

# UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO

ÁREA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y NATURALES

CARRERA INGENIERÍA AGROFORESTAL



COMPARACIÓN DE CINCO DENSIDADES DE SIEMBRA DEL PIMENTÓN  
(*Capsicum annuum* L.) EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE NUEVAS  
TECNOLOGÍAS PARA LA AMAZONIA - CINTA

**TESISTA:** Univ. Moisés Roca Rodríguez

**ASESOR:** Ing. Agrof. David Gómez Roca

**INSTITUCIÓN:** UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO

COBIJA – PANDO – BOLIVIA

Diciembre - 2018

# UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO

ÁREA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGROFORESTAL

## TESIS DE GRADO

COMPARACIÓN DE CINCO DENSIDADES DE SIEMBRA DEL PIMENTÓN  
(*Capsicum annuum* L.) EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE NUEVAS  
TECNOLOGÍAS PARA LA AMAZONIA CINTA

### (HOJA DE APROBACIÓN)

AUTOR: Moisés Roca Rodríguez  
INICIO: 09 de abril del 2016  
CONCLUSIÓN: 18 de noviembre del 2016

#### APROBACIÓN

#### FECHA

Fecha de recepción del examen

\_\_\_\_\_

#### TRIBUNALES

#### APROBACIÓN

#### FIRMA

Ing. Pedro Gómez Montero

\_\_\_\_\_

Ing. Marcelo Ivan Saavedra Loma

\_\_\_\_\_

Ing. Julio Diego Romaña Galindo

\_\_\_\_\_

#### ASESOR

\_\_\_\_\_  
Ing. Agrof. David Gómez Roca

## BIOGRAFÍA

Moisés Roca Rodríguez, de nacionalidad boliviana, nacido el 06 de Diciembre del año 1.988 en el Departamento de Pando provincia Manuripi, hijo del Señor Elidio Roca Antelo y la Señora Irma Rodríguez Cartagena.

Realizo sus estudios Primarios en la Escuela Columna Porvenir (básico), e Intermedio en el Colegio "Columna Porvenir", y sus estudios secundarios, en el Colegio "Bruno Racua". En el Municipio de Porvenir – Pando. Culminando en el año 2007.

Inició sus estudios superiores en la Universidad Amazónica de Pando, ingresando a la Carrera de Ingeniería Agroforestal, del Área de Ciencias Biológicas y Naturales, en el año 2008, culminando sus estudios en Junio del 2013.

## DEDICATORIA

A Dios, por ser el guía espiritual para mi crecimiento tanto intelectual como moral.

A mis queridos padres, Irma Rodríguez Cartagena, Elidio Roca Antelo, por el amor que me brindan, sus desvelos, sus sacrificios, por darme buenos consejos y guiarme en mi formación personal y profesional.

A mi esposa Pamela e hijas; Aisha Tamara, Antonella Valentina por impulsarme a seguir adelante y alcanzar mis metas.

A mis tíos (as) a mi suegra, por su apoyo incondicional que me brindaron.

A mis docentes, por sus consejos, enseñanzas y dedicación, en mi formación profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

A mi Asesor el Ing. David Gómez Roca, por su apoyo constante e incondicional que me brindo para que este documento final sea posible.

A todos los Docentes de la Carrera de Ing. Agroforestal, por brindarme sus conocimientos y experiencias, haciendo de mi una persona de bien.

A la Universidad Amazónica de Pando (U.A.P.), por abrirme sus puertas hasta la culminación de mis estudios.

Y a todos mis compañeros de carrera por brindarme su amistad y ayuda durante la vida Universitaria.

## RESUMEN

El presente ensayo titulado, “comparación de cinco densidades de siembra del pimentón (***capsicum annum L.***), en el Centro de Investigación de Nuevas Tecnologías para la Amazonia - CINTA, perteneciente al Municipio de Porvenir, Ubicada aproximadamente a 30 km de distancia de la Ciudad de Cobija, geográficamente situado entre X: 530870 y Y: 8761364 y un promedio de temperatura mensual de 25,56 °C, con una precipitación promedio anual de 258,2 mm., durante la investigación. El mismo tuvo como objetivos específicos; Evaluación agronómica y morfológica del pimentón; Seleccionar la (s) densidad (es) que mejor responda (n) a las condiciones ecológicas de la región; e Identificar las principales plagas y enfermedades que ataquen al cultivo durante su desarrollo, el diseño experimental que se utilizo fue el “bloques al azar” con cinco tratamientos y cuatro repeticiones, el material vegetal que se utilizó en la investigación fue la variedad; Cascadura Ikeda, procedente Eptaciolandia (Brasil), el trabajo de investigación tuvo una duración de 224 días a partir del 09 de abril del 2016, las principales actividades que se realizaron durante la investigación fueron: rosado, basureado, quema, arado manual del terreno, demarcación de las unidades experimentales, siembra en las bolsitas y vasos desechables, repique, transplante, aporque, identificación de plagas y enfermedades, toma de datos, cosecha, culminando el trabajo en fecha 18 de noviembre del 2016, Los datos obtenidos de campo fueron tabulados mediante el programa estadístico SISVAR 5.6. El análisis estadístico se inició con el análisis de varianza o prueba de Fisher “F” correspondiente al diseño experimental de bloques al azar. En los casos donde se presentaron diferencias estadísticas significativas se procedió a la comparación de medias según el modelo propuesto por Duncan, a un nivel de significancia de 5% de probabilidad, las plagas que se identificaron durante el desarrollo del cultivo del pimentón fueron; el chinche del cuello de la planta (*Tibraca limbativentris*), el grillo (*Anurogryllos abortivus, sausa*), picudo del ají (*Faustinus cubas, boh*), las

enfermedades que se presentaron en la investigación fueron: la antracnosis (*Colletotrichum capsici*), seca o tristeza (*Phytophthora capsici*) y la marchitez bacteriana, las mismas que no tuvieron ataques significativo durante la investigación, Se recomienda al agricultor campesino de nuestra región utilizar el tratamiento III, por haber obtenido las mejores características agronómicas y morfológicas, en el presente ensayo, continuar con nuevas investigaciones con los tratamientos III y II, en diferentes épocas de siembra.

**Palabras claves:** Cascadura ikeda, plagas, enfermedades.

## SUMMARY

The present titled rehearsal, comparison of five densities of siembra of the paprika (*capsicum annuum* L.), in the Center of Investigation of New Technologies for the Amazonia - TAPE, belonging to the Municipality of Future, Located approximately to 30 km of distance of the City of it Covers, geographically located among X: 530870 AND AND: 8761364 and an average of monthly temperature of 25,56 °C, with a precipitation average yearly of 258,2 mm., during the investigation. The same one had as specific objectives; Agronomic evaluation and morfológica of the paprika; To select the (s) density (it is) that better he/she responds (n) to the ecological conditions of the region; and to Identify the main plagues and illnesses that attack to the cultivation during their development, the experimental design that you uses was the blocks at random with five treatments and four repetitions, the vegetable material that was used in the investigation was the variety; Cascadura Ikeda, reasonable Eptaciolandia (Brazil), the investigation work had a duration of 224 days starting from April 09 the 2016, the main activities that were carried out during the investigation were: rosy, basureado, burns, plow manual of the land, demarcation of the experimental units, siembra in the bags and disposable glasses, peal, transplante, aporque, identification of plagues and illnesses, taking of data, it harvests, culminating the work in date November 18 the 2016, The obtained data of field were tabulated by means of the statistical program SISVAR 5.6. The statistical analysis began at random with the variance analysis or test of Fisher F corresponding to the experimental design of blocks. In the cases where significant statistical differences were presented you proceeded to the comparison of stockings according to the pattern proposed by Duncan, at a level of significancia of 5% of probability, the plagues that were identified during the development of the cultivation of the paprika were; the bedbug of the neck of the plant (*Tibraca limbativentris*), the cricket (*Anurogryllos abortivus*, sausa), beaked of the pepper (*Faustinus vats*, boh), the illnesses that were presented in the investigation were: the antracnosis (*Colletotrichum capsici*), dry or sadness (*Phytophthora capsici*) and the bacterial marchitez, the same ones that didn't have significant attacks during the investigation, are recommended the rural farmer of our region to use the treatment III, to have obtained the best agronomic

characteristics and morfológicas, presently rehearsal, to continue with new investigations with the treatments III and II, in different siembra times.

Key words: Cascadura ikeda, plagues, illnesses.

## LISTA DE CONTENIDO

CONTENIDO	Pág.
<b>APROBACIÓN</b>	II
<b>BIOGRAFÍA</b>	III
<b>DEDICATORIA</b>	IV
<b>AGRADECIMIENTO</b>	V
<b>RESUMEN</b>	VI
<b>SUMARY</b>	VIII
<b>LISTA DE CONTENIDO</b>	X
<b>LISTA DE CUADROS</b>	XIII
<b>ANEXOS</b>	XV
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1. Origen y Distribución.....</b>	<b>3</b>
<b>2.2. Clasificación Taxonómica.....</b>	<b>3</b>
<b>2.3. Morfología.....</b>	<b>4</b>
<b>2.4. Requerimientos edafoclimaticos.....</b>	<b>6</b>
<b>2.4.1. Temperatura.....</b>	<b>6</b>
<b>2.4.2. Humedad Relativa.....</b>	<b>7</b>
<b>2.4.3. Luminosidad.....</b>	<b>7</b>
<b>2.4.4. Suelo.....</b>	<b>8</b>
<b>2.4.5. Precipitación.....</b>	<b>9</b>
<b>2.5. Técnicas del cultivo.....</b>	<b>9</b>
<b>2.5.1. Marco de plantación.....</b>	<b>9</b>
<b>2.5.2. Siembra.....</b>	<b>9</b>
<b>2.5.3. Germinación.....</b>	<b>9</b>
<b>2.5.4. Densidad de siembra.....</b>	<b>10</b>
<b>2.5.5. Transplante.....</b>	<b>11</b>
<b>2.5.6. Floración.....</b>	<b>12</b>
<b>2.5.7. Poda de formación.....</b>	<b>12</b>

