamiento Barrera de albahacas + Oreganón Biofermentado (98,64 g) fue estadísticamente superior al resto de tratamientos. El registro más bajo se dio en el tratamiento Barrera de albahacas + Neem biofermentado (69,61 g).

Todas las variables mencionadas anteriormente lograron una respuesta positiva debido a la presencia de la alelopatía en las barreras vivas utilizadas en el ensayo, razón por la cual es importante conocer las relaciones que existen entre las diferentes plantas, al igual que el tipo de aleloquímicos que producen como mecanismo de defensa contra el ataque de plagas y enfermedades. De igual forma las plantas repelentes, son de aroma fuerte, sirven para mantener alejados los insectos de los cultivos, todas las plantas aromáticas ejercen una influencia directa e indirectamente sobre sus plantas vecinas, los cultivos de hortalizas son ayudados por las hierbas aromáticas, por ejemplo, la salvia sembrada intercalada en el cultivo de repollo y la zanahoria controla la polilla del repollo y la mosca de la zanahoria (ICPROC, 1998).

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- La aplicación de los biopreparados botánicos (Neem biofermentado, Ají Biofermentado, Oreganón Biofermentado), permitieron reducir la incidencia poblacional de los insectos plagas en el cultivo de pimiento.
- En la variable altura de planta a los 60 días el tratamiento Barrera de albahacas + Neem biofermentado (55,33 cm) fue estadísticamente superior al resto de tratamientos.
- En la variable días a floración existió una floración más corta con los tratamientos Barrera de zanahorias + Neem biofermentado (45 días) y Barrera de albahacas + Ají Biofermentado (44,22 días).
- En la variable longitud del fruto se encontró que el tratamiento Barrera de albahacas + Oreganón Biofermentado (15,22 cm) fue estadísticamente superior al resto de tratamientos.
- En la variable diámetro del fruto se encontró que el tratamiento Barrera de Tagetes erecta + Oreganón Biofermentado (9,39 cm) fue estadísticamente superior al resto de tratamientos.
- En la variable peso del fruto se encontró que el tratamiento Barrera de albahacas + Oreganón Biofermentado (98,64 g) fue estadísticamente superior al resto de tratamientos.
- Todas las variables evaluadas lograron una respuesta positiva debido a la presencia de la alelopatía en las barreras vivas utilizadas en el ensayo.

5.2. Recomendaciones

- Utilizar la barrera de albahacas más el biocida de oreganón biofermentado por ser de mayor impacto en las poblaciones de insectos plagas, debido a sus olores más fuerte.
- Evaluar la influencia de los biocidas sobre los hábitos alimenticios de diferentes plagas de interés agronómico a fin de constituir una alternativa para el control de plagas.

- Se aconseja ejecutar nuevos estudios a nivel de campo, utilizando otros tipos de plantas que sean atrayentes, repelentes y antagónicas.

VI. BIBLIOGRAFIA CITADA

- Abasolo, V. (2011) 'Revalorización de los saberes tradicionales campesinos relacionados con el manejo de tierras agrícolas', *Revista de Ciencias Sociales de la Universidad Iberoamericana*
- Addor, R. (1995). *Insecticides. En C. Godfrey, Agrochemicals from natural products*. New York: CRA . Ed.
- Aney, G. (2018). *Plantas Repelentes*.
- Alcázar. (2012). *Sistematización de saberes tradicionales, manejo y uso de recursos naturales enfocados al cuidado de la madre tierra*. México. San Cristóbal de las Casas: Universidad Intercultural de Chiapas. División de Procesos Naturales.
- Altieri. M & Toledo V. (2011). *La revolución agroecológica de América Latina: Rescatar la naturaleza, asegurar la soberanía alimentaria y empoderar al campesino*. Editorial ILSA. Bogotá.
- Altieri, M. Nicholls, C. (2007). *Biodiversidad y manejo de plagas en agroecosistemas*. Icaria, editorial. S.A. Barcelona.
- Baróngil, O., Espitia, L., Restrepo, M. y Rivera, M. (2014) 'Saberes ancestrales en comunidades agrarias: La experiencia de Asopricor (Colombia)', *Ambiente y Desarrollo*
- Borges, Barrios, A. Chávez & Avendaño, R. 2014. Efecto de la fertilización foliar con humus líquido de lombriz durante el aviveramiento de la morera (*Morus alba* L.). *Bioagro*,
- Borbor, A., & Suárez, G. (2004). *Producción de tres híbridos de pimiento (Capsicum annum) a partir de semillas sometidas a imbibición e imbibición más campo magnético en el campo experimental Río Verde, cantón Santa Elena*. La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena.
- Caceres, S. Mino, V. & Aguirre A. (2011) *Guía práctica para la identificación y el manejo de las plagas en pimiento*. Estación Experimental Agropecuaria Bella Vista

