



**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ  
EXTENSIÓN BAHÍA DE CARÁQUEZ**

**SUCRE 1016.E01**

**CAMPUS: DR. HECTOR USCOCOVICH BALDA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS ACUÍCOLAS**

**TESIS DE GRADO**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO  
AGROPECUARIO ACUÍCOLA**

**TEMA**

**ANÁLISIS DE LAS DOSIS ÓPTIMAS DE FERTILIZACIÓN ORGÁNICA EN  
CULTIVO DE PIMIENTO (*CAPSICUM ANNUUM*) Y SU INCIDENCIA EN EL  
ATAQUE DEL TRIPS (*FRANKLINIELLA OCCIDENTALIS*), EN EL  
CANTÓN JAMA, PERIODO DE JUNIO A DICIEMBRE DEL 2014.**

**AUTOR**

**DARWIN LEONARDO RAMÍREZ MENDOZA**

**TUTOR**

**ING. VÍCTOR ALCÍVAR CALDERÓN**

**BAHÍA DE CARÁQUEZ – MANABÍ – ECUADOR**

**2015**

# CERTIFICACIÓN

**ING. VÍCTOR ALCÍVAR CALDERÓN.** CATEDRÁTICO DE LA UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ, EXTENSION BAHÍA DE CARÁQUEZ.

## **CERTIFICA:**

Que el trabajo de investigación titulado “**Análisis de las dosis óptimas de fertilización orgánica en cultivo de pimiento (capsicum annum) y su incidencia en el ataque del trips (frankliniella occidentalis), en el cantón Jama, periodo de junio a diciembre del 2014**”, elaborado por el egresado **Darwin Leonardo Ramírez Mendoza**, ha sido revisado y desarrollado conforme con los lineamientos de la metodología de la investigación científica y las normas establecidas por la Facultad de Ciencias agropecuarias agrícolas.

En consecuencia autorizo su presentación y sustentación.

Bahía de Caráquez, 15 de Marzo del 2015

**Ing. Víctor Alcívar Calderón. Msc.**

**DIRECTOR DE TESIS**

# AUTORÍA

La responsabilidad de la investigación, resultados y conclusiones emitidas en esta Tesis pertenecen exclusivamente del autor.

El derecho intelectual de esta Tesis corresponde a la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, Extensión Bahía de Caráquez.

El autor

---

**Darwin Leonardo Ramírez Mendoza**

## **APROBACION TESIS TRIBUNAL**

Previo el cumplimiento de los requisitos de ley, el Tribunal de Grado,  
otorga la calificación de:

_____	_____
<b>MIEMBRO DEL TRIBUNAL</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>
_____	_____
<b>MIEMBRO DEL TRIBUNAL</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>
_____	_____
<b>MIEMBRO DEL TRIBUNAL</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>

\_\_\_\_\_  
**S. E. Ana Isabel Zambrano Loor**  
SECRETARIA DE LA UNIDAD ACADÉMICA

## **AGRADECIMIENTO**

Dejo constancia de mi profundo agradecimiento a las autoridades de la Universidad Laica “Eloy Alfaro de Manabí” en especial a la Decana **Lic. Clotilde Chica Ostaiza. Mg. Ed.** por su apoyo para la finalización de esta carrera profesional.

De la misma manera al Director de Tesis, **Ing. Víctor Alcívar Calderón.** El mismo que con su valiosa aportación y guía, hizo posible la realización del presente trabajo investigativo.

A todos los catedráticos de la Extensión Bahía de Caráquez en especial al Coordinador de la Carrera, por compartir sus sabios conocimientos que me permitieron llegar a alcanzar esta meta.

A mi familia y compañeros de carrera que durante el proceso de formación en la Universidad dejaron una profunda amistad y compañerismo para lograr este título profesional.

**Darwin Leonardo Ramírez Mendoza**

## **DEDICATORIA**

Agradezco, a Dios, a quien le debo la vida y el hacer posible que recorriera esta parte del trayecto de la formación integral del ser humano con éxito, aprestándome ya, a concluir esta maravillosa etapa que es la profesionalización. También, a mis padres, esposa e hijos que son esa inspiración y el motivo para avanzar en la vida con propósito claro, sosteniendo mis aciertos y errores sin desmayar, en su noble misión de lograr, quizás, la felicidad en la vida que es el ideal máximo de los hombres.

A mis maestros; constantes e invaluable perfeccionadores de mis capacidades y razones para comprender el mundo y sus interrelaciones, dándome luz con sus conocimientos, pero, especialmente, ayudándome a abordar y resolver los problemas de la vida cotidiana con criterios elevados y sin amargura de espíritu.

La vida es una constante oportunidad de acumular experiencias y mejorar nuestras cualidades, que Dios, un día hizo posible y nuestros padres entendieron su misión de cultivarlas en sus hijos, estos se empeñaron y no conocieron ni conocen barreras a la hora de “levantarnos” cuando estamos caídos, o de sostenernos en advertencia para que no “caigamos”, pues anhelan con fervor que sigamos nuestro camino al éxito; encontrando en los Maestros, el complemento necesario que ayuda a cumplir nuestra misión y alcanzar el objetivo. Por todo esto, dedico en presente trabajo investigativo a Dios, mis padres, esposa, hijos y mis hermanos, mis primeros y mejores amigos, a mis compañeros de estudios; socios de la aventura del descubrimiento y el saber.

**Darwin Leonardo Ramírez Mendoza**

# UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABI

## RESUMEN DE LA TESIS DE INGENIERIA AGROPECUARIA ACUICOLA

**“Análisis de las dosis óptimas de fertilización orgánica en cultivo de pimiento (*capsicum annuum*) y su incidencia en el ataque del trips (*frankliniella occidentalis*), en el cantón Jama, periodo de junio a diciembre del 2014”**

### RESUMEN EJECUTIVO

El propósito del trabajo experimental es poder determinar el uso de las dosis óptimas de fertilización orgánica en cultivo de pimiento en el cantón Jama, periodo de junio a diciembre del 2014. El trabajo muestra a través de las diferentes concepciones y teorías la importancia que tiene para la agricultura el uso de la fertilización orgánica en cultivo de pimiento como una alternativa a los problemas que presenta las cosechas en el agro del sector del cantón Jama, la metodología que se desarrolló fue de carácter cuantitativo, porque se ha utilizado el office de Excel para poder realizar los análisis estadísticos durante el trabajo de campo. Finalmente se ha realizado una propuesta concreta de capacitación que puede mejorar la actividad agrícola con abono orgánico para cultivo de pimiento, abriendo paso al conocimiento y a las alternativas a bajo costo por parte de los agricultores. El tipo de investigación fue de campo porque se realizó un trabajo experimental de plantación de pimiento, por el alcance es descriptiva porque describe, registra, analiza e interpreta la lectura.

El presente trabajo se realizó en una parcela del cantón Jama, donde el experimento con fertilización orgánica, obteniendo importantes resultados que se reflejan en las principales conclusiones y recomendaciones, la información se tomó de forma directa, los beneficiarios de la investigación son los agricultores de ciclo corto en el cantón Jama.

#### **Descriptores:**

Variable independiente – **Fertilización orgánica**

Variable dependiente – **Ataque de trips**

# UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABI

## SUMMARY OF AQUACULTURE AGRICULTURAL ENGINEERING THESIS

"Analysis of the optimal dose of organic fertilizer in cultivation of pepper (*Capsicum annuum*) and its impact on the attack thrips (*Frankliniella occidentalis*) in the Canton Jama, period from June to December 2014."

### EXECUTIVE SUMMARY

The purpose of the experimental work is to determine the use of optimal doses of organic fertilization in cultivation of pepper in the Canton Jama, period from June to December 2014. The work shows through the different concepts and theories the importance for agriculture using organic fertilization in pepper cultivation as an alternative to the problems of agricultural crops in the area of the Canton Jama, the methodology developed was quantitative, because it has used the office to Excel to perform statistical analyzes for the fieldwork. Finally, it made a concrete proposal that training can improve farming with organic fertilizer for pepper cultivation, paving the way to knowledge and low cost alternatives to farmers. The research was an experimental field for planting work was performed pepper, by the coverage is descriptive, because at describes, registers, analyzes and interprets the reading.

This work was carried out on a plot of Canton Jama, where the experiment with organic fertilization, obtaining significant results which are reflected in the main conclusions and recommendations. The information where taken right, without the beneficiaries of research are farmers in cycle short in the Canton Jama.

#### **Descriptors:**

**Independent variable** - Organic fertilization.

**Dependent variable** - Attack of thrips.



## INDICE

Carátula	Pág.
Certificación .....	I
Autoría .....	II
Aprobacion tesis tribunal.....	III
Agradecimiento .....	IV
Dedicatoria.....	V
Resumen .....	VI
Executive Summary.....	VII
Indice .....	VIII
Introducción .....	1

### CAPÍTULO I

1.1. Fundamentos teóricos y epistemológicos .....	7
1.1.1. El pimiento y su cultivo.....	7
1.1.1.1. Origen. ....	7
1.1.2. Taxonomía y morfología. ....	8
1.1.3. El cultivo.....	9
1.1.4. Requerimientos:.....	10
1.1.4.1. Clima:.....	10
1.1.4.2. Humedad ambiental:.....	11
1.1.4.3. Suelo:.....	11
1.1.5. Plagas y enfermedades. ....	11
1.1.5.1. Moho gris .....	12
1.1.5.2. Manchas de la hoja por bacterias .....	12
1.1.5.3. Virus del mosaico del pepino .....	12
1.1.5.4. Áfidos.....	13
1.1.5.5. Labores de cultivo. ....	14

1.1.5.5.1. Los primeros pasos en la poda del pimiento.....	15
1.1.5.5.2. Aporcado.....	16
1.1.5.5.3. Tutorado.....	16
1.1.5.5.4. Destallado.....	17
1.1.5.5.5. Deshojado.....	17
1.1.5.5.6. Aclareo de frutos.....	18
1.1.5.5.7. Fertirrigación.....	18
1.1.5.6. Riego.....	19
1.1.5.6.1. Requerimientos nutricionales.....	19
1.1.6. Como aprovechar el pimiento al máximo.....	21
1.2. Trips ( <i>frankliniella occidentalis</i> , pergande).....	22
1.2.1. Control preventivo y técnicas culturales.....	23
1.2.2. Control biológico mediante enemigos naturales.....	23
1.2.3. Control químico.....	24
1.2.4. Control químico.....	25
1.2.5. Fertilizantes o abonos orgánicos.....	25

## **CAPÍTULO II**

2. Diagnóstico del estudio de campo y análisis de resultados.....	29
2.1. Duración del trabajo.....	29
2.1.1. Factor (es) a estudiar.....	29
2.1.2. Tratamientos.....	29
2.1.3. Diseño experimental.....	29
2.2. Muestra.....	30
2.2.1. Manejo del experimento.....	30
2.2.2. Inicio del semillero.....	32
2.2.3. Damping off (palabra en semillero).....	32
2.2.4. Trasplante.....	33
2.2.5. Aplicación de compota.....	33
2.2.6. Resiembra.....	34
2.2.7. Abonada.....	34
2.2.8. Control de hongos.....	35

2.2.9. Control de bacteria.....	35
2.2.10. Aplicación de macro y micro elementos.....	36
2.2.11. Aporcado.....	36
2.2.12. Control de virus.....	37
2.2.13. Poda formativa.....	37
2.2.14. Tutorio.....	37
2.2.15. Manejo adecuado y repetición para el tratamiento del pimiento. ....	38
2.2.16. Cosecha y recolección de frutos.....	39
2.3. Producción y conteo de las unidades en el trabajo experimental .....	39
2.4. Presupuesto referencial en el trabajo experimental.....	41

### **CAPÍTULO III**

3.1. Tema de la propuesta .....	43
3.2. Justificación .....	43
3.3. Objetivos.....	44
3.3.1. Objetivo General.....	44
3.3.2. Objetivos Específicos.....	44
3.4. Sustento teórico. ....	45
3.4.1. Importancia del compost.....	45
3.4.2. Los materiales a utilizar en el compost.....	45
3.4.3. Preparación del compost .....	47
3.5. Proyección .....	48
3.6. Factibilidad.....	49
3.7. Involucrados en el proceso de formación y capacitación.....	49
3.8. Temas a ser tratados en la capacitación del formulario.....	50
3.9. Recursos humanos, materiales, costos .....	50
3.10. Valoración de la propuesta. ....	51
3.11. Costos y financiamiento.....	51
3.12. Impacto de la aplicación de la capacitación.....	52
3.13. Conclusiones y recomendaciones. ....	54
3.13.1. Conclusiones. ....	54
3.13.2. Recomendaciones. ....	55

**Bibliografía** ..... 56

**Anexos**..... 58

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación se justifica dado la importancia que representa el cambio de la matriz productiva en el Ecuador, con un análisis de las dosis óptimas de fertilización orgánica en cultivo de pimiento (***capsicum annum***), se podrá determinar la incidencia que puede tener este proceso de fertilización en el ataque del trips, en el cantón Jama, periodo de junio a diciembre del 2014.