2.5.8.	Aporcado .....	12
2.5.9.	Tutorado.....	12
2.5.10.	Aclareo de frutos.....	13
2.5.11.	Fertilización.....	13
2.5.12.	Riego.....	14
2.6.	PLAGAS Y ENFERMEDADES.....	15
2.6.1.	Plagas.....	15
2.6.2.	Enfermedades.....	17
2.7.	RECOLECCIÓN.....	21
2.8.	RENDIMIENTO.....	22
3.	<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	23
3.1.	UBICACIÓN DEL ENSAYO.....	23
3.2.	DURACIÓN DEL TRABAJO.....	23
3.3.	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS.....	24
3.4.	MATERIAL VEGETAL UTILIZADO.....	24
3.5.	PREPARACIÓN DE LA ALMACIGUERA.....	25
3.6.	PREPARACIÓN DEL TERRENO.....	25
3.7.	SIEMBRA EN ALMACIGUERA.....	25
3.8.	PRACTICAS CULTURALES.....	26
3.8.1.	Repique.....	26
3.8.2.	Transplante.....	26
3.8.3.	Riego.....	26
3.8.4.	Aporque.....	26
3.8.5.	Control de Malezas.....	27
3.8.6.	Cosecha.....	27
3.9.	DISEÑO EXPERIMENTAL.....	27
3.10.	ANÁLISIS DEL SUELO.....	28
3.11.	CONDICIONES CLIMÁTOLÓGICAS.....	29
3.12.	TOMA DE DATOS AGRONÓMICOS Y MORFOLÓGICOS.....	30
3.12.1.	Días a la Emergencia.....	30

3.12.2.	Días a Floración.....	30
3.12.3.	Días a la Cosecha.....	31
3.12.4.	Altura de la Planta.....	31
3.12.5.	Numero de frutos por Plantas.....	31
3.12.6.	Tamaño del Fruto .....	31
3.12.7.	Peso medio de frutos.....	31
3.12.8.	Rendimiento de Frutos en K/h.....	32
3.13.	ANALISIS ESTADISTICO.....	32
4.	<b>RESULTADOS</b> .....	33
4.1.	DATOS AGRONÓMICOS Y MORFOLÓGICOS.....	33
4.1.1.	Días a la Emergencia.....	33
4.1.2.	Días a la Floración.....	33
4.1.3.	Días a la Cosecha.....	33
4.1.4.	Altura e la Planta.....	34
4.1.5.	Tamaño del Fruto.....	35
4.1.6.	Número de Frutos por Plantas.....	35
4.1.7.	Peso Medio de Frutos.....	36
4.1.8.	Rendimiento de Frutos en K/h.....	37
4.2.	IDENTIFICACIÓN DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.....	38
5.	<b>DISCUSIÓN</b> .....	39
5.1.	CONDICIONES CLIMÁTICAS.....	39
5.1.1.	Condiciones Edafológicas.....	39
5.1.2.	Precipitación Pluvial.....	39
5.1.3.	Días a la Cosecha.....	40
5.1.4.	Rendimiento en k/h.....	41
5.2.	IDENTIFICACIÓN DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.....	41
6.	<b>CONCLUSIONES</b> .....	44
7.	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	45

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

## LISTA DE CUADROS

<b>CUADRO</b>	<b>Pág.</b>
<b>Cuadro 1.</b> Equipos y Herramientas Utilizados en el Trabado de Investigación.....	24
<b>Cuadro 2.</b> Material utilizado en el ensayo de Investigación, Centro de Investigación de Nuevas tecnologías para la Amazonia CINTA.....	24
<b>Cuadro 3.</b> Interpretación de los Resultados del Análisis Físico – Químico del Suelo.....	29
<b>Cuadro 4.</b> Registro de Temperatura y Precipitación durante el estudio.....	30
<b>Cuadro 5.</b> Días a la emergencia y floración de la variedad estudiada en el Centro de Investigación de Nuevas Tecnologías para la Amazonia CINTA. ....	33
<b>Cuadro 6.</b> Días a la cosecha del cultivo del pimentón estudiado en el Centro de Investigación de Nuevas Tecnologías para la Amazonia CINTA. ....	34
<b>Cuadro 7.</b> Altura media de plantas (cm.) medidas al momento de la cosecha en el Centro de Investigación de Nuevas Tecnologías para la Amazonia CINTA.....	34
<b>Cuadro 8.</b> Prueba para el tamaño de frutos (cm.) de la variedad estudiada, tomados al momento de la cosecha en el Centro de Investigación de Nuevas Tecnologías para la Amazonia CINTA.....	35
<b>Cuadro 9.</b> Prueba para el número de frutos por plantas del Pimentón tomados al memento de la cosecha en el Centro de Investigación de Nuevas Tecnologías para la Amazonia CINTA .....	36

<b>Cuadro 10.</b>	Peso de 10 frutos (gr.) al momento de la cosecha en el Centro de Investigación de Nuevas Tecnologías para la Amazonia CINTA.....	36
<b>Cuadro 11.</b>	Prueba de diferencia de promedios para rendimiento del pimentón, en t/h en el Centro de Investigación de Nuevas Tecnologías para la Amazonia CINTA .....	37
<b>Cuadro 12.</b>	Plagas que se presentaron durante el ensayo en el Centro de Investigación de Nuevas Tecnologías para la Amazonia CINTA.....	38
<b>Cuadro 14.</b>	Enfermedades que se presentaron en el ensayo en el Centro de Investigación de Nuevas Tecnologías para la Amazonia CINTA.....	38

## **ANEXOS**

### **ANEXOS**

**ANEXO 1. CROQUIS DE CAMPO**

**ANEXO 2. FOTOGRAFIAS**

## 1. INTRODUCCIÓN

El pimiento es una planta solanáceas, de tallo que se vuelve leñoso y requiere en algunos casos de tutores para su desarrollo y producción, es una planta que exige muchos cuidados especialmente en lo que se refiere al control de plagas y enfermedades, (Valverde, 1993).

En el Ecuador se estima que se siembra alrededor de 1.420 Has. Con una producción que bordea las 6.955 toneladas y un rendimiento promedio de 4.58 Ton/Ha, (Monar, C. 2007).

El fruto fresco de pimiento destaca por sus altos contenidos en vitaminas A y C y en calcio. Están compuestos en un gran porcentaje por agua, un promedio del 74,3%. El contenido de proteína es de 2,3%, y el de carbohidratos de 15,8%. Dependiendo de la variedad puede tener diversos contenidos de capsainoides, alcaloides responsables del sabor picante y de pigmentos carotinoides, (Apoloybaco.com en línea).

El contenido de vitaminas y principalmente su sabor agradable y estimulante hacen que esta hortaliza sea un ingrediente principal y casi indispensable en la preparación de alimentos en muchos países. **(Infoagro.com, 2012)**.

La presente investigación se plantea la siguiente pregunta de investigación ¿Cuál de las cinco densidades de siembra del cultivo de pimentón tienen las mejores características agronómicas y morfológicas en nuestra región?

En nuestro municipio de Cobija - Pando, hoy por hoy existe la demanda de pimentón en los mercados locales, sin embargo debido a las condiciones ecológicas de la región solo se la puede cultivar en época seca, y lo que provoca la escasez y la elevación de los precios es en la época lluviosa.

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivos general; “comparación de cinco densidades de siembra del pimentón (***capsicum annum L.***), en el Centro de Investigación de Nuevas Tecnologías para la Amazonia – CINTA”, ubicado en el Municipio de Porvenir. Los objetivos específicos fueron; Evaluación agronómica y morfológica del pimentón; Seleccionar la (s) densidad (es) que mejor responda (n) a las condiciones ecológicas de la región; e Identificar las principales plagas y enfermedades que ataquen al cultivo durante su desarrollo.

- Hipótesis alterna

Las densidades de pimentón a ser estudiadas tendrán menor o igual adaptación y estabilidad.

- Hipótesis nula

Las densidades de pimentón a ser estudiadas no tendrán menor o igual adaptación y estabilidad.

## 2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. Origen y Distribución

Infoagro.com (en línea) indica que, el pimiento es originario de la zona de Bolivia o Perú y en general de toda Mesoamérica, donde además de *Capsicum annuum* L. se cultivaban al menos otras cuatro especies. Fue llevado al Viejo Mundo por Colón 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 el mundo con la colaboración de los portugueses.

Según este mismo autor, su introducción en el continente europeo supuso un avance culinario, 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, (Infoagro.com en línea).

### 2.2. Clasificación taxonómica

González, (2008) citando a Fasagua sostiene que la taxonomía del pimiento es:

Reino: Vegetal  
Sub-reino: Embriobionta  
División: Magnoliophyta  
Sub-división: Magnoliopsida  
Clase: Asteridae  
Orden: Solanales  
Familia: Solanaceae  
Género: Capsicum  
Especie: annuum

### **2.3. Morfología**

Según Infoagro.com (en línea), el sistema radicular del pimiento es pivotante y profundo (dependiendo de la profundidad y textura del suelo), con numerosas raíces adventicias que horizontalmente pueden alcanzar una longitud comprendida entre 0,50 y 1 metro.

Este mismo autor manifiesta que, el tallo principal es de crecimiento limitado y erecto. A partir de cierta altura emite 2 o 3 ramificaciones (“cruz” 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), (Infoagro.com en línea).

La altura del cultivo del pimentón, puede llegar desde los 45 cm. a 82 cm. de altura, con suelos bien drenados y con bastante materia orgánica para su buen desarrollo (Claramunt, M. G.2004).

Es una planta perteneciente a la familias de las solanáceas, que puede llegar de 50 – 80 cm. de altura, dependiendo de la variedad a ser cultivada (Da Silva Alves G., 2006).

La hoja es entera, lampiña 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. El nervio principal parte de la base de la hoja, como una prolongación del pecíolo, del mismo modo que las nerviaciones secundarias que son pronunciadas y llegan casi al borde de la hoja. 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, (Infoagro.com en línea).

Según la Fundación de Desarrollo Agropecuario (1994), las hojas del pimiento o ají son simples, alternas, con limbo oval-lanceolado de bordes lisos, color verde oscuro y pecíolos comprimidos. Las flores están localizadas en los puntos donde se ramifica el tallo, encontrándose en número de 1-5 por cada ramificación. Generalmente en las variedades de fruto grande se forma una sola flor por ramificación y más de una en las de frutos pequeños, (Fundación de Desarrollo Agropecuario, 1994).

Las flores son hermafroditas, con 6 sépalos que forman un cáliz persistente, 6 pétalos y 6 estambres. Poseen ovario súpero, el cual puede ser bi o trilobular y el estigma en la mayoría de los casos está a nivel de las anteras, lo que facilita la autopolinización. En la mayoría de las variedades de fruto pequeño el porcentaje de autofecundación es alto, superando generalmente a las de fruto grande, (Fundación de Desarrollo Agropecuario, 1994).

El fruto consiste en una baya con 2-4 lóculos, los cuales forman cavidades inferiores con divisiones visibles. Existe una diversidad de formas y tamaños en los frutos, pero generalmente se agrupan en redondeados y alargados, con peso variando desde escasos gramos hasta 100 gramos o más (los pesos menores corresponden mayormente a las variedades de frutos picantes y los de mayor peso a las de pimientos dulces), (Fundación de Desarrollo Agropecuario, 1994).