- Claverías, R. (2000) *Conocimientos de los campesinos andinos sobre los predictores climáticos: elementos para su verificación*. Consultado el 11 de diciembre del 2016. Available at: http://clima.missouri.edu/Articles/Claverias_Bioindicadores.pdf.
- Cermeño, Z. (2011). *Prontuario del cultivo de pimiento*
- César, A., & Álvarez, B. (2006). Pimiento para pimentón en Santa María: Alternativas de Riego. Santa María. Recuperado el 1 de Julio de 2021, de http://www.cappama.org.ar/descargas/estudioRIEGO_pimenton_CATA_mrca.pdf
- Crespo, J. y Vila, D. (2014) *Saberes y Conocimientos Ancestrales, Tradicionales y Populares* (v. 2.0). Buen Conocer - FLOK Society Documento de política pública 5.2. Quito: IAEN
- Estay, P.P. (2012). Métodos de Monitoreo de Plagas Claves en Frutales de Carozo, Lechuga y Tomate. In: Fortalecimiento de la Competitividad Hortofrutícola: Producción de Alimentos Inocuos en la Región Metropolitana. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Centro Regional de Investigación La Platina. Santiago. Boletín Técnico 241, 83-106.
- ECOAGRICULTOR. (2014). *El cultivo del pimiento*. Obtenido de <http://www.ecoagricultor.com/el-cultivo-del-pimiento/>
- Ecuaquimica, 2018. <http://www.ecuaquimica.com.ec/producto/algasoil/>
- FAO. (2020). Fao Stat. Producción/Rendimiento de Chiles, Pimientos Picantes, Pimientos (Verdes) En Mundo.
- FAO. (2018). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Obtenido de Plataforma de conocimientos sobre agricultura familiar: <http://www.fao.org/familyfarming/themes/agroecology/es/>
- FAO. (2016). El Estado Mundial de la Pesca y la Acuicultura 2016. New York : Organización de las Naciones Unidad .
- Fernández. J. Ghiggia. L; Macián. A; Arce. O; Jaime. Paz. A. 2013. Dos sistemas de manejo de un cultivo comercial de pimiento (*Capsicum annuum* L.) bajo carpa plástica para el control de *Bemisia tabaci* (Gennadius) en Lules, Tucumán. Artículo científico, Revista Agronomía. Argentina