En el cantón Jama, se cultivan alrededor de veinte hectáreas de pimiento, que generan fuente de ingreso para alrededor de cien familias de modo directo e indirecto. Los productores poseen muy poco conocimiento técnico sobre manejo de cultivo, lo que incide en bajos rendimientos en la producción y en consecuencia, de las utilidades finales a causa de ataques severos de trips (*frankliniella occidentalis*) (GAD, Jama, 2012) .

La zona del valle de Jama, muy rica en suelos aptos para el cultivo de hortalizas, es cada día más deseada para emprender esta actividad. A medida que la población aumenta, también el número de personas que se dedican a esta actividad y uno de los rubros económicos importantes actualmente es el que genera la producción del pimiento o pimentón (*capsicum annum*). (GAD, Jama, 2012) .

Sin embargo, uno de los problemas que enfrentan los productores agrícolas de esta zona es el bajo conocimiento de técnicas de cultivo así como de información científica que permita implementar programas eficientes de manejo de plagas y enfermedades y una adecuada fertilización, que incidan directamente en la calidad y los niveles de producción. Así lo revelan los estudios realizados por el departamento de desarrollo Agropecuario del GAD Municipal de Jama, incorporados al diagnóstico de este sector en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Jama, 2011. (GAD, Jama, 2011)

Se ha observado que uno de los mayores problemas que enfrentan los productores es el ataque de la trips (*Frankliniella occidentalis*) lo que causa una disminución drástica de la vida de la planta debido al daño que provoca al alimentarse el insecto de la sabia de los nuevos brotes atrofiando el desarrollo vegetativo y del rendimiento final de la producción de la hortaliza.

Es necesaria la aplicación de medidas de control y disminución de la incidencia de este insecto para evitar que se produzcan resistencias al uso de insecticidas que comprometan gravemente el continuar realizando la actividad. Asociado a esto se evidencia un inadecuado uso de fertilizantes, que se puede relacionar como influencia en el apareamiento temprano y severidad de los daños que se observan en las plantaciones de pimiento del valle de Jama.

Revisando los archivos de la ULEAM no se ha encontrado temas de investigación anteriores con una similitud en una de las variables, lo que implica que es una propuesta que puede coadyuvar a solucionar un problema que enfrentan los agricultores de este producto, los cultivos en cantón Jama requieren de cambios técnicos para mejorar su producción, la presente investigación se la declara inédita por la importancia y el aporte que puede generar para el sector agrícola.

Una vez seleccionado **el problema** como es ¿De qué manera las dosis óptimas de fertilización orgánica en cultivo de pimiento inciden en el ataque del trips, en el cantón Jama, periodo de junio a diciembre del 2014? es importante determinar la importancia que tiene la aplicación de una dosis óptima para fertilización de un producto específico como es el pimiento, que en el ciclo corto se pueda determinar su fertilización y utilidad en los procesos agrícolas de ciclo corto.

La realidad del problema se presenta como **objeto** es decir que el uso de una dosis óptima de fertilización orgánica en el cultivo del pimiento en el cantón Jama, periodo de junio a diciembre del 2014. La relación entre el

problema, el objeto y el objetivo permite determinar cómo **campo** de investigación lo siguiente: las dosis óptimas de fertilización orgánica en cultivo de pimiento y su incidencia en el ataque del trips.

El **objetivo** que ha sido planteado al inicio de la investigación ha sido el de analizar las dosis óptimas de fertilización orgánica en cultivo de pimiento y su incidencia en el ataque del trips, en el cantón Jama, periodo de junio a diciembre del 2014. Lo que implica que es un objetivo que se justifica por el alcance que tiene para luego presentar los resultados por ser un trabajo de prueba en laboratorio.

Para la validación de la información se ha formulado como **hipótesis** que manifiesta lo siguiente: El uso de fertilizante orgánico será un factor de fortalecimiento del cultivo para reducir el índice de ataque del trips.

Las variables que toman parte en el estudio son: como **variable independiente** las dosis óptimas de fertilización.-El abono orgánico es un fertilizante que proviene de animales, humanos, restos vegetales de alimentos, restos de cultivos de hongos comestibles u otra fuente orgánica y natural.

Uno de los principios básicos de la agricultura orgánica es ser un sistema orientado a fomentar y mejorar la salud del agro-ecosistema, la biodiversidad y los ciclos biológicos del suelo. Para esto, se hace necesario implementar actividades que nos conduzcan a estos fines, que conllevan la restitución de elementos minerales y vivos (microorganismos, bacterias benéficas y hongos) y mantener la vitalidad del suelo donde se desarrollan las plantas.

Hasta el presente, se tienen estudiados 16 elementos esenciales para el desarrollo de las plantas. De estos, los más importantes para el cacao son: nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio, manganeso, boro y zinc. En casos de deficiencias, las plantas presentan características de sintomatología de cromatización amarilla, defoliación, estancamiento en el

crecimiento y baja producción, además de vulnerabilidad al ataque de plagas y enfermedades debido al desequilibrio nutricional de las plantas. De allí que, el manejo orgánico del suelo y un conjunto de prácticas que propicien condiciones para un desarrollo sano, son el mejor control para los problemas de plagas y enfermedades.

Los fertilizantes orgánicos actúan de forma indirecta y lenta. Pero con la ventaja que mejoran la textura y estructura del suelo y se incrementa su capacidad de retención de nutrientes, liberándolos progresivamente en la medida que la planta los demande.

El uso de abono orgánico en los cultivos ha aumentado mucho debido a la demanda de alimentos frescos y sanos para el consumo humano. Los fertilizantes inorgánicos tienen algunos problemas si no son usados de forma adecuada:

**La Variable dependiente.-** Ataque del trips (*Frankliniella occidentalis*) Es un insecto del orden Tisanóptero y suborden Terebrante, que actualmente acapara una gran importancia agronómica, en cuanto a daños se refiere, dado que tiene un elevado número de cultivos huéspedes y plantas adventicias.

El trips occidental de las flores, *Frankliniella occidentalis*, con origen en California desde que se expandió a los cultivos causando daños en diversidad de cultivos, a través del material vegetal. Cuando se introdujeron por primera vez no existían productos químicos en el mercado eficaces contra esta plaga y en los primeros años la población se introdujo rápidamente, causando problemas muy graves dejando las plantas secas totalmente. Después empezaron a sintetizarse materias activas eficaces contra el trips.

Los principales cultivos atacados son el pimiento, berenjena, pepino, porotos, calabacín, sandía, melón y tomate en invernadero. Como cultivos



alternativos destacan el algodonero y los frutales como el nectario. ( Ataques a principales cultivos , 2012 )

Los adultos colonizan los cultivos realizando las puestas dentro de los tejidos vegetales en hojas, frutos y, preferentemente, en flores (son florícolas), donde se localizan los mayores niveles de población de adultos y larvas nacidas de las puestas. Los daños directos se producen por la alimentación de larvas y adultos, sobre todo en el envés de las hojas, dejando un aspecto plateado en los órganos afectados que luego se necrosan. Estos síntomas pueden apreciarse cuando afectan a frutos (sobre todo en pimiento) y cuando son muy extensos en hojas). Las puestas pueden observarse cuando aparecen en frutos (berenjena, judía y tomate).

Para el desarrollo de esta investigación se utilizó las siguientes **tareas científicas**, entre las cuales se presentan: 1 Analizar el proceso óptimo de fertilización orgánica en el cultivo de pimiento. 2 Diagnosticar cómo su crecimiento vegetativo incide en la acción de fertilización orgánica. 3 Calcular el rendimiento final del cultivo. 4 Comparar el crecimiento del cultivo de pimiento con otros productos de mayor demanda. 5 Evaluar el rendimiento final del cultivo del pimiento.

Por otro lado, en cuanto a la **modalidad de investigación**, es bibliográfica debido a que las fuentes de información que se encuentran en la biblioteca de la ULEAM, además fueron utilizadas como instrumentos las fichas bibliográficas, fichas para el control de crecimiento del pimiento, hoja de control de aplicación de fertilizante, una bitácora de control del proceso de plantación y crecimiento del pimiento, entre otros elementos propios de la investigación experimental.

La investigación exploratoria, permitió tener todas las respuestas a las interrogantes que se establecieron en las tareas científicas enfocadas hacia el uso de fertilizante que puedan mejorar el proceso de plantación de pimiento. Toda vez que el nivel exploratorio constituye el nivel inferior de la investigación porque pone al investigador en contacto con la realidad, a

entender sobre un problema relacionado con la parte agrícola y acuícola del sector donde se aplica el trabajo experimental.

**Duración del trabajo** El tiempo de ejecución del trabajo es de un periodo de 6 meses. Factor (es) a estudiar, dosis de fertilizante orgánico, numero de fertilizaciones en un ciclo. Tratamientos en estudio fue tres, más un testigo, con tres repeticiones cada uno, **Diseño experimental**, el diseño experimental que se utilizado en la investigación es completamente al Azar (DCA).

**Manejo del experimento**, las parcelas midieron 4 metros de ancho x 5 metro de largo, la distancia de plantas es de 0.40 metros entre plantas x 1 metro entre hilera, con una distancia de 1 metro entre parcela, se utilizó riego periódicamente cada cuatro días en condiciones normales de temperatura en caso de exceso de temperatura o la disminución de la misma, se incrementará o se reducirá los riegos.

**La investigación es histórica lógica**, ya que permitió conocer antecedentes de otros proyectos de investigación sobre el pimiento y sus efectos por Ataque del trips. El tipo de investigación a realizar es correlacional ya que relaciona las variables causas - efectos como es el análisis de las dosis óptimas de fertilización orgánica en cultivo de pimiento y su incidencia en el ataque del trips, en el cantón Jama.

Se utilizaron **técnicas e instrumentos** como la lectura científica, como fuente de información bibliográfica para realizar la conceptualización del Marco Teórico. **Instrumento.-** Se utilizarán organizadores gráficos, mapas conceptuales, organigramas funcionales y fichas bibliográficas para sintetizar la información en el proceso de monitoreo del proceso de siembra del pimiento y el control de plagas por ataque de trips.

La presente investigación se realizó en el cantón Jama, provincia de Manabí Ecuador Sudamérica, en el año 2014. Jama tiene una latitud sur de 0<sup>a</sup> 15 y a 80<sup>a</sup> 48 de latitud occidental y 45 m.s.n.m.

# CAPÍTULO I

## 1.1. Fundamentos teóricos y epistemológicos

En el siguiente trabajo de investigación experimental, se estudian los elementos teóricos que sirven de base para fundamentar el presente trabajo de titulación, detallando y analizando respectivamente los aspectos conceptuales y referenciales en el ámbito científico, con respecto a las variables de cultivo del pimiento y sus diferentes técnicas u orígenes, así como los conceptos sobre teóricos Trips (*frankliniella occidentalis*, pergande) que afecta de alguna u otra manera este importante cultivo.