Según el autor anterior, al llegar la madurez botánica, la coloración del fruto es mayormente rojiza, aunque también hay variedades con frutos amarillos o anaranjados. Para fines de consumo se hacen recolecciones en madurez botánica o técnica, según los fines o usos posteriores, (Fundación de Desarrollo Agropecuario, 1994).

Los pimentones pueden ser cuadrados que llegan a medir, (10-12 x 9-11 cm) y cónicos (12-18 x 6-9 cm), con condiciones adecuadas para obtener tamaños de frutos satisfactorio (Embrapa.com, 2005).

El tamaño de los frutos del pimentón oscila entre 7 a 8 cm. de largo (Gutiérrez M. C.2006).

El número de frutos por plantas con suelos bien arados y con fertilización foliar se puede obtener un promedio de 10 a 12 frutos por plantas (Cedeño, E.2005).

El número de frutos por plantas del cultivo del pimentón, con la incorporación de humus de lombriz puede tener de 13 a 15 frutos por plantas (Da Silva, Alexander G. 2005).

## **2.4. Requerimientos edafoclimáticos**

### **2.4.1. Temperatura.**

Para Gamayo, (2011) El pimiento es más exigente en temperatura que el tomate, pero menos que los principales cultivos bajo invernadero. Este autor indica que soporta muy mal las bajas temperaturas (por debajo de 8 o 10 °C las plantas no crecen), las que pueden provocar endurecimientos y enanismo en las plantas; lo que a su vez puede producir un exceso de cuajado de frutos pequeños y de muy mala calidad.

Rendón (s.f.), opina que el pimiento requiere de temperaturas cálidas para un buen desarrollo. Este autor considera que la temperatura óptima va de los 21-31 °C, indica además que se ha observado un crecimiento de plantas en suelos arenosos hasta arcillosos, siendo muy susceptibles a suelos ácidos, en cuanto al pH debe estar entre los límites 5,5 y 7.

El pimiento es una planta exigente en temperatura (más que el tomate y menos que la berenjena). La temperatura mínima para germinar y crecer, 15°C y para florecer y fructificar 18°C. Las temperaturas óptimas oscilan entre 20 y 26°C. la coincidencia de bajas temperaturas durante el desarrollo del botón floral (entre 15 y 10°C) da lugar a la floración de flores con algunas 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 pistilos, engrosamiento de ovarios y pistilos, fusión de enteras. (Sánchez Gómez, A... 1970).

#### **2.4.2. Humedad Relativa**

De acuerdo con Navarra Agraria. (2004), el pimiento en periodo de crecimiento admite HR superiores a 70%. Pero en periodo de floración y cuajado la humedad relativa óptima está entre el 50-70%. Con humedades superiores se corre el riesgo de padecer enfermedades criptogámicas. Si la humedad relativa es baja produce frutos azotados mal llamados "asoleados".

La humedad relativa para el cultivo del pimentón óptima oscila entre el 50% y el 70% (Infoagro.com, 2012).

Humedad relativa óptima para el pimentón oscila entre el 50% y el 70%, humedades relativas muy elevadas favorecen el desarrollo de las enfermedades aéreas y dificultan la fecundación (Sánchez, C.R. 2004).

#### **2.4.3. Luminosidad**

Navarra Agraria (2004) sostiene que, es una planta muy exigente en luminosidad, sobre todo en los primeros estados de desarrollo y durante la floración.

#### **2.4.4. Suelo**

Rendón (s.f.) sostiene que, los suelos más adecuados para el cultivo del pimiento son los franco-arenosos, profundos, ricos, con un contenido en materia orgánica del 3-4% 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 7 cultivarse con valores de pH próximos a 8. En cuanto al agua de riego el pH óptimo es de 5,5 a 7, (Rendón, s.f.).

A este respecto Seymoer (1999), señala que el pimiento se cultiva en diferentes tipos de suelo sin embargo, es exigente a de buena estructura y fertilidad de éstos. Por esta razón los mayores rendimientos se obtienen en aquellos suelos con características físicas adecuadas específicamente con buen drenaje superficial e interno por consiguiente los arenosos y arenarcilloso son los más adecuados.

Los suelos más adecuados son el franco arenoso para el cultivo del pimentón y principalmente bien drenados con una acidez (hasta un pH de 7,5); en suelos enarenados puede cultivarse con valores de pH próximos a 8 (Infoagro.com, 2012).

Para raíz pivotantes, que llega hasta los 70 centímetros de profundidad, el pimiento requiere suelos profundos, bien drenados y aireados para poder penetrar fácilmente en el terreno, los necesita de consistencia media, arenolimosos, ricos en humus, no siendo convenientes los suelos demasiados compactos y arcillosos. Ibar y Juscafresa (1987).

#### **2.4.5. Precipitación**

Los requerimientos de precipitación pluvial para el cultivo del pimentón oscilan desde los 700 y 1200 mm. (Muñoz C. A. CH. 2006).

Para una buena producción de pimentón se necesita una precipitación entre los 600 y 1200, durante su ciclo vegetativo (Villela, G. O. 2001).

### **2.5. Técnicas del cultivo**

#### **2.5.1. Marcos de plantación**

Tascon, (1976), manifiesta que la distancia depende de la variedad comercial que se cultiva, siendo la distancia más aconsejable las de 30 a 40 cm, entre plantas por 70 a 90 cm, entre surcos.

#### **2.5.2. Siembra**

La profundidad de siembra para el cultivo del pimentón es de 1 cm. de profundidad (Eugenia M. R. 2005).

La siembra se realiza en surcos transversales distanciados a 10 cm., usándose de 2 a 3 gr. de semilla por metro cuadrado (Filgueira, F.A.R. 2001).

#### **2.5.3. Germinación**

La emergencia de las semillas de pimentón algunas variedades lo hacen a los 15 días. Mucho dependiendo de la variedad (Infoagro.com, 2012).

La emergencia y crecimiento de la planta de Pimentón (chile), se da bien entre los 13 a 30 °C., mientras que a 21 °C, la semilla logra germinar a los 10 días y a 25 °C en 8 días (Eugenia M. R. 2005).

#### 2.5.4. Densidad de Siembra

Las densidades óptimas rondan las 2,5 a 3 plantas/m<sup>2</sup>, pero dependen del tipo de estructura, las necesidades de calibre, el tipo de poda y el vigor de la variedad. (Infoagro.com, 2012).

Tipo invern.	Ancho	Líneas	Pasillo cm	cm de pl. a pl.	Densidad pl/m <sup>2</sup>
Túnel	8.5	7	121	32.7	2.5
Túnel	8.5	8	106	31.3	3
Túnel	9.5	8	118.7	33.6	2.5
Túnel	9.5	8	118.7	28.07	3
Capilla	8	7	114	35	2.5
Capilla	8	7	114	29	3

Fuente: Infoagro.com, 2012

El marco de plantación se establece en función al porte de la planta, el más frecuentemente empleado en los invernaderos es de 1 metro entre líneas y 0,5 metros entre plantas, 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 (Infoagro.com, 2012).

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.

También es frecuente disponer líneas de cultivos pareadas, distantes entre sí 0,80 metros y dejar pasillos de 1,2 metros entre cada para de líneas con objeto de favorecer la realización de las labores culturales, evitando daños indeseables al cultivo (Sánchez, C.R. 2004).

Para Sánchez, citado por Valverde (1993), las densidades de siembra utilizables dependen de las variedades, la maquinaria que se disponga para preparar el suelo y de los sistemas de riego, al tener en cuenta estos factores, las densidades, pueden variar de 20.000 a 60.000 plantas por hectárea.

Navarra Agraria (2004), manifiesta que, atendiendo las cualidades del cultivo se debe sembrar a los pimientos híbridos con los siguientes distanciamientos: 70-80 cm entre planta y planta, y 1.20 m entre hileras. Esto facilitará la poda, el tutorado y la recolección.

Jarrín (1988), manifiesta que para cultivos de pimiento se recomienda la utilización de un distanciamiento de siembra de 0,50 x 0,50 m si son 8 variedades, que equivale a una densidad poblacional de 40.000 plantas por hectárea; mientras que si son híbridos se puede sembrar a una distancia de 1,0 x 0,80 m con población de 12.500 pl/ha.

### **2.5.5. Transplante**

El transplante se realiza al momento que las raíces asoman a la base de la bandeja germinadora, para evitar daños de estas; el terreno debe humedecerse la noche anterior si se riega por aspersión, u otras antes, si el riego es por goteo, la distancia de siembra, varia si se usa surco sencillo o surco doble, se recomienda aplicar solución iniciadora, una vez transplantada, para prevenir pudriciones radiculares por ataque de hongos y/o nematodos (Pacheco. C. Elibardo, 2001).

Los pimentones se trasplantan cuando las plántulas alcancen la edad de 49 días después de la siembra en la almaciguera (Da Silva, Alexander G. 2005).

### **2.5.6. Floración**

La floración del cultivo del pimentón ocurre desde los 28 a 31 días trascurrido el transplante (Eugenia M. R.2005).

El pimiento requiere una temperatura de 28 a 30 °C para su floración, lo cual se da, desde los 27 a 30 días, dependiendo de las variedades, (Muñoz C. A. CH. 2006).

### **2.5.7. Poda de formación**

Para Navarra Agraria (2004) la poda de formación más usada es la poda tipo holandesa dejando dos o tres ramas que partan de la cruz principal, de tal manera que cada rama se comporte como una guía de la cual penden los frutos. Este mismo autor recomienda dejar tres ramas y máximo 5 frutos en cada rama.

### **2.5.8. Aporcado**

Según InfoAgro.com (en línea), esta práctica consiste en cubrir con tierra o arena parte del tronco de la planta para reforzar su base y favorecer el desarrollo radicular. En terrenos arenosos debe retrasarse el mayor tiempo posible para evitar el riesgo de quemaduras por sobrecalentamiento de la arena.

### **2.5.9. Tutorado**

Según InfoAgro.com (en línea), es una práctica imprescindible para mantener la planta erguida, ya que los tallos del pimiento se parten con mucha facilidad.

Este autor señala que, pueden considerarse dos modalidades:

*Tutorado tradicional:* consiste en colocar palos verticales en los extremos de las líneas de cultivo, luego se los unen con hilos o alambre. De estos hilos se bajan

otros verticales que a su vez están atados al cultivo y que son los que mantienen la planta en posición vertical, (InfoAgro.com en línea).

*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, (InfoAgro.com en línea).

#### **2.5.10. 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, (InfoAgro.com en línea).

#### **2.5.11. Fertilización**

Páliz (1993), citando a Padilla y Quimí, indica que la fertilización es una labor agrícola destinada a mejorar el contenido en nitrógeno del suelo para que sea más aprovechable por las plantas. Las necesidades de los fertilizantes que se deben aportar van a depender de diversos factores, tales como:

- Las características químicas del suelo.
- La disponibilidad en que se encuentren los elementos nutrientes en el suelo.
- El tipo de riego.
- La cosecha esperada.

