



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**EVALUACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO DE PIMIENTO
NATHALIE F1 (Capsicum annuum L) UTILIZANDO DOS DENSIDADES DE
PLANTACIÓN Y TRES TIPOS DE FERTILIZACIÓN ORGÁNICA, EN LA
PARROQUIA DE CHECA CANTÓN QUITO PROVINCIA DE PICHINCHA**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA AGRÓNOMA
OTORGADA POR LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR A TRAVÉS DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES Y DEL
AMBIENTE, ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

AUTORA:

GABRIELA DE LOS ÁNGELES RIOS ENDARA

DIRECTOR DE TESIS:

ING: NELSON MONAR G. M. Sc.

GUARANDA ECUADOR

2012

**EVALUACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO DE
PIMIENTO *NATHALIE F1* (*Capsicum annuum* L.) UTILIZANDO DOS
DENSIDADES DE PLANTACIÓN Y TRES TIPOS DE FERTILIZACIÓN
ORGÁNICA, EN LA PARROQUIA DE CHECA CANTÓN QUITO
PROVINCIA DE PICHINCHA**

REVISADO POR:

.....
ING. NELSON MONAR G. M. Sc.

DIRECTOR DE TESIS

.....
ING. MILTON BARRAGÁN C. M. Sc.

BIOMETRISTA

**APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE
CALIFICACIÓN DE TESIS**

.....
ING. OLMEDO ZAPATA I. M. Sc.

ÁREA TÉCNICA

.....
ING. SONIA FIERRO B. Mg.
ÁREA REDACCIÓN TÉCNICA

DEDICATORIA

Este trabajo dedico al mayor motivo de mi vida a mi hijo Juan Diego que es el motor que me impulsa a seguir adelante a mi amado esposo Iván por su comprensión a mis padres José Rios y Amparo Endara, a mis familiares quienes han sido un pilar importante en el recorrido de mi vida estudiantil .

Para poder alcanzar mi sueño de una carrera profesional.

Finalmente dedico a mis compañeros, a mis amigos, y todas las personas con las que compartí todos los instantes durante este tiempo, ya que fueron todos ellos quienes aportaron en mis deseos de superación, logrando la culminación de una meta muy importante en mi vida.

GABRIELA DE LOS ANGELES RIOS ENDARA.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar a Dios por darme un hijo maravilloso, un esposo comprensible y unos padres amorosos quienes me brindaron su apoyo incondicional en las buenas y en las malas, siempre reconoceré que han sido mis amigos y compañeros en mis triunfos y derrotas.

Hago mi extensivo agradecimiento a la Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Escuela de Ingeniería Agronómica, que representada por todos sus catedráticos, supieron entregar lo mejor de su sabiduría hasta lograr la formación de profesionales para contribuir al desarrollo y progreso del país.

A los miembros del tribunal de tesis que formaron parte de esta investigación.

A mi director de tesis Ing. Nelson Monar, al Biometrista Ing. Milton Barragán quienes aportaron con sus conocimientos y tiempo necesario, para poder terminar este proyecto.

GABRIELA DE LOS ANGELES RIOS ENDARA

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO	DENOMINACIÓN	PÁG.
I	INTRODUCCIÓN	1
II.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.1.	ASPECTOS GENERALES.....	4
2.2.	CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA.....	5
2.3.	MORFOLOGÍA DE LA PLANTA.....	5
2.3.1.	Planta.....	5
2.3.2.	Sistema radicular.....	5
2.3.3.	Tallo principal.....	5
2.3.4.	Hoja.....	6
2.3.5.	Flor.....	6
2.3.6.	Fruto.....	6
2.4.	HÍBRIDOS.....	7
2.4.1.	Pimiento Nathalie F1.....	8
2.5.	VALOR NUTRITIVO.....	9
2.6.	CONDICIONES AGROECOLÓGICAS.....	10
2.6.1.	Clima.....	10
2.6.2.	Temperatura.....	11
2.6.3.	Humedad.....	11
2.6.4.	Luminosidad.....	11
2.6.5.	Suelo.....	11
2.7.	TECNOLOGÍA DEL CULTIVO.....	12
2.7.1	Siembra.....	12
2.7.2	Plantación.....	12
2.7.3.	Rotación.....	13

2.7.4.	Abonado.....	13
2.7.5.	Escardas.....	13
2.7.6.	Riego.....	13
2.7.7.	Tutorado.....	13
2.7.8.	Poda.....	14
2.7.9.	Recolección.....	14
2.7.10.	Post cosecha.....	15
2.8.	MANEJO Y CONTROL ECOLÓGICO DE INSECTOS PLAGAS Y ENFERMEDADES.....	15
2.8.1.	Plagas.....	15
2.8.1.	Enfermedades.....	17
2.9.	DISTANCIA DE PLANTACIÓN.....	22
2.10.	FERTILIZANTES ORGÁNICOS.....	22
2.10.1.	Ecoabonaza.....	23
2.10.2.	Humus de lombriz.....	24
2.10.3.	Bioway.....	26
III.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	29
3.1.	MATERIALES.....	29
3.1.1.	Ubicación y localización del ensayo.....	29
3.1.2.	Situación geográfica y climática.....	29
3.1.3.	Zona de vida.....	29
3.1.4.	Material experimental.....	29
3.1.5.	Materiales de campo.....	30
3.1.6.	Materiales de oficina.....	30
3.2.	MÉTODOS.....	30
3.2.1.	Factores en estudio.....	30
3.2.1.1.	Factor A.....	30
3.2.1.2.	Factor B.....	30

3.2.2.	Tratamientos.....	31
3.2.3.	Tipo de análisis.....	31
3.2.4.	Análisis de varianza.....	31
3.2.5.	Procedimientos.....	32
3.3.	MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS TOMADOS.....	32
3.3.1.	Porcentaje de prendimiento (PP).....	32
3.3.2.	Altura de planta (AP).....	33
3.3.3.	Número de ramas (NR).....	33
3.3.4.	Número de inflorescencias NI).....	33
3.3.5.	Número de frutos (NF).....	33
3.3.6.	Diámetro ecuatorial de frutos (DEF).....	33
3.3.7.	Longitud polar de frutos (LPF).....	34
3.3.8.	Peso de frutos (PF).....	34
3.3.9.	Incidencia y severidad de plagas (ISP).....	34
3.3.10.	Incidencia y severidad de enfermedades (ISE).....	34
3.4.	MANEJO DEL EXPERIMENTO.....	34
3.4. 1.	Análisis físico-químico.....	34
3.4.2.	Preparación del suelo.....	35
3.4.3.	Trazado del ensayo.....	35
3.4.4.	Instalación del ensayo.....	35
3.4.5.	Desinfección del suelo.....	35
3.5.	LABORES CULTURALES.....	36
3.5.1.	Trasplante.....	36
3.5.2.	Riego.....	36
3.5.3.	Control de malezas.....	36
3.5.4.	Aplicación de fertilizantes orgánicos.....	36
3.5.5.	Controles fitosanitarios.....	36

3.5.6.	Cosecha.....	37
3.5.7.	Post-cosecha.....	37
3.5.7.	Comercialización.....	37
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	38
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	71
5.1.	Conclusiones.....	71
5.2.	Recomendaciones.....	73
VI.	RESUMEN Y SUMMARY.....	74
6.1.	Resumen.....	74
6.2.	Summary.....	77
VII.	BIBLIOGRAFIA.....	79

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N°	DENOMINACIÓN	PÁG.
1.	Porcentaje de prendimiento.....	38
2.	Resumen de varianza para la variable AP a los 30 y 60 días.....	39
3.	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos, por localidades en la variable AP a los 30 y 60 días	39
4.	Análisis de efecto principal para comparar promedios en la variable altura de planta para el Factor A. (densidades de siembra).....	41
5.	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del Factor B (tipos fertilización) en la variable altura de planta	42
6.	Resumen del análisis de varianza para las variables: número de ramas e inflorescencias a los 60 días y frutos a la cosecha.....	44
7.	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos (A x B) en las variables número de ramas e inflorescencias a los 60 días y frutos a la cosecha	45

8.	Análisis de Efecto Principal para comparar promedios en las variables número de ramas e inflorescencias a los 60 días y frutos a la cosecha para el Factor A (densidades de siembra).....	48
9.	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del Factor B (Fertilización) en las variables número de ramas e inflorescencias a los 60 días y frutos a la cosecha	50
10.	Resumen del análisis de varianza para las variables: diámetro ecuatorial y longitud polar de frutos.....	53
11.	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos (A x B) en las variables diámetro ecuatorial y longitud polar de frutos.....	53
12.	Análisis de Efecto Principal para comparar promedios en las variables diámetro ecuatorial y longitud polar de frutos para el Factor A (densidades de siembra).....	56
13.	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del Factor B (Fertilización) en las variables diámetro ecuatorial y longitud polar de frutos.....	57
14.	Resumen del análisis de varianza para las variables: rendimiento por planta y parcela en Kg.....	59

15.	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos (A x B) en las variables rendimiento por planta y parcela en Kg.....	60
16.	Análisis de Efecto Principal para comparar promedios en las variables rendimiento por planta y parcela evaluado en Kg para el Factor A (densidades de siembra).....	62
17.	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del Factor B (Fertilización) en las variables rendimiento por planta y parcela evaluado en Kg.....	64
18.	Análisis del porcentaje incidencia de plagas y enfermedades en el cultivo de pimiento.....	66
19.	Resultado del análisis de correlación y regresión lineal de las variables independientes (Xs), que tuvieron una significancia estadística sobre el rendimiento de pimiento (variable dependiente Y).....	67
20.	Análisis económico beneficio costo para el tratamiento 6 durante todo el ciclo del cultivo en un área de 16 m ²	69

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N°	DENOMINACIÓN	PÁG.
1.	Promedios del número de ramas a los 60 días para tratamientos	46
2.	Promedios de número de frutos a la cosecha para tratamientos	46
3.	Promedios de número de ramas a los 60 días para el factor B. (Fertilización).....	50
4.	Promedios del número de frutos a la cosecha para el factor B (Fertilización).....	51
5.	Promedios de diámetro ecuatorial del fruto para tratamientos.....	54
6.	Promedios de longitud polar del fruto para tratamientos	54
7.	Promedios de diámetro ecuatorial de frutos para el factor B (Fertilización).....	58
8.	Promedios de longitud polar de frutos para el factor B (Fertilización).....	58
9.	Promedios de rendimiento por planta en Kg para tratamientos	60
10.	Promedios de rendimiento por parcela en Kg para tratamientos	61

11.	Promedios de rendimiento por planta evaluado en Kg para el factor B (Fertilización).....	64
12.	Promedios de rendimiento por parcela evaluado en Kg para el factor B (Fertilización).....	65

ÍNDICE DE ANEXOS

1. Ubicación del ensayo
2. Análisis químico del suelo
3. Base de datos
4. Fotografías
5. Glosario de términos técnicos

I. INTRODUCCIÓN

El cultivo del pimiento *Capsicum annuum* L. se ha convertido a lo largo del tiempo con el inicio de la conquista española en América en una de las hortalizas de mayor expansión a nivel mundial junto con el tomate, lo que resalta la importancia del pimiento en la alimentación de millones de personas en el mundo. (<http://www.dspace.espol.edu.ec...>)

El cultivo del pimiento tiene gran importancia en muchos lugares del mundo es así que podemos mencionar que se lo cultiva en gran escala en Europa especialmente en los países como España con un 43.9 %, Turquía con un 24.6 %, seguido de Italia con un 10.19 % sumando una producción 963800 TM. China con el 23.9 % es otro país con gran producción de pimiento. (<http://www.horticom.com...>)

Se exportaron 842,000 toneladas en el año 2000, por un valor de US\$ 914 millones. Los principales exportadores fueron España (29%), México (23%), y países Bajos (18%). Los principales importadores fueron Estados Unidos (26%), Alemania (23%), Francia (8%), Reino Unido (7%) y Canadá (7%). En lo que se refiere a América México aporta con un 51.6 % y Estados Unidos con una producción del 21.8 % en cultivo de pimiento.

(<http://www.redpermacultura.org...>)

Según datos del III Censo Nacional Agropecuario del año 2003 en el Ecuador se sembraron 1145 Ha de pimiento como cultivo solo y asociado con otro tipo de cultivo, que corresponden tan solo al 0.08 % del total nacional, de las cuales 1070 Ha fueron cosechadas, que significaron el 0.09 % respectivamente del total de la nación. Así mismo se obtuvo una producción de 5517 Tm de pimiento con una venta equivalente a 5413 Tm que correspondieron al 0,04 % y al 0,2 % del total de la nación en forma similar. (<http://www.dspace.espol.edu.ec...>)

Un factor importante en la producción óptima de pimientos es el efecto de la densidad de plantas por hectárea y el espaciado de las mismas sobre la incidencia de plagas y enfermedades, eficacia de las aplicaciones de insecticida, y cosecha. (<http://www.horticom.com...>)

La agricultura orgánica es una visión holística de la agricultura, que toma como modelos a los procesos que ocurren de manera espontánea en la naturaleza. En ese contexto la agricultura orgánica evita la utilización de agroquímicos para la producción. (Suquilanda, M. 1995)

La utilización indiscriminada de los productos agroquímicos por parte de los agricultores ha ocasionado graves daños al medio ambiente, tomando en cuenta la contaminación del aire, las fuentes hídricas, la degradación del suelo disminuyendo cada vez más los seres bióticos en la naturaleza, ocasionando que los suelos sean menos productivos, siendo necesario la aplicación de más insumos sintéticos que son importantes para obtener mayor producción, obteniéndose productos alimenticios con altos índices de contaminación que causan deterioro en la salud de los consumidores que se ven reflejados a corto y largo plazo.

El desconocimiento del manejo técnico del cultivo por parte de los agricultores ocasiona que éstos apliquen prácticas tradicionales que encarecen la producción y disminuye la calidad de los productos ya que no se maneja bien los sistemas de fertilización, densidades de plantación y no todos conocen métodos orgánicos para la producción de hortalizas y los que conocen se resisten a utilizarlo.

No podemos olvidarnos la importancia que tiene mejorar las características físicas, químicas y biológicas del suelo, y en este sentido, los abonos orgánicos juegan un papel fundamental en el logro de éste objetivo.

Con la finalidad de aportar con datos técnicos que ayuden a mejorar los cultivos de pimiento se realizó la presente investigación que se encargó de evaluar la productividad del cultivo utilizando dos densidades de plantación y tres tipos de

fertilización orgánica, además se utilizó plantas de pimiento híbrido Nathaly F1 por considerarse que posee mejores características, resistencia y calidad para ser cultivado a campo abierto. Los objetivos planteados en esta investigación fueron:

- Evaluar la productividad del cultivo de Pimiento (*Capsicum annuum* L.) utilizando dos densidades de plantación y tres tipos de fertilización orgánica.
- Evaluar de cuál de las dos densidades tiene mejor rendimiento.
- Determinar cuál de los tres fertilizantes orgánicos tiene mayor efecto en la productividad del cultivo.
- Realizar un análisis económico beneficio-costos.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ASPECTOS GENERALES

El pimiento es originario de la zona de Bolivia y Perú, donde además de (*Capsicum annuum* L.) se cultivaban al menos otras cuatro especies. Fue traído 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 del mundo con la colaboración de los portugueses. Su introducción en Europa 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. (<http://www.infoagro.com...>)

El pimiento se destaca por sus altos contenidos en vitaminas A y C y en calcio. Dependiendo de variedades puede tener diversos contenidos de capsainoides, alcaloides responsables del sabor picante y de pigmentos carotenoides (Pillajo, F. 1999)

El éxito del pimiento radica en que es un cultivo con tres destinos de consumo: pimiento en fresco, para pimentón y para conserva. La demanda de los mercados europeos de pimientos frescos durante todo el año, ha crecido espectacularmente y ha tenido como consecuencia el desarrollo del cultivo en invernaderos en todo el litoral mediterráneo español. En la península Ibérica el cultivo de esta hortaliza se extiende por la mayoría de las regiones del este, norte y centro. Armenia y Valencia se destaca como principales comunidades productoras. A nivel mundial, países de Europa Central y Meridional (Italia, Francia, Holanda, Bélgica y Alemania) y América Central son los principales productores de pimiento. (<http://www.horticom.com...>)

2.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino : Plantae
División : Magnoliophyta
Clase : Magnoliopsida
Subclase : Asteridae
Orden : Solanales
Familia : Solanaceae
Género : Capsicum
Especie : C. Annuum
(Terranova, 1995)

2.3. MORFOLOGÍA DE LA PLANTA

2.3.1. 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). (Salisbury, F. 2000)

2.3.2. 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. (Salisbury, F. 2000)

2.3.3. Tallo principal

De crecimiento limitado y erecto. A partir de cierta altura 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). (<http://www.infoagro.com...>)

2.3.4. Hoja

Entera, lampiña y lanceolada, con un ápice muy pronunciado (acuminado) y un peciolo 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 peciolo, 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. (<http://www.infoagro.com...>)

2.3.5. 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 autógena, aunque puede presentarse un porcentaje de alogamia que no supera el 10 %. (<http://www.infoagro.com...>)

2.3.6. Fruto

Baya hueca, semicartilaginosa 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. (<http://www.infoagro.com...>)

2.4. HÍBRIDOS

Para los cultivos intensivos, en especial los de invernadero y campo abierto, se utilizan híbridos F1 por su mayor precocidad, producción, homogeneidad y resistencia a las enfermedades. (Biblioteca de la Agricultura, 2001)

• Híbridos F1 o Híbridos Simples

Los híbridos F1 o simples son aquellos que se producen por el cruce de dos líneas diferentes. En la práctica, las dos líneas parentales se obtienen por autofecundación, lo que indica que el híbrido F1 es el resultado del cruce de dos líneas puras que han sido sometidas al control de los obtentores y que son reconocidas como deseables para producir el híbrido. Una vez que se obtiene el fruto híbrido, este es monitoreado desde su maduración hasta que esté listo para ser cosechado, posteriormente la semilla comercial es extraída del fruto y enviada a una planta de operaciones donde pasa por unos procesos de prueba de germinación y vigor, pureza física, identidad y salud de la semilla, para finalmente prepararla para su venta.(<http://www.dspace.espol.edu...>)

• Híbrido dobles

Los híbridos dobles son aquellos que se obtienen por el cruce de dos pares de líneas puras. Los dos híbridos F1 resultantes se cruzan para producir el híbrido doble. Estos híbridos producen mejores resultados que el híbrido simple porque, generalmente los rendimientos en semilla son más altos, aunque la conservación de las líneas apropiadas y los cruzamientos incrementan las exigencias de aislamiento. (<http://www.dspace.espol.edu...>)

• Híbridos de tres líneas

Estos híbridos son descritos como un método para evitar los relativamente altos costos de conservación de las líneas puras, aunque no poseen mayor significancia

en los cultivos hortícola, en ciertos cultivares tienen un papel importante en la producción. (<http://www.dspace.espol.edu...>)

- **Híbridos sintéticos**

Los híbridos sintéticos son aquellos que se obtienen mediante la libre polinización de varias líneas puras seleccionadas por su satisfactoria aptitud combinatoria. La polinización cruzada está normalmente asegurada por los niveles relativamente altos de auto compatibilidad de las líneas puras.