- Fonnegra, R. (2007). *Plantas medicinales aprobadas en Colombia* (Segunda Edición ed.). Medellín - Colombia: Universidad de Antioquía
- Flores, A. (2010) *Centro Turístico Comunitario Salango. Valdivia*. Consultado el 4 de diciembre del 2016. Available at: <http://www.salango.com.ec/museo-arqueologico-salango-cultura-valdivia.php>.
- Gómez, L. Agudelo, S. 2006. Cartilla para la educación agroecológica. [cartillaagroecologicacomoalternativa.pdf](#)
- Herrera, B, Miranda, J & Paredes, J (2009) Conocimiento tradicional sobre predictores climáticos en la agricultura de los llanos de Serdan. Puebla: Tropical and Subtropical Agroecosystems.
- Huamán, E. 2016. “Producción de doce cultivares de pimiento tipo gualillo (*Capsicum annum* L.) bajo las condiciones del Valle de Casma”. Tesis de Ingeniero Agrónomo, Lima-Perú
- ICPROC, Instituto Cristiano de Promoción Campesina, 1998. Áreas de Técnica Agropecuarias Sostenibles. San Vicente de Chucuri.
- Ipes / FAO. 2010. Biopreparados para el manejo sostenible de plagas y enfermedades en la agricultura urbana y periurbana Primera Edición, noviembre de 2010. Disponible en <http://www.fao.org/3/a-as435s.pdf> [Consulta 16/06/2017].
- Kooper Biological Systems (2017). Diffuus licht en lichtspectrum in relatie tot bestuiving, zetting en insecten bij tomaat: literatuuronderzoek in opdracht van Koppert Biological Systems
- Landini, F. y Murtagh, S. (2011) ‘Prácticas de extensión rural y vínculos conflictivos entre saberes locales y conocimientos técnicos. Contribuciones desde un estudio de caso realizado en la provincia de Formosa (Argentina)’, *Revista Científica Ra Ximhai*, 7(2), pp. 263-279. Consultado el 17 de diciembre del 2016. Available at: <http://site.ebrary.com/lib/upsesp/reader.action?docID=10679655>.
- Madhumathy, A., Aivazi, A., & Vijayan, V. (2007). Larvicidal efficacy of *Capsicum annum* against *Anopheles stephensi* and *Culex quinquefasciatus*. *Journal of Vector Borne Diseases*, XLIV, 223 – 226.
- Martínez, D. (2011). Efecto de cuatro bioestimulantes en el crecimiento y productividad del cultivo de pimiento (*Capsicum annum* L.) variedad cacique en la zona de Chaltura

- provincia de Imbabura. Tesis de Grado previo a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Técnica de Babahoyo.
- Mareggian, G. (2001). *Manejo de insectos plaga mediante sustancias semioquímicas de origen vegetal* (Vol. LX). Costa Rica.
- Meister, Worldwide. (2004). *Plagas y enfermedades de chiles y pimientos*. Recuperado el 5 de Julio de 2021, de http://vegetablemdonline.ppath.cornell.edu/NewsArticles/Pepper_Spanish.pdf
- Minka, & Ayni. (2013). La Importancia de los Saberes Ancestrales y la Experiencia. Obtenido de La Importancia de los Saberes Ancestrales y la Experiencia: <https://prezi.com/l3lgbtb7j82f/la-importancia-de-los-saberes-ancestrales-y-la-experienciaaa>/<https://prezi.com/l3lgbtb7j82f/la-importancia-de-los-saberes-ancestrales-y-la-experiencia-a/>
- Mogollón, J., Martínez y Torres, D. 2016. Efecto de la aplicación de vermicompost en las propiedades biológicas de un suelo salino-sódico del semiárido venezolano. *Bioagro*
- Mound, L., & Hasley, S. (1978). Whitefly of the World: a Systematic Catalogue of the Aleyrodidae (Homoptera) with Host Plant and Natural Enemy Data. *Wiley*, 340.
- Moros, Camacho, M & Guerra, J, 2002. Efecto de las fases lunares sobre la incidencia de insectos y componentes de rendimiento en el cultivo de frijol (*Vigna unguiculata* (L) Walp). *Revista UDO. Agrícola. Venezuela*
- Muñoz, 2014. Asociación de cultivos en el Huerto: Las asociaciones beneficiosas: <https://www.agrohuerto.com/asociacion-de-cultivos-compatibilidad-entre-plantas/>
- Muñoz, F. (2008). *Plantas medicinales y aromáticas*. Barcelona-España: MUNDI-PRENSA.
- Naturaleza tropical, 2016.sitio web <https://naturalezatropical.com/sobre-nosotros/>
- Paleologos M, Iermanó M, Blandi M, Sarandón S. 2017. Las relaciones ecológicas: un aspecto central en el rediseño de agroecosistemas sustentables, a partir de la Agroecología.
- Paucar, M. (2015) *Revaloración de los saberes ancestrales agrícolas y manejo poscosecha de alimentos y su relación con la práctica alimentaria y nutricional en tres escenarios de la*