Navarra agraria (2004) indica que, es importante tener en cuenta que un exceso de nitrógeno provocará un alto desarrollo vegetativo con aborto de flores y de los frutos recién cuajados.

Tascón (1975), 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.

La Fundación de Desarrollo Agropecuario (1994), manifiesta que según informaciones comerciales, los requerimientos del pimiento por hectárea son de 88 - 114 kg, de nitrógeno, 88 a 176 Kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e igualmente las mismas cantidades para K<sub>2</sub>O, en suelos de alto y bajo contenido de nutrientes.

### **2.5.12. Riego**

Rendón (s.f.), indica que es conveniente regar durante el transplante y para favorecer el enraizamiento luego de dos a tres días. El número de riegos depende del clima y del tipo de suelo, por lo general debe regárselo cada 7 o 14 días.

Navarra Agraria (2004) recomienda que, después del riego de plantación y una vez asegurado el arraigo de las plantas, será necesario distanciar en lo posible los riegos, con el objetivo, de que la planta sienta la necesidad de explorar una mayor profundidad de suelo; de esta manera se conseguirá un sistema radicular más potente y profundo.

La absorción de agua por el pimiento se realiza fundamentalmente en los primeros 50 cm de profundidad del suelo al 100%, ya que, en condiciones de riego, sus raíces se concentran en los primeros 30 cm del suelo.

Para lograr altos rendimientos, el riego debe realizarse por gravedad, se necesita un suministro adecuado de agua, así como suelos que se mantengan relativamente húmedos y bien drenados durante toda la etapa de desarrollo de las plantas (Infoagro.com, 2012).

Se debe regar y no con mucha frecuencia, la aplicación de agua en exceso puede traer consecuencias como el ataque de plagas y enfermedades para el cultivo, (Embrapa.com, 2012).

## **2.6 PLAGAS Y ENFERMEDADES**

### **2.6.1. Plagas**

Según Grupo Latino (2007), en el cultivo se pueden encontrar las siguientes plagas:

Araña roja (*Tetranychus urticae* ACARINA: TETRANYCHIDAE)

Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) y HOMÓPTERA: ALEYRODIDAE) y

Pulgón (*Aphis gossypii* HOMÓPTERA: APHIDIDAE)

Trips (*Frankliniella occidentalis* THYSANÓPTERA: THRIPIDAE)

**Cochinillas (*Pseudococcus affinis* HOMÓPTERA: PSEUDOCOCCIDAE)**

Nematodos (***Meloidogyne javanica*, *M. arenaria***)

La **Araña blanca** (*Polyphagotar sonemuslatus*), es una plaga que ataca principalmente al cultivo de pimiento, si bien se ha detectado ocasionalmente en tomate, berenjena, judía y pepino. Los primeros síntomas se aprecian como rizado de los nervios en las hojas apicales y brotes, y curvaturas de las hojas más desarrolladas. En ataques más avanzados se produce enanismo y una

coloración verde intensa de las plantas. Se distribuye por focos dentro del invernadero, aunque se dispersa rápidamente con calor (**Infoagro.com, 2012**).

## **Moscas blancas**

### **Trialeurodes vaporariorum, Bemisia tabaci y Bemisia argentifolii**

Descripción: *Trialeurodes vaporariorum*: es una minúscula plaga de invernadero (alrededor de 1.5 mm de largo). Las plantas se cubren con mosquitas blancas de cuatro alas blancas de aspecto cerúleo. Las pupas son ovaladas, la parte superior plana, con filamentos que emergen desde arriba.

*Bemisia tabaci*: las moscas adultas son de cuatro alas y alrededor de 1.5 mm de largo. La identificación de los adultos de especies *B. tabaci* y *T. vaporariorum* es fácil de diferenciar por la posición de las alas. *T. vaporariorum* tiene las alas horizontales, mientras que *B. tabaci* tiene inclinadas sobre el cuerpo. Las larvas son igualmente fáciles de diferenciar; pues la larva de *T. vaporariorum* tiene todo el perímetro lleno de pelos o quetas, mientras que la larva de *B. tabaci* contiene como máximo 7 pares de quetas.

*Bemisia argentifolii*: (conocida como mosca blanca “silverleaf”). Aunque varias especies de mosca blanca pueden infestar los cultivos de chiles y pimientos, se dice que *B. argentifolii* es la que causa mayores pérdidas económicas para los productores. Utilícese una lupa para identificar esta especie frente a otras mediante el examen de ejemplares inmaduros y adultos.

La pupa es ovalada, blancuzca y blanda. Un extremo de la pupa pende de la superficie de la hoja y posee escasos y cortos filamentos cerúleos en su perímetro (comparada con otras pupas de mosca blanca que tienen numerosos filamentos).

Las moscas adultas son más pequeñas (siendo las hembras alrededor de 0.96 mm y los machos alrededor de 0.82 mm). Son de color amarillo más intenso que otras moscas blancas. Mantienen las alas a un ángulo de 45°, lo que les da la apariencia de ser más delgadas.

Síntomas y daño al cultivo: Las plantas infectadas presentan menos vigor y las hojas están cubiertas con mielecilla. La mosca blanca se alimenta del tejido de las hojas, extrayendo la savia de la planta lo cual entorpece su crecimiento. Las hojas se vuelven amarillentas y se caen en las plantas infectadas. Se desarrolla un hongo semejante a hollín en las hojas cubiertas del rocío viscoso producido por la mosca blanca. **(Guía de Productores de Hortalizas, marzo 2004.)**

### **2.6.2. Enfermedades**

Infoagro.com (en línea), sostiene que las siguientes son las enfermedades más importantes en el cultivo del pimiento son:

- ✓ **Oídium (*Leveillula taurica* (Lev.) Arnaud)**
- ✓ **Podredumbre Gris (*Botryotinia fuckeliana*).**
- ✓ **Anamorfo: *Botrytis cinerea*)**
- ✓ ***Cancro bacteriano* *Clavibacter michiganensis* subsp.**

### **Síntomas**

Los síntomas de cancro bacteriano en pimientos incluyen manchas en hojas y fruto y, con menos frecuencia, marchitez sistémica. En infecciones localizadas, los síntomas aparecen primero como pequeñas ampollas o manchas blanquecinas elevadas en las hojas y el tallo. Posteriormente, los centros de las manchas blanquecinas se vuelven cafés y necrosas, y desarrollan una aureola blanca. Las lesiones de tallo a menudo presentan una apariencia costrosa y se alargan para formar canchros. Los síntomas en el fruto aparecen primero como manchas ligeramente elevadas muy pequeñas y redondas. Estas manchas gradualmente aumentan en tamaño y pueden desarrollar un centro café y una aureola blanca. Cuando las manchas son abundantes, éstas se fusionan y

toman una apariencia costrosa. En infecciones sistémicas, se presenta un marchitamiento gradual previo a la muerte de la planta. **(Agrología, 2016).**

### **Seca o tristeza (*Phytophthora capsici*)**

Descripción: Este hongo se origina en el suelo y se desarrolla rápidamente en condiciones húmedas y templadas. Puede atacar tanto plántulas como plantas maduras, dependiendo la severidad de varios factores como condiciones climáticas, cantidad de inóculo, variedad del cultivo, estado vegetativo de la planta, etc.

Daños al cultivo: *Phytophthora capsici* puede ser responsable de varios desórdenes que van desde la marchitez de la hoja, hasta la pudrición del fruto o de la raíz. La planta sobre la tierra manifiesta una marchitez irreversible, sin previo amarillamiento. En las raíces se produce un moho que se manifiesta con un engrosamiento y chancro en la parte del cuello. Es posible confundir los síntomas con la asfixia radicular. Presenta zoosporas que son diseminadas por lluvia y riego.

Monitoreo y búsqueda: Es típico ver áreas en el campo donde las plantas infectadas están agrupadas, con las otras plantas sanas a su alrededor y sin estar afectadas por la enfermedad. Cuando esto ocurre en áreas particulares, es una indicación del riego excesivo que ocasionó la diseminación de las esporas infectadas. **(Guía de Productores de Hortalizas, marzo 2004.)**

### **Mancha bacteriana (*Xanthomonas campestris* pv. *Vesicatoria*)**

Descripción. Los síntomas se desarrollan de 5 a 15 días después del inóculo, con más rapidez en temperaturas superiores a 20 °C. En el envés de las hojas aparecen manchas pequeñas, generalmente angulares y húmedas al principio, que luego se hacen circulares e irregulares, con márgenes amarillos, translúcidas y centros pardos posteriormente apergaminados. Las hojas severamente afectadas con manchas pueden amarillear y caerse. En el tallo se forman pústulas negras o pardas y abultadas.

Los trasplantes infectados en el campo normalmente pierden todas las hojas a la vez, menos las superiores. La mancha bacteriana se transmite por semilla; se propaga por lluvias, rocíos, viento, etc, y predomina en zonas cálidas y húmedas. La severidad de la enfermedad depende del nivel de tolerancia que la variedad de semilla posee. **(Guía de Productores de Hortalizas, marzo 2004.)**

**Antracnosis (*Colletotrichum capsici*, *C. gloeosporioides*, *Colletotrichum spp.*)**

Descripción: produce manchas circulares en los frutos. Es una enfermedad que ocurre cada día con más frecuencia en toda zona donde se cultiven chiles y pimientos a nivel mundial. Puede representar un problema más severo en los campos donde se emplea riego elevado (por arriba). La antracnosis se introduce en el campo mediante trasplantes infectados o por supervivencia entre temporadas en restos de plantas o malezas hospederas. Entre estas últimas se incluyen malezas y plantas de la familia de las solanáceas (tomate, patata, berenjena). Se producen esporas nuevas en el tejido infectado, propagándose luego a otros frutos. Los trabajadores también podrían propagar las esporas en sus aperos o al manejar plantas infectadas.

La infección tiene lugar durante periodos de riego excesivo o lluvia sobre frutos inmaduros, aunque los síntomas no se manifiestan hasta que el fruto madura en su color final. Temperaturas en torno a los 27° C son las óptimas para el desarrollo de esta enfermedad, pero la infección ocurre en temperaturas tanto superiores como inferiores.

Síntomas: Al principio aparecen magulladuras acuosas pequeñas que se extienden con rapidez. La lesión en su completa magnitud son profundas y de colores rojo oscuro a bronce o negro (como se muestra en las imágenes). A medida que la infección avanza, aparecen esporas color salmón dispersas o en anillos concéntricos en las lesiones. Dado que esta enfermedad ataca al

fruto inmaduro, la infección tiene lugar en el campo, pero a menudo se manifiesta en el periodo de poscosecha.

