



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA.**



TRABAJO DE TITULACIÓN

COMPONENTE PRÁCTICO PRESENTADO A LA UNIDAD DE
TITULACIÓN COMO REQUISITO PREVIO A OPTAR AL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓPECUARIO

Tema:

“EVALUAR EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LOS
PIMIENTOS HIBRIDOS SALVADOR, NATHALIE, KING ARTHUR
Y MARCATO EN CUATRO DENSIDADES POBLACIONALES
BAJO RIEGO EN LA ZONA DE BABAHOYO”.

Autor:

Sr. Byron Williams Vasquez Loor

Tutor:

Ing. Agr. Félix Ronquillo Icaza. MSc.

Babahoyo - Los Ríos – Ecuador

2016

*La responsabilidad de este trabajo de titulación,
resultado y conclusiones corresponden
exclusivamente al autor:*

Byron Williams Vasquez Leer

Agradecimiento

Al terminar este trabajo de titulación quiero expresar mi mas sincero agradecimiento a Dios, quién nos guía por el buen sendero, y nos enseña a valorar la vida sobre la tierra, además quiero agradecer a las siguientes personas e instituciones que me apoyaron desde el inicio de mis estudios superiores.

A la universidad Técnica de Babahoyo y a su Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Ingeniería Agronómica, por las oportunidades y facilidades brindadas en el transcurso de mi enseñanza y optar el título de Ingeniero Agrónomo.

Al Ing. Agr. Félix Ronquillo, MSc., Tutor del trabajo de titulación y por sus consejos brindados en el transcurso de éste trabajo.

Dedicatoria

Este trabajo realizado se lo dedico a mi madre Ana Loor y a mi padre Juan Azua por haberme guiado con sabiduría y fortaleza para poder cumplir con cada una de mis metas, a mis hermanos, y amigos por haberme dado sabios consejos que supieron guiarme por buenos senderos.

ÍNDICE

Caratula	I
Autor	II
Dedicatoria	III
Agradecimiento	IV
Índice	V
I Introducción	1
1.1 Objetivos.	2
1.1.1 Objetivo General.	2
1.1.2 Específicos	3
1.2. Hipótesis	3
II REVISIÓN DE LITERATURA	4
III MATERIALES Y MÉTODOS	11
3.1 Ubicación y descripción del campo experimental	11
3.2 Material genético	11
3.3 Factores estudiados	13
3.4 Tratamientos	13
3.5 Métodos	14
3.6 Diseño experimental	14
3.6.1 Esquema del análisis de la varianza	15
3.7 Manejo del ensayo	16
3.7.1 Análisis del suelo	16
3.7.2 Preparación del suelo	16
3.7.3 Preparación del semilleo	16
3.7.4 Trasplante	18
3.7.5 Riego	18
3.7.6 Aporque	18
3.7.7 Fertilización	18
3.7.8 Control de malezas	19
3.7.9 Control Fitosanitario	19
3.7.10 Cosecha	20
3.8 Datos tomados y forma de evaluación	20
3.8.1 Días a la floración	20

3.8.2	Altura de planta	20
3.8.3	Longitud del fruto	21
3.8.4	Diámetro del fruto	21
3.8.5	Fruto por planta	21
3.8.6	Peso del fruto	21
3.8.7	Rendimiento del fruto	22
3.8.8	Análisis económico	22
IV	RESULTADOS	23
4.1.	Días a la floración	23
4.2.	Altura de planta a los 15 días después del trasplante	23
4.3.	Altura de planta a los 30 días después del trasplante	24
4.4.	Altura de planta a los 45 días después del trasplante	24
4.5.	Longitud del fruto	25
4.6.	Diámetro del fruto	26
4.7.	Frutos por planta	26
4.8.	Peso del fruto	27
4.9.	Rendimiento del fruto	28
4.10.	Análisis Económico	28
V	DISCUSIÓN	39
VI	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	42
VII	RESUMEN	45
VIII	SUMMARY	48
IX	LITERATURA CITADA	51
	ANEXOS	53

I INTRODUCCION

El pimiento (*Capsicum annum L.*), es un cultivo cuyo origen se sitúa en América del Sur; se inició en la zona de Perú y Bolivia y de aquí se extendió por el resto del continente; es un cultivo cultivado desde la antigüedad por los indios que allí vivían constituyendo un alimento básico en su dieta. Es un fruto de sabor algo amargo y rico en vitaminas, especialmente en vitamina C; se utiliza principalmente para el consumo humano como hortaliza, condimento y colorante.

En nuestro país, existe mucho interés por los agricultores en su siembra para utilizarse como fruto fresco; además en el país existen zonas que poseen condiciones de suelos y clima propicios para un buen éxito del cultivo.