- parroquia Quisapincha*. Maestría. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Técnica de Ambato.
- Pino, M, et al. (2018). Pimientos para la industria de alimentos e ingredientes. Santiago, Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Boletín INIA N° 360
- Pinto, M. (2013). *El cultivo del pimiento y el clima en el Ecuador*. 2021, de <http://186.42.174.231/meteorologia/articulos/agrometeorologia/El%20%20cultivo%20>
- Pollock, M. (2003). *Enciclopedia de cultivo de frutas y hortalizas*. Barcelona: Blume.
- Prieto, P. (2018). *Monaco Nature Enciclopedia*. Obtenido de <https://www.monaconatureencyclopedia.com/tagetes-erecta/?lang=es>
- Probelte. (2020). Control de plagas y enfermedades en cultivos de pimientos <https://www.youtube.com/watch?v=T4jne3h9d2M&t=22s>
- Quiroz, C., Larraín, P., & Sepúlveda, P. (2005). Abundancia Estacional de Insectos Vectores de Virosis en dos Ecosistemas de Pimiento (*Capsicum annum* L.) de la Región de Coquimbo. *Agricultura Técnica*.
- Quintero. (2018). Requerimientos edafoclimáticos del pimiento. Recuperado de https://www.ecured.cu/Pimiento#Requerimientos_edafoclim.C3.A1ticos
- Ramírez, F. (2013). *Seguridad alimentaria cultivando hortalizas*. Colombia: Grupo latino.
- Reche, J. (2010). *Cultivo de pimiento dulce en invernadero*. Recuperado el 11 de Julio de 2021, de http://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1337160265Cultivo_Pimiento_Invernadero.pdf
- Rodríguez. C. (2017). Pimiento, In: cultivos hortícolas al aire libre (Maroto B. JV & Baixauli S.C. Eds, Serie Agricultura España, [13], 471-507. <http://www.publicacionescajamar.es/pdf/series-tematicas/agricultura/cultivos-hortícolas-al-aire-libre-2.pdf>
- Roullier. (2018). Pimiento. Recuperado, de <http://www.sqm-vitas.com/espe/nutrici%C3%B3nvegetaldeespecialidad/informaci%C3%B3nporcultivos/pimiento.aspx>

- Romero. (2001). Espacio Geográfico. En Romero. México: 1 ed
- Santillán, F. 2021. “Evaluación de tres niveles de caldo microbiológico en el rendimiento del cultivo organopónico de Marigold (*Tagetes erecta*), en la zona de Babahoyo”. Trabajo Experimental de Titulación Universidad Técnica de Babahoyo
- Serrano, J. (2009). *Agricultura Ecológica*. Madrid: Mundi-Prensa
- Tapia, M. (2014) *Prácticas y saberes ancestrales de los agricultores de San Joaquín*. Maestría. Facultad de Agroecología Tropical Andina, Universidad Politécnica Salesiana.
- Tigrero, J. (2019). Saberes ancestrales y tradicionales agropecuarios en comunas de la provincia de Santa Elena. Universidad Estatal Península de Santa Elena Trabajo de Titulación, La Libertad
- Tomlin, C. (1997). *The pesticide manual. A world compendium*. United Kingdom: British Crop Protection Council.
- Vaello, T (2019). Interacciones multitroficas en el cultivo del pimiento. Universitat d'Alacant- Universidad de Alicante, Espana 2019
- Villareal, J.A. & J.L. Villaseñor. 2004. Flora de Veracruz: Compositae y tribu Tagetae. Instituto de Ecología y University of California 135: 1-67
- Yáñez, V. (2016). *Efecto de barreras alelopáticas y biocidas en el manejo de insectos plagas del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*)*. Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- Yarza, O. (2000). *Plantas que curan y plantas que matan*. Barcelona-España: Editorial Antalbe.
- Yong, A. (2010). La biodiversidad Florística en los sistemas agrícolas. *Revista Cultrop.*, XXXI.
- Zamora, J. (2015). *Respuesta del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* l.) A la utilización de bioestimulantes en época lluviosa en la zona de Buena Fe*. Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