Daño: Aparece principalmente en el fruto, el cual puede ser infectado por las esporas del hongo en cualquier momento de su desarrollo, pero los síntomas se manifestarán sólo en el fruto maduro. **(Guía de Productores de Hortalizas, marzo 2004.)**

### **Tallo Bacteriano & Cancros de Pedúnculo (Podredumbre blanda)**

#### **Agente Causal**

*Pectobacterium carotovora*, *P.*  
*astrosepticum*, *Dickeya chrysanthemi*

#### **Síntomas**

Esta enfermedad afecta los tallos y la fruta del pimiento. Se presenta decoloración en el tallo, seguido por ahuecamiento del mesocarpio y marchitez. Al expandirse las lesiones en el tallo, las ramas se rompen. También puede desarrollarse clorosis y necrosis foliar. Los síntomas del deterioro después de la cosecha empiezan como zonas hundidas y húmedas alrededor de las lesiones o en la parte del tallo que se encuentra junto al pedúnculo. Estas áreas pueden ser color claro u oscuro, y se ablandan mientras se expanden rápidamente. Con frecuencia se producen separaciones en la epidermis, liberando tejidos acuosos y macerados. **(Agrología, 2016).**

### ***Marchitez Bacteriana***

#### **Agente Causal**

*Ralstonia solanacearum* (sinónimo = *Burkholderia solanacearum*, *Pseudomonas solanacearum*)

#### **Síntomas**

En las zonas tropicales y subtropicales, las plantas afectadas se pueden marchitar y morir en tan solo días después de infectarse. Las hojas pueden parecer sanas o sólo ligeramente amarillas antes de morir. Bajo condiciones

templadas, las plantas infectadas desarrollan una marchitez más lenta y progresiva en la que las hojas se vuelven amarillas. Los tallos inferiores de las plantas afectadas presentan un oscurecimiento vascular que comúnmente se propaga a los tejidos corticales y medulares. Cuando se cortan los tallos de plantas sintomáticas y se ponen en agua, corren flujos blanquecinos de bacteria a través de los cortes. **(Agrología, 2016).**

La podredumbre gris (*Botryotinia fuckeliana*), produce lesiones de color pardo en flores y hojas. En frutos se produce una podredumbre blanda en los que se observa el micelio gris del hongo. Es ocasionada, principalmente, por mojarse la planta y el fruto, bien por lluvia, riego, o las gotas de condensación del plástico en invernaderos **(Infoagro.com, 2012).**

## **2.7. RECOLECCIÓN**

La Fundación de Desarrollo Agropecuario (1994), menciona que los frutos se separan de la planta con cuchillos pequeños, tijeras, o con la mano, siempre tomando medidas para que no se rompan las ramificaciones. La recolección se hace con el pimiento todavía verde, pero que ha terminado su crecimiento, constituyendo la denominada madurez técnica o de consumo.

También se recoge iniciada la madurez y completamente maduro o en madurez botánica (cuando los frutos que se expenden no se van a transportar a distancias largas, deben recogerse cuando aún estén de color verde, pero desarrollados).

El pimiento adquiere el estado de madurez entre los 75 a 80 días después del trasplante y se manifiesta por el cambio de color, de verde brillante cuando está tierno, a verde oscuro opaco cuando ya está hecho. La recolección debe comenzarse después que haya levantado el día y haya desaparecido la

humedad de la neblina y del sereno. La vida productiva del pimiento es más larga que la del tomate, ya que con buenas atenciones se puede estar cosechando hasta los 80–90 días. **(Infoagro.com, 2012).**

La cosecha se hace cuando el fruto madura o en estado verde jacho, dependiendo del lugar de mercadeo, lo cual ocurre de los 100 a 120 días **(Cedeño, E.2005).**

## **2.8. RENDIMIENTO**

Ishikawa, (2006) realizó investigaciones con fines comerciales con el híbrido Martha bajo condiciones de invernadero y fertirrigación logrando obtener un rendimiento promedio de 78,1 T·ha<sup>-1</sup>.

El rendimiento del pimentón en condiciones normales oscila entre las 12 TN/Ha. a 13 TN/Ha (dependiendo de la variedad que se vaya a cultivar) **(Montes Hernández, S. 2004).**

El cultivo del pimentón tiene un rendimiento de 12 a 13 toneladas por hectárea **(Montes A.2000).**

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. UBICACIÓN DEL ENSAYO

El presente trabajo de investigación, titulado “Comparación de Cinco Densidades de Siembra del Pimentón (*Capsicum annuum* L.), en el Centro de Investigación de Nuevas Tecnologías para la Amazonia”, Ubicada aproximadamente a 30 km de distancia de la Ciudad de Cobija, cuya jurisdicción es la siguiente:

Municipio:	Porvenir
Provincia:	Nicolás Suárez
Departamento:	Pando

Las coordenadas geográficas son:

X : 530870

Y :8761364

#### 3.2. DURACIÓN DEL TRABAJO

El trabajo de investigación tuvo una duración de 224 días a partir del 09 de abril del 2016, las principales actividades que se realizaron durante la investigación fueron: rosa, basureado, quema, arado manual del terreno, demarcación de las unidades experimentales, siembra en almaciguera, y vasos desechables, repique, transplante, aporque, identificación de plagas y enfermedades, toma de datos, cosecha, culminando el trabajo en fecha 18 de noviembre del 2016.

### 3.3. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

En el trabajo de investigación, fueron utilizados diferentes equipos y herramientas, las mismas que fueron utilizadas tanto en los trabajos de campo como en gabinete (Cuadro 1).

**Cuadro 1: Equipos y Herramientas Utilizados en el Trabajo de Investigación**

Rollo de pitas de 100 metros	Carretillas
Malla metálica	Hachas
Azadón	Picotas
Regaderas de 10 litros	Vasos desechables
Letreros	Wincha métrica
Machetes	Computadora
Azadón	Agenda
Rastrillo	Cámara fotográfica
Palas	Impresora
Cinta métrica	Hoja de papel bond

Fuente: Elaboración propia.

### 3.4. MATERIAL VEGETAL UTILIZADO

La variedad de pimentón, Cascadura Ikeda utilizada, fue adquirida de nuestro vecino país, Epitaciolandia - Brasil (Cuadro 2).

**Cuadro 2: Material utilizado en el ensayo de Investigación, Centro de Investigación de Nuevas tecnologías para la Amazonia CINTA**

N	Variedades	Procedencia
1	Cascadura Ikeda	Epitaciolandia

Fuente: Elaboración propia.

### **3.5. PREPARACIÓN DE ALMACIGUERA**

La preparación de la almaciguera se realizó manualmente en una superficie de 10 m<sup>2</sup>, se removió el suelo a una profundidad de 0,30 cm. se utilizó arena y tierra negra en proporciones iguales, con el propósito de brindar condiciones adecuadas para la emergencia de las semillas.

Previo a la siembra de las semillas de pimentón, dos días antes se desinfectó el suelo con 20 litros de agua hirviendo, irrigando en toda el área de la almaciguera con la ayuda de una regadera, esto con el propósito de eliminar las plagas y enfermedades del área del almacigo.

### **3.6. PREPARACIÓN DEL TERRENO**

La presente investigación se la realizó en un terreno que anteriormente fue utilizado con plantas leguminosas. La habilitación del área se realizó de forma manual con la ayuda de herramientas menores de trabajo como ser; azadón, picotas, rastrillos, carretilla, pala, etc, esto con el propósito de darles las mejores condiciones de desarrollo a las plantas de pimentón.

Actividad que se realizó en fecha 09 al 22 de abril del 2016, siendo utilizadas herramientas manuales, las mismas que utiliza el campesino en sus labores de habilitación de terreno.

### **3.7. SIEMBRA EN ALMACIGUERA**

La siembra de las semillas se realizó en fecha 14 de abril del 2016, para esta actividad se utilizó un pequeño punzón para la deposición de la semilla, utilizando distancia de siembra de 0,10 cm. entre surcos y 0,5 cm entre plantas, haciéndose una densidad de 200 pts.

## **3.8. PRACTICAS CULTURALES**

### **3.8.1. Repique**

El repique se lo realizó después de 22 días (06 de mayo) a la siembra de forma manual, misma que consistió en el traslado de las plántulas de pimentón de la almaciguera a los vasos desechables, para posteriormente ser trasladadas al área definitiva.

### **3.8.2. Transplante**

Actividad que se realizó en fecha 17 de mayo del 2016, a los 33 días después de la siembra en almaciguera, con una altura de 18 a 20 cm. y de 6 a 8 hojas verdaderas aproximadamente, la distancia que se utilizó fueron las siguientes:

- T1      0,70 cm. entre surcos y 0,40 entre plantas.
- T2      0,90 cm. entre surcos y 0,50 entre plantas.
- T3      1,00 cm. entre surcos y 0,60 entre plantas.
- T4      1,10 cm. entre surcos y 0,70 entre plantas.

### **3.8.3. Riego**

El riego se realizó de forma manual, en horas del atardecer esto con el propósito de mantener una humedad constante en el suelo del área experimental, utilizando regaderas de 10 litros, donde se regó de acuerdo a las necesidades hídricas del cultivo.

### **3.8.4. Aporque**

Esta labor se realizó manualmente con la finalidad de mejorar su desarrollo, dar un mayor soporte y resistencia a las plantas de pimentón, con la ayuda de

herramientas menores (azadón, pala, rastrillo), esta actividad se ejecutó en cinco oportunidades, el 17 mayo, 18 junio, 23 de julio y 23 de agosto del 2016.

### **3.8.5. Control de Malezas**

El control de maleza se lo realizo de acuerdo a las necesidades del cultivo, de forma manual a través de carpidas, con el propósito de mejorar el desarrollo del cultivo, con la utilización de herramientas menores (azadón, machete, rastrillo y carretilla), esta actividad se ejecutó en cinco oportunidades, el 31 mayo, 18 junio, 23 de julio y el 23 de agosto del 2016.

### **3.8.6. Cosecha**

La cosecha de los frutos se realizó de manera manual del área útil por parcela lo que representa 6,16 m<sup>2</sup>, en fechas 27 de agosto del 2016, cortando el pecíolo de los frutos con una pequeña tijera.