### 1.1.1. El pimiento y su cultivo

#### 1.1.1.1. Origen.

Según la publicación guía de identificación, manejo de plagas y enfermedades del Pimiento y otros cultivos, 2007, el pimiento tiene origen en la zona en los países de Bolivia y Perú, donde además de la variedad más común para nosotros *Capsicum annum* L. Eran cultivadas al menos otras cuatro especies. Cristóbal Colón lo llevó al viejo mundo en su primer viaje (1493). En el siglo XVI ya se había difundido su cultivo en España, desde donde se distribuyó al resto de Europa y del mundo con la colaboración de los portugueses. ( Wikipedia , 2013 )

Un notable avance en el arte culinario europeo significó su introducción por parte de los colonizadores, ya que vino a complementar e incluso sustituir a otro condimento muy empleado como era la pimienta negra (*Piper nigrum* L.), de gran importancia comercial entre Oriente y Occidente. (Guía de identificación y manejo de plagas y enfermedades del pimiento y otros cultivos. ( Ecuaquímica , 2012 )

Como se menciona en la guía de identificación de manejo de plagas y enfermedades del pimiento, este vegetal ha significado desde tiempo de la colonia un ingrediente en las cocinas gourmet de varios países de Europa, hasta que fue introducido por el conquistador Cristóbal Colon, luego al iniciar su plantación en territorios como Bolivia y Perú dio un paso importante para su plantación en otros países de América Latina.

### 1.1.2. Taxonomía y morfología.

**Familia:** Solanaceae.

**Especie:** Capsicum annum L.

- **Planta:** herbácea perenne, con ciclo de cultivo anual de porte variable entre los 0,5 metros (en determinadas variedades de cultivo al aire libre) y más de 2 metros (gran parte de los híbridos cultivados en invernadero).
- **Sistema radicular:** pivotante y profundo (dependiendo de la profundidad y textura del suelo), con numerosas raíces adventicias que horizontalmente pueden alcanzar una longitud comprendida entre 50 centímetros y 1 metro.
- **Tallo principal:** de crecimiento limitado y erecto. A partir de cierta altura (“cruz”) emite 2 o 3 ramificaciones (dependiendo de la variedad) y continua ramificándose de forma dicotómica hasta el final de su ciclo (los tallos secundarios se bifurcan después de brotar varias hojas, y así sucesivamente).
- **Hoja:** entera, lampiña y lanceolada, con un ápice muy pronunciado (acuminado) y un pecíolo largo y poco aparente.
- **Flor:** las flores aparecen 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 que no supera el 10%.

- **Fruto:** baya hueca, semi-cartilaginosa y deprimida, de color variable (verde, rojo, amarillo, naranja, violeta o blanco); algunas variedades van pasando del verde al anaranjado y al rojo a medida que van madurando. Su tamaño es variable, pudiendo pesar desde escasos gramos hasta más de 500 gramos. 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 y 5 centímetros. ( Infojardín , 2007 )

Como se puede observar en los textos anteriores el pimiento tiene una compleja forma de fertilizar, para luego pasar a ser un vegetal que pueda ser consumido por los seres humanos incluso algunos animales, la forma de tratamiento, polinización, hojas y flores son todo un proceso que la misma planta ha dado para su siembra y cosecha, que el mismo pueda dar réditos económicos a los agricultores que desean utilizar este vegetal como un producto que genera ganancias.

### **1.1.3. El cultivo.**

El pimiento es una de las hortalizas más populares en todo el mundo. Puede ser cultivado en tiestos en la terraza. Forma un arbustillo que alcanza los 50 cm. de altura y hasta 2 metros las variedades de invernadero. Hay muchos tipos de pimientos en cuanto a formas (alargados, de 3 ó 4 picos, cuadrados, achatados, etc.), colores (rojo, verde, amarillo) y sabores (variedades dulces o variedades picantes). ( Duque , 2007 )

El pimiento es una hortaliza que se usan en las principales gastronomías de todo el mundo, sus colores tanto rojo, verde y amarillo han hecho del pimiento una variedad impresionante de platos que generan ganancias en los principales restaurantes del mundo, hoy en día la comida manabita es

una de las más importante del Ecuador, el turismo se está beneficiando de esta gastronomía y que es utilizada de forma progresiva para preparar exquisitos platos para que los turistas y usuarios puedan deleitarse con este tipo de variedades.

#### **1.1.4. Requerimientos:**

##### **1.1.4.1. Clima:**

- Luz: necesita mucha luz en donde reciba a plenitud la luz solar.
- Temperaturas

No soporta las heladas. Es una planta que exige un clima cálido o templado. En otoño e invierno sólo es posible criarlo en invernaderos. Mínima para germinar y crecer, 15°C y para florecer y fructificar mínimo 18°C. Las temperaturas óptimas oscilan entre 20 y 26°C.

Requieren de protección contra el frío que traen los vientos del Norte. Si se dan bajas temperaturas durante la floración, entre 10-15° C, se originan anomalías en las flores, dando lugar a frutos pequeños y con deformaciones.

En las zonas más frías no está de más proteger los plantones con campanas o túneles de plástico, para asegurar un calor suficiente hasta que la temperatura aumente.

El pimiento requiere de climas que sean óptimos para su crecimiento y posterior cosecha, lo que hace que sus productores escojan sitios con suficiente calor y humedad para su siembra y producción, cuando la temperatura no está acorde con el pimiento en este caso los climas fríos, el mismo puede tener problemas de retraso en el crecimiento del producto final, afectando las ganancias del agricultor que ha apostado a un producto que no es tan rentable en los últimos años.

#### **1.1.4.2. Humedad ambiental:**

La humedad relativa del aire óptima oscila entre el 50-70%. Si la humedad es más elevada, origina el desarrollo de enfermedades en las partes aéreas de la planta y dificulta la fecundación y si la humedad es demasiado baja, durante el verano, con temperaturas altas, se produce la caída de flores y frutos recién cuajados.

#### **1.1.4.3. Suelo:**

Los suelos más adecuados para el pimiento son los sueltos arenosos (no arcillosos, ni pesados), profundos, ricos en materia orgánica y sobre todo con un buen drenaje. Los suelos encharcados y asfixiantes favorecen el desarrollo de hongos en raíces y la pudrición consiguiente de éstas. ( infojardin.com. – pimient , 2013 )

El suelo es otro factor importante para empezar un proyecto de siembra del pimiento, no se debe escoger cualquier suelo y como dice el autor, aquellos suelos encharcados pueden provocar un efecto asfixiante para la planta desencadenando nuevos problemas para empezar una producción exitosa como es la agricultura de ciclo corto y posibilidades de generar utilidades al dueño de la producción.

#### **1.1.5. Plagas y enfermedades.**

Tanto los pimientos dulces como picantes son susceptibles al ataque de enfermedades y plagas. Las hojas de las plantas de pimientos pueden exhibir manchas marrones, parches amarillos o decoloraciones. Las hojas y los tallos pueden caerse o marchitarse, o los bordes de las hojas pueden parecer quemados. Es probable que tus plantas produzcan algunos pimientos, pero los frutos serán deformados y se pudrirán antes de madurar. Cualquiera de estas situaciones puede indicar que tus plantas padecen plagas o enfermedades.

### **1.1.5.1. Moho gris**

El moho gris es un problema para los pimientos cultivados en zonas frescas y húmedas. El moho gris hace que las plántulas colapsen y todas las partes de la planta se pudran. El moho gris primero causa manchas llenas de agua en las plantas, seguido de un tejido blando.

El tejido se derrumbará y aparecerá un crecimiento gris en las zonas afectadas de la planta. Esclerocios planos y negros puede ser visible, pero a menudo está incrustado en la carne podrida de las plantas afectadas o enterrados en el suelo. El moho gris se propaga por esporas en el aire, el suelo infectado y el material vegetal que cubre el suelo.

### **1.1.5.2. Manchas de la hoja por bacterias**

Una de las enfermedades más comunes de los pimientos son las manchas de la hoja por bacterias. Las hojas de una planta infectada exhiben manchas pequeñas y marrones rodeadas de anillos amarillo pálido. Las bacterias se propagan fácilmente y pueden evitar que las plantas produzcan frutos. La bacteria que provoca esta enfermedad se origina en las semillas del pimiento. ( [Cómosehace.com](http://Cómosehace.com), 2008 )

Antes de sembrar, sumerge las semillas de pimiento en agua caliente durante 25 minutos. La temperatura del agua debe permanecer a 122°F (50°C) durante el proceso de remojo. Sin embargo, este tratamiento puede retardar la germinación.

### **1.1.5.3. Virus del mosaico del pepino**

Las plantas de pepino son particularmente vulnerables al virus del mosaico, pero los pimientos también pueden contraer esta enfermedad. Entre los síntomas se incluyen el crecimiento atrofiado y las manchas amarillas con diseño de "mosaico" en las hojas.



Los áfidos infestan las plantas de pimiento luego de entrar en contacto con las malezas que alojan los virus. Los áfidos invaden las malezas y transmiten el virus a las plantas. Entre las medidas preventivas se encuentran el desmalezamiento y el control en lo que respecta a las invasiones de áfidos.

Los agricultores de hoy en día tiene más posibilidades que mejoren su cosecha, ya que tienen más oportunidad de utilizar fertilizantes y pesticidas con menos efectos en sus plantas como para su salud, la organización panamericana de la salud establece nuevos métodos de cultivo con mayor prevención del cuidado de las enfermedades causadas por los pesticidas, pues la variedad sigue siendo amplia en relación a lo que se utilizaba hace 20 o 30 años.

#### **1.1.5.4. Áfidos**

Los áfidos miden menos de 1/8 de pulgada (0,3 cm) de largo, se trasladan en grupos y colonizan las plantas. Tienden a habitar la parte inferior de las hojas y los tallos de los pimientos. Los áfidos perforan hojas y tallos para absorber el jugo de las plantas. Aunque es posible que las plantas de pimiento no mueran a causa de la desenfrenada alimentación de una multitud de áfidos, están en riesgo de contraer las enfermedades transmitidas por estos insectos. Además, las plantas son más vulnerables al crecimiento de hongos debido a las secreciones pegajosas de los áfidos.

( Suárez , 2012 )

Ante la primera señal de una infestación de áfidos, rocía las plantas con una manguera para derribar los insectos. De ser necesario, trátalas con un aceite horticultural casero o un insecticida de amplio espectro. (Shelly Mcrae, 2008).

#### **1.1.5.5. Labores de cultivo.**

El marco de plantación se establece en función del porte de la planta, que a su vez dependerá de la variedad comercial cultivada. El más frecuentemente empleado en los invernaderos es de 1 metro entre líneas y 0,5 metros entre plantas, aunque cuando se trata de plantas de porte medio y según el tipo de poda de formación, es posible aumentar la densidad de plantación a 2,5-3 plantas por metro cuadrado. También es frecuente disponer líneas de cultivo pareadas, distantes entre sí 0,80 metros y dejar pasillos de 1,2 metros entre cada par de líneas con objeto de favorecer la realización de las labores culturales, evitando daños indeseables al cultivo.

En cultivo bajo invernadero la densidad de plantación suele ser de 20.000 a 25.000 plantas/ha. Al aire libre se suele llegar hasta las 60.000 plantas/ha.

Comparándola con tomate, la planta de pimiento presenta una temperatura base de crecimiento superior, alrededor de los 10° C. Esto determina que para tener una buena producción en invierno, se deba calefaccionar en zonas ubicadas en latitudes superiores a los 30 grados.

El pimiento es originaria de América del sur, concretamente en el área ocupada por Perú y Bolivia, desde donde se expandió al resto de América Central y Meridional. El pimiento pertenece a la familia de las Solanaceae y su nombre científico es *Capsicum annum*.

La mayor parte de los cultivares existentes pertenecen a la variedad *annuum*, las que presentan corolas de color blanquecino y de flores normalmente solitarias.