(<http://www.dspace.espol.edu...>)

2.4.1. Pimiento Nathalie F1

Ciclo de 90 días después del trasplante. Planta de crecimiento alto, fruto alargado, terminado en punta, sin hombros, verde a rojo cuando maduro con frutos de 170 a 220 gr con buen peso en promedio. Su alta rusticidad ayuda a cultivarse en condiciones desfavorables, así como temperaturas muy frías con excelentes resultados. (<http://www.granex.com.ve...>)

- **Ventajas de sembrar Nathalie F1**

Características	Beneficio
Frutos sin hombros	No acumula agua de lluvia y evita menos frutos podridos
Frutos con paredes gruesas	Larga vida post-cosecha por haber deshidratación
Excelente color y sabor	Mejor aceptación por el consumidor
Tolerancia a la phytophthora	Puede sembrarse en zonas donde exista este problema
Alto cuajado de flores	Pocas perdidas de flores y frutos asociados a problemas de polinización o tumbados por la lluvia.

(<http://www.granex.com.ve...>)

El pimiento contiene el doble de vitamina C que cítricos como el limón o la naranja. El color rojo, que adquiere el pimiento cuando se madura, no significa que esté en mal estado. Si la piel no está rugosa o aguada es comestible. (<http://www.granex.com.ve...>)

2.5. VALOR NUTRITIVO

El fruto fresco de pimiento destaca por sus altos contenidos en vitaminas A y C y en calcio. Dependiendo de variedades puede tener diversos contenidos de capsainoides, alcaloides responsables del sabor picante y de pigmentos carotenoides. (<http://www.granex.com.ve...>)

El principal componente del pimiento es el agua, seguido de los hidratos de carbono, lo que hace que sea una hortaliza con un bajo aporte calórico. Es una buena fuente de fibra y, al igual que el resto de verduras, su contenido proteico es muy bajo y apenas aporta grasas. (Castillo, L. 1998)

En cuanto a su contenido en vitaminas, los pimientos son muy ricos en vitamina C, sobre todo los de color rojo. De hecho, llegan a contener más del doble de la que se encuentra en frutas como la naranja o las fresas. Son buena fuente de carotenos, entre los que se encuentra la capsantina, pigmento con propiedades antioxidantes que aporta el característico color rojo a algunos pimientos. (<http://www.granex.com.ve...>)

La vitamina C, además de ser un potente antioxidante, interviene en la formación de colágeno, glóbulos rojos, huesos y dientes, al tiempo que favorece la absorción del hierro de los alimentos y aumenta la resistencia frente a las infecciones. La es esencial para la visión, el buen estado de la piel, el cabello, las mucosas, los huesos y para el buen funcionamiento del sistema inmunológico. (<http://www.horticom.com...>)

Los fosfatos intervienen en la producción de glóbulos rojos y blancos, en la síntesis de material genético y en la formación de anticuerpos del sistema

inmunológico. Entre los minerales, cabe destacar la presencia de potasio. En menor proporción están presentes el magnesio, el fósforo y el calcio. El calcio de los pimientos no se asimila apenas en relación con los lácteos u otros alimentos que se consideran muy buena fuente de este mineral. El potasio es necesario para la transmisión del impulso nervioso, la actividad muscular y regula el balance de agua dentro y fuera de la célula. El magnesio se relaciona con el funcionamiento del intestino, nervios y músculos, forma parte de huesos y dientes, mejora la inmunidad y posee un suave efecto laxante. (<http://www.horticom.com...>)

El fósforo juega un papel importante en la formación de huesos y dientes, al igual que el magnesio y el calcio.

Valor nutricional del pimiento	
Valor energético (kcal)	32
Glúcidos (g)	6.40
Proteínas (g)	1
Grasas (g)	0.40
Fibras alimentarias (g)	1.60

(<http://www.horticom.com>)

2.6. CONDICIONES AGROECOLÓGICAS

2.6.1. Clima

El manejo racional de los factores climáticos de forma conjunta es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados y la actuación sobre uno de estos incide sobre el resto. (<http://www.infojardin.com...>)

2.6.2. Temperatura

Es una planta exigente en temperatura (más que el tomate y menos que la berenjena). La coincidencia de bajas temperaturas durante el desarrollo del botón floral (entre 15 y 10°C) da lugar a la formación de flores con alguna de las siguientes anomalías: pétalos curvados y sin desarrollar, formación de múltiples ovarios que pueden evolucionar a frutos distribuidos alrededor del principal, acortamiento de estambres y de pistilo, engrosamiento de ovario y pistilo, fusión de anteras, etc. Las bajas temperaturas también inducen la formación de frutos de menor tamaño, que pueden presentar deformaciones, reducen la viabilidad del polen y favorecen la formación de frutos partenocárpicos. Las altas temperaturas provocan la caída de flores y frutitos. (<http://www.infojardin.com...>)

2.6.3. Humedad

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

(<http://www.infojardin.com...>)

2.6.4. Luminosidad

Es una planta muy exigente en luminosidad, sobre todo en los primeros estados de desarrollo y durante la floración. (<http://www.infojardin.com...>)

2.6.5. Suelo

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 cultivarse con valores de pH próximos a 8. En cuanto al agua de riego el pH

óptimo es de 5,5 a 7. Es una especie de moderada tolerancia a la salinidad tanto del suelo como del agua de riego, aunque en menor medida que el tomate. En suelos con antecedentes de *Phytophthora* sp. Es conveniente realizar una desinfección previa a la plantación. (<http://www.infojardin.com...>)

2.7. TECNOLOGÍA DEL CULTIVO

2.7.1. Siembra

Se siembra en semillero a cubierto, en febrero-marzo, a una profundidad de 2-3 mm. Evita plantar las semillas muy juntas porque provoca el desarrollo de plantitas débiles. (<http://www.infojardin.com...>)

2.7.2. Plantación

A los dos meses de la siembra, cuando las plantitas tienen más de 15 cm de altura, con 5 ó 6 hojas, plántalas en líneas, separadas unos 40-50 cm. entre plantas y de 60-70 cm. entre líneas. Pero antes de plantar, debes cavar la tierra para airearla y aportan 3 kilos/m² de compost, estiércol o humus de lombriz. (<http://www.infojardin.com...>)

Se trata de una hortaliza muy sensible al frío. Por ello, en las zonas de clima continental hay que esperar hasta bien entrada la primavera para poder plantar al aire libre, cuando haya desaparecido el riesgo de heladas. Tras el trasplante, algunas variedades. Admiten una poda de la yema central, con el fin de que emitan varias ramas laterales y la planta adquiera un gran volumen. En invernadero el marco de plantación más frecuentemente empleado es de un metro entre líneas y 50 cm 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. (<http://www.infojardin.com...>)

2.7.3. Rotación

No debe repetirse en el mismo terreno ni tras otras Solanáceas como tomates, berenjenas o patatas porque comparten las mismas enfermedades producidas por hongos del suelo, como la "Tristeza del pimiento". (<http://www.infojardin.com...>)

2.7.4. Abonado

Con el aporte inicial de estiércol o compost es suficiente, pero si el suelo es pobre o se busca un mayor rendimiento, es posible añadir 40 gramos por planta de fertilizante 15-15-15, repartiendo en 2 aplicaciones de 20 gramos cada una durante el ciclo del cultivo. (<http://www.infojardin.com...>)

2.7.5. Escardas

Son necesarias las escardas para eliminar las malas hierbas, acompañadas de recalces sucesivos, cubriendo con tierra parte del tronco de la planta. El aporcado o recalce es necesario para reforzar la base, y favorecer el desarrollo del sistema radicular. (<http://www.infojardin.com...>)

2.7.6. Riego

Moderado y constante en todas las fases del cultivo, a pesar de que aguantan bien una falta puntual de agua. El riego por goteo resulta ideal. Por aspersion, no, porque mojando las hojas y frutos se favorece el desarrollo de hongos. (Amoroso, M. 1999)

2.7.7. En tutorado

En cuanto las plantas han alcanzado un cierto grado de desarrollo, es necesario ponerles tutores, para evitar, tanto que se tumben, como que se rompan los tallos, muy quebradizas en los nudos, debido al peso de los frutos. Se pueden usar cañas. En invernaderos se disponen hilos de rafia horizontalmente y otros verticales que son por donde se va liando la planta conforme va creciendo y así alcanzar 2 m. o más de altura. (Amoroso, M. 1999)

2.7.8. Poda

La poda en el pimiento se hace para delimitar el número de tallos con los que se desarrollará la planta (normalmente 2 ó 3).

El esquema es un tallo principal erecto a partir de cierta altura ("cruz") emite 2 o 3 ramificaciones (dependiendo de la variedad) y continua ramificándose hasta el final de su ciclo (los tallos secundarios se bifurcan después de brotar varias hojas, y así sucesivamente). En cuanto las plantas ramifican, se poda para dejar esas 2 ó 3 ramas principales, quitando también las hojas y brotes que queden por debajo de la cruz. (Amoroso, M. 1999)

Se irá efectuando también la eliminación de las hojas que empiecen a secarse, o de aquéllas que presenten algún síntoma de enfermedad. Al final del ciclo productivo, se puede hacer un despuntado de las plantas, y aclareo de hojas, para facilitar la maduración de los frutos que quedan. (<http://www.infojardin.com...>)

2.7.9. Recolección

Una sola planta puede producir de 12 a 15 frutos durante la temporada de cosecha, de junio a septiembre, lo que equivale a 1,5-2 kg/m². No son necesarias muchas matas para cubrir las necesidades familiares. (<http://www.infojardin.com...>)

La época de recolección dependerá de la variedad, siembra y clima. Va desde finales de Junio hasta octubre-noviembre. Las precoces estarán listas den 50-60 días después del trasplantes y las tardías requieren 3 meses. (<http://www.infojardin.com...>)

Pueden recolectarse en verde, cuando ya han alcanzado el desarrollo propio de la variedad, justo antes de que empiecen a madurar. Si se quieren coger maduros, y son para el consumo inmediato, o para conservarlos asados, se cosechan nada más hayan tomado color, pero si se van a destinar para condimento (pimientos secos), deben dejarse madurar completamente, conservándolos luego colgados en un lugar seco. (<http://www.infojardin.com...>)

2.7.10. Post cosecha

En la post cosecha se puede realizar una selección y clasificación de los frutos cosechados; los criterios para la selección pueden ser deformidades, enfermedades, daños, etc. La clasificación podría hacerse por tamaños, colores o tonalidades externas de las cáscaras; estas características dependen de las normas o demandas de los compradores y consumidores. Se recomienda realizar una limpieza de los frutos utilizando alguna tela seca y suave que no cause daños a la superficie de los mismos. Si se realiza un lavado, este podría hacerse empleando agua clorada (75 mg/l). Sin embargo, habrá que secar los frutos posteriormente, para no ofrecer condiciones aptas para deterioro patológico. (<http://www.dspace.espol.edu.ec...>)

El principal factor de deterioro es la senescencia fisiológica ocasionada por efecto del Etileno. Además, las concentraciones de CO₂ pueden retrasar la pérdida del color verde, aunque altas concentraciones también pueden producir decoloraciones, por lo que debe considerarse que el empaque y las condiciones de almacenamiento, faciliten la ventilación e intercambio gaseoso, sin exponer el producto a riesgo de deshidratación. Las condiciones óptimas para su transporte y almacenamiento son una temperatura de 7° a 13° C y una humedad relativa de 90 a 95%. Este producto es muy susceptible al daño por frío. (<http://www.dspace.espol.edu.ec...>)

2.8. MANEJO Y CONTROL ECOLÓGICO DE INSECTOS PLAGAS Y ENFERMEDADES

Las principales plagas, y el control de las mismas, se detallan a continuación. (<http://www.infojardin.com...>)

2.8.1. Plagas

Entre las plagas más importantes que se han registrado por su ataque en el cultivo de pimiento se destacan las siguientes.

- **Araña roja** (*Tetranychus urticae*)

La especie citada es la más común en los cultivos hortícola protegidos, pero la biología, ecología y daños causados son similares, por lo que se abordan las tres especies de manera conjunta. Se desarrolla en el envés de las hojas causando decoloraciones, punteaduras o manchas amarillentas que pueden apreciarse en el haz como primeros síntomas. Con mayores poblaciones se produce desecación o incluso de foliación. Los ataques más graves se producen en los primeros estados fenológicos. Las temperaturas elevadas y la escasa humedad relativa favorecen el desarrollo de la plaga. En judía y sandía con niveles altos de plaga pueden producirse daños en los frutos. (Ávila, C. 1996)

- **Control preventivo y técnicas culturales**

Desinfección de estructuras y suelo previa a la plantación en parcelas con historial de araña roja. Eliminación de malas hierbas y restos de cultivo. Evitar los excesos de nitrógeno. Vigilancia de los cultivos durante las primeras fases del desarrollo.

Control biológico mediante enemigos naturales. Principales especies depredadoras de huevos, larvas y adultos de araña roja: *Amblyseius californicus*, *Phytoseiulus persimilis* (especies autóctonas y empleadas en sueltas), *Feltiella aacarissuga* (especie autóctona). (Ávila, C. 1996)

- **Mosca blanca** (*Trialeurodes vaporariorum*)

Las partes jóvenes de las plantas son colonizadas por los adultos, realizando las puestas en el envés de las hojas. De éstas emergen las primeras larvas, que son móviles. Tras fijarse en la planta pasan por tres estados larvarios y uno de pupa, este último característico de cada especie. Los daños directos (amarillamientos y debilitamiento de las plantas) son ocasionados por larvas y adultos al alimentarse, absorbiendo la savia de las hojas. Los daños indirectos se deben a la proliferación de neegrilla sobre la melaza producida en la alimentación, manchando y depreciando los frutos y dificultando el normal desarrollo de las plantas.

Su control se lo realiza a través de limpieza del cultivo, utilizando enemigos naturales, colocando trampas. (Ávila, C. 1996)

- **Pulgón** (*Aphis gossypii*).

Son las especies de pulgón más comunes y abundantes en los invernaderos. Presentan polimorfismo, con hembras aladas y ápteras de reproducción vivípara. Las formas ápteras del primero presentan sifones negros en el cuerpo verde o amarillento, mientras que las de *Myzus* son completamente verdes (en ocasiones pardas o rosadas). Forman colonias y se distribuyen en focos que se dispersan, principalmente en primavera y otoño, mediante las hembras aladas. (Ávila, C. 1996)

- **Control preventivo y técnicas culturales**

Colocación de mallas en las bandas del invernadero.

Eliminación de malas hierbas y restos del cultivo anterior.

Colocación de trampas cromáticas amarillas.

- **Control biológico mediante enemigos naturales**

Especies depredadoras autóctonas: *Aphidoletesa phidimyza*.

Especies parasitoides autóctonas: *Aphidius matricariae*, *Aphidius colemani*, L.

Especies parasitoides empleadas en sueltas: *Aphidius colemani*. (Ávila, C. 1996)

2.8.2. Enfermedades

Entre las enfermedades más importantes que se han registrado en el por su ataque en el cultivo de pimiento se destacan las siguientes.

- **Podredumbre Gris** *Botryotinia fuckeliana*.

Parásito que ataca a un amplio número de especies vegetales, afectando a todos los cultivos hortícolas protegidos, pudiéndose comportar como parásito y

saprofita. En plántulas produce damping-off. En hojas y flores se producen lesiones pardas. En frutos tiene lugar una podredumbre blanda (más o menos acuosa, según el tejido), en los que se observa el micelio gris del hongo.

Las principales fuentes de inóculo las constituyen las conidias y los restos vegetales que son dispersados por el viento, salpicaduras de lluvia, gotas de condensación en plástico y agua de riego. La temperatura, la humedad relativa y fenología influyen en la enfermedad de forma separada o conjunta. La humedad relativa óptima oscila alrededor del 95% y la temperatura entre 17°C y 23°C. Los pétalos infectados y desprendidos actúan dispersando el hongo. (Dura, J. 1997)

- **Control preventivo y técnicas culturales**

Eliminación de malas hierbas, restos de cultivo y plantas infectadas.

Tener especial cuidado en la poda, realizando cortes limpios a ras del tallo. A ser posible cuando la humedad relativa no sea muy elevada y aplicar posteriormente una pasta fungicida. (<http://www.infojardin.com...>)

- **Controlar los niveles de nitrógeno.**

Utilizar cubiertas plásticas en el invernadero que absorban la luz ultravioleta.

Emplear marcos de plantación adecuados que permitan la aireación.

Manejo adecuado de la ventilación y el riego. (Ávila, C. 1996)

- **Oidiopsis (*Leveillula taurica*)**

Es un parásito de desarrollo semi-interno y los conidióforos salen al exterior a través de las estomas. En Almería es importante en los cultivos de pimiento y tomate y se ha visto de forma esporádica en pepino. Los síntomas que aparecen son manchas amarillas en el haz que se necrosan por el centro, observándose un fieltro blanquecino por el envés. En caso de fuerte ataque la hoja se seca y se desprende. Las solanáceas silvestres actúan como fuente de inóculo. Se desarrolla a 10-35°C con un óptimo de 26°C y una humedad relativa del 70%. Control

preventivo y técnicas culturales eliminación de malas hierbas y restos de cultivo.
Utilización de plántulas sanas. (<http://www.infojardin.com...>)

- **Podredumbre Blanca** (*Sclerotinias clerotiorum*)

Hongo polífago que ataca a la mayoría de las especies hortícolas. En plántulas produce damping-off. En planta produce una podredumbre blanda (no desprende mal olor) acuosa al principio que posteriormente se seca más o menos según la succulencia de los tejidos afectados, cubriéndose de un abundante micelio algodonoso blanco, observándose la presencia de numerosos esclerocios, blancos al principio y negros más tarde. Los ataques al tallo con frecuencia colapsan la planta, que muere con rapidez, observándose los esclerocios en el interior del tallo. La enfermedad comienza a partir de esclerocios del suelo procedentes de infecciones anteriores, que germinan en condiciones de humedad relativa alta y temperaturas suaves, produciendo un número variable de apotecios. El apotecio cuando está maduro descarga numerosas esporas, que afectan sobre todo a los pétalos. Cuando caen sobre tallos, ramas u hojas producen la infección secundaria. (Dura, J. 1997)

- **Control preventivo y técnicas culturales**

Eliminación de malas hierbas, restos de cultivo y plantas infectadas.
Utilizar cubiertas plásticas en el invernadero que absorban la luz ultravioleta.
Emplear marcos de plantación adecuados que permitan la aireación.
Manejo adecuado de la ventilación y el riego.
Solarización.