## **3.9. DISEÑO EXPERIMENTAL**

El diseño experimental utilizado fue el de “bloques al azar” con las siguientes características:

Tratamientos	4
Repeticiones	4
Número de unidades experimentales	20
Superficie de la unidad experimental (2,8 m x 6 m)	16,8 m <sup>2</sup>
Numero de surcos por unidad experimental	4
Numero de surcos a evaluar por unidad experimental	2
T1 Separación entre surcos	0,70 cm
T1 Separación entre plantas	0,40 cm

T2	Separación entre surcos	0,90 cm
T2	Separación entre plantas	0,50 cm
T3	Separación entre surcos	1,00 cm
T3	Separación entre plantas	0,60 cm
T4	Separación entre surcos	1,10 cm
T4	Separación entre plantas	0,70 cm
	Superficie a evaluar por unidad experimental (1,4 m x 4,4 m)	6,16 m <sup>2</sup>
	Separación entre unidad experimental	1 m
	Separación entre bloques o repeticiones	1 m
	Superficie efectiva de la investigación (28,8 m x 20 m)	576 m <sup>2</sup>
	Superficie efectiva a evaluar en la investigación (6,16 m x 20)	123.2 m <sup>2</sup>
	Superficie total de la investigación (20 m x 29 m)	580 m <sup>2</sup>

El croquis de campo detalla la ubicación de los tratamiento (anexo 6).

### **3.10. ANÁLISIS DEL SUELO**

Los resultados del análisis físico-químico de suelo se muestran en el Cuadro N° 3, en el mismo se puede observar que el pH (potencial de hidrogeniones) esta con la interpretación de fuertemente ácido, con un contenido bajo en materia orgánica, nitrógeno total, fósforo y potasio bajo, el magnesio, calcio y el sodio con un contenido medio.

**Cuadro N° 3: Características físico-químico del suelo del área experimental del Centro de Investigación de Nuevas Tecnologías para la Amazonia CINTA.**

<b>Variables</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor</b>	<b>Interpretación</b>
pH (1:5 agua destilada)		4,85	Fuertemente Ácido
M.O.	%	0,42	Bajo
N Total	%	0,14	Bajo
P	Ppm	4,42	Bajo
K	Ppm	0,15	Bajo
Al	meq/100g	2,51	Medio
Ca	meq/100g	2,10	Medio
Mg	meq/100g	0,60	Medio
Na	mg/kg	0,84	Muy bajo
Textura	%	Ar – 68,24 L - 26 Y – 5,76	Franco arcilloso arenoso

Fuente: Olber Ayca Patana - Laboratorio de suelos del ACBN-UAP

### **3.11. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS**

A partir de los datos obtenidos en el observatorio meteorológico, durante el experimento en el mes de junio se registró una temperatura mínimas de 18,6 ° C; la máxima fue en el mes de junio con 33,0 ° C; y una media de 25,56 ° C. La precipitación pluvial total que se registro fue de 258,2 mm durante el experimento. (Cuadro 4).

**Cuadro 4: Registro de temperaturas y precipitación durante el estudio**

MESES	TEMPERATURAS			PRECIP.
	MIN	MAX	MED	Mm
<b>MAYO</b>	20,6	29,9	25,2	60,7
<b>JUNIO</b>	18,6	29,6	24,1	6,2
<b>JULIO</b>	18,9	33,0	25,9	37,7
<b>AGOSTO</b>	20,3	32,7	26,5	39,4
<b>SEPTIEMBRE</b>	20,4	31,8	26,1	114,2
<b>TOTAL</b>				<b>258,2</b>
<b>MEDIA</b>	<b>19,7</b>	<b>31,4</b>	<b>25,56</b>	

Fuente: Estación Meteorológica AASANA-SINSAAT Cobija, (de mayo a agosto del 2016).

### **3.12. TOMA DE DATOS AGRONÓMICOS Y MORFOLÓGICOS**

La toma fue realizada en plantas del área útil por parcela lo que representa 6,16 m<sup>2</sup>, es decir los dos surcos centrales, descartando los surcos laterales y 0,70 cm. de cabecera en los extremos.

#### **3.12.1. Días a la emergencia**

Es el número de días transcurridos desde el inicio de la siembra en el almacigo, hasta cuando el 80% de las plántulas emergieron del suelo.

#### **3.12.2. Días a la floración**

Los días transcurridos a partir desde el transplante hasta cuando el 50% de las plantas presentaron la primera flor abierta.

### **3.12.3. Días a la cosecha**

La cosecha de los frutos de los cuatro tratamientos, se realizó cuando los mismos se encontraban en su estadio de maduración (pintón), y frutos que alcanzaron su máximo desarrollo (maduros), los mismos que fueron separados de las plantas con la ayuda de una pequeña tijera, y se colocados en bolsas plásticas etiquetadas.

### **3.12.4. Altura de la planta**

La altura de la planta fue tomada desde la base del suelo hasta la parte superior del ápice, siendo expresada en cm. datos que fueron tomados al momento de la cosecha, seleccionándose 10 plantas al azar del área útil evaluada, para posteriormente determinar la media.

### **3.12.5. Número de frutos por planta**

El número de frutos se determinó de 10 plantas al azar del área útil evaluada por parcela, determinándose la media de frutos por planta.

### **3.12.6. Tamaño del fruto**

El tamaño de fruto se determinó de 10 pimentones cosechados, seleccionados al azar de cada parcela, determinándose la media expresada en centímetros, con ayuda de una regla.

### **3.12.7. Peso medio de fruto**

Se tomó 10 frutos maduros, cosechados al azar del área útil por parcela, pesando los frutos por variedad y se determinara la media.

### **3.12.8. Rendimiento de frutos en kg/ha**

Para obtener el rendimiento se ha cosechado los frutos de las plantas centrales de cada parcela, lo que representa 6,16 m<sup>2</sup>, dejando 0,70 cm, de cabecera en cada extremo, para luego expresar el rendimiento en Kilogramo por hectáreas.

### **3.13. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Los datos obtenidos de campo fueron tabulados mediante el programa estadístico SISVAR 5.6.

El análisis estadístico se inició con el análisis de varianza o prueba de Fisher "F" correspondiente al diseño experimental de bloques al azar. En los casos donde se presentaron diferencias estadísticas significativas se procedió a la comparación de medias según el modelo propuesto por Duncan, a un nivel de significancia de 5% de probabilidad.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. DATOS AGRONÓMICOS Y MORFOLÓGICOS

#### 4.1.1. Días a la Emergencia

Se pudo observar que la emergencia de la variedad; Cascadura Ikeda a los 8 días después de la siembra (22 de abril), tal como se muestra en el (cuadro 6)

#### 4.1.2. Días a Floración

En cuanto a la floración del pimentón, se pudo observar que la variedad de Cascadura Ikeda, floreció a los 27 días, (05 de junio), a partir del transplante, (Cuadro 5).

**Cuadro 5: Días a la emergencia y floración de la variedad estudiada en el Centro de Investigación de Nuevas Tecnologías para la Amazonia CINTA.**

Tratamiento	Abril	Junio
	Días a la Emergencia	Días a la Floración
Cascadura Ikeda	8 días	27

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.1.3. Días a la Cosecha

Los días transcurridos a la cosecha de los frutos de pimentones, ocurrieron a los 109 días, en la variedad, Cascadura Ikeda, a partir del 17 de mayo fecha de transplante del 2016, (cuadro 6).

**Cuadro 6: Días a la cosecha del cultivo del pimentón estudiado en el Centro de Investigación de Nuevas Tecnologías para la Amazonia CINTA.**

Tratamientos	Días a la cosecha
	14 de septiembre 2016
Cascadura Ikeda	109

Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.4. Altura de la Planta

Para la altura de plantas al momento de la cosecha, se puede observar diferencia significativa entre tratamientos, con la de menor altura para el T1 difiriendo del T4, mismas que difieren de la T2 y T3, misma que presentaron mayor altura en relación a los demás tratamientos, y una media de todas los tratamientos con 60,18 cm (Cuadro 7). Con un coeficiente de variación de 1,92 %. Lo que nos demuestra una alta precisión en la investigación.

**Cuadro 7: Altura media de plantas (cm.) medidas al momento de la cosecha en el Centro de Investigación de Nuevas Tecnologías para la Amazonia CINTA.**

Tratamientos	Medias (cm.)
TRATAMIENTO I	55,52 a
TRATAMIENTO IV	58,77 b
TRATAMIENTO II	61,30 c
TRATAMIENTO III	65,15 d
Medias	<b>60,18</b>
CV (%)	<b>1,92</b>

\* Las medias seguidas por letras distintas, difieren significativamente entre sí por la prueba de Duncan (P<0,05)

#### 4.1.5. Tamaño del Fruto

Con relación al tamaño de frutos al momento de la cosecha, se pudo constatar que existe diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos (Cuadro 8), donde el T3, alcanzo un menor tamaño de fruto, la misma que difiriere de los T1 y T2, estas difiriendo del T4, que obtuvo el mayor tamaño de frutos, con una media de todas los tratamientos de 6,55 cm, el Coeficiente de Variación (CV) es de 4,53 %. Lo que nos demuestra una alta precisión en la investigación.

**Cuadro 8: Prueba para el tamaño de frutos (cm.) de la variedad estudiada, tomados al momento de la cosecha en el Centro de Investigación de Nuevas Tecnologías para la Amazonia CINTA.**

<b>Tratamientos</b>	<b>Medias (cm.)</b>
TRATAMIENTO III	4,80 <b>a</b>
TRATAMIENTO I	5,77 <b>b</b>
TRATAMIENTO II	7,22 <b>c</b>
TRATAMIENTO IV	8,40 <b>d</b>
Medias	<b>6,55</b>
CV (%)	<b>4,53</b>

\* Medias seguidas por letras distintas, difieren significativamente entre sí por la prueba de Duncan (P<0,05)

#### 4.1.6. Número de Frutos por Plantas

El análisis de varianza indico con relación al número de frutos por plantas, que existe diferencia estadísticamente significativa entre tratamientos (Cuadro 9), destacándose el T1, con un mayor número de frutos por plantas, la misma que difiriere del T4 con menor número de frutos por plantas, con una media de todas los tratamientos de 4,85, con un Coeficiente de Variación (CV) de 9,23 %. Lo que nos demuestra una alta precisión en el experimento.

**Cuadro 9: Prueba para el número de frutos por plantas del Pimentón tomados al momento de la cosecha en el Centro de Investigación de Nuevas Tecnologías para la Amazonia CINTA.**

<b>Tratamientos</b>	<b>Medias de frutos</b>	
TRATAMIENTO IV	3,27	a
TRATAMIENTO II	4,25	b
TRATAMIENTO III	5,17	c
TRATAMIENTO I	6,70	d
Medias	<b>4,85</b>	
CV (%)	<b>9,23</b>	

\* Medias seguidas por letras distintas, difieren significativamente entre sí por la prueba de Duncan (P<0,05).

#### **4.1.7. Peso Medio de Frutos**

El análisis de varianza para el peso medio de 10 frutos al momento de la cosecha, se pudo constatar que existe diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos (Cuadro 10), destacándose el T3 con mayor peso de diez frutos, misma que difiere del T4, con menor peso de 10 frutos, con una media de todos los tratamientos de 978,12 gramos y con un Coeficiente de Variación (CV) de 7,88 %. Lo que nos demuestra una alta precisión en el análisis realizado.