Es una planta herbácea, de cultivo generalmente anual, pero que puede en algunos casos transformarse en bianual. Tiene un sistema radicular pivotante y profundo que puede llegar hasta 1.20 m de profundidad. El tallo es de crecimiento erecto, con un porte que puede llegar hasta los 2 m o más.

Los frutos son bayas, que pueden ser pequeñas, de 1 o 3 g en algunas variedades, frente a otras que pueden dar frutos de más de 500 grs.

Un gramo puede contener entre 120 y 150 semillas y mantener su viabilidad por tres o cuatro años, según las condiciones de temperatura y humedad, a las que se exponen durante el almacenamiento.

Dada la complejidad taxonómica existente en pimiento, es difícil establecer una clasificación homogénea que agrupe las diferentes variedades. Por lo que aquí se utilizará una clasificación, que puede no responder correctamente a la clasificación sistemática, pero tiene utilidad desde el punto de vista agronómico.

#### **1.1.5.5.1. Los primeros pasos en la poda del pimiento**

Normalmente no se suele podar el pimiento y se deja que surjan del tallo principal entre 3 o 4 ramas principales. Se han hecho estudios en relación a si reducir el ramaje del pimiento tiene resultados en cuanto a la producción o el sabor del fruto y no se han llegado a conclusiones serias. Por otro lado, si se ha demostrado que dejar únicamente 2 o como mucho 3 ramas principales en la planta del pimiento mejora la precocidad. Así que depende de ti elegir cuantos brazos dejas al pimiento, basándote en la siguiente regla:

( agromática )

- Dejar 2 ramas principales: mejora de la precocidad (y un poco más de calidad del fruto)
- Dejar 3 ramas principales: incremento de la producción.

Difícil decisión, entre 2 o 3 ramas. Pero básicamente a donde se quiere llegar es que, con cualquiera de estas dos podas del pimiento se mejora la producción, calidad y precocidad de una planta a la cual no se han limitado el número de ramas principales. Por lo tanto eso da pie a pensar que lo mejor es podar, siempre que la mano de obra esté disponible.

La principal desventaja de la poda del pimiento es que, a pesar de que se mejoran las producciones, el coste de realizar dicha tarea, si el número de plantas es elevado, no es rentable.

Es una práctica cultural frecuente y útil que mejora las condiciones de cultivo en invernadero y como consecuencia la obtención de producciones de una mayor calidad comercial. Ya que con la poda se obtienen plantas equilibradas, vigorosas y aireadas, para que los frutos no queden ocultos entre el follaje, a la vez que protegidos por él de insolaciones.

Se delimita el número de tallos con los que se desarrollará la planta (normalmente 2 ó 3). En los casos necesarios se realizará una limpieza de las hojas y brotes que se desarrollen bajo la “cruz”. La poda de formación es más necesaria para variedades tempranas de pimiento, que producen más tallos que las tardías.

#### **1.1.5.5.2. Aporcado**

Práctica que consiste en cubrir con tierra o arena parte del tronco de la planta para reforzar su base y favorecer el desarrollo radicular. En terrenos enarenados debe retrasarse el mayor tiempo posible para evitar el riesgo de quemaduras por sobrecalentamiento de la arena.

#### **1.1.5.5.3. Tutorado**

Es una práctica imprescindible para mantener la planta erguida, ya que los tallos del pimiento se parten con mucha facilidad. Las plantas en invernadero son más tiernas y alcanzan una mayor altura, por ello se emplean tutores que faciliten las labores de cultivo y aumente la ventilación. Pueden considerarse dos modalidades:

Tutorado tradicional: consiste en colocar hilos de polipropileno (rafia) o palos 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. Estos hilos se apoyan en otros verticales que a su vez están atados al emparrillado a una distancia de 1,5 a 2 m, y que son los que realmente mantienen la planta en posición vertical.

Tutorado holandés: cada uno de los tallos dejados a partir de la poda de formación se sujeta al emparrillado con un hilo vertical que se va liando a la planta conforme va creciendo.

Esta variante requiere una mayor inversión en mano de obra con respecto al tutorado tradicional, pero supone una mejora de la aireación general de la planta y favorece el aprovechamiento de la radiación y la realización de las labores culturales (destallados, recolección, etc.), lo que repercutirá en la producción final, calidad del fruto y control de las enfermedades.

#### **1.1.5.5.4. Destallado**

A lo largo del ciclo de cultivo se irán eliminando los tallos interiores para favorecer el desarrollo de los tallos seleccionados en la poda de formación, así como el paso de la luz y la ventilación de la planta. Esta poda no debe ser demasiado severa para evitar en lo posible paradas vegetativas y quemaduras en los frutos que quedan expuestos directamente a la luz solar, sobre todo en épocas de fuerte insolación.

#### **1.1.5.5.5. Deshojado**

Es recomendable tanto en las hojas senescentes, con objeto de facilitar la aireación y mejorar el color de los frutos, como en hojas enfermas, que deben sacarse inmediatamente del invernadero, eliminando así la fuente de inóculo.

#### **1.1.5.5.6. Aclareo de frutos**

Normalmente es recomendable eliminar el fruto que se forma en la primera “cruz” con el fin de obtener frutos de mayor calibre, uniformidad y precocidad, así como mayores rendimientos.

En plantas con escaso vigor o endurecidas por el frío, una elevada salinidad o condiciones ambientales desfavorables en general, se producen frutos muy pequeños y de mala calidad que deben ser eliminados mediante aclareo.

#### **1.1.5.5.7. Fertirrigación**

En los cultivos protegidos de pimiento el aporte de agua y gran parte de los nutrientes se realiza de forma generalizada mediante riego por goteo y va ser función del estado fenológico de la planta así como del ambiente en que ésta se desarrolla (tipo de suelo, condiciones climáticas, calidad del agua de riego, etc.).

En cultivo en suelo y en enarenado el establecimiento del momento y volumen de riego vendrá dado básicamente por los siguientes parámetros:

Tensión del agua en el suelo (tensión mátrica), que se determinará mediante la instalación de una batería de tensiómetros a distintas profundidades. Alrededor del 75% del sistema radicular del pimiento se encuentra en los primeros 30-40 cm del suelo, por lo que será conveniente colocar un primer tensiómetro a una profundidad de unos 15-20 cm, que deberá mantener lecturas entre 11 y 14 cb.

Un segundo tensiómetro a unos 30-50 cm, que permitirá controlar el movimiento del agua en el entorno del sistema radicular y un tercer tensiómetro ligeramente más profundo para obtener información sobre las pérdidas de agua por drenaje; valores inferiores a 20-25 cb. En este último tensiómetro indicarán importantes pérdidas de agua por lixiviación.

### **1.1.5.6. Riego**

Eficacia de riego (uniformidad de caudal de los goteros).

Calidad del agua de riego (a peor calidad, mayores son los volúmenes de agua, ya que es necesario desplazar el frente de sales del bulbo de humedad). Existe otra técnica empleada de menor difusión que consiste en extraer la fase líquida del suelo mediante succión a través de una cerámica porosa y posterior determinación de la conductividad eléctrica.

#### **1.1.5.6.1. Requerimientos nutricionales.**

En cuanto a la nutrición, el pimiento es una planta muy exigente en nitrógeno durante las primeras fases del cultivo, decreciendo la demanda de este elemento tras la recolección de los primeros frutos verdes, debiendo controlar muy bien su dosificación a partir de este momento, ya que un exceso retrasaría la maduración de los frutos. La máxima demanda de fósforo coincide con la aparición de las primeras flores y con el período de maduración de las semillas. La absorción de potasio es determinante sobre la precocidad, coloración y calidad de los frutos, aumentando progresivamente hasta la floración y equilibrándose posteriormente. El pimiento también es muy exigente en cuanto a la nutrición de magnesio, aumentando su absorción durante la maduración.

A la hora de abonar, existe un margen muy amplio de abonado en el que no se aprecian diferencias sustanciales en el cultivo, pudiendo encontrar "recetas" muy variadas y contradictorias dentro de una misma zona, con el mismo tipo de suelo y la misma variedad. No obstante, para no cometer grandes errores, no se deben sobrepasar dosis de abono total superiores a 2g.l<sup>-1</sup>, siendo común aportar 1g.l<sup>-1</sup> para aguas de conductividad próxima a 1mS.cm<sup>-1</sup>.

Actualmente se emplean básicamente dos métodos para establecer las necesidades de abonado: en función de las extracciones del cultivo, sobre las que existe una amplia y variada bibliografía, y en base a una solución

nutritiva “ideal” a la que se ajustarán los aportes previo análisis de agua. Este último método es el que se emplea en cultivos hidropónicos, y para poder llevarlo a cabo en suelo o en enarenado, requiere la colocación de sondas de succión para poder determinar la composición de la solución del suelo mediante análisis de macro y micronutrientes, CE y pH.

Teniendo en cuenta que las extracciones del cultivo a lo largo del ciclo guardan una relación de 3,5-1-7-0,6 de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O y MgO, respectivamente, las cantidades de fertilizantes a aportar variarán notablemente en función del abonado de fondo y de los factores antes mencionados (calidad del agua de riego, tipo de suelo, climatología, etc.).

Cuando se ha efectuado una correcta fertilización de fondo, no se suele forzar el abonado hasta que los primeros frutos alcanzan el tamaño de una castaña, evitando así un excesivo desarrollo vegetativo que provoque la caída de flores y de frutos recién cuajados. Tras el cuajado de los primeros frutos se riega con un equilibrio N-P-K de 1-1-1-, que va variando en función de las necesidades del cultivo hasta una relación aproximada de 1,5-0,5-1,5 durante la recolección. Actualmente el abonado de fondo se ha reducido e incluso suprimido, controlando desde el inicio del cultivo la nutrición mineral aportada, pudiendo llevar el cultivo como si de un hidropónico se tratara.

Los fertilizantes de uso más extendido son los abonos simples en forma de sólidos solubles (nitrato cálcico, nitrato potásico, nitrato amónico, fosfato monopotásico, fosfato monoamónico, sulfato potásico y sulfato magnésico) y en forma líquida (ácido fosfórico y ácido nítrico), debido a su bajo coste y a que permiten un fácil ajuste de la solución nutritiva, aunque existen en el mercado abonos complejos sólidos cristalinos y líquidos que se ajustan adecuadamente, solos o en combinación con los abonos simples, a los equilibrios requeridos en las distintas fases de desarrollo del cultivo.

El aporte de micro-elementos, que años atrás se había descuidado en gran medida, resulta vital para una nutrición adecuada, pudiendo encontrar en el mercado una amplia gama de sólidos y líquidos en forma mineral y en forma



de quelatos, cuando es necesario favorecer su estabilidad en el medio de cultivo y su absorción por la planta.

También se dispone de numerosos correctores de carencias tanto de macro como de micronutrientes que pueden aplicarse vía foliar o riego por goteo, aminoácidos de uso preventivo y curativo, que ayudan a la planta en momentos críticos de su desarrollo o bajo condiciones ambientales desfavorables, así como otros productos (ácidos húmicos y fúlvicos, correctores salinos, etc.), que mejoran las condiciones del medio y facilitan la asimilación de nutrientes por la planta.

#### **1.1.6. Como aprovechar el pimiento al máximo.**

Una vez terminada la primera producción de pimientos, si se quiere buscar una segunda producción y el clima lo permite, se puede realizar una poda de rejuvenecimiento. Sin embargo, hay que cuestionar si se quiere seguir produciendo pimientos o buscar alternativas (según el calendario de cultivo).

Entonces es cuando se debe decidir porque dicha producción, una vez rejuvenecida la planta, será de peor calidad y en menor cantidad, luego se debe buscar un punto donde nace la segunda cruz, es decir, las ramas secundarias. Se tiene una primera cruz justo al final del tallo principal, luego la bifurcación de las 2 o 3 ramas que se ha dejado, y luego una nueva cruz con nuevas ramas. Toda esa segunda cruz se elimina dejando un par de yemas por rama. ( agromatica, 2011, consultado en línea )

Un abonado de nitrógeno o aportación de materia orgánica es muy recomendable para reactivar la formación de nuevas partes vegetativas. Y se debe realizar la siguiente pregunta ¿Cómo puedo distinguir, entre un pimiento, entre un chupón y la flor donde nacerá el pimiento?, se ha tenido la experiencia de algunos agricultores donde indican que se ha visto que ambos salen en el mismo sitio.