ANEXOS

Altura de planta

<u>Parcelas grandes</u>	<u>Parcelas pequeñas</u>	<u>Medias n</u>	<u>E.E.</u>
Barrera de zanahorias	Oreganón Biofermentado	51.45	3 2.50 A
Barrera de Tagetes erecta	Ají Biofermentado	50.45	3 2.50 A
Barrera de Tagetes erecta	Oreganón Biofermentado	49.11	3 2.50 A
Barrera de zanahorias	Ají Biofermentado	48.89	3 2.50 A
Barrera de Tagetes erecta	Neem biofermentado	47.33	3 2.50 A
Barrera de albahacas	Neem biofermentado	46.33	3 2.50 A
Barrera de albahacas	Oreganón Biofermentado	46.00	3 2.50 A
Barrera de albahacas	Ají Biofermentado	44.78	3 2.50 A
<u>Barrera de zanahorias</u>	<u>Neem biofermentado</u>	<u>44.00</u>	<u>3 2.50 A</u>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Altura de planta

<u>Parcelas grandes</u>	<u>Parcelas pequeñas</u>	<u>Medias n</u>	<u>E.E.</u>
Barrera de albahacas	Neem biofermentado	55.33	3 3.00 A
Barrera de albahacas	Ají Biofermentado	53.00	3 3.00 A B
Barrera de Tagetes erecta	Ají Biofermentado	51.55	3 3.00 A B C
Barrera de zanahorias	Neem biofermentado	51.22	3 3.00 A B C
Barrera de zanahorias	Oreganón Biofermentado	50.55	3 3.00 A B C
Barrera de Tagetes erecta	Oreganón Biofermentado	48.89	3 3.00 A B C
Barrera de zanahorias	Ají Biofermentado	47.78	3 3.00 A B C
Barrera de albahacas	Oreganón Biofermentado	46.22	3 3.00 B C
<u>Barrera de Tagetes erecta</u>	<u>Neem biofermentado</u>	<u>43.78</u>	<u>3 3.00 C</u>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Longitud fruto

<u>Parcelas grandes</u>	<u>Parcelas pequeñas</u>	<u>Medias n</u>	<u>E.E.</u>
Barrera de albahacas	Oreganón Biofermentado	15.22	3 0.65 A
Barrera de albahacas	Ají Biofermentado	14.56	3 0.65 A B
Barrera de zanahorias	Oreganón Biofermentado	14.33	3 0.65 A B
Barrera de zanahorias	Ají Biofermentado	13.89	3 0.65 A B
Barrera de Tagetes erecta	Oreganón Biofermentado	13.89	3 0.65 A B
Barrera de Tagetes erecta	Ají Biofermentado	13.67	3 0.65 A B
Barrera de Tagetes erecta	Neem biofermentado	13.44	3 0.65 A B
Barrera de albahacas	Neem biofermentado	13.44	3 0.65 A B
<u>Barrera de zanahorias</u>	<u>Neem biofermentado</u>	<u>13.00</u>	<u>3 0.65 B</u>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Diámetro del fruto