Puede atacar a la plántula y a la planta. El ataque puede ser distinto dependiendo de diversos factores, como son las condiciones climáticas, cantidad de inóculo, variedad, suelo, estado vegetativo de la planta, etc. (Dura, J. 1997)

La parte aérea manifiesta una marchitez irreversible (sin previo amarillamiento). En las raíces se produce una podredumbre que se manifiesta con un engrosamiento y chancro en la parte del cuello. Los síntomas pueden confundirse

con la asfixia radicular. Presenta zoosporas responsables de la diseminación acuática.

Control preventivo y técnicas culturales

Utilización de plántulas y sustratos sanos.

Eliminar restos de la cosecha anterior, especialmente las raíces y el cuello.

Emplear marcos de plantación adecuados que permitan la aireación.

Manejo adecuado de la ventilación y el riego.

Cubrir la balsa y las conducciones, evitando regar con agua portadora de esta enfermedad. (Domínguez, F. 1998)

● **Roña o sarna bacteriana** (*Xanthomonas campestris*)

En hojas aparecen manchas pequeñas, húmedas al principio que posteriormente se hacen circulares e irregulares, con márgenes amarillos, translúcidas y centros pardos posteriormente apergaminados. En el tallo se forman pústulas negras o pardas y elevadas. Se transmite por semilla. Se dispersa por lluvias, rocíos, viento, etc. Afecta sobre todo en zonas cálidas y húmedas. (Domínguez, F. 1998)

Control preventivo y técnicas culturales

Eliminación de malas hierbas, restos de cultivo y plantas infectadas.

Evitar humedades elevadas.

Utilizar semillas sanas o desinfectadas.

Manejo adecuado de la aspersión y el riego.

No regar por aspersión en caso de ataque en semilleros. (Domínguez, F. 1998)

Control químico

Aplicación de productos cúpricos (sulfato cúprico 3%), aunque se han observado algunas resistencias a éstos, por lo que se aconseja alternar con mancozeb o zineb. (Domínguez, F. 1998)

● **Marchitez** (*Fusarium sp.*)

Se inician a nivel del suelo, atacando las raíces o el cuello de las plantas, para inmediatamente después pasar al sistema conductor del tallo, pudiendo matar la planta.

Los síntomas empiezan con una marchitez total o parcial que suele comenzar en las horas de más calor con máxima transpiración.

El síntoma más claro es que está afectada sólo una parte de la planta. La planta termina marchitándose y amarillándose.

Si cortamos un trocito de tallo principal, con frecuencia aparece oscurecido, ya que es una enfermedad vascular, que pudre los vasos conductores de savia.

Control

Fusarium es un patógeno que se conserva en el suelo. No se debe repetir la misma especie en ese sitio año tras año o de la misma familia botánica si ha habido este problema.

Elimina restos vegetales del suelo y del cultivo anterior.

Cultivar variedades resistentes.

Desinfección del suelo con solarización.

No da tiempo a que la planta reaccione con productos curativos.

Lucha química es poco eficaz. Cierta efecto, pulverizando con Carbendazin, Metiltiofanato, Tiabendazol o Tiram las plantas enfermas en la zona del cuello, no foliar (mejor fertirrigación por goteo).(<http://articulos.infojardin.com...>)

2.9. DISTANCIAS DE PLANTACIÓN

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. (<http://www.infojardin.com...>)

2.10. FERTILIZANTES ORGÁNICOS

La materia orgánica, si bien su aplicación en agricultura es milenaria, sufrió a mediados de este siglo un olvido, a causa probablemente de la introducción de los abonos químicos que producían mayores cosechas con un menor costo. La materia orgánica procede de los seres vivos (plantas o animales superiores o inferiores) y su complejidad es tan extensa como la composición de los mismos seres vivos. La descomposición en mayor o menor grado de estos seres vivos, provocada por la acción de los microorganismos o por factores abióticos da lugar a un abanico muy amplio de sustancias en diferentes estados que son los constituyentes principales de la materia orgánica. El objetivo de la fertilización es efectuar los aportes necesarios para que el suelo sea capaz por medio de los fenómenos físico-químicos que tienen lugar en su seno, de proporcionar a las plantas una alimentación suficiente y equilibrada. Para lograr esto, es indispensable que los aportes orgánicos constituyan la base de la fertilización. (Suquilanda, M. 1995)

La aplicación de los abonos orgánicos es una de las alternativas para poder recuperar la fertilidad del suelo, ya que los microorganismos que poseen, realizan un importante trabajo al descomponer las sustancias orgánicas y convertirlas en minerales. Estos minerales pueden ser asimilados por las plantas durante su ciclo productivo. (IIRR, 1996)

2.10.1. Ecoabonaza

Es un abono orgánico proveniente de gallinaza de ponedoras criadas en jaulas, libre de impurezas (viruta, piedras, residuos, etc. Es expuesto a un proceso de secamiento al calor, que destruye los gérmenes, patógenos y baja la humedad del producto, lo cual hace que el mismo tenga una óptima granulometría para facilitar la incorporación al suelo. (<http://www.pronaca.com...>)

● Composición química de la Ecoabonaza

pH	6.5% a 7.0%	Boro	40 a 56 ppm
Nitrógeno	2.8% a 3.0%	Zinc	250 a 280 ppm
Fosforo	2.3% a 2.5%	Cobre	50 a 68 ppm
Potasio	2.6% a 3.0%	Magnesio	340 a 470ppm
Calcio	2.5% a 3.0%	M.O.	50%
Magnesio	0.6% a 0.8%	Humedad	21%
Azufre	0.4% a 0.6%		

(<http://www.pronaca.com>).

● Beneficios de Ecoabonaza

Ecoabonaza beneficia al suelo y a los cultivos actuando como almacén para los elementos nutritivos, pues los van liberando lentamente para que los utilicen las plantas en desarrollo, además. (Vademécum, agrícola 2008)

Mejora la estructura del suelo, disminuyendo la cohesión de los suelos arcillosos.

Incrementa la porosidad facilitando las interacciones del agua y el aire del suelo.

Regula la temperatura del suelo.

Minimiza la fijación del fosforo por las acillas.

Descontamina el suelo por la biodegradación de los plaguicidas.

Aumenta el poder amortiguador con relación al pH del suelo.

Mejora las propiedades químicas del suelo, evitando la pérdida de Nitrógeno.

Favorece la movilización de P, K, Ca, Mg, S y elementos menores.

Es fuente de carbono orgánico para el desarrollo de microorganismos benéficos.

Aumenta la capacidad de intercambio catiónico del suelo.

(<http://www.pronaca.com...>)

DOSIS DE APLICACIÓN RECOMENDADA	
CULTIVO	TONELADAS /ha
Árboles frutales	400-700 g /planta
Frejol	2-3T/Ha
Tomates	0.5 T/Ha
Papas	1-1.5 T/Ha
Hortalizas	2-3 T/Ha
Cultivos generales	0.4 T/Ha

(Vademécum, Agrícola 2008)

● **Recomendaciones De Uso**

Ecoabonaza debe ser incorporada al suelo para obtener mejor eficiencia.

Cuando aplique ecoabonaza asegúrese que este húmedo o riegue posteriormente.

(VademécumAgrícola)

2.10.2. Humus de lombriz

● **Abono orgánico, natural, que puede usarse en cualquier cultivo**

El humus de lombriz, es un abono orgánico, natural, sin elementos químicos de síntesis, muy rico en macro y micro nutrientes, que procedente de la preparación de los detritus fito-aprovechables de la lombriz roja, constituye una perfecta y completa alternativa en la fertilización de los cultivos en general y ecológicos. Con su empleo, además de aportar unidades fertilizadoras orgánico-naturales, conseguimos la actuación directa de una riquísima flora bacteriana beneficiosa, que potencia la liberación de sustancias nutritivas del sustrato, la transformación de elementos contaminantes en elementos aprovechables y el control y eliminación de residuos tóxicos medio ambientales de lenta degradación, que ven

potenciada su desaparición del horizonte nutritivo del cultivo por vía radicular. Su alto contenido en ácidos húmicos y fúlvicos, lo convierte en un eficaz colaborador en las funciones fito-reguladoras del crecimiento vegetativo, con resultados funcionales de superior rendimiento a su homólogo mineral, y la ventaja añadida de la mayor riqueza en contenidos, y la no existencia de otros contaminantes minerales (metales no quelatos). La actividad orgánica natural del humus de lombriz crea un medio desfavorable para determinadas plagas que con su uso continuado son naturalmente controladas llegando incluso a desaparecer sin utilización masiva de pesticidas específicos. Este producto orgánico y natural, es totalmente inodoro, y puede ser dosificado en exceso sin ningún tipo de perjuicio para el cultivo, incluso en los brotes más tiernos y plántulas más delicadas. Es idóneo para la fertilización en viveros y reproductores de especies vegetales delicadas, que obtienen un horizonte nutritivo de amplio espectro, sin peligro de dosificaciones excesivas. (<http://www.infojardin.com...>)

Análisis de contenidos medios

Ácidos fállicos sms3, 1% p/p
Ácidos húmicos sms 4,7% p/p
Calciosms 4,7% p/p
Cobre sms63 ppm
Fósforo (P2O5) sms3,1% p/p Hierro sms584 ppm
Magnesio sms 1,42% p/p Manganeso sms436 ppm
Nitrógeno smh1,13% p/p PH 1/5 7,5
Potasio (K2O) smh 0,42% p/p
Zinc sms508 ppm Humedad 41,2& p/p
Materia orgánica sms 44,9% p/p

(<http://www.infojardin.com...>)

Dosificaciones

Acelga,cebolla,escarola, espinaca, ajo, lechuga	1.000 kg / ha - 2.000 kg / ha
Haba, judía verde, maíz	2.000 kg / ha - 4.000 kg / ha
Apio,arroz,col,melón, pepino, remolacha, sandía	2.000 kg / ha - 3.500 kg / ha
Alcachofa,alfalfa,berenjena, calabacín, patata	2.500 kg / ha - 4.500 kg / ha
Papa, pimiento, tomate	2.500 kg / ha - 4.500 kg / ha
Cereales y girasol	1.000 kg / ha - 2.000 kg / ha
Cítricos, frutales, platanera	2.000 kg / ha - 4.000 kg / ha
Olivo, almendro	2.000 kg / ha - 4.000 kg / ha
Vid, fresa	2.000 kg / ha - 4.000 kg / ha
Cultivos extensivos de secano	1.000 kg / ha - 2.000 kg / ha
Plantones de cítricos y frutales jóvenes	2 - 5 kg por pie
Cítricos y frutales en producción	3 - 6 kg por pie
Florales y ornamentales	1.500 kg / ha - 2.500 kg / ha

(<http://www.pronaca.com...>)

2.10.3. Bioway

Es un producto vivo que se obtiene de la biofermentación aeróbica de materiales orgánicos. El contenido microbiano de Bioway es de 1700 millones de bacterias por grano de producto. Las bacterias que se encuentran presentes son: *Basillus*

suptiles, Basillus cereus, Pseudomonas stutzeri, Proteus spp, además de hongos *Actinomycetes*. (<http://www.pronaca.com...>)

Composición Química

N	1.97 %
P	2.48%
K	2.51%
Ca	2.14%
Mg	0.76%

● Beneficios del Bioway

Por su alto contenido de materia orgánica mejora: La estructura del suelo, la permeabilidad del suelo y la retención de humedad.

Descompone rápidamente todos los residuos animales o vegetales presentes en el suelo.

Activa la vida microbiana benéfica del suelo.

Disminuye la presión de cohesión molecular de las partículas de arcilla en los suelos pesados.

Ayuda a retener nutrientes en el suelo, aumentando el poder de absorción de nutrientes por parte de la planta.

No contamina el medio ambiente.

(<http://www.pronaca.com...>)

● Recomendaciones generales

Una vez aplicado Bioway en el cultivo dar riego abundante.

En los cultivos donde se ha aplicado Bioway, no se deberá utilizar ningún tipo de cúpricos.

Si se realiza el encalado de los suelos se deberá hacer dos semanas antes de aplicar Bioway.

El almacenamiento del producto debe ser supervisado y abalizado por el departamento técnico. (<http://www.pronaca.com...>)

- **Modo de conservación**

Almacenar en pallets en un sitio fresco, bien ventilado protegido del sol, usarlo dentro de los 10 días posteriores para un óptimo rendimiento.

- **Dosis Recomendadas**

Para el cultivo de hortalizas se recomienda utilizar 5 Tn/ha.
(<http://www.pronaca.com...>)

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

3.1.1. Ubicación y localización del ensayo

La presente investigación se llevó a cabo en la Quinta las Hortensias, Parroquia Checa, Cantón Quito, Provincia de Pichincha.

3.1.2. Situación geográfica y climática

Latitud	0° 08 30" SUR
Longitud	78° 20 20" OCCIDENTAL
Altitud	2.460 m.s.n.m.
Temperatura máxima anual	25° C
Temperatura mínima anual	10° C
Temperatura promedio anual	17° C
Precipitación promedio anual	850 mm
Humedad relativa promedio anual	80%
Heliofanía	9-12 h luz/día

Fuente: INAMHI boletín del 2011

3.1.3. Zona de vida

De acuerdo a la clasificación ecológica de la zona de vida Holdrige L el sitio corresponde a la formación Bosque Seco-Montano Bajo (bs-MB).

3.1.4. Material experimental

- Plántulas de pimiento híbrido Nathalie
- Tres tipos de fertilizantes orgánicos (ecoabonaza, humus, bioway).

3.1.5. Materiales de campo

- Herramientas (azadones, rastrillos, escarificadoras, estacas)
- Tanque para solución
- Trajes de protección
- Libreta de campo
- Jabas plásticas
- Insumos (fungicidas, insecticidas, fertilizantes, herbicidas)
- Cámara fotográfica digital
- Bomba de mochila

3.1.6. Materiales de oficina

- Computadora e útiles de oficina (papel, lápices, carpetas)
- Tinta para impresora
- Calculadora

3.2. MÉTODOS

3.2.1. Factores en estudio

3.2.1.1. Factor A: Densidad de plantación según el siguiente detalle:

A₁: 0.40 m x 0.50 m

A₂: 0.40 m x 0.60 m.

3.2.1.2. Factor B. Fertilización según el siguiente detalle:

B₁: Ecoabonaza

B₂: Humus de lombriz

B₃: Bioway

3.2.2. Tratamientos

Los tratamientos usados en el ensayo resultaron de la combinación de los niveles de los factores A x B en estudio.

Nº de tratamiento	Código	Detalle
1	A ₁ B ₁	0.40m x 0.50m+ Ecoabonaza (5 Kg) por parcela
2	A ₁ B ₂	0.40m x 0.50m+ Humus (5 Kg) por parcela
3	A ₁ B ₃	0.40m x 0.50m+ Bioway (9 Kg) por parcela
4	A ₂ B ₁	0.40m x 0.60m+ Ecoabonaza (5 Kg) por parcela
5	A ₂ B ₂	0.40m x 0.60m+ Humus (5 Kg) por parcela
6	A ₂ B ₃	0.40m x 0.60m+ Bioway (9 Kg) por parcela

3.2.3 Tipo de análisis

Para el estudio se utilizó los diseños completos al azar (DBCA) con un sistema factorial 2 x 3 y 3 repeticiones.

3.2.4 Análisis de varianza

Cuadro N°1: Esquema del análisis de varianza (DBCA)

Fuente De Variación	Grados De Libertad
Total	17
Bloques	2
Factor A (a-1)	1
Factor B (b-1)	2
Interacción A x B	2
Error Experimental	10

- Prueba de Tukey al 5% para comparar promedio factor A, B interacción A x B.
- Correlación y regresión lineal simple.
- Relación beneficio-costo.

3.2.5. Procedimientos

• Localidad	1
• Número de tratamientos	6
• Número de repeticiones	3
• Número de unidades experimentales	18
• Área total de la parcela	16 m ²
• Área de la parcela neta	9 m ²
• Número de plantas por parcela A ₁	80
• Número de plantas por parcela A ₂	66
• Número total de plantas del ensayo	1314
• Número de surcos por parcela A ₁	8
• Número de surcos por parcela A ₂	7
• Área total del ensayo	660 m ²

3.3. MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS TOMADOS

3.3.1. Porcentaje de prendimiento (PP)

Mediante un conteo se determinó el número de plantas no prendidas y el número de plantas vivas se evaluó a los ocho días después del trasplante, en cada unidad experimental y se expresó en porcentaje.

3.3.2. Altura de la planta (AP)

Se tomaron estos datos a los 30 y 60 días después del trasplante, desde la base del tallo hasta el ápice, utilizando un flexómetro, para lo cual se seleccionó aleatoriamente 15 plantas; la unidad de medida utilizada fue el centímetro.

3.3.3. Número de ramas (NR)

Por medio de simple observación se procedió a contar el número ramas de 15 plantas designadas al azar, a los 30 y 60 días de cada parcela, estas plantas fueron identificadas cada una con un código impreso en una etiqueta y se expresó en valores numéricos.

3.3.4. Número de inflorescencias (NI)

Fueron contadas por una ocasión a los 60 días y se anotó en unidades, de 15 plantas por cada parcela.

3.3.5. Número de frutos (NF)

Se contó a la cosecha y se anotó en unidades, de una cantidad de 15 plantas por cada parcela.

3.3.6. Diámetro ecuatorial de los frutos (DEF)

Se midió el diámetro ecuatorial de los frutos recogidos a la cosecha de 15 plantas de cada parcela utilizando un calibrador y se anotó en centímetros.

3.3.7. Longitud polar de los frutos (LPF)

Se evaluó la longitud polar de los frutos recogidos en la cosecha de 15 plantas de cada parcela utilizando una escala numérica que se midió en centímetros.

3.3.8. Peso de los frutos (PF)

Se pesó los frutos recogidos a la cosecha en una la balanza y se anotó en kg., de 15 plantas por cada parcela.

3.3.9. Incidencia y severidad de plagas (ISP)

Estos datos se tomaron monitoreando el cultivo al inicio, a la floración y a la cosecha se midió en porcentajes, el cultivo presento una baja incidencia y severidad.

3.3.10. Incidencia y severidad de enfermedades (ISE)

Estos datos se tomaron monitoreando el cultivo al inicio, a la floración y a la cosecha se midió en porcentajes, sin embargo el cultivo presento una baja incidencia y severidad.

3.4. MANEJO DEL EXPERIMENTO

3.4.1. Análisis físico-químico

Para el análisis se tomó muestras aleatorias del sitio del ensayo a una profundidad de 20 cm. Se mezclaron las sub muestras y se pesó un kg de suelo, para posteriormente enviar al laboratorio, con la finalidad de conocer las propiedades físicas y químicas del suelo.