Se puede distinguir en la mayoría de ocasiones porque salen entre el tallo principal y el secundario, lo que sería el tallo axilar. Suelen desarrollarse bastante ya que son muy enérgicos, de ahí la tendencia a eliminarlos y translocar esa posible asimilación de nutrientes a los frutos.

## **1.2. Trips (*Frankliniella occidentalis*, pergande)**

Es un insecto del orden Tisanóptero y suborden Terebrante, que actualmente acapara una gran importancia agronómica, en cuanto a daños se refiere, dado que tiene un elevado número de cultivos huéspedes y plantas adventicias.

El trips occidental de las flores, *Frankliniella occidentalis*, con origen en California desde que se expandió a los cultivos causando daños en diversidad de cultivos, a través del material vegetal. Cuando se introdujeron por primera vez no existían productos químicos en el mercado eficaces contra esta plaga y en los primeros años la población se introdujo rápidamente, causando problemas muy graves dejando las plantas secas totalmente, después empezaron a sintetizarse materias activas eficaces contra el trips. (Información de agronomía, 2012, consultado en línea)

Los principales cultivos atacados son el pimiento, berenjena, pepino, porotos, calabacín, sandía, melón y tomate en invernadero. Como cultivos alternativos destacan el algodón y los frutales como el nectarario. (infoagro.com, 2012).

Los adultos colonizan los cultivos realizando las puestas dentro de los tejidos vegetales en hojas, frutos y, preferentemente, en flores (son florícolas), donde se localizan los mayores niveles de población de adultos y larvas nacidas de las puestas. Los daños directos se producen por la alimentación de larvas y adultos, sobre todo en el envés de las hojas, dejando un aspecto plateado en los órganos afectados que luego se necrosan. Estos síntomas pueden apreciarse cuando afectan a frutos (sobre todo en pimiento) y

cuando son muy extensos en hojas). Las puestas pueden observarse cuando aparecen en frutos (berenjena, judía y tomate).

El daño indirecto es el que acusa mayor importancia y se debe a la transmisión del virus del bronceado del tomate (TSWV), que afecta a pimiento, tomate, berenjena y judía.

### **1.2.1. Control preventivo y técnicas culturales**

- Colocación de mallas en las bandas del invernadero.
- Limpieza de malas hierbas y restos de cultivo.
- Colocación de trampas cromáticas azules.

### **1.2.2. Control biológico mediante enemigos naturales**

Tiene depredadores naturales entre los integrantes del género Orius, diversas especies de este género son criadas en cautividad y comercializadas para el control biológico de las plagas de *F. occidentalis*.

Los trips constituyen dentro de los insectos el orden Thysanoptera destacando la familia Thripidae que es la que provoca plagas. Los trips son los insectos alados más pequeños que existen. Entre las especies más polípagas destacan: Trips tabaci (Lindeman): "Trips del tabaco o de la cebolla" Frankliniella occidentalis (Pergande): "Trips occidental de las flores.

- Parásitos autóctonos: *Apantellesplutellae*.
- Patógenos autóctonos: Virus de la poliedrosis nuclear de *S. exigua*.
- Productos biológicos: *Bacillus thuringiensis* Kurstaaki 11,8% (11.8 mill. de u.i.), presentado como suspensión concentrada con una dosis de 0.75-2 l/ha.

### 1.2.3. Control químico

Orugas (*Spodoptera exigua* (Hübner) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Spodoptera littoralis* (Boisduval) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Heliothis armigera* (Hübner) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Heliothis peltigera* (Dennis y Schiff) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Chrysodeixis chalcites* (Esper) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Autographa gamma* (L.) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)).

La biología de estas especies es bastante similar, pasando por estados de huevo, 5-6 estados larvarios y pupa. Los huevos son depositados en las hojas, preferentemente en el envés, en plastones con un número elevado de especies del género *Spodoptera*, mientras que las demás lo hacen de forma aislada. Los daños son causados por las larvas al alimentarse. En *Spodoptera* y *Heliothis* la pupa se realiza en el suelo y en *Chrysodeixis chalcites* y *Autographa gamma*, en las hojas. Los adultos son polillas de hábitos nocturnos y crepusculares. ( ehoenespanol )

Los daños pueden clasificarse de la siguiente forma: daños ocasionados a la vegetación (*Spodoptera*, *Chrysodeixis*), daños ocasionados a los frutos (*Heliothis* y *Spodoptera*) y daños ocasionados en los tallos (*Heliothis* y *Ostrinia*) que pueden llegar a cegar las plantas.

#### 1.2.4. Control químico

<b>Materia activa</b>	<b>Dosis</b>	<b>Presentación del producto</b>
Amitraz 20% + Bifentrin 1.5%	0.15-0.30%	Concentrado emulsionable
Azufre 40% + Cipermetrin 0.5%	25 kg/ha	Polvo para espolvoreo
Azufre 70% + Cipermetrin 0.2% + Maneb 4%	15-25 kg/ha	Polvo para espolvoreo
Betaciflutrin 2.5%	0.05-0.08%	Suspensión concentrada
Ciflutrin 5%	0.05-0.08%	Concentrado emulsionable
Clorpirifos 3%	20-30 kg/ha	Polvo para espolvoreo
Diazinon 3%	45 kg/ha	Gránulo
Endosulfan 35%	0.15-0.30%	Concentrado emulsionable
Esfenvalerato 5%	1-1.50 l/ha	Suspensión concentrada
Fenpropatrin 10%	1.25-1.5 l/ha	Concentrado emulsionable
Metil pirimifos 50%	0.25%	Concentrado emulsionable
Tau-fluvalinato 24%	0.01-0.02 %	Suspensión concentrada

#### 1.2.5. Fertilizantes o abonos orgánicos

El abono orgánico es un fertilizante que proviene de animales, humanos, restos vegetales de alimentos, restos de cultivos de hongos comestibles u otra fuente orgánica y natural. Uno de los principios básicos de la agricultura orgánica es ser un sistema orientado a fomentar y mejorar la salud del agroecosistema, la biodiversidad y los ciclos biológicos del suelo. Para esto, se hace necesario implementar actividades que nos conduzcan a estos fines, que conllevan la restitución de elementos minerales y vivos

(microorganismos, bacterias benéficas y hongos) y mantener la vitalidad del suelo donde se desarrollan las plantas.

Hasta el presente, se tienen estudiados 16 elementos esenciales para el desarrollo de las plantas. De estos, los más importantes para el cacao son: nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio, manganeso, boro y zinc. En casos de deficiencias, las plantas presentan características de sintomatología de amarillamiento, defoliación, estancamiento en el crecimiento y baja producción, además de vulnerabilidad al ataque de plagas y enfermedades debido al desequilibrio nutricional de las plantas. De allí que, el manejo orgánico del suelo y un conjunto de prácticas que propicien condiciones para un desarrollo sano, son el mejor control para los problemas de plagas y enfermedades.

El cultivo orgánico es una nueva corriente que está interesando al proceso mismos de la agricultura y a los consumidores, esto es por la salud de tener productos que no afecten al organismo en especial cuando son tratados con pesticidas y otros productos que son dañinos para el organismo de los seres humanos, hoy en día los mercados se están llenando de productos orgánicos que aunque su costo es más elevado que los convencionales, tiene mejor acogida y adquisición por los consumidos en los principales mercados tanto locales, nacionales e internacionales.

Los fertilizantes orgánicos actúan de forma indirecta y lenta. Pero con la ventaja que mejoran la textura y estructura del suelo y se incrementa su capacidad de retención de nutrientes, liberándolos progresivamente en la medida que la planta los demande.

El uso de abono orgánico en los cultivos ha aumentado mucho debido a la demanda de alimentos frescos y sanos para el consumo humano. Los fertilizantes inorgánicos tienen algunos problemas si no son usados de forma adecuada:

- Es más fácil provocar eutrofización en los acuíferos (aumento de la biomasa de algas).
- Degradan la vida del suelo y matan microorganismos que ponen nutrientes a disposición de las plantas.
- Necesitan más energía para su fabricación y transporte.
- Generan dependencia del agricultor hacia el suministrador del fertilizante.

**Los fertilizantes orgánicos tienen las siguientes ventajas:**

- Permiten aprovechar residuos orgánicos.
- Recuperan la materia orgánica del suelo y permiten la fijación de carbono en el suelo, así como la mejoran la capacidad de absorber agua.
- Suelen necesitar menos energía para su elaboración.

**Posibles desventajas de los fertilizantes orgánicos:**

- Pueden ser fuentes de patógenos si no están adecuadamente tratados.

Actualmente el consumo de fertilizantes orgánicos está aumentando debido a la demanda de alimentos orgánicos y sanos para el consumo humano, y la concienciación en el cuidado del ecosistema y del medio ambiente.

Hay bastante variedad de fertilizantes orgánicos, algunos apropiados incluso para hidroponía. También de efecto lento (como el estiércol) o rápido (como la orina o las cenizas) o que combinan los dos efectos:

- Excrementos de animales: palomina, murcielaguina, gallinaza.
- Purines y estiércoles.
- Compost: De la descomposición de materia vegetal o basura orgánica.
- Humus de lombriz: Materia orgánica descompuesta por lombrices.

- Cenizas: Si proceden de madera, huesos de frutas u otro origen completamente orgánico, contienen mucho potasio y carecen de metales pesados y otros contaminantes. Sin embargo, tienen un pH muy alto y es mejor aplicarlos en pequeñas dosis o tratarlos previamente.
- Resaca: El sedimento de ríos. Sólo se puede usar si el río no está contaminado.
- Lodos de depuradora: muy ricos en materia orgánica, pero es difícil controlar si contienen alguna sustancia perjudicial, como los metales pesados y en algunos sitios está prohibido usarlos para alimentos humanos. Se pueden usar en bosques.
- Abono verde: Cultivo vegetal, generalmente de leguminosas que se cortan y dejan descomponer en el propio campo a fertilizar.
- Biol: Líquido resultante de la producción de biogás.

Hay otras formas de mejorar la fertilidad del suelo, aunque no se puedan denominar fertilización:



## **CAPITULO II**

### **2. Diagnóstico del estudio de campo y análisis de resultados**

#### **2.1. Duración del trabajo**

El tiempo de ejecución del trabajo se realizó en un periodo de 6 meses.

##### **2.1.1. Factor (es) a estudiar**

Dosis de fertilizante orgánico.

Numero de fertilizaciones en un ciclo.

Factor A      200 gramos (compost)

Factor B      400 gramos (compost)

Factor C      600 gramos (compost)

##### **2.1.2. Tratamientos**

Tratamientos en estudio son tres, más un testigo, con tres repeticiones cada uno.