**Cuadro 10: Peso de 10 frutos (gr.) al momento de la cosecha en el Centro de Investigación de Nuevas Tecnologías para la Amazonia CINTA.**

<b>Tratamientos</b>	<b>Peso de 10 frutos</b>	
TRATAMIENTO IV	748,75	a
TRATAMIENTO II	8,63	b
TRATAMIENTO I	1082,50	c
TRATAMIENTO III	1217,50	d

Medias	<b>978,12</b>
CV (%)	<b>7,88</b>

\* Medias seguidas por letras distintas, difieren significativamente entre sí por la prueba de Duncan (P<0,05).

#### 4.1.8. Rendimiento de Frutos en kg/ha

El análisis de varianza para el rendimiento por variedad, se pudo observar que existe diferencia estadísticamente significativa entre tratamientos (Cuadro 11), destacándose el T3, la misma que difiere de los demás tratamientos con un mayor rendimiento.

El T4, difiriendo de los demás, mismas que ha obtenido un menor rendimiento durante el estudio.

Con una media de todas las variedades de 7,47 T/H y con un Coeficiente de Variación (CV) de 3,25 %.

**Cuadro 11: Prueba de diferencia de promedios para rendimiento del pimentón, en t/h en el Centro de Investigación de Nuevas Tecnologías para la Amazonia CINTA.**

Tratamientos	Peso en t./h
TRATAMIENTO IV	6,51 <b>a</b>
TRATAMIENTO I	6,96 <b>b</b>
TRATAMIENTO II	7,73 <b>c</b>
TRATAMIENTO III	8,69 <b>d</b>
Medias	<b>7,47</b>
CV (%)	<b>3,25</b>

\* Medias seguidas por letras distintas, difieren significativamente entre sí por la prueba de Duncan (P<0,05)

## 4.2. IDENTIFICACIÓN DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Las principales plagas que se identificaron durante la investigación del cultivo del pimentón, se detalla a continuación, (cuadro 13).

**Cuadro 12: Plagas que se presentaron durante el ensayo en el Centro de Investigación de Nuevas Tecnologías para la Amazonia CINTA.**

<b>NOMBRE COMUN</b>	<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>
Picudo del ají	<i>Faustinus cubas, boh</i>
Chinche del cuello de la planta	<i>Tibraca limbativentris</i>
El grillo	<i>Anurogryllo sabotivus, sausa</i>

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la influencia de las plagas durante la investigación, se afirma que las mismas no causaron daños significativos durante el ensayo.

**Cuadro 13: Enfermedades que se presentaron en el ensayo en el Centro de Investigación de Nuevas Tecnologías para la Amazonia CINTA.**

<b>NOMBRE COMUN</b>	<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>
Marchitez bacteriana	<i>Ralsotnia Solanacearum</i>
Antracnosis	<i>Colletotrichum capsici</i>
Seca o tristeza	<i>Phytophthora capsici</i>

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la influencia de ataques de las enfermedades durante la investigación, se afirma que las mismas no causaron daños significativos durante el experimento.

## 5. DISCUSIÓN

### 5.1. CONDICIONES CLIMÁTICAS

#### 5.1.1. Condiciones Edafológicas

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 cuanto al agua de riego el pH óptimo es de 5,5 a 7, (Rendón, s.f.).

A este respecto Seymoer (1999), señala que el pimiento se cultiva en diferentes tipos de suelo sin embargo, es exigente a de buena estructura y fertilidad de éstos. Por esta razón los mayores rendimientos se obtienen en aquellos suelos con características físicas adecuadas específicamente con buen drenaje superficial e interno por consiguiente los arenosos y arenos arcilloso son los más adecuados.

De acuerdo a las citadas, el trabajo de investigación no se enmarcan en los límites establecidos, por los resultados registrados se puede apreciar que el tipo de textura fue franco arcilloso arenoso y el Ph 4.85, reflejando valores que nos inclinan a afirmar que el lugar donde se realizó el estudio presenta condiciones parecidas para el desarrollo del pimentón.

#### 5.1.2. Precipitación Pluvial

Los requerimientos de precipitación pluvial para el cultivo del pimentón oscilan desde los 700 y 1200 mm. **(Muñoz C. A. CH. 2006)**

Para una buena producción de pimentón se necesita una precipitación entre los 600 y 1200, durante su ciclo vegetativo **(Villela, G. O. 2001)**

Durante el ensayo se registró una precipitación total de 258,2 mm. Como también se realizaron riegos adicionales. Precipitaciones que podemos decir que se encuentran dentro del rango de las necesidades hídricas mencionado por los autores.

### **5.1.3. Días a la Cosecha**

El pimiento adquiere el estado de madurez entre los 75 a 80 días después del trasplante y se manifiesta por el cambio de color, de verde brillante cuando está tierno, a verde oscuro opaco cuando ya está hecho. La recolección debe comenzarse después que haya levantado el día y haya desaparecido la humedad de la neblina y del sereno. La vida productiva del pimiento es más larga que la del tomate, ya que con buenas atenciones se puede estar cosechando hasta los 80–90 días. **(Infoagro.com, 2012).**

La cosecha se hace cuando el fruto madura o en estado verde jacho, dependiendo del lugar de mercadeo, lo cual ocurre de los 100 a 120 días **(Cedeño, E. 2005).**

La cosecha de la variedad de Cascadura Ikeda, sucedió a los 109 días después del trasplante en el suelo definitivo, se afirma que el presente trabajo investigación se encuentran dentro de los parámetros citados por Cedeño, E. 2005 y no así por Infoagro.com, 2012.

#### 5.1.4. Rendimiento en t./h.

El rendimiento del pimentón en condiciones normales oscila entre las 12 TN/Ha. a 13 TN/Ha (dependiendo de la variedad que se vaya a cultivar) **(Montes Hernández, S. 2004).**

El cultivo del pimentón tiene un rendimiento de 12 a 13 toneladas por hectárea **(Montes A.2000).**

En el presente trabajo de investigación vario de 6,51 t/h en el tratamiento IV como la de menor rendimiento a 8,69 t/h para el tratamiento III, obteniendo el mayor rendimiento y un promedio de todas las densidades de siembra con 7,47 T/h.

Realizando la comparación vemos que los rendimientos obtenidos en la presente investigación, se encuentran por debajo de los rendimientos indicados por los autores arriba citados.

## 5.2. IDENTIFICACIÓN DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

### a).- Plagas

**Orden:** *Homoptera*

**Familia:** *Aleyrodidae*

**Nombre científico:** *Bemisia tabaci*

**Nombre común:** mosca blanca del tabaco

### Síntomas / Daños

Colonias de individuos en el envés de las hojas que succionan savia y producen un debilitamiento generalizado de la planta. Segrega gran cantidad de melaza y

pronto se instala el hongo negrilla, además de ser un vector transmisor de virus. **(Agrología, 2016).**

La **Araña blanca** (*Polyphagotar sonemuslatus*), es una plaga que ataca principalmente al cultivo de pimiento, si bien se ha detectado ocasionalmente en tomate, berenjena, judía y pepino. Los primeros síntomas se aprecian como rizado de los nervios en las hojas apicales y brotes, y curvaturas de las hojas más desarrolladas. En ataques más avanzados se produce enanismo y una coloración verde intensa de las plantas. Se distribuye por focos dentro del invernadero, aunque se dispersa rápidamente con calor **(Infoagro.com, 2012).**

En cuanto a las plagas que se identificaron durante la investigación fueron, el chinche del cuello de la planta, el grillo, picudo del ají, de acuerdo a los resultados obtenidos, se afirma que las plagas identificadas en el presente trabajo de investigación no se encuentran citadas por los autores arriba mencionados.

## **b).- Enfermedades**

### **➤ *Marchitez Bacteriana***

#### **Agente Causal**

*Ralstonia solanacearum* (sinónimo = *Burkholderia solanacearum*, *Pseudomonas solanacearum*)

#### **Síntomas**

En las zonas tropicales y subtropicales, las plantas afectadas se pueden marchitar y morir en tan solo días después de infectarse. Las hojas pueden parecer sanas o sólo ligeramente amarillas antes de morir. Bajo condiciones templadas, las plantas infectadas desarrollan una marchitez más lenta y progresiva en la que las hojas se vuelven amarillas. Los tallos inferiores de las plantas afectadas presentan un oscurecimiento vascular que comúnmente se

propaga a los tejidos corticales y medulares. Cuando se cortan los tallos de plantas sintomáticas y se ponen en agua, corren flujos blanquecinos de bacteria a través de los cortes. **(Agrología, 2016).**

➤ **Antracnosis**

**Agente causal**

*Colletotrichum capsici*, *C. gloeosporioides*, *C. coccodes*, *C. acutatum*

**Síntomas**

La Antracnosis afecta todas las partes del pimiento que están separadas del suelo durante cualquier etapa de crecimiento. La infección de las plántulas puede limitarse a los cotiledones y no esparcirse. Pueden presentarse manchas grises a cafés con necrosis en hojas y tallos. Las lesiones de fruto son el aspecto más importante de la enfermedad en términos económicos. Los síntomas en el fruto se presentan primero como áreas acuosas que se vuelven pardas o cafés. Las lesiones pueden ser pequeñas y circulares, o fusionarse para cubrir áreas grandes del fruto. **(Agrología, 2016).**

➤ **La podredumbre gris**

*(Botryotinia fuckeliana)*, produce lesiones de color pardo en flores y hojas. En frutos se produce una podredumbre blanda en los que se observa el micelio gris del hongo. Es ocasionada, principalmente, por mojarse la planta y el fruto, bien por lluvia, riego, o las gotas de condensación del plástico en invernaderos **(Infoagro.com, 2012).**

Las enfermedades que se identificaron en el presente trabajo de investigación, fueron la Marchitez bacteriana Antracnosis, mismas que se encuentran citada por los autores arriba citados y la Seca o Tristeza, se puede afirmar que no se encuentra citada por las bibliografías consultadas, esto nos demuestra que las dos enfermedades que se identificó en nuestra región, también se encuentran en las regiones por los autores arriba mencionados.

## 6. CONCLUSIONES

De acuerdo a los objetivos planteados y los resultados obtenidos, se da las siguientes conclusiones del trabajo de investigación.

- La producción de pimentón es una alternativa para el productor campesino de nuestra región ya que las mismas presentaron buenas características agronómicas y morfológicas.
- Los tratamientos que han obtenidos las mejores características agronómicas fueron el TIII con 8,69 t/h y el TII con 7,73 t/h.
- Las plagas que se identificaron durante el estudio fueron: el picudo del ají, chinche del cuello de la planta y el grillo, las cuales no causaron daños significativos durante el experimento.
- Las enfermedades que se presentaron en la investigación fueron: Marchitez bacteriana, antracnosis y la seca o tristeza, las mismas que no tuvieron ataques significativos durante la investigación.