3.4.3. Preparación del suelo

Arada: Se realizó una pasada, con 30 días de anticipación al trasplante, con la finalidad de eliminar malezas y exponer las plagas del cultivo a los depredadores naturales.

Rastrada: Para fragmentar los terrones se hizo una nivelada con la rastra. Esto sirvió para dar una buena textura al suelo previo al trasplante.

3.4.4. Trazado del ensayo

Para esta labor se utilizó una piola, una cinta métrica graduada en cm. Con la ayuda de estacas se realizó la delimitación de la parcela en una medida de 4 m x 4 m, esta repetición se realizó a todo el ensayo, hasta llegar a tener 18 parcelas.

3.4.5. Instalación del ensayo

Las parcelas experimentales con 16 m² fueron rotuladas, se sortearon los tratamientos dentro de las repeticiones, igualmente la disposición en el campo previo el trasplante.

3.4.6. Desinfección del suelo

Cuando estuvo preparado el terreno; con una anticipación de 48 horas antes del trasplante se desinfectó con hidróxido de cobre en dosis de 2.5 g/litro su aplicación se lo hizo en drench.

3.5. LABORES CULTURALES

3.5.1. Transplante

El trasplante se realizó cuando las plántulas del semillero alcanzaron una altura de 10 cm. y a distancias de 0.40 x 0.50 cm. y 0.40 x 0.60 cm. En surcos sencillos.

3.5.2. Riego

Se aplicó riego diario los 8 días, luego con una frecuencia pasando un día hasta la segunda semana, luego se realizó riegos según las necesidades de las plantas y el clima que predominó se utilizó el sistema de riego por gravedad.

3.5.3. Control de malezas

Se realizaron deshierbas posteriores al trasplante cada 20 días en cada una de las parcelas para eliminar las malezas y evitar la competencia de agua, nutrientes y luz.

3.5.4. Aplicación de fertilizantes orgánicos

La aplicación se realizó 50% como abonadura de fondo previo al surcado y el otro 50% al aporque. Las recomendaciones técnicas vienen dadas en 10 T/Ha, por lo tanto se calculó la cantidad de cada uno de los abonos orgánicos en base a esta recomendación determinando el equivalente que le corresponda a cada parcela.

3.5.5. Controles fitosanitarios

Se lo realizó mediante monitoreos permanentes; se implementaron controles con insecticidas para controlar moscas blancas y pulgones.

3.5.6. Cosecha

Transcurrido el ciclo vegetativo del cultivo y observando la madurez fisiológica del pimiento se procedió a realizar la cosecha de los frutos en forma manual.

3.5.7. Post- Cosecha

Los frutos cosechados con valor comercial se sometieron a una limpieza previa en el campo, luego estos fueron conducidos en gavetas hacia un tanque de lavado con agua limpia y cloro al 0.01% para luego someterles a secamiento y proceder al pesado para su comercialización.

3.5.8. Comercialización

Cuando se terminó las labores de post- cosecha el producto fue comercializado a al consumidor final en la parroquia de Checa y sus alrededores.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO (PP)

Cuadro N° 1.

PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO		
TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	RANGO
T4	98	A
T5	98	A
T1	98	A
T6	97	A
T2	97	A
T3	95	A
$\bar{X} = 97\%$		

Análisis y discusión

El promedio general sobre el porcentaje de prendimiento en pimiento para esta localidad se obtuvo el 97%.

El mayor porcentaje de prendimiento se determinó en los tratamientos T4, T5 y T1 con el 98%; mientras que el promedio más bajo se registró en el T3 con el 95%; esta respuesta fue por que inicialmente las plantas para su prendimiento dependen de la humedad y no fertilización; lográndose un buen porcentaje promedio de prendimiento con plantas sanas y vigorosas alcanzando el 97%.

Los resultados obtenidos en esta variable muestran que a los 12 días después del trasplante, las plántulas de pimiento se adaptaron muy bien debido a que presentaron un buen vigor y además las condiciones bioclimáticas (17 – 25°C) y humedad (75 %), fueron las más óptimas para el cultivo.

Esta respuesta es lógica porque en esta etapa del cultivo, las plántulas para su prendimiento dependen de las condiciones de humedad, temperatura, radiación solar, calidad y sanidad de las plántulas.

La diferencia entre porcentajes de prendimiento posiblemente se deba a un efecto del azar en cuanto a la distribución de las plántulas. Sin embargo, los promedios generales de PPP, están sobre el 95% lo cual se considera un buen prendimiento de plántulas. Muchos autores y en trabajos similares, afirman que el PPP, se considera bueno cuando esta sobre el 90% de plántulas.

4.2. ALTURA DE LA PLANTA (AP) A LOS 30 Y 60 DÍAS

Cuadro N° 2. Resumen del análisis de varianza para la variable: Altura de planta (AP) a los 30, 60 días

ALTURA DE PLANTA A LOS 30 DÍAS					ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DÍAS				
F.V.	GI	SC	CM	Fisher C	F.V.	gl	SC	CM	Fisher C
REPETICIÓN	2	0.17	0.08	0.40 NS	REPETICIÓN	2	6.14	3.07	0.63 NS
Factor A	1	0.25	0.25	1.16 NS	Factor A	1	5.34	5.34	1.09 NS
Factor B	2	0.27	0.14	0.65 NS	Factor B	2	10.99	5.50	1.12 NS
Factor (AxB)	2	1.29	0.65	3.04 NS	Factor (AxB)	2	0.34	0.17	0.03 NS
Error	10	2.12			Error	10	49.05	4.91	
Total	17	4.10			Total	17	71.86		

NS = No significativo 5%

Cuadro N° 3. Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos (AxB) en la variable Altura de planta a los 30, 60 días

ALTURA DE PLANTA A LOS 30 DÍAS			ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DÍAS		
TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	RANGO	TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	RANGO
T5	9.7	A	T3	18.5	A
T3	9.7	A	T1	18.0	A
T1	9.3	A	T6	17.8	A
T2	9.2	A	T2	16.9	A
T4	9.0	A	T4	16.8	A
T6	8.8	A	T5	15.6	A
\bar{X} = 9.3 cm			\bar{X} =17.3 cm		
CV: 4.96%			CV: 12.83%		

NS = No Significativo al 5%.

Promedios con la misma letra son estadísticamente iguales al 5%

TRATAMIENTOS

Después de realizado el análisis de varianza, para evaluar la variable altura de planta (AP) a los 30 y 60 días no se detectan diferencias estadísticas significativas (NS), el promedio general es de 9.3 cm a los 30 días y 17.3 cm a los 60 días. (Cuadro N° 2)

A pesar de la aproximación estadística de los promedios en la variable altura de planta hubo alturas ligeramente superiores las cuales fueron: en el T5 y T3 con 9,7 cm a los 30 días y en el T3 con 18.5 cm a los 60 días, mientras que las más bajas se determinaron en el T6 con 8.8 cm y T5 con 15.6 cm a los 30 y 60 días respectivamente. (Cuadro N° 3)

Coincidiendo con lo mencionado por Bidwell, R. 2007, esta variable está definida por las características fisiológicas y genéticas. Estos resultados similares obtenidos se deben a que en esta época, la planta se encuentra en plena fase de desarrollo vegetativo y se aprovechó desde el inicio el vigor proveniente desde el estado de plántulas y claro que esta variable es una característica varietal.

Otros factores que van a influir en esta variable es temperatura, humedad, viento, heliofanía, manejo agronómico del cultivo y sanidad de la planta.

En el semillero, la aplicación de hasta un 55 % de sombra aumenta el tamaño de la planta, lo que favorece la producción en el campo de mayor número de frutos de tamaño grande. Sin embargo el exceso de sombra reduce el crecimiento de plantas establecidas así como puede provocar el aborto de flores y frutos. (Bidwell, R. 2007)

Cuadro N°4. Análisis de efecto principal para comparar promedios en la variable altura de planta para el Factor A. (densidades de siembra)

ALTURA DE PLANTA A LOS 30 DÍAS			ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DÍAS		
Factor A (densidades de siembra)	PROMEDIOS	RANGO	Factor A (densidades de siembra)	PROMEDIOS	RANGO
A ₁ (0.40 cm 0.50 cm)	9.4	A	A ₁ (0.40 cm 0.50 cm)	17.8	A
A ₂ (0.40 cm 0.60 cm)	9.2	A	A ₂ (0.40 cm 0.60 cm)	16.7	A
EFFECTO PRINCIPAL: 0.2 cm			EFFECTO PRINCIPAL: 1.1 cm		

NS = No Significativo al 5%.

Promedios con la misma letra son estadísticamente iguales al 5%

FACTOR A: DENSIDADES DE SIEMBRA

Según el análisis de varianza se pudo determinar que la altura de la planta (AP) tomada a los 30 y 60 días después del trasplante fue no significativo (NS) esto fue debido a que esta variable es una característica varietal que se ve influenciado por condiciones de temperatura humedad, altitud entre otras. (Cuadro N° 2)

Como efecto principal no se registró una diferencia significativa entre el A₁ y A₂ en el periodo de tiempo. Al comparar los promedios en la variable altura de planta (AP) a los 30 y 60 días con relación al factor A (densidades de siembra), se pudo determinar en una forma similar que el A₁ (0.40 cm x 0.50 cm) con 9.4 cm, y 17.8 cm, fue el híbrido que registró los promedios ligeramente superiores a los 30 y 60 días respectivamente. (Cuadro N° 4)

En estos resultados posiblemente intervinieron dos factores: las características varietales del híbrido y las condiciones ambientales.

En base a estos resultados se puede decir que la densidad de plantación no influyó sobre esta variable, más bien se lo utiliza con la finalidad de aumentar el número

de plantas por hectárea, una mayor densidad de plantación puede utilizarse para disminuir la incidencia del golpe del sol y así evitar pérdida de humedad del suelo.

Cuadro N°5. Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del Factor B (tipos fertilización) en la variable altura de planta.

ALTURA DE PLANTA A LOS 30 DÍAS (NS)			ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DÍAS (NS)		
Factor B (Fertilización)	PROMEDIOS	RANGO	Factor B (Fertilización)	PROMEDIOS	RANGO
B ₂ (Humus)	9.4	A	B ₃ (Bioway)	18.2	A
B ₃ (Bioway)	9.3	A	B ₁ (Ecoabonaza)	17.4	A
B ₁ (Ecoabonaza)	9.1	A	B ₂ (Humus)	16.3	A

NS = No Significativo al 5%

Promedios con la misma letra son estadísticamente iguales al 5%

FACTOR B: TIPOS DE ABONOS

Según el análisis de varianza para la altura de planta (AP) a los 30 y 60 días no se presentó diferencias significativas (NS), lo cual evidencia un efecto similar de los abonos evaluados sobre esta variable. (Cuadro N° 2)

Los resultados indican que a los 60 días el efecto de la fertilización con Bioway (B₃) es ligeramente superior con 18.2 cm sobre el más bajo que fue el humus (B₂), con 16.3 cm de altura de planta. Probablemente debido a que este abono utilizado en este ensayo fue de mejor calidad tanto físicas y químicas en comparación a los demás. (Cuadro N° 5)

La variable AP es una característica varietal y la fertilización es un factor determinante especialmente el potasio como así lo afirma el Manual de Recomendaciones de fertilización en Principales cultivos del Ecuador: Su función principal está relacionada fundamentalmente para la fotosíntesis, cuando existe deficiencia de K la fotosíntesis se reduce y la transpiración de la planta se

incrementa. Se reduce la acumulación de carbohidratos con consecuencias adversas en el crecimiento y producción de la planta.

4.3. NÚMERO DE RAMAS (NR) E INFLORESCENCIAS (NI) A LOS 60 DÍAS Y NÚMERO DE FRUTOS (NF) A LA COSECHA.

Cuadro N° 6. Resumen del análisis de varianza para las variables: número de ramas e inflorescencias a los 60 días y frutos a la cosecha.

NÚMERO DE RAMAS A LOS 60 DÍAS					NÚMERO DE INFLORESCENCIAS			NÚMERO DE FRUTOS		
F.V.	gl	SC	CM	Fisher C	SC	CM	Fisher C	SC	CM	Fisher C
REPETICIÓN	2	1,44	0,72	1.38 NS	0.11	0.06	0.17 NS	1.44	0.72	0.92 NS
Factor A	1	0,06	0,06	0.11 NS	0.22	0.22	0.69 NS	2.00	2.00	2.54 NS
Factor B	2	14,78	7,39	14.15 **	1.78	0.89	2.76 NS	7.44	3.72	4.72 *
Factor (AxB)	2	4,11	2,06	3.94 *	0.44	0.22	0.69 NS	50.33	25.17	31.9 **
Error	10	5,22	0,52		3.22	0.32		7.89	0.79	
Total	17	25,61			5.78			69.11		

NS = No significativo 5%

* = Significativo al 5%

**= Altamente significativo del 1%

Cuadro N°7. Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos (A x B) en las variables número de ramas e inflorescencias a los 60 días y frutos a la cosecha.

NÚMERO DE RAMAS 60 DÍAS			NÚMERO DE INFLORESCENCIAS A LOS 60 DÍAS			NÚMERO DE FRUTOS		
TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	RANGO	TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	RANGO	TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	RANGO
T6	7,0	A	T2	4	A	T6	21	A
T3	6,0	AB	T6	3	A	T2	19	AB
T2	6,0	AB	T3	3	A	T1	19	AB
T1	4,0	B	T5	3	A	T3	17	BC
T5	4,0	B	T4	3	A	T4	16	CD
T4	4,0	B	T1	3	A	T5	15	D
\bar{X} =5 ramas			\bar{X} 3 = Inflorescencias			\bar{X} 3 = 18 Frutos		
CV: 13.69%			CV: 18.25%			CV: 5%		

.NS = No Significativo al 5%.

*= significativo al 5%

**= Altamente significativo

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 1%

Promedios con la misma letra son estadísticamente iguales al 5%

Gráfico N° 1. Promedios del número de ramas a los 60 días para tratamientos.

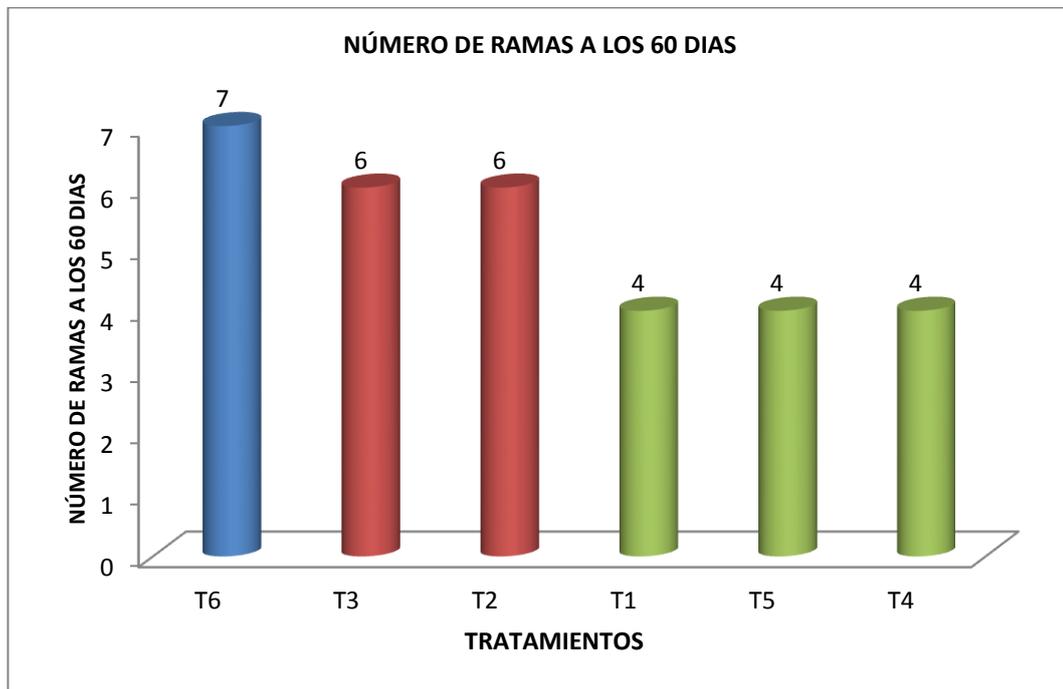
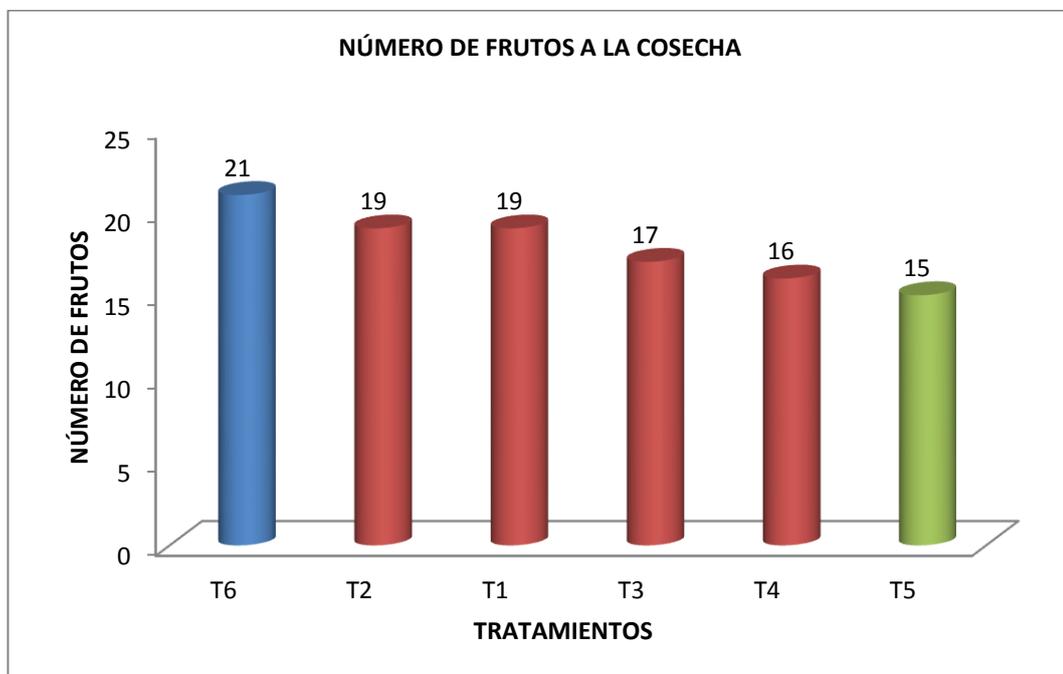


Gráfico N° 2. Promedios de número de frutos a la cosecha para tratamientos.