<u>Parcelas grandes</u>	<u>Parcelas pequeñas</u>	<u>Medias n</u>	<u>E.E.</u>	
Barrera de Tagetes erecta	Oreganón Biofermentado	9.39	3 0.40	A
Barrera de albahacas	Oreganón Biofermentado	9.00	3 0.40	A B
Barrera de zanahorias	Ají Biofermentado	8.95	3 0.40	A B
Barrera de Tagetes erecta	Neem biofermentado	8.94	3 0.40	A B
Barrera de zanahorias	Neem biofermentado	8.72	3 0.40	A B
Barrera de zanahorias	Oreganón Biofermentado	8.67	3 0.40	A B
Barrera de albahacas	Ají Biofermentado	8.39	3 0.40	A B
Barrera de Tagetes erecta	Ají Biofermentado	8.22	3 0.40	A B
Barrera de albahacas	Neem biofermentado	8.17	3 0.40	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Numero de frutos por planta

<u>Parcelas grandes</u>	<u>Parcelas pequeñas</u>	<u>Medias n</u>	<u>E.E.</u>	
Barrera de zanahorias	Oreganón Biofermentado	7.00	3 0.47	A
Barrera de zanahorias	Neem biofermentado	6.78	3 0.47	A B
Barrera de zanahorias	Ají Biofermentado	6.33	3 0.47	A B
Barrera de Tagetes erecta	Oreganón Biofermentado	5.89	3 0.47	A B
Barrera de albahacas	Neem biofermentado	5.89	3 0.47	A B
Barrera de albahacas	Oreganón Biofermentado	5.89	3 0.47	A B
Barrera de Tagetes erecta	Ají Biofermentado	5.78	3 0.47	A B
Barrera de albahacas	Ají Biofermentado	5.78	3 0.47	A B
Barrera de Tagetes erecta	Neem biofermentado	5.44	3 0.47	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Peso del fruto

<u>Parcelas grandes</u>	<u>Parcelas pequeñas</u>	<u>Medias n</u>	<u>E.E.</u>	
Barrera de albahacas	Oreganón Biofermentado	98.64	3 9.56	A
Barrera de Tagetes erecta	Neem biofermentado	98.15	3 9.56	A B
Barrera de Tagetes erecta	Ají Biofermentado	96.19	3 9.56	A B
Barrera de zanahorias	Ají Biofermentado	89.20	3 9.56	A B
Barrera de zanahorias	Neem biofermentado	89.18	3 9.56	A B
Barrera de Tagetes erecta	Oreganón Biofermentado	87.24	3 9.56	A B
Barrera de zanahorias	Oreganón Biofermentado	86.98	3 9.56	A B
Barrera de albahacas	Ají Biofermentado	85.21	3 9.56	A B
Barrera de albahacas	Neem biofermentado	69.61	3 9.56	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Altura de planta

<u>Parcelas grandes</u>	<u>Parcelas pequeñas</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
Barrera de zanahorias	Oreganón Biofermentado	51.45	3	2.50 A
Barrera de Tagetes erecta	Ají Biofermentado	50.45	3	2.50 A
Barrera de Tagetes erecta	Oreganón Biofermentado	49.11	3	2.50 A
Barrera de zanahorias	Ají Biofermentado	48.89	3	2.50 A
Barrera de Tagetes erecta	Neem biofermentado	47.33	3	2.50 A
Barrera de albahacas	Neem biofermentado	46.33	3	2.50 A
Barrera de albahacas	Oreganón Biofermentado	46.00	3	2.50 A
Barrera de albahacas	Ají Biofermentado	44.78	3	2.50 A
<u>Barrera de zanahorias</u>	<u>Neem biofermentado</u>	<u>44.00</u>	<u>3</u>	<u>2.50 A</u>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Diámetro del fruto