## 7. RECOMENDACIONES

Al concluir el presente trabajo de investigación y tomando en cuenta los resultados obtenidos, podemos dar las siguientes recomendaciones.

- Se recomienda al agricultor campesino de nuestra región utilizar el tratamiento III, por haber obtenido las mejores características agronómicas y morfológicas, en el presente ensayo.
- Continuar con nuevas investigaciones con los tratamientos III y II, en diferentes épocas de siembra.
- Realizar otras investigaciones corrigiendo el pH de suelo, para una mejor absorción de los nutrientes.



## BIBLIOGRAFIA

**Claramunt, M. G.**, *Manual, Caracterización Morfológica y Agronómica (2004)*, <http://www.cifacantabria.org/horticultura2004/BANCO%20DE%20GERMOPLASMA%20HORTICOLA.pdf> [Consulta: lunes, 10 de Diciembre del 2007].

**Cedeño, E.**, *Evaluación Agronómica de Siete Cultivares de Pimentón (*Capsicum annuum* L.)*, 2005, <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2221445> [Consulta: lunes, 10 de Diciembre del 2007].

**(*Capsicum annuum*)**, *Pimentón*, *Paprika*, (2005), <http://fichas.infojardin.com/condimentos/capsicum-annuum-pimenton-paprika.htm>, [Consulta: 17 de febrero del 2008]

**Da Silva, Alexander G. (2005) Brasil**, Evaluación del Desarrollo del Pimentón Producidos en Sistemas Agroecológicos, (Brasil 2005), pag.125 a 138.

**Eugenia M. R., (2005)**, Guía técnica para el cultivo del pimentón, Maria Eugenia Ramos y Leonel Alvarado, (Argentina 2004), Pág. Nº 54 a 60.

**Embrapa, *Capsicum*, 2005**, <http://www.Embrapa.com.br/capsicum/cultivo.htm>, [Consulta: sábado, 08 de Diciembre del 2007].

**Embrapa, *Capsicum*, 2005**, <http://www.Embrapa.com.br/capsicum/pragas.htm>, [Consulta: sábado, 08 de Diciembre del 2007].

**Embrapa, *Capsicum*, 2005**, <http://www.Embrapa.com.br/capsicum/doenzas.htm>, [Consulta: sábado, 08 de Diciembre del 2007].

**Fernández G. J. 2002:** Enciclopedia Practica de la Agricultura y la Ganadería,

**Filgueira, F. A. R. Manual de olericultura:** cultivo y comercialización de hortalizas. In:\_\_\_\_\_. Solanáceas III. 2. ed. São Paulo: Ceres, 2001. v.2. cap. 9, p 301.

**Filgueira, F. A. R. Manual de olericultura:** cultivo y comercialización de hortalizas. In:\_\_\_\_\_. Solanáceas III. 2. ed. São Paulo: Ceres, 2001. v.2. cap. 9, p.308.

**Filgueira, F. A. R. Manual de olericultura:** cultivo y comercialización de hortalizas. In:\_\_\_\_\_. Solanáceas III. 2. ed. São Paulo: Ceres, 2001. v.2. cap. 9, p.311.

**Gutiérrez M. C.,** Manual Caracterización Morfológica y Agronómica del Cultivo del Pimentón, (Argentina 2006),Pág. 20 – 45.

**Gibran Da Silva Alves (2006), Universidad Federal de Paraíba (Brasil),** Centro de Ciencias Agrarias, Nutrición Mineral y Producción de Pimentón (*Capsicumannuum*L.), en Respuesta a Diferentes Biofertilizantes Líquidos en el Suelo,P. N° 14

**Gibran Da Silva Alves (2006), Universidad Federal de Paraíba (Brasil),** Centro de Ciencias Agrarias,Capitulo 1, Crecimiento Vegetativo y Productividad de Pimenton (*Capsicumannuum*L.), Sub Aplicación de Diferentes Tipos de Biofertilizantes P. N° 42.

**Ibar y Juscafresa 1987,** tomates, pimientos y berenjenas, cultivo y comercialización. Aedos, Barcelona, España, p.92-93-105.

**Infoagro.com,** *El Cultivo del Pimentón (1º parte), 2004,* <http://www.infoagro.com/hortalizas/pimiento.htm>, [Consulta: 12 de Marzo del 2004].

**Agrología, 2016,** <http://www.agrologica.es/informacion-plaga/chinche-verde-creontiades-pallidus/>, [Consulta: 05 de noviembre del 2016].

**Montes Alfredo Ph. D.,** Cultivo de hortalizas – Guía Práctica, Santa Cruz,(2000), Pág. 37.

**Montes Alfredo Ph. D.,** Cultivo de hortalizas – Guía Práctica Santa Cruz,(2000),Pág. 38.

**Montes Alfredo Ph. D.,** Cultivo de hortalizas – Guía Práctica Santa Cruz, (2000),Pág. 39.

**Miguel A. F. Olmo, (2005),** Ensayo de Húmus de Lombriz en Cultivo de Pimentón al AireLebre, (Austria) pág. 5 y 22.

**Macua Lahoz I. (2005),** Pimiento Piquillo, Marrón y California, (Colombia, 2005) Pág. 32.

**Muñoz C. A. CH.**, *propuesta técnica para el cultivo de hortalizas tomate - pimentón -habichuela -pepinillo* (2006),[http://www.agronet.gov.co/www/docs\\_si2/2006112717137\\_Propuesta%20Otecnica%20cultivo%20de%20hortalizas.pdf](http://www.agronet.gov.co/www/docs_si2/2006112717137_Propuesta%20Otecnica%20cultivo%20de%20hortalizas.pdf), [Consulta: lunes, 10 de Diciembre del 2007].

**Pacheco E. C.**, (2005), Guía del manejo del cultivo del pimentón. (Brasil), Pág. 55.

**Sánchez, C.R.** (2004), Manual Cultivo y Comercialización de Hortalizas, Ediciones Ripalme, (lima Perú), Pág. 123.

**Sánchez, C.R.** (2004), Manual Cultivo y Comercialización de Hortalizas, Ediciones Ripalme, (lima Perú), Pág. 124.

**Unterladstatter R. K.**, (2000), La Horticultura en el Subtropico Húmedo y Subhumedo de Bolivia, Pág. 232.

**Unterladstatter R. K.**, (2000), La Horticultura en el Subtropico Húmedo y Subhumedo de Bolivia, Pág. 233 – 234.

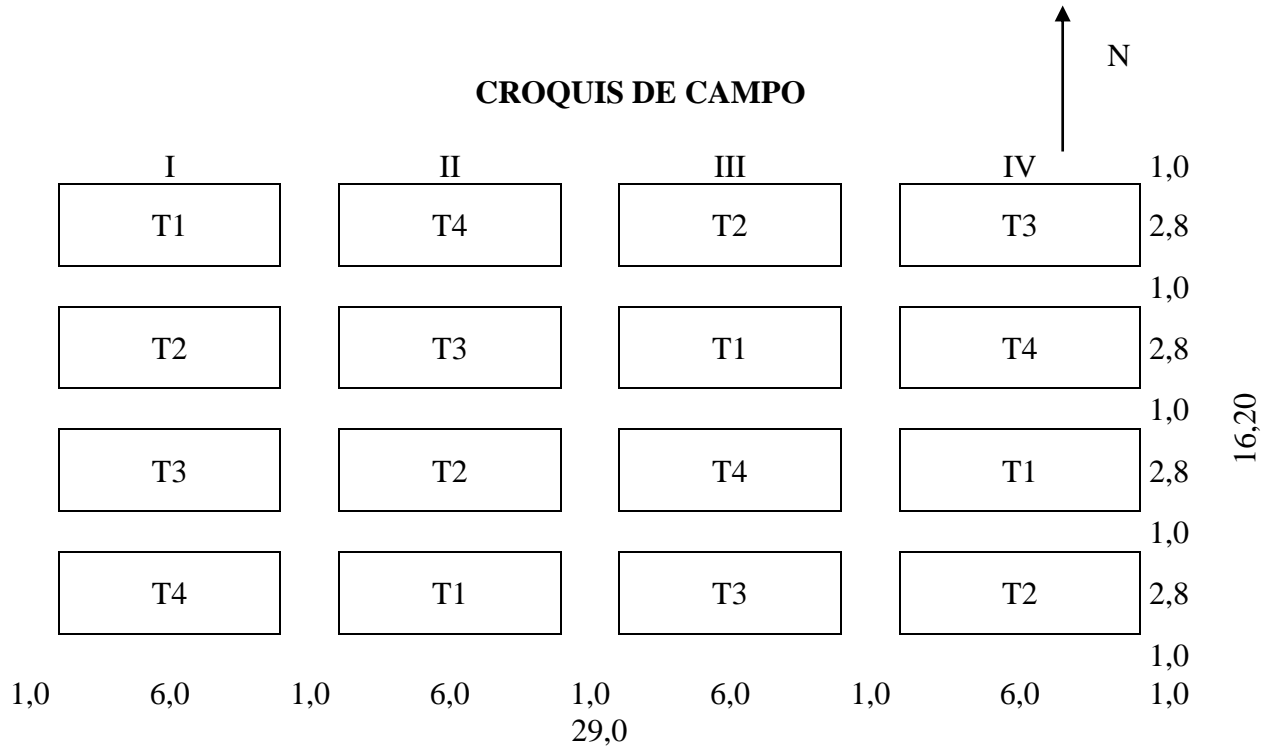
**Valverde, 1993**, *Variedades de pimentón tolerantes a la pudrición blanca en condiciones naturales de infección* 2006, <http://www.ceniap.gov.ve/publica/divulga/fd61/pimiento.html>, [Consulta: lunes, 10 de Diciembre del 2007].

**Villela, G. O**, (2001) Brasil, tiempos de huertas. **Panorama Rural**, n.30, p.48 - 51.

# ANEXOS

## ANEXO 1

### CROQUIS DE CAMPO



### LEYENDA

#### CASCADURA IKEDA

T1	Separación entre surcos	0,70 cm
T1	Separación entre plantas	0,40 cm
T2	Separación entre surcos	0,90 cm
T2	Separación entre plantas	0,50 cm
T3	Separación entre surcos	1,00 cm
T3	Separación entre plantas	0,60 cm
T4	Separación entre surcos	1,10 cm
T4	Separación entre plantas	0,70 cm

## FOTOS

### Preparación del área experimental



## Preparación de la almaciguera





Riego manual al cultivo del pimentón



Germinación de las plántulas del cultivo del pimentón