TRATAMIENTOS

En el análisis de varianza se determinó para las variables: número de ramas a los 60 días hubo un efecto significativo (*); número de frutos por planta fue altamente significativo (**) y no se detectaron diferencias estadísticas (NS) para el número de inflorescencias por planta a los 60 días. En promedio general el cultivo de pimiento en esta zona presento 5 ramas con 3 inflorescencias y 18 frutos por planta. (Cuadro N° 6)

Para la interacción de factores (A x B) estos presentaron dependencia, es decir, la respuesta de las densidades de plantación dependió del tipo de abono aplicado en las variables número de ramas y frutos, no así que para el número de inflorescencias fueron factores independientes.

Utilizando la prueba de Tukey al 5% para las variables número de ramas a los 60 días y frutos a la cosecha; se determinó en una forma similar y consistente que el mejor promedio alcanzado fue en el T6 (A₂B₃) con 7 ramas/planta y 21 frutos/planta, en tanto, el menor promedio lo registraron el T4 (A₂B₁); T5 (A₂B₂) y T1 (A₁B₁) con 4 ramas/planta y con 15 frutos/planta el T5 (A₂B₂). (Cuadro N°7 y Grafico N° 1 y 2)

Cabe mencionarse en la variable número de ramas por planta a los 30 días que todos los tratamientos tuvieron 1 rama por planta esto como respuesta lógica al desarrollo fenológico del cultivo.

Las diferencias que se dieron en estas variables se debieron probablemente a los siguientes factores: características varietales, fertilizantes asimilados y calidad de los mismos, temperatura, humedad, altitud; índice foliar, sanidad de plantas, etc.

Una respuesta estadísticamente similar se obtuvo en la variable número de inflorescencias a los 60 días siendo el T2 con 4 flores/planta, el que presento un

número mayor; esta respuesta fue debido a que el cultivo en este desarrollo vegetativo no presenta todo su potencial esto ocurre a partir de los 70 días.

El ciclo total del cultivo en su ambiente ideal toma de 120 – 130 días; y entre el trasplante y el inicio de la recolección entre 70 a 90 días. En los Valles de la Sierra ecuatoriana el ciclo se alarga hasta los 200 – 220 días a 2600 msnm. (Hernández, T. 1999)

Bajo condiciones óptimas, la mayoría de las flores produce frutos, para luego pasar por una etapa en que la mayoría de las flores aborta, la coincidencia de altas temperaturas y baja humedad relativa puede ocasionar la caída de flores y frutos recién cuajados. (INFOAGRO.2005)

Cuadro N° 8. Análisis de Efecto Principal para comparar promedios en las variables número de ramas e inflorescencias a los 60 días y frutos a la cosecha para el Factor A (densidades de siembra).

NÚMERO DE RAMAS 60 DÍAS		
Factor A (densidades de siembra)	PROMEDIOS	RANGO
A₁ (0.40 cm 0.50 cm)	5	A
A₂ (0.40 cm 0.60 cm)	5	A
EFECTO PRINCIPAL: 0 ramas		
NÚMERO DE INFLORESCENCIAS A LOS 60 DÍAS		
Factor A (densidades de siembra)	PROMEDIOS	RANGO
A₁ (0.40 cm 0.50 cm)	3	A
A₂ (0.40 cm 0.60 cm)	3	A
EFECTO PRINCIPAL: 0 Inflorescencias		
NÚMERO DE FRUTOS		
Factor A (densidades de siembra)	PROMEDIOS	RANGO
A₁ (0.40 cm 0.50 cm)	18	A
A₂ (0.40 cm 0.60 cm)	17	A
EFECTO PRINCIPAL: 1 Fruto		

NS = No Significativo al 5%.

Promedios con la misma letra son estadísticamente iguales al 5%

FACTOR A: DENSIDADES DE SIEMBRA

Según el análisis de varianza se determinó que el número de ramas e inflorescencias a los 60 días y frutos a la cosecha después del trasplante fue no significativo. (NS) (Cuadro N° 6)

Como efecto principal de las densidades de siembra no se registró una diferencia estadística significativa entre el A_1 y A_2 .

Al observar los promedios, se pudo determinar que los dos tratamientos evaluados presentaron 5 ramas/planta con 3 inflorescencias/planta por igual; mientras que para el número de frutos a la cosecha hubo una diferencia de 1 fruto entre el A_1 y A_2 . (Cuadro N° 8)

Estos resultados confirman que estas variables son una característica varietal del híbrido y además el factor determinante en estas variables son nutrición y sanidad de plantas y sobre todo un buen manejo agronómico del cultivo.

La densidad de plantación no influyó sobre estas variables, más bien puede influir en proporcionar sombra en el campo la cual puede ser benéfica para el cultivo por reducir el estrés de agua y disminuir el efecto del escaldado del fruto por influencia directa del sol; pero la variable hídrica no es motivo de este estudio.

Cuadro N° 9. Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del Factor B (Fertilización) en las variables número de ramas e inflorescencias a los 60 días y frutos a la cosecha.

NÚMERO DE RAMAS 60 DÍAS (**)		
Factor B (Fertilización)	PROMEDIOS	RANGO
B₃ (Bioway)	7,0	A
B₂ (Humus)	5,0	B
B₁ (Ecoabonaza)	4,0	B
NÚMERO DE INFLORESCENCIAS A LOS 60 DÍAS (NS)		
Factor B (Fertilización)	PROMEDIOS	RANGO
B₃ (Bioway)	3,0	A
B₂ (Humus)	3,0	A
B₁ (Ecoabonaza)	3,0	A
NÚMERO DE FRUTOS (*)		
Factor B (Fertilización)	PROMEDIOS	RANGO
B₃ (Bioway)	19,0	A
B₁ (Ecoabonaza)	18,0	A
B₂ (Humus)	17,0	B

Gráfico N° 3. Promedios de número de ramas a los 60 días para el factor B (Fertilización).

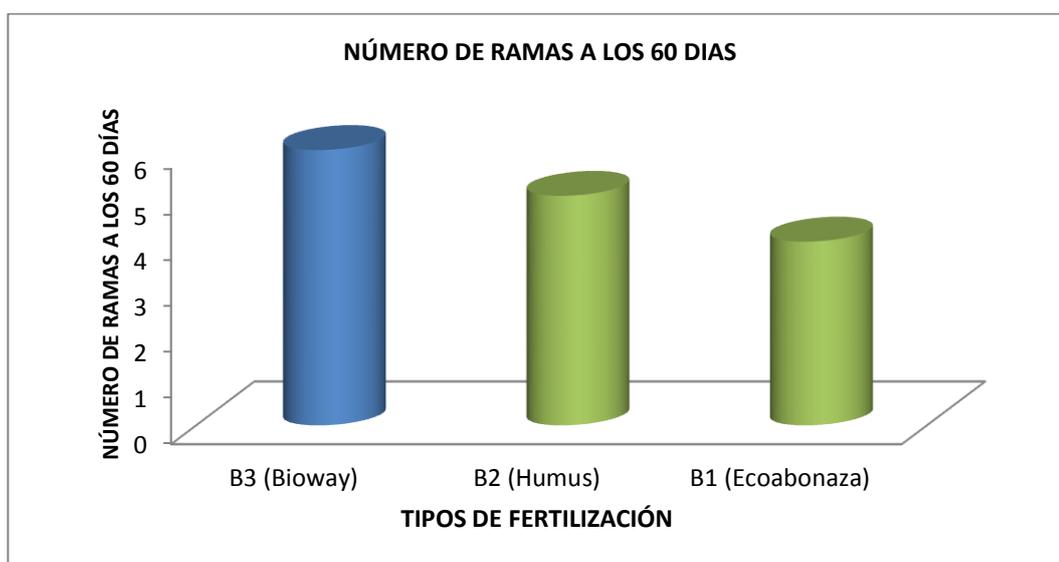
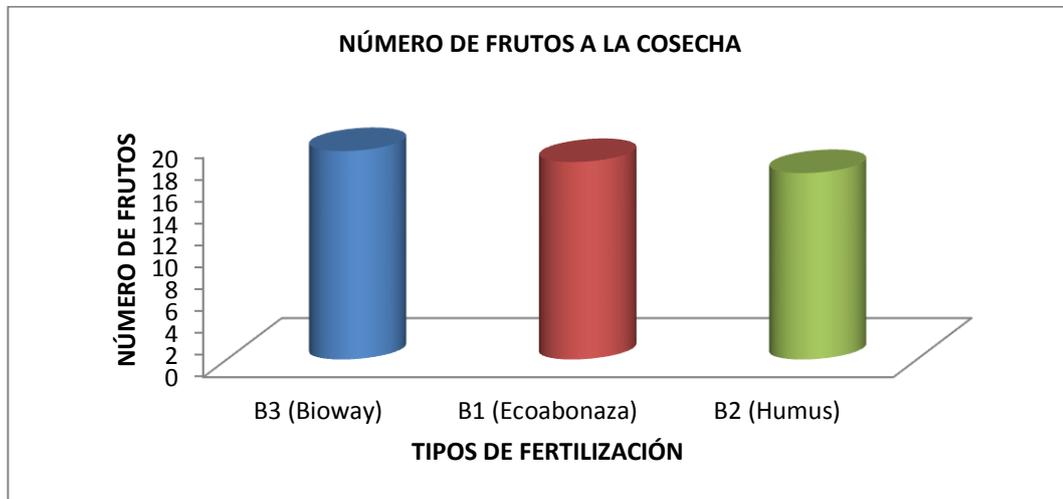


Gráfico N° 4. Promedios del número de frutos a la cosecha para el factor B (Fertilización).



FACTOR B: TIPOS DE ABONOS

Según el análisis de varianza para las variables número de ramas a los 60 días y número de frutos a la cosecha hubo una respuesta totalmente diferente (**) (*) y no se presentó diferencias significativas (NS) para el número de inflorescencias a los 60 días. (Cuadro N° 6)

Al evaluar los promedios con Tukey al 5% este nos determinó que el mayor número de ramas y frutos en una forma similar estuvo presente al aplicar B₃: Bioway con 7 ramas/planta y 19 frutos/planta. Los menores promedios registrados para el número de ramas fueron en el B₂ (Humus) y B₁ (Ecoabonaza) con 5 y 4 ramas/planta respectivamente; mientras que para el número de frutos fue el B₂ con 17 frutos/planta. (Cuadro N° 9 y Gráfico N° 3 y 4)

En cuanto al número de inflorescencias se registró un número de 3 por planta por igual para todos los tratamientos estos valores nos confirman que esta variable es una característica varietal y que influyó la etapa del cultivo en la cual se encuentra como anteriormente se mencionó.

Los resultados del mayor número de ramas y frutos indican que la calidad del abono Bioway (B₃) fue superior a los demás por el efecto producido en estas variables ya que las mismas tienen una relación con la fertilización especialmente de N y K.

Se conoce que el pimiento (*Capsicum annuum* L.) responde muy bien a las abonaduras, principalmente con nitrógeno y fósforo. La máxima demanda de fósforo coincide con la aparición de las primeras flores y con el periodo de maduración de las semillas. El potasio es determinante sobre la precocidad, coloración y calidad de los frutos, aumentando progresivamente hasta la floración y equilibrándose posteriormente. (INFOAGRO.2005)

La mejor respuesta del Bioway se debe quizá a que hubo una disponibilidad inmediata y oportuna de nutrientes como así lo manifiesta <http://www.pronaca.com>. sobre sus propiedades: Descompone rápidamente todos los residuos animales o vegetales presentes en el suelo. Activa la vida microbiana benéfica del suelo. Ayuda a retener nutrientes en el suelo, aumentando el poder de absorción de nutrientes por parte de la planta.

Bajo condiciones normales del cultivo y su fertilización a mayor número de frutos mayor será el rendimiento por hectárea.

4.4. DIÁMETRO ECUATORIAL DE FRUTOS (DEF) Y LONGITUD POLAR DE FRUTOS (LPF)

Cuadro N° 10. Resumen del análisis de varianza para las variables: diámetro ecuatorial y longitud polar de frutos.

DIÁMETRO ECUATORIAL DEL FRUTO					LONGITUD POLAR DEL FRUTO		
F.V.	gl	SC	CM	Fisher C	SC	CM	Fisher C
REPETICIÓN	2	0.05	0.03	0.52 NS	0.04	0.02	0.06 NS
Factor A	1	0.07	0.07	1.28 NS	1.39	1.39	4.40 NS
Factor B	2	1.77	0.89	16.88 **	18.01	9.01	28.50 **
Factor (AxB)	2	2.03	1.01	19.29 **	3.02	1.51	4.77 *
Error	10	0.53	0.05		3.16	0.32	
Total	17	4.45			25.62		

NS = No significativo 5%

* = Significativo al 5%

**= Altamente significativo del 1%

Cuadro N° 11. Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos (A x B) en las variables diámetro ecuatorial y longitud polar de frutos.

DIÁMETRO ECUATORIAL DEL FRUTO			LONGITUD POLAR DEL FRUTO		
TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	RANGO	TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	RANGO
T6	7.2	A	T6	15.6	A
T2	6.2	B	T2	14.0	AB
T1	6.1	B	T3	14.0	B
T3	6.1	B	T5	13.6	BC
T5	5.9	B	T4	12.6	BC
T4	5.7	B	T1	12.1	C
\bar{X} = 6.2 cm			\bar{X} = 13.6 cm		
CV: 3.7%			CV: 4.12%		

**= Altamente significativo al 1%

*= significativo al 5%

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 1%

Gráfico N° 5. Promedios de diámetro ecuatorial del fruto para tratamientos.

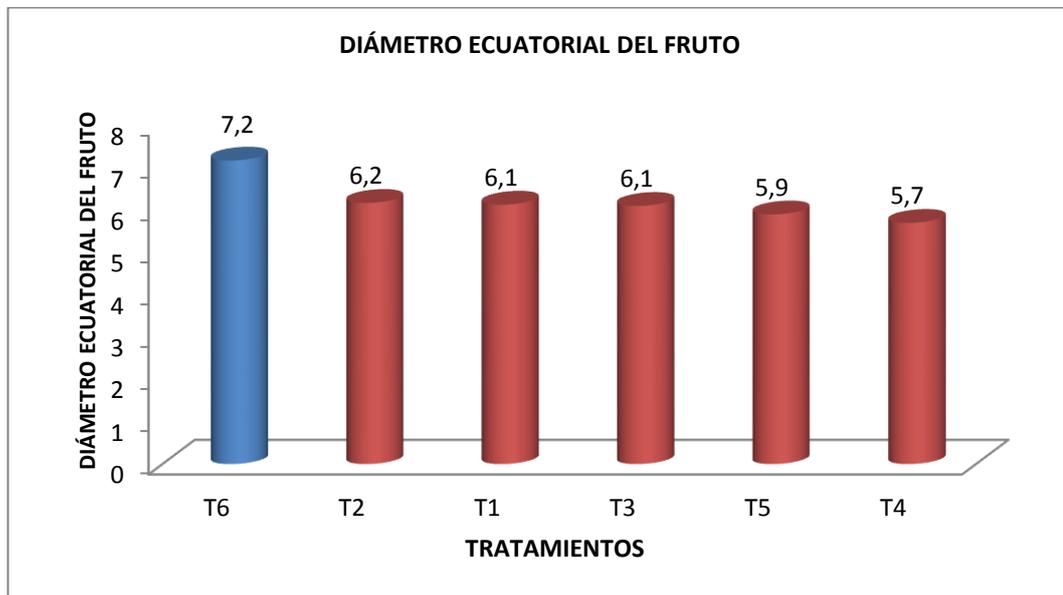
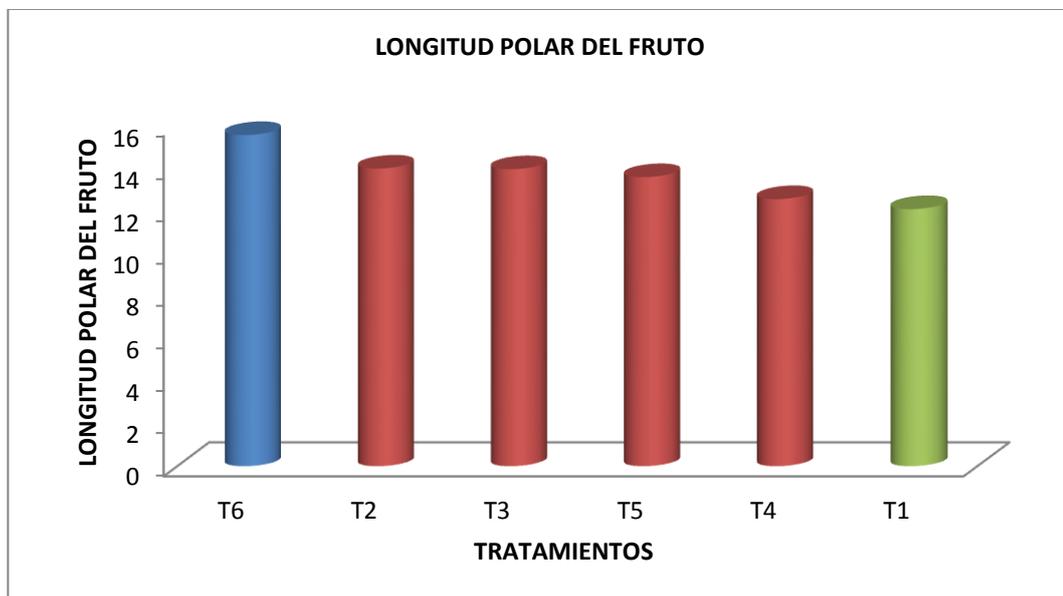


Gráfico N° 6. Promedios de longitud polar del fruto para tratamientos.



TRATAMIENTOS

Luego de realizado el análisis de varianza se determinó que para la variable: diámetro ecuatorial del fruto hubo un efecto altamente significativo (**) y para la longitud polar de fruto fue significativo (*). En promedio general el pimiento en esta zona presento 6.2 cm de diámetro y 13. 6 cm de longitud. (Cuadro 10)

Al comparar estos promedios con el obtenido por Morales, J. y Pachacama, S. 2011 en la misma localidad con fertilización química y bajo invernadero; los cuales obtuvieron valores de 7,54 cm de diámetro y 13,4 cm de longitud de fruto se obtuvo un menor diámetro pero en longitud fue superior, lo cual demuestra claramente la validez de esta investigación, estos valores bajos en diámetro fueron debido a que esta investigación se lo realizó a campo abierto y con fertilización orgánica.

En cuanto a la interacción de factores; la respuesta de la densidad de siembra estuvo en dependencia de la fertilización aplicada, dicho de otra manera los factores fueron dependientes para las variables DEF y LPF.

Utilizando la prueba de Tukey para la variable diámetro del fruto se encontró que el T6 (A_2B_3), registra el mayor promedio con 7.2 cm; el menor promedio lo obtuvieron los demás tratamientos los cuales se ubicaron en el mismo rango (B).