<u>Parcelas grandes</u>	<u>Parcelas pequeñas</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
Barrera de zanahorias	Neem biofermentado	9.55	3	0.39 A
Barrera de zanahorias	Ají Biofermentado	9.39	3	0.39 A B
Barrera de albahacas	Ají Biofermentado	9.33	3	0.39 A B C
Barrera de Tagetes erecta	Oreganón Biofermentado	8.95	3	0.39 A B C
Barrera de albahacas	Neem biofermentado	8.72	3	0.39 A B C
Barrera de Tagetes erecta	Ají Biofermentado	8.28	3	0.39 B C
Barrera de Tagetes erecta	Neem biofermentado	8.28	3	0.39 B C
Barrera de albahacas	Oreganón Biofermentado	8.22	3	0.39 B C
<u>Barrera de zanahorias</u>	<u>Oreganón Biofermentado</u>	<u>8.17</u>	<u>3</u>	<u>0.39 C</u>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Longitud del fruto

<u>Parcelas grandes</u>	<u>Parcelas pequeñas</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
Barrera de albahacas	Ají Biofermentado	12.78	3	0.70 A
Barrera de zanahorias	Ají Biofermentado	12.67	3	0.70 A
Barrera de albahacas	Neem biofermentado	12.67	3	0.70 A
Barrera de albahacas	Oreganón Biofermentado	12.50	3	0.70 A
Barrera de zanahorias	Neem biofermentado	12.22	3	0.70 A
Barrera de Tagetes erecta	Ají Biofermentado	12.06	3	0.70 A
Barrera de Tagetes erecta	Oreganón Biofermentado	11.89	3	0.70 A
Barrera de Tagetes erecta	Neem biofermentado	11.78	3	0.70 A
<u>Barrera de zanahorias</u>	<u>Oreganón Biofermentado</u>	<u>11.39</u>	<u>3</u>	<u>0.70 A</u>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Numero de frutos por planta

<u>Parcelas grandes</u>	<u>Parcelas pequeñas</u>	<u>Medias n</u>	<u>E.E.</u>	
Barrera de zanahorias	Oreganón Biofermentado	7.00	3 0.47	A
Barrera de zanahorias	Neem biofermentado	6.78	3 0.47	A B
Barrera de zanahorias	Ají Biofermentado	6.33	3 0.47	A B
Barrera de Tagetes erecta	Oreganón Biofermentado	5.89	3 0.47	A B
Barrera de albahacas	Neem biofermentado	5.89	3 0.47	A B
Barrera de albahacas	Oreganón Biofermentado	5.89	3 0.47	A B
Barrera de Tagetes erecta	Ají Biofermentado	5.78	3 0.47	A B
Barrera de albahacas	Ají Biofermentado	5.78	3 0.47	A B
<u>Barrera de Tagetes erecta</u>	<u>Neem biofermentado</u>	<u>5.44</u>	<u>3 0.47</u>	<u>B</u>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Peso del fruto

<u>Parcelas grandes</u>	<u>Parcelas pequeñas</u>	<u>Medias n</u>	<u>E.E.</u>	
Barrera de albahacas	Ají Biofermentado	88.36	3 5.68	A
Barrera de Tagetes erecta	Oreganón Biofermentado	84.65	3 5.68	A B
Barrera de albahacas	Neem biofermentado	81.87	3 5.68	A B C
Barrera de zanahorias	Ají Biofermentado	80.53	3 5.68	A B C
Barrera de zanahorias	Neem biofermentado	79.71	3 5.68	A B C
Barrera de albahacas	Oreganón Biofermentado	73.76	3 5.68	A B C
Barrera de Tagetes erecta	Ají Biofermentado	71.85	3 5.68	A B C
Barrera de zanahorias	Oreganón Biofermentado	68.22	3 5.68	B C
<u>Barrera de Tagetes erecta</u>	<u>Neem biofermentado</u>	<u>67.16</u>	<u>3 5.68</u>	<u>C</u>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Trabajo de campo



Barreras alelopáticas



Toma altura planta



Toma de datos