##### **2.1.3. Diseño experimental**

El diseño experimental que se utilizó en la investigación es completamente al Azar (DCA)

## **Esquema Anova**

**n-1**

Fuente de variación grados de libertad

Total 11

Tratamientos 3

Error 8

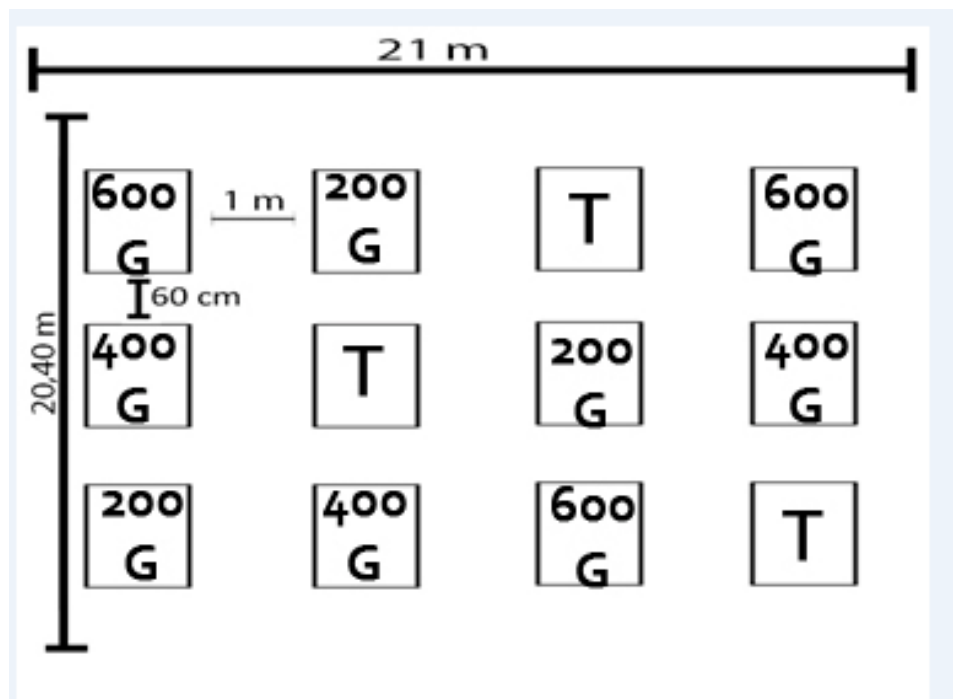
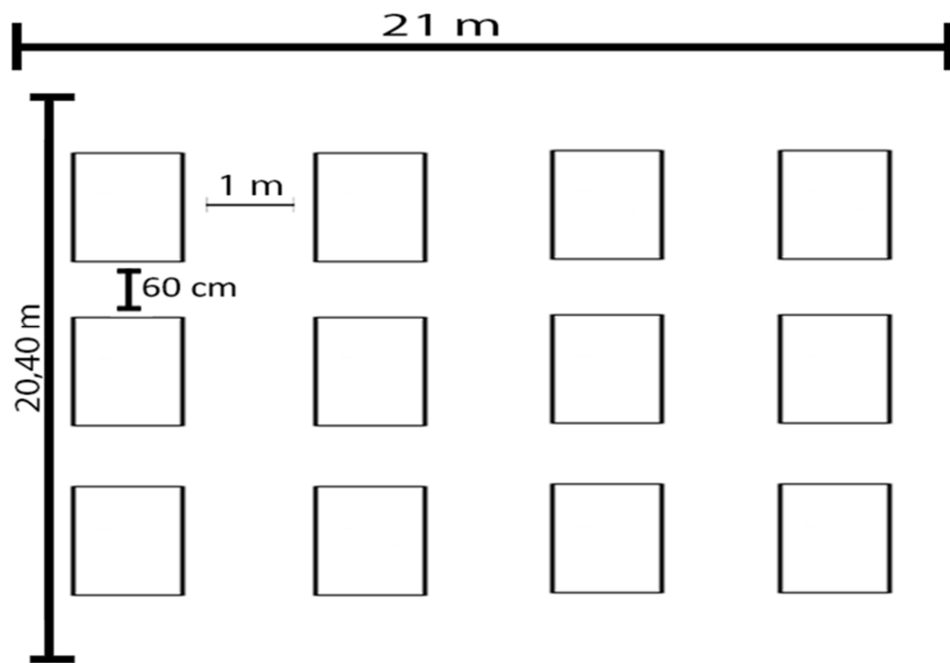
FACTOR A 11

FACTOR B

### **2.2. Muestra**

#### **2.2.1. Manejo del experimento.**

Las parcelas fueron de 4 metros de ancho x 5 metro de largo, la distancia de plantas es de 0.40 metros entre plantas x 1 metro entre hilera, con una distancia de 1 metro entre parcela, se utilizó riego periódicamente cada cuatro días en condiciones normales de temperatura en caso de exceso de temperatura o la disminución de la misma, se propuso incrementar o reducir los riegos.





### 2.2.2. Inicio del semillero

Cantidad	Datos	Actividad
600 plantas	3 cubetas de 200 plantas	2 veces por día
Control de damping off		Aplicación de cobre



### 2.2.3. Damping off (mal del talluelo)

En la fertilización inicial (la que se entierra) se mezcló un saco de fertilizante Completo NPK y un saco de urea, y de dicha mezcla se incorporó al suelo (enterrados) 50 grs por planta.

Durante el primer día de trabajo en una extensión de 428,40 metros cuadrados, se hizo el semillero con sus pasos correspondientes como indica la técnica agrícola, que consistió en desinfección del material a utilizar tales como:

- Bandeja germinadora
- Semillas
- Plásticos
- Suelo

#### **2.2.4. Trasplante**

Con fecha 20 de diciembre del 2014, se procedió a el trasplante de la planta de pimiento, que consiste en sacar la planta de la cubeta al lugar que se tomó para realizar el experimento de campo, durante este día alrededor de las 4 pm se procedió al trasplante de las 600 plantas para ser ubicada en el terreno seleccionado para el presente estudio, con la ayuda de otro compañero se logró ubicar en el tiempo de dos horas las plantas de pimiento en el sitio definitivo.

#### **2.2.5. Aplicación de compota**

Después de tres días de haber trasplantado el pimiento al lugar de estudio se procedió a la aplicación de la compota, hay que tomar en cuenta que los cuadros o parcelas se las procedió a numerar en orden desde 1- 12, y para darte el tratamiento se procedió a un sorteo de las parcelas al azar, el día 23 de diciembre del 2014, se tomó 200 gramos de compota y se dividió en dos partes de 100 gramos a cada una o partes iguales, una parte se aplicó a 3 repeticiones que es el tratamiento al azar, y los otros 100 grs el 26 de enero del 2015, el mismo paso se procedió con las 12 parcelas que se dividió el área de estudio de 428,40 metros cuadrado de terreno en estudio. (Ver anexo 1)



### **2.2.6. Resiembra**

El 28 de diciembre del 2014, se procedió a examinar el proceso de trasplante al terreno de estudio y con ello determinar el porcentaje de mortalidad en el perímetro de siembra, se pudo observar que hubo un 5% de plantas muertas en diferentes parcelas, esto dio en total 30 plantas de pimiento con este nivel de mortalidad.

Luego revisado este porcentaje, se procedió a la resiembra de las plantas muertas por otras nuevas plantas, para que se mantenga toda la población en un 100% para su observación durante el proceso de estudio con resultados óptimos.

### **2.2.7. Abonada**

Con fecha 30 diciembre del 2014, se procedió a realizar una perforación de 5 cm de distancia de la planta, se calcula que debe usarse una libra (454 gramos) para 60 plantas, haciendo una regla de 3 se toma como resultado que cada planta debe tener 7,5 gramos por planta de abono completo.

En total se usaron 10 libras de abono para un total de 600 plantas en el área de estudio de las parcelas de pimiento.

### 2.2.8. Control de hongos

Control de hongo: se preparó una bomba de fumigar con 20 litros de agua y se le añadió un compuesto químico a base de sulfato de cobre pentahidratado, luego de preparado se aplicó a las plantas en el follaje.

Este fungicida controló las enfermedades fúngicas y ciertos tipos de bacteriosis tempranas producidas por humedad, que afectaron al 5% del cultivo, y que de no controlarse hubieran llegado a afectar hasta un 100%.



### 2.2.9. Control de bacteria

Para asegurar un mejor manejo de cultivo control se realizó un estricto control de la humedad en el suelo, esto quiere decir que se usó adecuadamente el agua en cantidades normales según la necesidad de la planta, de la aireación se consideró eliminar hojas muertas o vegetativas que no son fructíferas, ayudando a prevenir el ataque de bacterias.



### 2.2.10. Aplicación de macro y micro elementos

La aplicación de los macro y micro elementos consistió en utilizar los siguientes elementos que necesita la planta para su adecuado crecimiento, luego para que este de resultados en la producción, estos elementos se detallan a continuación:

Se aplicó:

- Nitrato de amonio (50 grs. por planta) 1 vez.
- Nitrato de calcio (15 grs. Por planta) 3 veces durante el cultivo.
- Nitrato de boro (15 grs. Por planta) 5 veces durante el cultivo.
- Sulfato de amonio (30 grs por planta) 1 vez.
- Sulfato de zinc (10 grs por planta) 3 veces.
- Sulfato de hierro (1ml por litro de agua, en solución) 6 veces durante el cultivo.
- Magnesio, 1ml por litro de agua (cada siete días, en fumigación)
- Manganeso 2 ml por litro de agua para fumigación



### 2.2.11. Aporcado.

Aporcado: consistió el depositar tierra removida de los lados de las plantas, esto ayuda a las raíces a crecer con mayor facilidad por los nutrientes que



puede absorber el sistema radicular, lo que afianza a la planta en el suelo y estimula el crecimiento vegetativo.

#### **2.2.12. Control de virus**

Control de virus: se realizó de diversas maneras, como el manejo adecuado de la temperatura de las semillas, la eliminación de las malezas hospederas de los vectores alrededor del cultivo, cal viva p24 para pisar a la entrada del cultivo, no trasplante de plántulas débiles, eliminación de plantas que muestren síntomas de afectación por virus, entre otros.

#### **2.2.13. Poda formativa.**

Poda formativa: esta consistió en la eliminación de ramas no fructíferas y que absorben nutrientes perjudicando a la planta, lo que se hizo de forma permanente para lograr un mayor cuajado de frutos y prevenir refugios de insectos.



#### **2.2.14. Tutoreo**

Tutoreo: consistió en fijar la planta a un soporte o cordel mediante una cuerda, para guiar la planta en un crecimiento vertical, siguiendo la línea de la hilera de la plantas a una altura de 1,50 metros. Esto ayudó a que las ramas no se quiebren y desprendan, provocando pérdidas en el cultivo, se

realizó a partir de la formación de la primera horqueta o Y, es decir bifurcación del tallo principal en dos ramas que luego serán cuatro y así sucesivamente.



#### **2.2.15. Manejo adecuado y repetición para el tratamiento del pimiento.**

Una vez realizado todo el procedimiento para el cultivo del pimiento, se consideró que las plantas deben de tener un control y constante monitoreo en tales como hongos, campos, bacteria, abono, virus, tutoreo, aporcado, podas, y todo aquello que se pudiera presentar durante el proceso experimental del cultivo.

### 2.2.16. Cosecha y recolección de frutos.

Una vez finalizado el periodo de la siembra, esto es luego de los 90 días, se procedió a la recolección de frutos, el color verde oscuro fue un indicador de que el producto estaba listo para su respectiva cosecha, la textura y el tamaño son indicadores que muestra que el fruto está en su madurez adecuada, los primeros cortes mostraron que el pimiento tenía un tamaño adecuado dependiendo de los tratamientos, esto significa que se utilizaron 3 tratamiento y un testigo.

### 2.3. Producción y conteo de las unidades en el trabajo experimental

#### Número de frutos comerciales por planta, cuatro cosechas.

Tratamientos	Cosecha I	Cosecha II	Cosecha III	Cosecha IV	Número de frutos por planta, en 4 cosechas
Tratamiento 1	3,12	3,28	3,50	3,21	13,11
Tratamiento 2	3,75	3,93	4,18	3,90	15,76
Tratamiento 3	4,21	4,50	4,81	4,31	17,83
Testigo	2,81	3,03	3,15	2,75	11,74

#### Peso promedio de frutos por cada tratamiento, cuatro cosechas (obtenidos de diez plantas seleccionadas de diferentes sectores de un mismo lote, en cada caso).