De la misma manera y en forma similar para la variable longitud del fruto se registró que el T6 (A_2B_3), presentó el mayor promedio con 15.6 cm, mientras que el más bajo promedio se cuantifico el T1 (A_1B_1) con 12.1 cm. (Cuadro N° 11 y Grafico N° 5 y 6)

La variable diámetro y longitud del fruto está determinada por las características varietales del híbrido Natalie, además que la fertilización influyo directamente.

Esta respuesta diferente se dio porque el Bioway presento quizá cantidades asimilables suficientes de N y P para el cultivo. Esto es debido fundamentalmente a que el suelo donde se realizó el ensayo tuvo deficientes concentraciones de estos nutrientes como así lo demuestran los análisis de suelos. (Anexo N°2)

Cuadro N° 12. Análisis de Efecto Principal para comparar promedios en las variables diámetro ecuatorial y longitud polar de frutos para el Factor A (densidades de siembra).

DIÁMETRO ECUATORIAL DEL FRUTO			LONGITUD POLAR DEL FRUTO		
Factor A (densidades de siembra)	PROMEDIOS	RANGO	Factor A (densidades de siembra)	PROMEDIOS	RANGO
A ₂ (0.40 cm 0.60 cm)	6.3	A	A ₂ (0.40 cm 0.60 cm)	13.9	A
A ₁ (0.40 cm 0.50 cm)	6.1	A	A ₁ (0.40 cm 0.50 cm)	13.4	A
EFECTO PRINCIPAL: 0.2 cm			EFECTO PRINCIPAL: 0.5 cm		

NS = No Significativo al 5%

Promedios con la misma letra, son estadísticamente iguales al 5%

FACTOR A: DENSIDADES DE SIEMBRA

Según el análisis de varianza se pudo determinar que no hubo un efecto significativo (NS) de las densidades de siembra sobre las variables diámetro ecuatorial y longitud polar de frutos. (Cuadro N° 12)

Como efecto principal de las densidades de siembra se registró un ligero incremento de 0.2 cm en el diámetro y 0.5 cm en la longitud de frutos entre el A₂ (0.40 m x 0.60 m) y A₁ (0.40 m x 0.50 m) las cuales estadísticamente no fueron significativas.

Al observar los promedios, se pudo determinar que el A₂ (0.40 m x 0.60 m) presento 6.3 cm en el diámetro y 13.9 cm en la longitud. (Cuadro N° 12)

Estos resultados confirman que estas variables no dependen de las densidades de plantación, además estas son una característica varietal del híbrido, otros factores

determinantes son: nutrición y sanidad de plantas y sobre todo un buen manejo agronómico del cultivo.

La densidad de plantación se establece en función del porte de la planta, y con objeto de favorecer la realización de las labores culturales, evitando daños indeseables al cultivo. (INFOAGRO.2005)

Cuadro N° 13. Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del Factor B (Fertilización) en las variables diámetro ecuatorial y longitud polar de frutos.

DIÁMETRO ECUATORIAL DEL FRUTO (**)			LONGITUD POLAR DEL FRUTO (**)		
Factor B (Fertilización)	PROMEDIOS	RANGO	Factor B (Fertilización)	PROMEDIOS	RANGO
B3 (Bioway)	6.6	A	B3 (Bioway)	14.8	A
B2 (Humus)	6.0	B	B2 (Humus)	13.8	B
B1 (Ecoabonaza)	5.9	B	B1 (Ecoabonaza)	12.3	C

**= Altamente significativo

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 1%

Gráfico N° 7. Promedios de diámetro ecuatorial de frutos para el factor B (Fertilización).

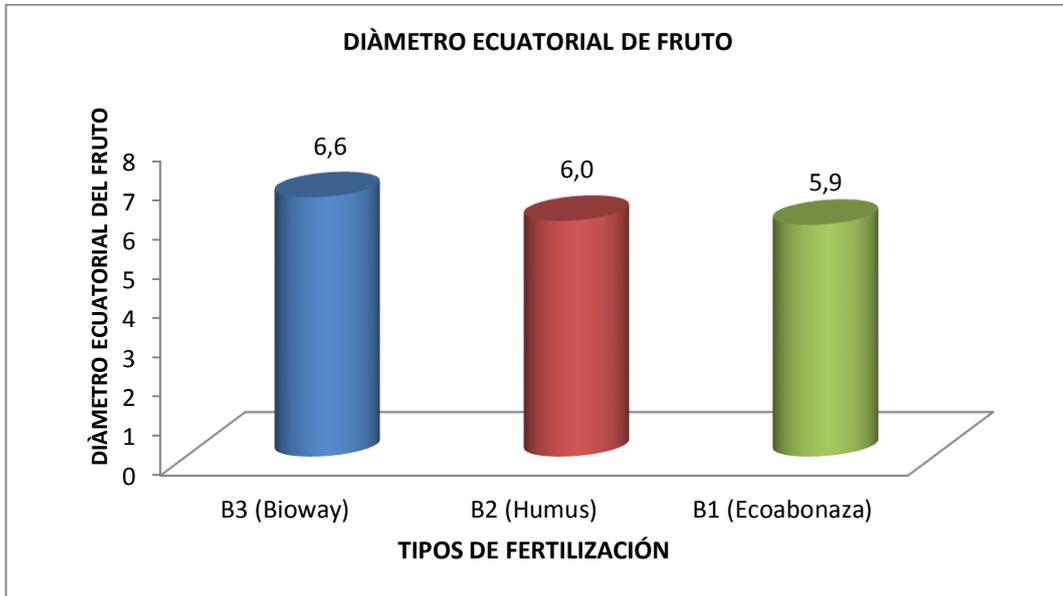
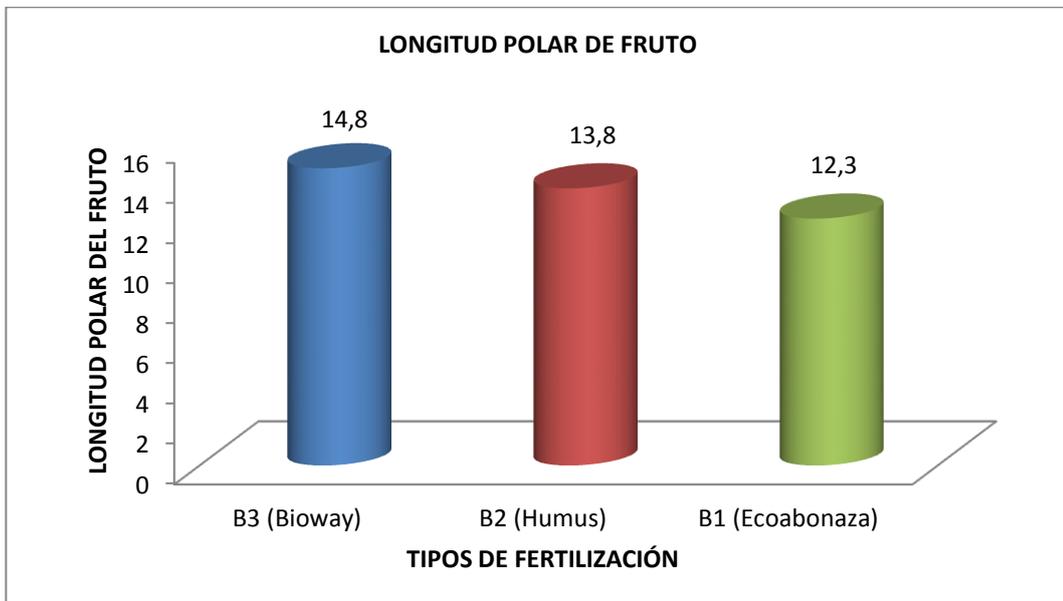


Gráfico N° 8. Promedios de longitud polar de frutos para el factor B (Fertilización).



FACTOR B: TIPOS DE ABONOS

El efecto de los abonos orgánicos sobre el diámetro ecuatorial y longitud polar de frutos fue altamente significativo (**). (Cuadro N° 10)

Según la prueba de Tukey al 5% al comparar los promedios de DEF y LPF, se puede determinar en una forma similar y consistente que el mayor valor se obtuvo al aplicar el factor B₃: Bioway con 6.6 cm en el diámetro ecuatorial y 14.8 cm para la longitud polar. Se halló al B₁: Ecoabonaza como el factor que presentó los promedios más bajos con 5.9 cm y 12.3 cm de diámetro y longitud del fruto respectivamente. (Cuadro N° 13 y Grafico N° 7 y 8)

Esta respuesta del B₃: Bioway en estas variables se dio por la disponibilidad inmediata de los nutrientes para la planta y por las características físicas, químicas y biológicas superiores al del humus y Ecoabonaza que tienen respuesta a mediano y largo plazo.

4.5. RENDIMIENTO POR PLANTA (RPP) Y RENDIMIENTO PARCELA (RP) EN KG

Cuadro N° 14. Resumen del análisis de varianza para las variables: rendimiento por planta y parcela en Kg.

RENDIMIENTO POR PLANTA					RENDIMIENTO PARCELA		
F.V.	gl	SC	CM	Fisher C	SC	CM	Fisher C
REPETICIÓN	2	0.33	0.17	1.29 NS	1418.01	709.01	1.06 NS
Factor A	1	0.50	0.50	3.87 NS	159.01	159.01	0.24 NS
Factor B	2	4.67	2.34	18.07 **	17660	8830	13.18 **
Factor (AxB)	2	5.77	2.89	22.34 **	24853.55	12426.78	18.55 **
Error	10	1.29	0.13		6697.54	669.75	
Total	17	12.57			50788.13		

NS = No significativo 5%

**= Altamente significativo del 1%

Cuadro N° 15. Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos (A x B) en las variables rendimiento por planta y parcela en Kg.

RENDIMIENTO/ PLANTA EN Kg			RENDIMIENTO/ PARCELA EN Kg		
TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	RANGO	TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	RANGO
T6	4.0	A	T6	256.0	A
T2	2.3	B	T2	180.2	B
T3	2.1	B	T1	160.5	B
T1	2.1	B	T3	157.1	B
T5	1.8	B	T5	115.9	B
T4	1.7	B	T4	108.1	B
\bar{X} = 2.3 kg			\bar{X} = 167.7 kg		
CV: 15.48%			CV: 15.88%		

**= Altamente significativo

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 1%

Promedios con la misma letra son estadísticamente iguales al 5%

Gráfico N° 9. Promedios de rendimiento por planta en Kg para tratamientos.

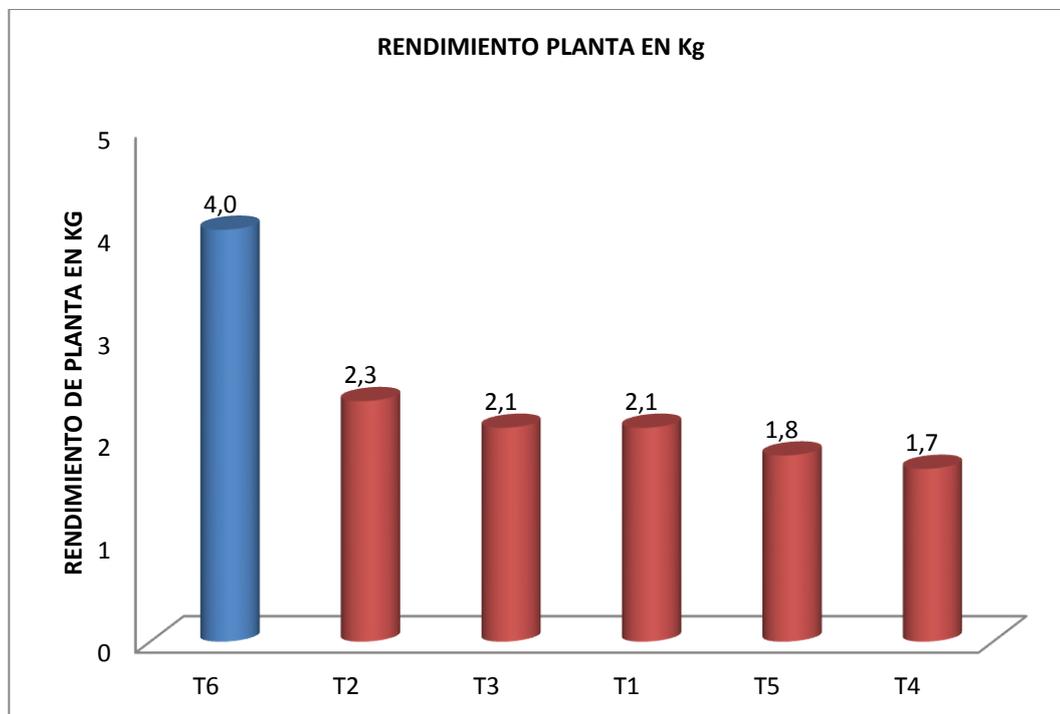
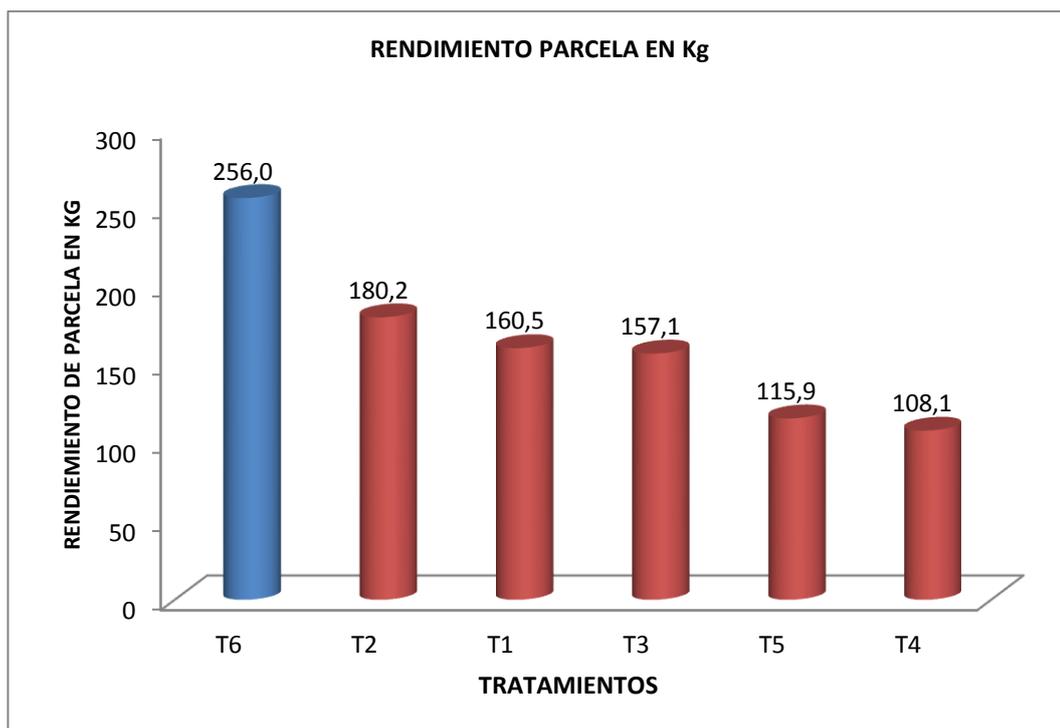


Gráfico N° 10. Promedios de rendimiento por parcela en Kg para tratamientos.



TRATAMIENTOS

Luego de realizado el análisis de varianza se determinó para las variables: rendimiento por planta y parcela en Kg, una respuesta altamente significativa (**) de las densidades de plantación y abonos orgánicos. En promedio general el cultivo de pimiento en esta zona presento 2.3 Kg/planta y 167.7 kg/parcela. (Cuadro N° 14)

Estos rendimientos son inferiores a los reportados por otros autores debido a que el cultivo estuvo a campo abierto y solo se utilizó abonadura orgánica

Para la interacción de factores (A x B) estos fueron factores dependientes, es decir la respuesta de las densidades de plantación dependió del tipo de abono aplicado sobre el rendimiento por planta y parcela evaluado en Kg.

Utilizando la prueba de Tukey al 5% se determinó dos rangos, en una forma similar y consistente para las variables rendimiento por planta y parcela evaluado

en Kg; el mejor promedio alcanzado fue en el T6 (A₂B₃) con 4 Kg/planta y 256Kg/parcela durante todo el ciclo del cultivo, en tanto que los promedios más bajos lo registraron los demás tratamientos ubicados en el mismo rango (B). (Cuadro N° 15 y Grafico N° 9 y 10)

Esta respuesta del T6, nos confirma la eficiencia de del abono Bioway aplicado por sus características antes mencionadas y además este tratamiento presento los más altos promedios del rendimiento evaluados en esta investigación.

Cabe mencionarse que la respuesta lógica que se esperaba es que a mayor número de plantas por m² y con la aplicación de Bioway mayor será el rendimiento; esto no ocurrió porque los componentes del rendimiento diámetro de fruto y longitud de fruto fueron bajos en estas densidades y además el porcentaje de prendimiento fue al más bajo en el T3 (A₁B₃).

Las variables RPP y RP son características varietales, y los factores determinantes son nutrición y sanidad de la planta, temperatura, humedad, altitud; índice foliar, radiación solar, etc.

Cuadro N° 16. Análisis de Efecto Principal para comparar promedios en las variables rendimiento por planta y parcela evaluado en Kg para el Factor A (densidades de siembra).

RENDIMIENTO/ PLANTA EN Kg			RENDIMIENTO/ PARCELA EN Kg		
Factor A (densidades de siembra)	PROMEDIOS	RANGO	Factor A (densidades de siembra)	PROMEDIOS	RANGO
A ₂ (0.40 cm 0.60 cm)	2.5	A	A ₁ (0.40 cm 0.50 cm)	165.92	A
A ₁ (0.40 cm 0.50 cm)	2.2	A	A ₂ (0.40 cm 0.60 cm)	159.98	A
EFECTO PRINCIPAL: 0.3 Kg			EFECTO PRINCIPAL: 7.8Kg		

NS = No Significativo al 5%.

FACTOR A: DENSIDADES DE SIEMBRA

Según el análisis de varianza se pudo determinar que no hubo un efecto significativo (NS) de las densidades de siembra sobre las variables rendimiento por planta y parcela evaluado en Kg. (Cuadro N° 14)

Como efecto principal de las densidades de siembra se registró un ligero incremento de 0.3Kg/planta entre el A₂ (0.40 m x 0.60 m) y A₁ (0.40 m x 0.50 m) y 7.8 Kg/parcela entre el A₁ (0.40 m x 0.50 m) y A₂ (0.40 m x 0.60 m) cm las cuales estadísticamente no fueron significativas.

Al observar los promedios, se pudo determinar que el A₂ (0.40 m x 0.60 m) presento 2.5Kg/parcela y A₁ (0.40 m x 0.50 m) tuvo 165.92 Kg/parcela como ligeramente los mejores. (Cuadro N° 16).

Esta respuesta en base a la variable rendimiento por planta no influyó la densidad ya que su diferencia es mínima con apenas 1 gramo; no así que para el rendimiento en parcela el mayor promedio fue debido a que existió mayor número de plantas sin embargo al haber un bajo porcentaje de prendimiento en el A₁ se determinó diferencias estadísticas.