Tratamientos	Cosecha I	Cosecha II	Cosecha III	Cosecha IV	Peso promedio, 4 cosechas
Tratamiento 1	111,34	111,12	110,86	110,40	110,93
Tratamiento 2	112,58	112,03	111,74	111,31	111,91
Tratamiento 3	114,05	113,57	113,09	112,98	113,42
Testigo	102,03	98,09	89,34	86,07	93,88

**Longitud promedio de frutos (en centímetros), cuatro cosechas.**

Tratamientos	Cosecha I	Cosecha II	Cosecha III	Cosecha IV	Promedio de longitud en 4 cosechas
Tratamiento 1	17,70	17,90	17,30	17,20	17,52
Tratamiento 2	18,40	18,20	18,10	18,00	18,17
Tratamiento 3	20,10	20,00	19,70	19,60	19,85
Testigo	16,20	15,80	15,30	14,90	15,55

**Diámetro promedio de frutos (en centímetros), cuatro cosechas.**

Tratamientos	Cosecha I	Cosecha II	Cosecha III	Cosecha IV	Promedio de diámetro de frutos en 4 cosechas
Tratamiento 1	4,80	4,60	4,50	4,40	4,57
Tratamiento 2	5,40	5,40	5,30	5,20	5,32
Tratamiento 3	6,20	5,90	5,80	5,70	5,90
Testigo	4,30	4,20	4,00	3,90	4,10

Rendimiento en kilogramos/planta, por cada tratamiento, considerando una supervivencia de plantas a cosechar del 80 %, es decir, 32 plantas productivas por cada lote (tratamiento y repetición, tomando en cuenta las 3 repeticiones por cada tratamiento y testigo).

Tratamientos	Rendimiento: kg/planta
Tratamiento 1	1,45
Tratamiento 2	1,76
Tratamiento 3	2,02
Testigo	1,10

Para obtener el rendimiento por hectárea, dadas las distancias de siembra de la propuesta de investigación (1 metro entre hileras por 0.5 metros entre plantas) nos dio una población de 20000 plantas/ha. Considerando el promedio de supervivencia y mortalidad en el área definitiva del cultivo, queda el 80 % de la población, lo que equivale a 16000 plantas/ha.

Tratamientos	Rendimiento: kg/planta, en 4 cosechas	Rendimiento: Kg/ha, en 4 cosechas	Rendimiento: Pacas de 50 kg/ha, en 4 cosechas
Tratamiento 1	1,45	23200	464,00
Tratamiento 2	1,76	28160	563,20
Tratamiento 3	2,02	32320	646,40
Testigo	1,10	17600	352,00

**Rendimiento por hectárea, por cada tratamiento y testigo en dólares americanos, a un valor de venta de \$12,00 por cada paca de 50 kg.**

Tratamientos	Rendimiento: Pacas de 50 kg/ha, en 4 cosechas	Rendimiento por ha. En dólares americanos (\$12,00/paca)
Tratamiento 1	464,00	5568,00
Tratamiento 2	563,20	6758,40
Tratamiento 3	646,40	7756,80
Testigo	352,00	4224,00

#### **2.4. Presupuesto referencial en el trabajo experimental**

Detalle de los gastos realizados durante la siembra, cultivo y cosecha (durante 4 semanas).

Considerando que los rubros resaltados en negrita corresponden a gastos que se realizan una sola vez durante el cultivo, los demás son gastos iniciales y de mantenimiento, durante un mínimo de tres meses, en costos a proporcionarse por ha., en una densidad de 20000 plantas/ha.

<b>Cantidad</b>	<b>Detalle</b>	<b>Valor</b>
	Limpieza del terreno	5,00
	Preparación del terreno	10,00
	Instalación del sistema de riego por goteo	10,00
600	Semillas	30,00
2	Kilos de Turba para semillero	8,00
10	Jornales en las diferentes labores de cultivo y cosecha	120,00
	Insecticidas diferentes	10,00
	Fungicidas y bactericidas	10,00
	Fertilizantes edáficos	10,00
	Fertilizantes foliares	5,00
	Combustible	12,00
75	Estaquillas	12,00
10	Libras de Alambre	9,00
	Piola	7,00
	Alquiler de terreno	10,00
	Uso de equipo de fumigación y riego	10,00
	<b>Total</b>	<b>278,00</b>

El costo de 278,00 dólares corresponde a 480 plantas de un total de 16000 plantas por hectárea, lo que significa un costo de producción de 9174 dólares por hectárea, valor considerado para dos meses de cosecha, de acuerdo al rendimiento arriba indicado.

## **CAPITULO III**

### **3.1. Tema de la propuesta**

Plan estratégico de capacitación para los agricultores del cantón Jama sobre el reemplazo de compost orgánico como abono en las plantaciones de pimiento.

### **3.2. Justificación**

El presente trabajo de capacitación se justifica por la falta de conocimiento del sector agropecuario del cantón Jama, ya que su producción se ha visto envuelta solo en el maíz, el plátano, entre otros productos para el consumo propio como la yuca, la habichuela, el frejol tierno etc. Esto implica que el proceso de capacitación pueda abrir los ojos al sector agrícola campesino en producir un producto que pueda generar utilidades para su familia, dinamizando la producción que hasta ahora es considerada como muy pobre en el cantón Jama.

El compost es uno de los mejores abonos orgánicos que se puede obtener en forma fácil y que permite mantener la fertilidad de los suelos con excelentes resultados en el rendimiento de los cultivos.

Es el resultado de un proceso controlado de descomposición de materiales orgánicos debido a la actividad de alimentación de diferentes organismos del suelo (bacterias, hongos, lombrices, ácaros, insectos, etc.) en presencia de aire (oxígeno). El abono compostado es un producto estable, que se le llama humus.

Este abono orgánico se construye con el estiércol de los animales de granja (aves, caballos, vacas, ovejas o cerdos), residuos de cosechas, desperdicios orgánicos domésticos y papel. (Erocomunidad)

El proceso de compostaje tiene la particularidad que es un proceso que se da con elevadas temperaturas. La materia orgánica es utilizada como

alimento por los microorganismos, y es en este proceso de alimentación que la temperatura de la pila se eleva, pudiendo alcanzar los 65 a 70 C. Para que el proceso se desarrolle normalmente es imprescindible que haya humedad y oxígeno suficientes, ya que los microorganismos encargados de realizar la descomposición de los materiales orgánicos necesitan de estos elementos para vivir.

### **3.3. Objetivos**

#### **3.3.1. Objetivo General**

Elaborar un plan estratégico de capacitación para los agricultores del cantón Jama sobre el reemplazo de compost orgánico como abono en las plantaciones de pimiento.

#### **3.3.2. Objetivos Específicos**

- Analizar las debilidades que tienen el sector agrícola en el uso de compost orgánico como abono en las plantaciones.
- Elaborar un plan de capacitación sobre el uso de compost orgánico para el sector agrícola mejorando los costos de producción.
- Determinar los costos de aplicación de la capacitación para los agricultores que estén interesados en el tema de compost orgánico en el cantón Jama.
- Establecer las ventajas y desventajas del uso de compost orgánico en la producción de pimiento verde en sus diferentes fincas que tiene el cantón Jama.



### **3.4. Sustento teórico.**

#### **3.4.1. Importancia del compost**

En el proceso de compostaje, luego que la temperatura desciende los microorganismos perjudiciales para las plantas que pudieran existir desaparecen. Así, se favorece el desarrollo de microorganismos que viven a temperaturas de 15 a 25 » C. pero no perjudican las plantas. De esta manera compiten con los organismos perjudiciales ocupando el lugar que podrían necesitar ellos.

La elevada temperatura provoca también la muerte de las semillas presentes, impidiendo por lo tanto la germinación de pastos que no queremos.

La incorporación de abono compostado al suelo tiene las siguientes ventajas:

- Incorpora materias orgánicas y nutrientes al suelo.
- No contiene semillas de malezas.
- Mejora las características físicas y biológicas (incorporando microorganismos beneficiosos) del suelo.
- Da excelentes rendimientos en cultivos de cereales, hortalizas, pastos y árboles.
- Puede utilizarse en lombricultura.

#### **3.4.2. Los materiales a utilizar en el compost**

La duración del proceso de compostaje, es decir el tiempo que transcurre desde que ponemos los materiales orgánicos a que extraemos el abono (humus) depende fundamentalmente de la época del año (otoño, invierno, primavera o verano) y de las características del material utilizado.

Como ya vimos el humus que se obtiene a partir del proceso de compostaje depende de la alimentación de los diferentes organismos que viven en él. Por lo tanto la calidad del alimento que reciben determinará que el proceso sea más o menos rápido. Si el alimento es equilibrado entonces el proceso será rápido.

El alimento equilibrado de los microorganismos está determinado por la cantidad de carbono (carbohidratos) y nitrógeno (proteínas) que tenga el material original. La cantidad óptima es que por cada nitrógeno (N) hayan 30 carbonos (C), lo que dicho de otra manera es: la relación C/N es 30/1.

El alimento equilibrado para los microorganismos lo lograremos mezclando cantidades de materiales con diferente cantidad de C/N. El cuadro siguiente muestra la relación C/N de algunos materiales orgánicos y puede servir de guía para saber que alimento estamos dando a los microorganismos: Cantidad de C/N de varios materiales orgánicos:

Residuos de comida	15/1
Madera (según la especie)	6/1
Papel	170/1
Pasto fresco	10/1
Hojas (según hoja)	entre 40/1 y 80/1
Desechos de fruta	35/1
Estiércol de vaca descompuesto	20/1
Tallos de maíz	60/1
Paja de trigo	80/1
Alfalfa	13/1
Humus	10/1
Trébol verde	16/1
Trébol seco	16/1
Leguminosas en general	25/1
Paja de avena	80/1
Aserrín	500/1

### 3.4.3. Preparación del compost

Para lograr un abono compostado de buena calidad, se requiere crear un ambiente propicio para el desarrollo de los microorganismos encargados de la degradación de la materia orgánica y controlar además factores físicos, químicos y biológicos. Para su preparación deben tenerse en cuenta las siguientes indicaciones:

- Seleccione un sitio seco y firme de alrededor de 1,5 metros de diámetro (si se hará redondo) o 1,5 m de lado (si se hará cuadrado), y retire las piedras o troncos presentes.
- Separe, de los materiales disponibles, los elementos no biodegradables (plásticos, vidrios, latas, etc.) de los biodegradables (hierbas, estiércol, desperdicios domésticos, papel, etc.), utilizando solamente los últimos para la realización de la abonera.
- Clave uno o dos palos de 2 m de largo (pueden ser más si la superficie es mayor) en distintos lugares dentro del sitio marcado. Lo ideal es que haya un palo por cada metro cuadrado de compost.
- Según la disponibilidad de material orgánico disponga una capa de 15 a 20 cm de materiales tales como paja, pastos, residuos de cocina, etc. En esta primera capa no mezcle estiércol.
- Disponga una segunda capa, de 5 cm de espesor, de estiércol de animal, preferentemente, de vacas o caballos. En caso de no disponer de estiércol, se puede sustituir por tierra, preferentemente suelta, negra y con lombrices, ya que de esta manera incorporamos muchos micro-organismos que comenzarán el proceso de descomposición de los materiales orgánicos.
- Continúe agregando estas capas alternadamente hasta alcanzar aproximadamente 1,5 m de altura.
- Luego de alcanzada la altura necesaria, apisona la pila y retire los palos para permitir que se airee.
- Cubra la pila con paja.

- Riegue semanalmente la pila y realice un primer volteo aproximadamente un mes después de haberla construido (puede transcurrir más tiempo en invierno y menos en verano).
- Realice un segundo volteo entre uno y dos meses después del primero.
- Utilice el compost un mes después del segundo volteo.

**El abono logrado contiene, generalmente, elementos como el nitrógeno, el fósforo y el potasio esenciales para el crecimiento de las plantas. También, elementos como el azufre, magnesio, calcio, boro, hierro y cobre necesarios en menor cantidad pero no por eso menos importantes para el buen desarrollo de los vegetales.**

### 3.5. Proyección

Situación actual	Situación deseada
✓ El sector agrícola está utilizando métodos tradicionales que incluso son para un solo mes de cosecha, lo que puede estar afectando la economía familiar a pequeña escala.	✓ Que el sector agrícola pueda diversificarse con nuevos conocimientos en el campo agrícola, como es el caso del uso del compost orgánico para que la producción sea prolongada.
✓ No existe apoyo por parte de organismos gubernamentales como el GAD de Jama, que facilite los textos y los técnicos para preparar al agro en temas fundamentales como el uso de compost orgánico	✓ Que exista mayor atención al sector agrícola por parte del GAD de Jama, que pueda dar el apoyo técnico necesario para que los campesinos puedan diversificar y mejorar la producción del pimiento, tomate y otros productos.
✓ No hay un sistema de riego que pueda asegurar la siembra por los malas temporadas invernales, ya que cada vez son mayor las perdidas por la falta del líquido vital en los productores y agricultores	✓ Que el gobierno local pueda hacer las gestiones necesarias para que el gobierno central pueda efectivizar el proyecto de riego para todo el sector agrícola y ganadero que tiene el cantón Jama, garantizando la producción durante todo el año.

### 3.6. Factibilidad

La presente propuesta tiene algunos elementos que lo hacen factible desde diferentes puntos de vista tanto logístico, financiero, apoyo gubernamental, entre otros aspectos que lo vuelven fundamental para la puesta en marcha de un plan que puede ser acogido por el sector agrícola del cantón Jama. La propuesta cuenta con el apoyo del Ministerio de agricultura, ganadería, acuicultura y pesca Magap del Ecuador, de la facultad de ciencias agropecuarias acuícolas de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, del autor de la presente propuesta para el sector campesino, del GAD del Cantón Jama.

Los principales beneficiados serán todos los agricultores que tienen diferentes siembras en sus tierras y que pueden darse la oportunidad de acogerse a un sistema nuevo como es el compost orgánico, este puede dar mejores resultados a las diferentes siembras en especial si tienen la posibilidad del sembrío de pepino como un producto que puede generar ganancias para sus tierras y para su propia familia.

### 3.7. Involucrados en el proceso de formación y capacitación.

INVOLUCRADOS	PROPUESTA
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Extensión Bahía de Caráquez.</li><li>➤ Facultad de ciencias agropecuarias y agrícolas de la ULEAM</li><li>➤ GAD del Cantón Jama</li></ul>	Plan estratégico de capacitación para los agricultores del cantón Jama sobre el reemplazo de compost orgánico como abono en las plantaciones de pimiento.

### 3.8. Temas a ser tratados en la capacitación del formulario

Temas propuesto para la capacitación.	Docentes a dictar el taller en la Extensión de Bahía de Caráquez
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El proceso del compost en el crecimiento radicular de las plantas</li> <li>➤ Elaboración y construcción de una trituradora de material orgánico</li> </ul>	Ing. Carlos Matute, docente de agronomía de la MFL
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Buenas practica en la elaboración de compost</li> <li>➤ Proceso de producción de compost orgánico</li> </ul>	Ing. Jimmi Cevallos. Docente de la Uleam de Manta
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Elaboración de biofertilizantes como abono foliar</li> <li>➤ Abono liquido casero</li> </ul>	Ing. Churchil Aveiga, Docente de la Uleam de Manta

### 3.9. Recursos humanos, materiales, costos

Institucionales	ULEAM extensión Bahía de Caráquez
Humanos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 1 investigador</li> <li>✓ Director de tesis</li> <li>✓ Facultad de Ciencias agropecuarias Uleam de Manta</li> </ul>
Materiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Libros</li> <li>✓ Computador Laptop</li> <li>✓ Material de escritorio</li> <li>✓ Encuesta de evaluación del taller</li> <li>✓ Copias</li> <li>✓ Internet</li> </ul>
Costos	<b>\$1,490</b> , Autogestión.

### **3.10. Valoración de la propuesta.**

La presente propuesta tiene el valor significativo, ya que el sector agrícola del cantón Jama tiene un atraso en tecnificación de su producción en comparación a otros cantones netamente agrícola, con una producción que sobre pasa lo estimado a cantones de mayor dimensión en la provincia de Manabí, convirtiéndose en fuertes productores de materia agrícola para la industria nacional e internacional.

El compost mejora el suelo porque recicla los nutrientes de origen vegetal devolviéndolos a la tierra y a las plantas, y lo mejor de todo es que entrega vida, microorganismos, hongos, organismos, todos son vitales para el buen desarrollo de las plantas. Mejora la estructura del suelo, la textura y la densidad, así como su capacidad de retener humedad. Suelta los suelos arcillosos y mejora la retención de agua en suelos arenosos. Promueve el desarrollo radicular sano y abundante, las plantas crecen con mayor resistencia a enfermedades y plagas

### **3.11. Costos y financiamiento**

La capacitación que será llevada a cabo por los organismos locales como el GAD del cantón Jama, requiere de un presupuesto referencial para cubrir a los principales exponentes en materia agrícola en la provincia de Manabí, tal es el caso de del MAGAP y el mismo municipio de Jama, y los instructores como que venta de la Universidad Laica Eloy Alfaro Extensión Bahía de Caráquez.

<b>Costo de aplicación de la propuesta</b>			
<b>Actividades</b>	<b>Detalle</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total</b>
1	3 conferencias para un día	300	900
2	1 almuerzo para 30 personas	3,00	90
4	30 certificados	2	60
5	Alquiler de equipos audio visuales	70	70
6	6 pancartas de publicidad del taller.	20	120
7	Gastos de movilización	150	150
8	Imprevistos	100	100
<b>Total de Gastos del taller</b>			<b>\$1490,00</b>

### **3.12. Impacto de la aplicación de la capacitación.**

El plan de capacitación para el sector agrícola, será de mucha importancia tanto para el sector campesino como para el mismo cantón, que se quiere convertir en una zona productiva entre todos los cantones de la provincia de Manabí. En general, la mitad de los campesinos producen desechos orgánicos que pueden convertirse en un producto para su propio beneficio de las siembras que llevan en sus tierras. Muchos lugares en el país, están usando de forma ordenada la basura orgánica que incluye los residuos doméstica. Por lo tanto, si se pudiera procesar estos desechos orgánicos en forma apropiada y convertirla en recursos naturales, la cantidad de basura generada disminuiría enormemente y se podría planificar el mejoramiento del medio ambiente, las cosechas y mayor rentabilidad en sus ámbitos agrícolas.

Para el procesamiento de la basura orgánica existen varios métodos, como conversión a forraje, compostaje, transformación a biogás, carburización y otros, en la presente propuesta se vuelve fundamental el uso del compost



orgánico para cultivos como el pimiento que es el método más ampliamente utilizado y económico.

El compostaje de los residuos orgánicos es un proceso que modifica la basura de la cocina, y las ramas y hojas de los árboles podados de parques y calles, a través de la acción descomponedora de los microorganismos para convertirla en útil abono orgánico, los campos generan de forma natural cientos de toneladas de este compost que puede ser usado para el cultivo en sembríos tanto corto como los que producen a los 8 meses y hasta un año.

### **3.13. Conclusiones y recomendaciones.**

#### **3.13.1. Conclusiones.**

- Se concluye que de las 4 parcelas que se dividieron para el tratamiento de fertilización orgánica, el testigo tuvo resultados negativos porque fue atacado de manera inmediata por trips, perjudicando el crecimiento vegetativo del pimiento.
- La parcela que fue tratada con 200 gr de compota, los resultados en el trabajo experimental demuestran que fueron atacados en un 60% de la producción, dejando marcas de trips en el fruto.
- La siguiente parcela que también se usó una dosis mayor de compota, esto es 400 gr por planta, se pudo observar que el ataque de trips se dio de manera tardía, esto es en la floración del pimiento, por lo que su producción fue de un 40% de afectación.
- En la última parcela que fue tratada con 600 gr de compota, se pudo apreciar que el ataque de trips fue solo al final de la producción, por lo que su grado de afectación fue mínima.
- Finalmente se concluye que a mayor grado de fertilización orgánica, se reduce de manera considerable el ataque de trips, por lo que la producción del pimiento tiende a ser de mejor calidad, tamaño, rentabilidad, sabor, textura, color en la producción.
- Los costos de inversión en la cosecha de pimiento verde bajo este modelo, no justifica la inversión a largo plazo y representa una forma de subsistencia para las personas que se dedican a la producción.

### **3.13.2. Recomendaciones.**

- Se recomienda que para la producción del pimiento se debe utilizar una dosis óptima de fertilizantes orgánicos de por lo menos 600 gr por planta.
- Se sugiere que para el ataque de trips en plantaciones de pimientos, se debe utilizar químicos alternativos tales como Abamectina, que es un poderoso controlador de la trips *frankliniella occidentalis*.
- Se debe manejar el cultivo de pimiento de manera constante de las arvenses que puede ser hospedero de plagas, concentrando el número de ellas por la cercanía del cultivo.
- Se deben utilizar trampas para atrapar las plagas o insectos que pueden afectar la plantaciones, esto pueden ser plásticos de un metro cuadrado de colores fuertes, que contengan feromonas que puedan atraer a los insectos.
- Se recomienda que la producción de pimiento verde sea lo más orgánico posible, para que su precio mejore en el mercado, generando ganancias significativa para el productor.

## Bibliografía

**agrobit** Labores de cultivo de pimiento. [En línea] [http://www.agrobit.com/Info\\_tecnica/alternativos/horticultura/AL\\_000013ho.htm](http://www.agrobit.com/Info_tecnica/alternativos/horticultura/AL_000013ho.htm).

**agromatica** sistemas de cultivo de pimiento. [En línea] <http://www.agromatica.es/la-poda-del-pimiento-en-el-huerto/>.

**agromatica, 2011, consultado en línea** agromatica.com. [En línea][Citado el: 12 03 2015. ] <http://www.agromatica.es/la-poda-del-pimiento-en-el-huerto/>.

*Ataques a principales cultivos.* **Infoagro.com** 2012.

**Cómo se hace.com, 2008** ehowenespanol. [En línea][Citado el: 5 4 2015. ] [http://www.ehowenespanol.com/plagas-enfermedades-afectan-pimientos-info\\_272050/](http://www.ehowenespanol.com/plagas-enfermedades-afectan-pimientos-info_272050/).

**Duque G. y Luis O.** Cultivo de pimiento y biofertilizantes. [En línea] 2007. [Citado el: 05 04 2015. ] [www.infojardin.com](http://www.infojardin.com).

**Ecuaquimica** Guia de cultivo de pimiento. *Guia de cultivo de pimiento*. Guayaquil, Ecuaquimica, 2012. Vol. II, II. (2) .

**ehowenespanol informacion de** Plagas y enfermedades que atacan al pimiento. [En línea][Citado el: 17 03 2015. ] [http://www.ehowenespanol.com/plagas-enfermedades-afectan-pimientos-info\\_272050/](http://www.ehowenespanol.com/plagas-enfermedades-afectan-pimientos-info_272050/).

**Erocomunidad** importancia del pimiento. [En línea][Citado el: 20 03 2015. ] <http://www.ecocomunidad.org.uy/ecosur/txt/compost.htm>.

**GAD, Jama** *PLAN DE DESARROLLO 2012*. JAMA, GAD JAMA, 2012.

—. *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial*. 2011.

**Infojardín** Guia de manejo de plagas y enfermedades del pimiento. [En línea] 2007. [Citado el: 06 04 2015. ] [www.infijardin.com](http://www.infijardin.com).

**infojardin.com. – pimient** Cultivo del pimiento. 2013.

**Informacion de agronomia, 2012, consultado en línea**Informacion de agronomia.com. [En línea][Citado el: 10 03 2015.  
]http://www.ecuaquimica.com.ec/cultivo\_pimiento.html.

*Programa de operaciones agricolas. JamaGADde2012.*

**SuárezAlbertoBorbor Neira & Gardenia del Pilar** “*Producción de tres híbridos de pimiento (Capsicum annuum) a partir de semillas sometidas a imbibición más campo magnético.* 2012.

**Wikipedia**Importancia comercial. [En línea]2013. [Citado el: 06 04 2015.  
]www.wikipedia.org.

## ANEXOS.

Plántulas listas  
para el  
trasplante



Riego y  
fumigación



**Fumigación  
control de  
plagas**



**Poda de  
formación**





**Trabajo de cosecha**