Estas variables son una característica varietal del híbrido, otros factores determinantes son: nutrición y sanidad de plantas y sobre todo un buen manejo agronómico del cultivo.

Bajo condiciones normales del cultivo especialmente porcentaje de prendimiento se esperaría a mayores plantas por área mayor rendimiento, lo cual no ocurrió en esta investigación.

Cuadro N° 17. Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del Factor B (Fertilización) en las variables rendimiento por planta y parcela evaluado en Kg.

RENDIMIENTO/ PLANTA EN Kg (**)			RENDIMIENTO/ PARCELA EN Kg (**)		
Factor B (Fertilización)	PROMEDIOS	RANGO	Factor B (Fertilización)	PROMEDIOS	RANGO
B ₃ (Bioway)	3.0	A	B ₃ (Bioway)	206.5	A
B ₂ (Humus)	2.1	B	B ₂ (Humus)	148.0	B
B ₁ (Ecoabonaza)	1.9	B	B ₁ (Ecoabonaza)	134.3	B

**= Altamente significativo

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 1%

Gráfico N° 11. Promedios de rendimiento por planta evaluado en Kg para el factor B (Fertilización).

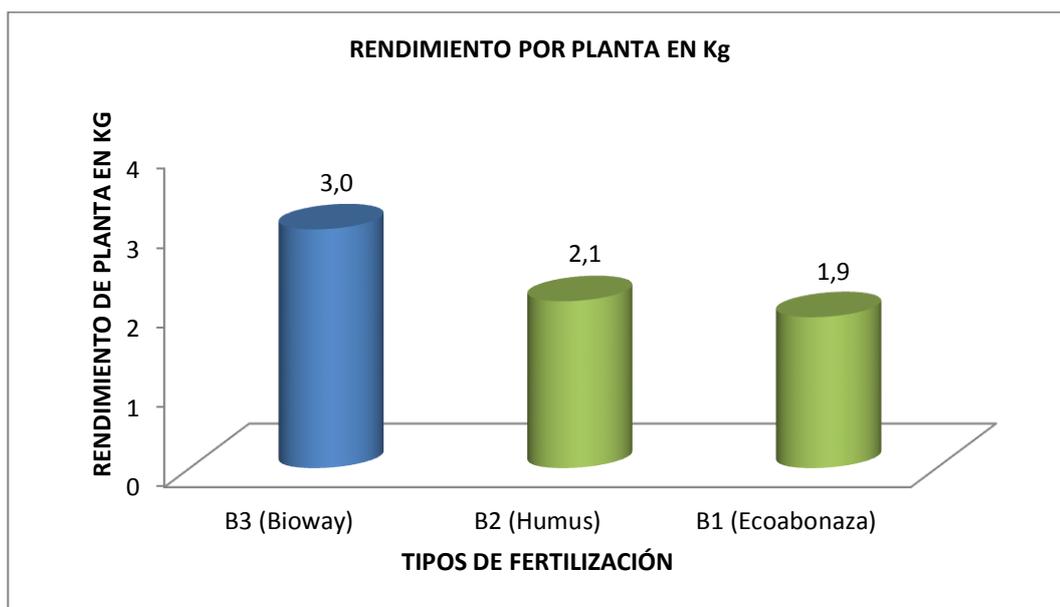
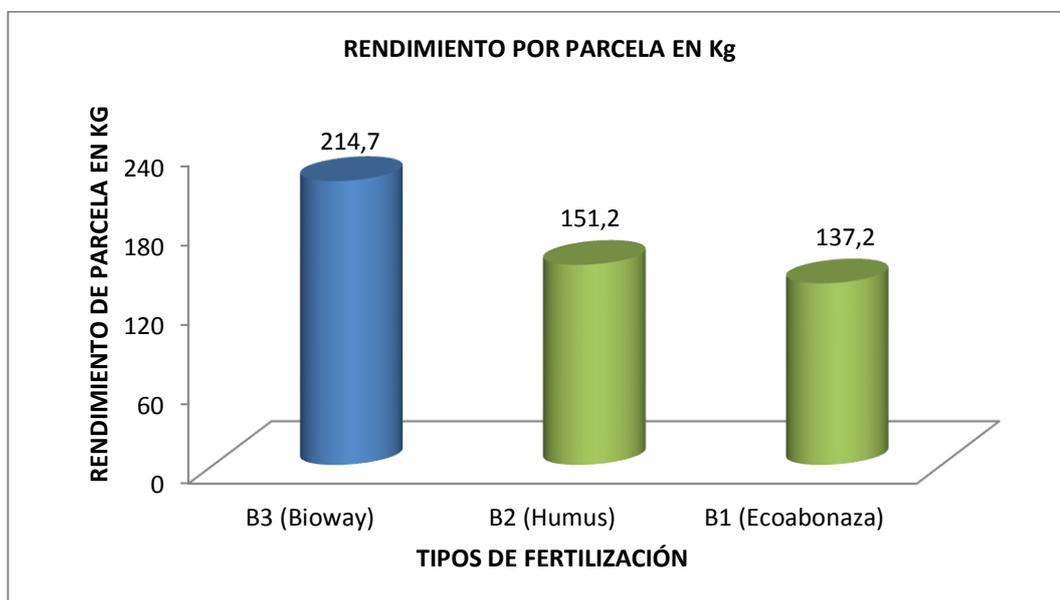


Gráfico N° 12. Promedios de rendimiento por parcela evaluado en Kg para el factor B (Fertilización).



FACTOR B: TIPOS DE ABONOS

Según el análisis de varianza para las variables rendimiento por planta y parcela evaluado en Kg; hubo una respuesta altamente significativa (**) con la aplicación de abonos orgánicos. (Cuadro N° 14)

Al evaluar los promedios con Tukey este nos determinó que el mayor rendimiento en una forma similar estuvo presente al aplicar B₃: Bioway con 3 Kg/planta y 206.5 Kg/parcela; no así que para el más bajo se cuantificó en el B₁: Ecoabonaza con 1.9 Kg/planta y 134.3 Kg/parcela. (Cuadro N° 17 y Grafico N° 11y 12)

Los resultados del mejor rendimiento indican que la calidad del abono Bioway (B₃) fue superior a los demás por el efecto producido sobre el rendimiento y sus componentes agronómicas a lo largo de la investigación ya que las mismas tienen una estrecha relación con la fertilización especialmente de N y K.

El balance de nutrientes esenciales es importante para el desarrollo normal de los cultivos. Un exceso o falta de uno de ellos podría afectar el crecimiento y la producción del cultivo. (Parsons, D. 1996)

La mejor respuesta del Bioway se debe a que hubo una disponibilidad inmediata y oportuna de nutrientes como así lo manifiesta <http://www.pronaca.com> sobre sus propiedades: Descompone rápidamente todos los residuos animales o vegetales presentes en el suelo; Activa la vida microbiana benéfica del suelo. Ayuda a retener nutrientes en el suelo, aumentando el poder de absorción de nutrientes por parte de la planta.

Bajo condiciones normales del cultivo y su fertilización a mayor número, longitud y diámetro de frutos mayor será el rendimiento por hectárea.

4.6. INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE PLAGAS Y ENFERMEDADES (PP)

Cuadro N° 18. Análisis del porcentaje incidencia de plagas y enfermedades en el cultivo de pimiento.

Tratamiento	Fusarium	% INC	severidad	Pulgón	% INC	Severidad
T6	3	5 B	1B	4	6B	1B
T5	3	5 B	1B	4	6B	1B
T4	3	5B	1B	4	6B	1B
T3	4	5B	1B	6	8B	1B
T2	4	5B	1B	6	8B	1B
T1	4	5B	1B	6	8B	1B

B= baja incidencia, severidad.

Las plagas que se presentaron en el pimiento con una incidencia baja a los 60 días después del trasplante fue: pulgones, mientras que en las otras etapas no hubo presencia; sin alterar el umbral económico. (Cuadro N° 18)

La presencia de esta plaga fue debido a la sequía durante la floración a los 60 días y quizá porque en esta zona hay una mayor población de estos insectos/ plaga y no tienen enemigos naturales la proliferación de esta plaga puede ser perjudicial al cultivo ya que pueden transmitir virus.

Para enfermedades, se registró la presencia de fusarium con una incidencia baja (Cuadro N°2). La reacción a la incidencia de enfermedades es una característica varietal y además también fue producida por la sequía.

Durante el ciclo del cultivo en la etapa vegetativa se controló exhaustivamente con: insecticidas y fungicidas botánicos así como sintéticos permitidos en el manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE). por lo que no se presentó una mayor incidencia y menos una severidad.

4.7. COEFICIENTE DE VARIACIÓN (CV)

En esta investigación al realizar los diferentes análisis de varianza, se calcularon valores de CV menores al 20 %, siendo esto un indicador de la validez y consistencia de los resultados por lo tanto las inferencias, conclusiones y recomendaciones son válidas para esta zona agroecológica.

4.8. ANÁLISIS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN LINEAL

Cuadro N° 19. Resultado del análisis de correlación y regresión lineal de las variables independientes (Xs), que tuvieron una significancia estadística sobre el rendimiento de pimiento (variable dependiente Y).

Componentes del Rendimiento (Variables independientes Xs)	Coefficiente de Correlación (r)	Coefficiente de Regresión (b)	Coefficiente de Determinación (R%)
Número de frutos	0.79**	22.21 **	62
Diámetro ecuatorial del fruto	0.88**	98.08**	78
Longitud polar del fruto	0.58 *	26.94 *	34
Rendimiento por planta	0.96 **	63.65 **	93

COEFICIENTE DE CORRELACIÓN "r"

El coeficiente de correlación es la medida de la relación estadística entre dos o más variables y representa el grado en el cual dos variables están relacionadas linealmente entre sí. (Economía 48, 2008)

En esta investigación las variables independientes que tuvieron una relación significativa o estrechez positiva con el rendimiento fueron: número de frutos, diámetro, longitud del fruto y rendimiento por planta. (Cuadro N°19)

COEFICIENTE DE REGRESIÓN "b"

El concepto de regresión es el incremento o disminución de la variable dependiente (Y), por cada cambio único de la (s) variable (s) independiente (s).

Las variables que incrementaron el rendimiento en pimiento fueron número de frutos, diámetro, longitud del fruto y rendimiento por planta. (Cuadro N°19)

Esto quiere decir que valores más altos de éstas variables independientes, da un mayor incremento del rendimiento.

COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN (R^2)

El coeficiente de determinación mide el grado de dependencia entre dos variables, tomando el valor 0 en caso de correlación nula o el valor 1 en caso de correlación total. Equivale al cuadrado del coeficiente de correlación. (Economía 48, 2008)

En el pimiento el 62% de, incremento del rendimiento, fue debido a valores promedios más altos del número de frutos; el 78% debido al diámetro ecuatorial del fruto; el 34% por la longitud polar del fruto y el mejor ajuste se obtuvo en el rendimiento por planta con el 93% . (Cuadro N° 19)

Las variables independientes que redujeron el rendimiento posiblemente fueron requerimientos hídricos; temperatura, humedad; viento, etc. Los cuales no fueron considerados en esta investigación.

4.9. ANÁLISIS ECONÓMICO EN LA RELACIÓN BENEFICIO COSTO RB/C Y RI/C

Cuadro N°20. Análisis económico beneficio costo para el tratamiento 6 durante todo el ciclo del cultivo en un área de 16 m²

Rubro	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Total
Tractor	Hora	0.3	12	3.6
Plantas	C/u	66	0.1	6.6
Siembra	Jornal	0.5	10	5
Fertilizante	Kg	15	0.27	4.05
Aplicación fertilizante	Jornal	0.4	10	4
Controles fitosanitarios	Unidad	0.25	15	3.75
Eliminación de malezas y aporque		1.5	10	15
Tutoreo y despunte	Jornal	3	10	30
Riego	Jornal	1.5	10	15
Cosecha	Jornal	1	10	10
Gavetas	Unidad	15	1.2	18
SUBTOTAL				115

COSTOS INDIRECTOS	
Actividad o concepto	Valor
Renta de tierra	20
Capital circulante 17%	19.55
Capital de reserva 5%	11.5
SUBTOTAL	51.05

INGRESO BRUTO		
Kg /tratamiento	Valor unitario	Valor total \$
256	0.9	230.40

ANÁLISIS DE LA RELACIÓN B / C		
INGRESO BRUTO	COSTO TOTAL	TOTAL
230.40	166.05	1,39

Para realizar el análisis económico se tomó en cuenta los costos directos e indirectos del tratamiento T6 que fue el mejor con la siguiente combinación (A₂B₃) el cual presento el beneficio neto de \$ 64.35; en la relación beneficio costo RB/C se obtiene \$ 1,39; esto quiere decir que por cada dólar invertido el productor recupera de 0,39 centavos de dólar (Cuadro N° 20).

En los abonos orgánicos humus y Ecoabonaza, durante el primer ciclo, hay una pérdida con el uso de estos. Esta respuesta es lógica en comparación al abono Bioway, por que el efecto del humus y Ecoabonaza es a mediano y largo plazo. Y permiten mayor sostenibilidad de los sistemas de producción en el ámbito social, cultural, económico y ambiental.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Una vez realizado el análisis estadístico y económico se concluye lo siguiente:

- La respuesta en la mayoría de las variables fue diferente para esta localidad.
- El mejor rendimiento de pimiento se obtuvo con una densidad de plantación de 0.40 m x 0.60 m (A_2) con 165.92 Kg/parcela, aunque estadísticamente no hubo diferencias significativas.
- La fertilización orgánica B_3 : Bioway en una dosis media 10 T/hectárea; fue la más adecuada para el cultivo de pimiento a campo abierto por su alto rendimiento de 206.5 Kg/parcela durante todo el ciclo del cultivo.
- En la interacción de factores se obtuvo la mejor respuesta de rendimiento en el T6 ($A_2B_3= 0.40 + 0.60 + \text{Bioway}$) con 256.0 Kg/parcela.
- Del análisis económico se desprende que el mejor tratamiento T6 (A_2B_3), registro una RB/C de \$1.39 y una RI/C de 0.39 centavos de dólar, es decir, el agricultor gana 0.39 centavos de dólar por cada dólar invertido, valor significativo como rentable para agricultores.
- Las variables que incrementaron el rendimiento fueron: número de frutos por planta, diámetro ecuatorial, longitud polar del fruto y rendimiento por planta.
- El híbrido Nathalie F1 presentó una buena adaptabilidad en la zona.
- A pesar de que el híbrido Nathalie presentó buena adaptabilidad en la zona, el pimiento por pertenecer a la familia de las solanáceas es muy susceptible del ataque de plagas y enfermedades, por lo que se realizaron monitoreos

constantes y estableciendo un programa de controles fitosanitarios preventivos y curativo utilizando insecticidas y fungicidas protectantes y sistémicos con diferente ingrediente activo en cada fumigación para contrarrestar la resistencia de los patógenos.

5.2. RECOMENDACIONES

Luego de haber concluido se recomienda:

- Para una buena producción del pimiento híbrido Nathalie a campo abierto se recomienda hacerlo a una densidad de 0.40 m x 0.60 m con la aplicación de Bioway en una cantidad de 10 Tm/ha fraccionado en dos partes la primera como abonado de fondo y la segunda al aporque en banda.
- Realizar en la producción de pimiento una evaluación de Bioway frente a una fertilización química.
- Debido a la diversidad de zonas agroecológicas en la provincia de Pichincha se sugiere validar la tecnología de este cultivo en otras zonas como son Cumbaya, Puenbo y Cayambe.
- Validar este ensayo en otras zonas agroecológicas con el propósito de transferir y comparar los resultados que se registraron en esta investigación como nueva alternativa de cultivo.
- Por el alto beneficio económico en pimiento obtenido en este ensayo se sugiere: utilizar el híbrido Nathalie para cultivo a campo abierto a una densidad de plantación de 0.40 m x 0.60 m con la aplicación de Bioway en una cantidad de 10 Tm/ha.

VI. RESUMEN Y SUMMARY

6.1. RESUMEN

El cultivo del pimiento (*Capsicum annuum* L.) se ha convertido a lo largo del tiempo con el inicio de la conquista española en América en una de las hortalizas de mayor expansión a nivel mundial junto con el tomate, lo que resalta la importancia del pimiento en la alimentación de millones de personas en el mundo.

Según datos del III Censo Nacional Agropecuario del año 2003 en el Ecuador se sembraron 1145 Ha de pimiento como cultivo solo y asociado con otro tipo de cultivo, que corresponden tan solo al 0.08 % del total nacional, de las cuales 1070 Ha fueron cosechadas, que significaron el 0.09 % respectivamente del total de la nación. Así mismo se obtuvo una producción de 5517 Tm de pimiento con una venta equivalente a 5413 Tm que correspondieron al 0,04 % y al 0,2 % del total de la nación en forma similar.

Un factor importante en la producción óptima de pimientos es el efecto de la densidad de plantas por hectárea y el espaciado de las mismas sobre la incidencia de plagas y enfermedades, eficacia de las aplicaciones de insecticida, y cosecha.

El desconocimiento del manejo técnico del cultivo por parte de los agricultores ocasiona que éstos apliquen prácticas tradicionales que encarecen la producción y disminuye la calidad de los productos ya que no se maneja bien los sistemas de fertilización, densidades de plantación y no todos conocen métodos orgánicos para la producción de hortalizas y los que conocen se resisten a utilizarlo.

Con la finalidad de aportar con datos técnicos que ayuden a mejorar los cultivos de pimiento se realizó la presente investigación que se encargó de evaluar la productividad del cultivo utilizando dos densidades de plantación y tres tipos de fertilización orgánica, además se utilizó plantas de pimiento híbrido Nathalie por

considerarse que posee mejores características, resistencia y calidad para ser cultivado a campo abierto. Los objetivos planteados en esta investigación fueron:

- Evaluar la productividad del cultivo de Pimiento (*Capsicum annuum* L.) utilizando dos densidades de plantación y tres tipos de fertilización orgánica.
- Evaluar de cuál de las dos densidades tiene mejor rendimiento.
- Determinar cuál de los tres fertilizantes orgánicos tiene mayor efecto en la productividad del cultivo.
- Realizar un análisis económico beneficio-costos.

La presente investigación se llevó a cabo en la, Provincia de Pichincha, cantón Quito, Parroquia Checa, Quinta Las Hortensias. Para el estudio se utilizó el diseño de bloques completos al azar (DBCA) con un sistema factorial 2 x 3 y 3 repeticiones. Realizando las Pruebas de Tukey al 5% para comparar los promedios de los factores A, B e interacción AxB, Correlación y regresión lineal simple, Se determinó la relación beneficio-costos.

Las principales conclusiones obtenidas en este ensayo fueron:

- La respuesta en la mayoría de las variables fue diferente en esta localidad.
- El mejor rendimiento de pimiento se obtuvo con una densidad de plantación de 0.40 m x 0.60 m (A₂) con 165.92 Kg/parcela, aunque estadísticamente no hubo diferencias significativas.
- La fertilización orgánica B₃: Bioway en una dosis media 10 T/hectárea; fue la más adecuada para el cultivo de pimiento a campo abierto por su alto rendimiento de 206.5 Kg/parcela durante todo el ciclo del cultivo.

- En la interacción de factores se obtuvo la mejor respuesta de rendimiento en el T6 (A₂B₃) con 256.0 Kg/parcela
- Del análisis económico se desprende que el mejor tratamiento T6 (A₂B₃), registro una RB/C de \$1.39 y una RI/C de 0.39 centavos de dólar, es decir el agricultor gana 0.39 centavos de dólar por cada dólar invertido.
- Las variables que incrementaron el rendimiento fueron: número de frutos por planta, diámetro, longitud del fruto y rendimiento por planta.

6.2. SUMMARY

The cultivation of pepper (Capsicum annuum L.) has become along the time in one of the vegetables with more expansion around the world jointly with the tomato, it indicates us the importance of pepper in the nutrition of thousand persons in the whole world.

According to the “III Censo Nacional Agropecuario “of 2003; in Ecuador were planted 1145 Ha of pepper as only crop and as associated with other kind of crops, which are only 0.08% of the total nationwide, of those only 1070 Ha were harvested, it means 0.09% respectively of the total nationwide. In the same way we obtained a production of 5517 tonnes of pepper with a sale equivalent to 5413 tonnes which corresponded to 0.04% and 0.2% of the total nationwide.

An important fact, in the optimal production of peppers is the effect of plant density by hectare and the spacing of these with the incidence of pests and diseases, the effectiveness of insecticide applications and harvesting.

The doubts of the farmers about crops' technical management causes that they apply traditional practices which raise the production and decreases the quality of these ones, all this because they are not able to use fertilization systems, planting densities' and only few persons know about organic methods in vegetable production, but they refuse to use it.

In order to contribute with technical information that could help us to improve pepper crops was made this research that was commissioned to assess the crops' productivity; also we used two plants densities and three types of organic fertilizer. Moreover, we used hybrid pepper plants Nathalie because it was better features, strength and quality to be cultivated in open fields.

The objectives in this research were:

- Evaluate crop productivity Pepper (Capsicum annuum L.) using two plant densities and three types of organic fertilization.
- Assess which of these two densities have better performance.
- Determine which of these three organic fertilizers have greater effect in the crops productivity.
- Make an analysis economic about cost-benefit.

This research was developed in the Province of Pichincha, Canton Quito, Town of Checa, Las Hortensias' farm. For the study, we used a complete randomized design (DBCA) with factorial 2 x 3 and 3 repetitions. Testing with the Tukey Proof's in 5% to compare the middle the factor A, B and interaction AxB in correlation and simple linear regression which determined the cost-benefit relation.

The mains conclusions obtained in this investigation were:

- The answer in most of the variables was different in this location.
- The best performance was obtained with a pepper plant density of 0.40 m x 0.60 m (A_2) with 165.92 kg / plot, although statistically it has not a significant difference.
- The Organic fertilization B_3 : Bioway with middle dose of 10 T / ha, was the most suitable for the cultivation of pepper in open fields because it showed high performance of 206.5 kg / plot during t the growing season.
- The interaction of the best response was obtained in the T6 yield (A_2B_3) with 256.0 kg / plot
- The economic analysis showed that the best treatment T6 (A_2B_3), recording a RB / C \$ 1.39 and a RI / C of 0.39 cents, it means that the farmer earns 0.39 cents for every dollar invested.
- The variables that increased the efficiency were: number of fruits per plant, diameter, fruit's length and performance per plant.

VII. BIBLIOGRAFÍA

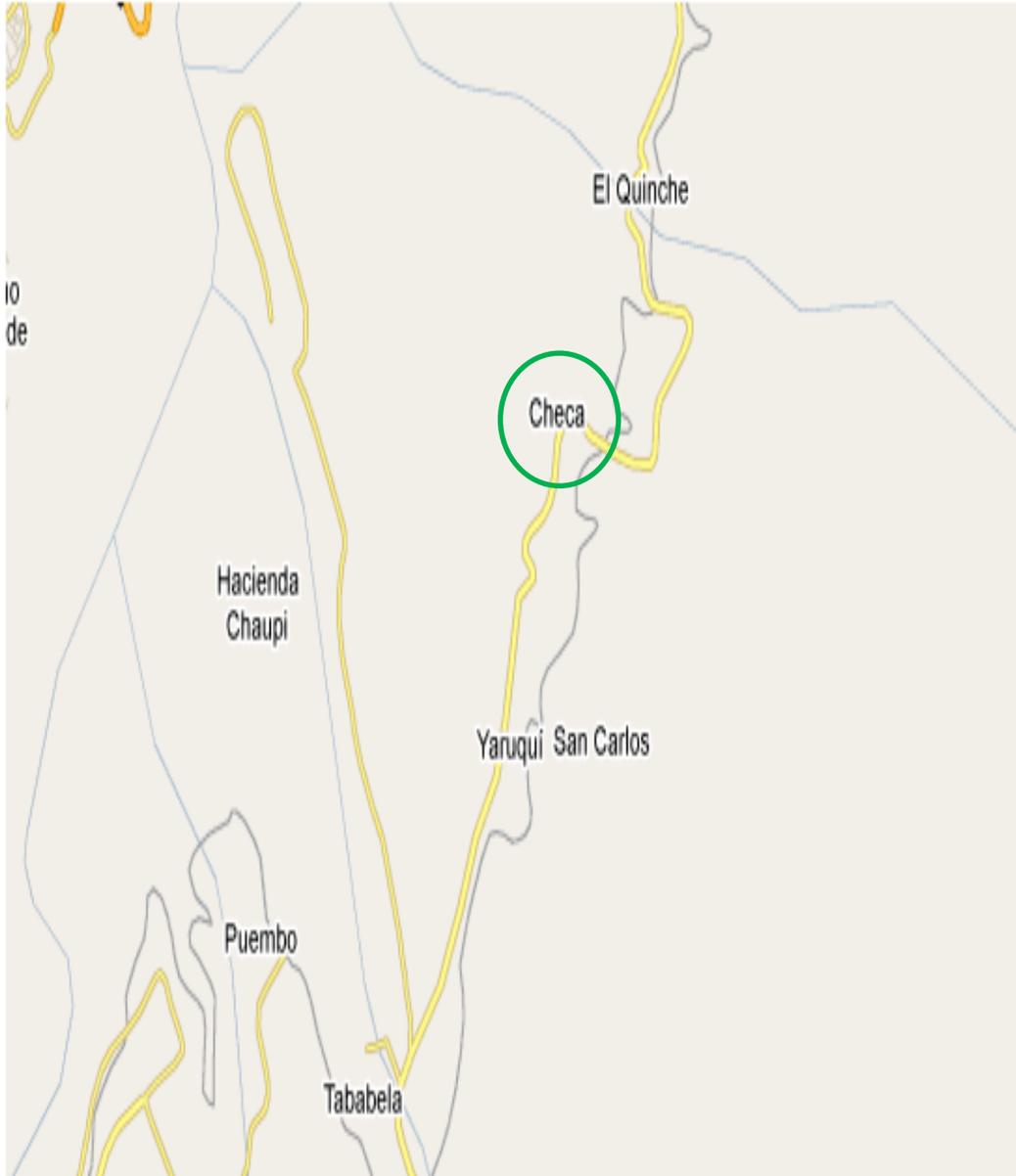
1. Agripag, 1992. Manual de recomendaciones de fertilización para los principales cultivos del Ecuador. Segunda Edición. Quito-Ecuador. pp 45-47.
2. Amoroso, M. 1999. Horticultura guía práctica. Primera Edición. Editorial Diagro S.A. Barcelona- España. pp 129-133.
3. Avila, C. 1996. Enfermedades y plagas de hortalizas y sus manejos. Cuarta Edición. Editorial MX. México D.F. pp 68-76.
4. Bidwell, R. 2007. Fisiología Vegetal. Cultivo de pimiento. Tercera Edición. Editorial AGT. México D.F. p 281.
5. Castillo, L. 1998. Nutrición e Inducción Floral. Tercera Edición. Editorial El Agro. Quito-Ecuador. p 42.
6. Domínguez, F. 1998. Plagas y Enfermedades de las plantas. Tercera Edición. Editorial Mundi Prensa. Madrid-España. pp 96-100.
7. Dura, J. 1997. Enfermedades de hortalizas. Segunda Edición. Editorial Monserrat.
8. Hernández, T. 1999. Manual del Cultivo de Pimiento Dulce. Quito- Ecuador p 66.
9. INFOAGRO, 2005. Cultivo de pimiento (infoagro.com/horts/pimiento.htm)
10. INIAP, 2009. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Cultivo pimiento, cultivos agrícolas no tradicionales de exportación. Quito-Ecuador. pp 111-113.

11. IIRR, 1996. Instituto Internacional de Reconstrucción. Rural Manual de Prácticas Agropecuarias de los Andes Ecuatorianos. Primera edición. Quito-Ecuador. p 7.
12. Parsons, D. 1996. Manuales para educación agropecuaria. Editorial Trillas. México D.F. pp 9 - 35.
13. Pillajo, F. 1999. Proyecto piloto de hortalizas en huertos demostrativos de unidades de salud y huertos familiares. INIAP. Quito-Ecuador. p 10.
14. Salisbury, F. 2000. Fisiología de las plantas. Primera Edición. Editorial Aedos. Barcelona-España. pp 129-136.
15. Suquilanda, M. 1995. Manual para la producción orgánica. Editorial UPS. Quito-Ecuador. pp 33-43, 55-57
16. Terranova. Enciclopedia Agropecuaria 1995. Producción agrícola 2 Pimiento. Tercera Edición. Editorial Terranova. Santa Fe Bogotá-Colombia. p 260.
17. Vademecum Agrícola, 1998. Quinta Edición. Editorial edifarm. Quito-Ecuador. pp 417- 464.
18. http://www.elcomercio.com/agromar/clases-pimientos-cosechan-epoca_0_438556196.html
19. http://www.pronaca.com/site/principal_india.jsp?arb=184.html
20. http://www.infoagro.com/abonos/abonos_organicos.htm

21. Edison Morales Pachacama Liliana Ecuador. <http://www.biblioteca.ueb.edu.ec/bitstream/15001/259/1/T-UEB-0003-BFCAG.pdf>
22. Paul F. Challinor Reino Unido. <http://www.horticom.com/tematicas/pimientos/pdf/capitulo1.pdf>
23. <http://www.redpermacultura.org/articulos/14-agricultura-ecologica/775-el-cultivo-del-pimiento.html>
24. <http://www.solagro.com.ec/cultdet.php?vcultivo=Pimienta>
25. <http://www.granex.com.ve/productos/productos/mostrar/idProducto/8/Piment%C3%B3n%20H%C3%ADbrido%20Nathalie%20Rogers>
26. <http://www.infojardin.com/hortalizas/pimiento.htm>
27. <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/11977/1/TESIS%20FINAL%20ANDRES.doc>
28. <http://articulos.infojardin.com/huerto/Fichas/pimiento.htm>
29. <http://articulos.infojardin.com/huerto/enfermedades-hongos-2.htm>

ANEXOS

ANEXO 1
UBICACIÓN DEL ENSAYO



ANEXO 2

ANÁLISIS DE SUELO

INFORME DE ANALISIS

LABORATORIO DE SUELOS Y AGUAS

Vía Intercedente Km 14 Granja del MAGAP Tumbaco Teléfono 2 372-844 Teléfax 2 372-845



Remitente: SRA. GABRIELA RIOS

Propietario: SRA. GABRIELA RIOS

Fecha de ingreso: 19/09/2011

Fecha de informe: 26/09/2011

No de informe: 1420

PROVINCIA: PICHINCHA QUITO CHECA

# de Lab.	# de Campo	pH	M.O. %	N Total %	P PPM	K cmol/kg	Ca cmol/kg	Mg cmol/kg	Fe PPM	Mn PPM	Cu PPM	Zn PPM	C.E. Ds/m	S PPM	B PPM	TEXTURA
2410	LOTE - 1	7.60	1.96	0.10	5.2	0.81	7.9	2.38	131	6.8	8.8	2	0.25	25	0.36	FRANCO ARENOSO

El resultado corresponde únicamente a las muestras entregadas por el cliente

Se prohíbe la reproducción parcial del informe

INTERPRETACION DE RANGOS DE CONTENIDO (SIERRA)

AZUFRE (S)
 < 12 BAJO
 12 - 24 MEDIO
 > 24 ALTO

BORO (B)
 < 1 BAJO
 1 - 2 MEDIO
 > 2 ALTO

pH	5.5
Acido	5.5
Ligeramente Acido	5.6-6.4
Practicamente Neut	6.5-7.5
Ligeramente Alcalin	7.6-8.0
Alcalino	8.1

M.O.	Nitrógeno %	Fósforo PPM	Potasio cmol/kg	Calcio cmol/kg	Magnesio cmol/kg	Hierro PPM	Mn PPM	Cu PPM	Zn ppm	C.E. (ds/m)	
										SALINO	MUY SALINO
< 1.0	0 - 0.15	0 - 10	< 0.2	< 1	< 0.33	0 - 20	0 - 5	0 - 1	0 - 3	2.0	2.0 - 3.0
1 - 2.0	0.16 - 0.3	11 - 20	0.2 - 0.38	1.0 - 3.0	0.34 - 0.66	21 - 40	6 - 15	1.1 - 4	3.1 - 6	3.0 - 4.0	3.0 - 4.0
> 2.0	> 0.31	> 21	> 0.4	> 3	> 0.66	> 41	> 16	> 4.1	> 6.1	> 4.1	> 4.1

ING. CARLOS MUÑOZ - RESPONSABLE TECNICO



ANEXO 3

BASE DE DATOS

Nº	T	REPETICIÓN	Factor A	Factor b	% PRENDIMIENTO	AP 30 DÍAS	AP 60 DÍAS	NR 30 DÍAS	NR 60 DÍAS	#INFL 60 DIAS	# FRUTOS	DIAMECUATFRUT	LONG. POLAR	RTO/PLANTA	RTO/PARCELA
1	1	1	A1	B1	98.8	9.9	17.1	1	5	3	18	5.8	11.9	1.9	147.4
2	2	1	A1	B2	96.3	9.1	15.7	1	5	3	18	6.2	14.3	2.3	177.2
3	3	1	A1	B3	93.8	10.0	18.0	1	6	3	16	6.1	13.5	2.5	190.0
4	4	1	A2	B1	97.1	8.4	17.3	1	4	3	16	5.7	12.4	2.0	131.0
5	5	1	A2	B2	97.1	10.0	17.8	1	5	3	15	5.6	13.6	2.1	135.9
6	6	1	A2	B3	95.7	9.0	18.4	1	5	3	22	7.3	15.9	4.1	262.4
7	1	2	A1	B1	96.3	9.0	20.0	1	7	3	18	6.2	11.8	2.0	158.6
8	2	2	A1	B2	98.8	9.5	16.0	1	6	4	19	6.2	13.5	2.2	169.9
9	3	2	A1	B3	96.3	10.0	22.0	1	7	4	17	6.3	13.5	2.3	174.8
10	4	2	A2	B1	98.6	9.0	18.5	1	5	2	17	5.8	13.0	1.3	83.3
11	5	2	A2	B2	97.1	9.5	13.0	1	4	3	15	5.8	13.9	1.2	77.3
12	6	2	A2	B3	97.1	8.5	18.0	1	4	3	20	7.1	15.9	3.9	249.6
13	1	3	A1	B1	97.5	9.0	17.0	1	7	2	20	6.4	12.6	2.3	175.6
14	2	3	A1	B2	96.3	9.0	19.0	1	6	4	20	6.1	14.2	2.5	193.4
15	3	3	A1	B3	95.0	9.0	15.5	1	5	3	17	5.9	14.9	1.4	106.4
16	4	3	A2	B1	97.1	9.5	14.5	1	4	3	16	5.6	12.3	1.7	109.9
17	5	3	A2	B2	98.6	9.5	16.0	1	4	3	16	6.3	13.3	2.1	134.4
18	6	3	A2	B3	98.6	9.0	17.0	1	4	4	20	7.1	14.9	4.0	256.0

ANEXO 4
FOTOGRAFÍAS
MANEJO Y EVALUACIÓN DEL ENSAYO

MUESTRA DE SUELO



TRAZADO DEL ENSAYO



ABONADURA DE FONDO



SURCADO



PLANTULAS



TRANSPLANTE



RIEGO



DESHIERBA



IDENTIFICACIÓN DE LAS PLANTAS COMPLEMENTO DE FERTILIZACIÓN



SEGUNDA ABONADURA



CONTROLES FITOSANITARIOS



TOMA DE DATOS



FLORACIÓN



CODIFICACIÓN DE PLANTAS



APORQUE



MONITOREO



MADURACIÓN FISIOLÓGICA



COSECHA



PESADO DEL FRUTO



PRESENTACIÓN DÍA DE VISITA DE CAMPO



ANEXO 5

GLOSARIO DE TÉRMINOSTÉCNICOS

Antioxidante.- Un antioxidante es una molécula capaz de retardar o prevenir la oxidación de otras moléculas.

Aporque.-Arrimar tierra al pie de las plantas formando un montículo.

Dosis.-Cantidad empleada de un producto.

Drench.- Es una aplicación líquida al suelo mediante una regadera o una ducha.

Familia.-agrupación de los vegetales por razón de su analogía o comunidad de caracteres

Enfermedades.- Desorden fisiológico en un vegetal provocado por agentes fitopatógenos.

Fertilizante.- Sustancia que se adiciona al terreno para mejorar sus condiciones.

Híbrido.- Se dice del vegetal procreado por individuos de diferente especie.

Gallinaza.- Excremento de gallina.

Hortaliza.- Verdura y demás plantas comestibles que se cultivan en la huerta.

Humus.- Materia orgánica del suelo procedente de la descomposición, por fermentación o putrefacción, de los restos vegetales o animales.

Inflorescencia.- Forma en la que aparecen colocadas las flores al brotar en las plantas.

Orgánico.- Sustancia cuyo componente es el carbono.

pH.- Índice usado para la expresión cuantitativa de la acidez de una disolución acuosa. La neutralidad corresponde a un $\text{pH} = 7$, las disoluciones de pH inferior a 7 serán ácidas, y alcalinas o básicas las de pH superior a 7.

Parcela.- Unidad experimental de los experimentos agronómicos formada por una superficie pequeña que constituye una representación de la superficie total.

Plaga.- Organismo que se alimenta de vegetales, su sabia o sus jugos celulares.