Para incrementar el rendimiento del pimiento hay que considerar tres factores: genotipo, manejo tecnológico y condiciones climáticas. En lo que respecta al genotipo, existen en el mercado los híbridos 'Salvador', 'Nathalie', 'King Arthur' y 'Marcato', distribuidos por Importadora Alaska S.A. y AGRIPAC. S.A., son genotipos altamente productivos y poseen excelente calidad y peso de los frutos, por consiguiente fue necesario ensayarlos en las condiciones y suelos de la zona de Babahoyo, Provincia de Los Ríos.

Para que el híbrido exprese todo un potencial genético (rendimiento potencial), es indispensable sembrarlo con una apropiada densidad poblacional (plantas por hectárea) en presencia de un equilibrado programa nutricional para un determinado nivel de productividad, razón por la cual se requieren determinar el número óptimo de plantas por hectárea, para incrementar significativamente el rendimiento de los frutos en el cultivo de pimiento.

Por las razones expuestas, se justificó realizar la presente investigación probando los pimientos híbridos `Salvador`, `Nathalie`, `King Arthur` y `Marcato` bajo cuatro distanciamientos de siembra (densidad poblacional), acompañado de un equilibrado programa nutricional, tendientes a incrementar significativamente el rendimiento de frutos por unidad de área en la zona de Babahoyo en condiciones de riego.

1.1. Objetivos

1.1.1. General

Evaluar el comportamiento agronómico de los pimientos híbridos a ensayar en presencia de diferentes densidades poblacionales con un programa nutricional balanceado.

1.1.2. Específicos

- Identificar la apropiada densidad poblacional en cada híbrido para maximizar el rendimiento de frutos.
- Determinar el híbrido de mejor comportamiento agronómico y capacidad productiva de frutos.,
- Análisis económico del rendimiento de frutos en función al costo de producción de los tratamientos.

1.2. Hipótesis

Al emplear una apropiada densidad poblacional en los pimientos híbridos, se incrementaría el rendimiento de frutos en el cultivo de pimiento.

II REVISION DE LITERATURA

El pimiento (*Capsicum annuum* L.), pertenece a la familia de las Solanáceas, al género de los Capsicum, del que existen 2300 especies, a ellas también pertenecen el tomate y las berenjenas; es una planta herbácea de porte erecto y hasta 1.5 metros de altura, anuales, bienales o perennes y muy ramificados. El sistema radicular es pivotante y profundo 70 – 120 cm de altura, además esta provisto de un número elevado de raíces adventicias. Las hojas son enteras, ovaladas o lanceoladas y acaban en una punta muy pronunciada; además poseen un peciolo largo. Las flores son de color blanco y aparecen solitarias en cada nudo. La inserción con el tallo es axilar y predomina la fecundación autógena. Fructifica en una baya semicartilaginosa de color rojo o amarillo cuando está maduro y de tamaño y forma muy variable. Las semillas son redondeadas de pequeño tamaño y se insertan sobre una placenta cónica de disposición central en el interior de la baya. En un grano se pueden encerrar 150 – 300 semillas con un poder germinativo de 4 años. AgroEs. Es (s.f.p.).

El manejo de los factores climáticos de forma conjunta es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo de pimiento, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados y la actuación sobre uno de estos incide sobre el resto. El pimiento es una planta exigente en temperatura, así para la germinación requiere una temperatura óptima de 20 – 25°C; para el crecimiento vegetativo de 20 – 25°C en el día y 16 – 18°C en la noche, para la floración y fructificación es 26 – 28°C en el día y 18 – 20°C en la noche;

los saltos térmicos (diferencia de temperatura entra la máxima diurna y la mínima nocturna) ocasionan desequilibrio vegetativo. 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. Es una planta exigente en luminosidad, sobre todo en los primeros estadíos de desarrollo y durante la floración. Los valores de pH óptimo 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. TRIPOD (s.f.p.).

El marco de plantación se establece en función al porte de la planta, que a su vez dependerá de la variedad comercial cultivada, el más frecuentemente empleado en los invernaderos es de un metro entre línea 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 por hectárea, INFOAGRO (s.f.p.).

Díaz *et al* (1999), realizaron un experimento con dos densidades de plantación (6 y 8 plantas/m²), con la finalidad de determinar el efecto de la densidad de plantas en el crecimiento vegetativo del pimiento (*Capsicum annuum* L. c.v. Júpiter), en presencia de un programa nutricional en función a los requerimientos del cultivo y la fertilidad del suelo. En base a los resultados experimentales concluye que el peso fresco y seco del tallo y de hojas por planta resultaron menores al incrementar la densidad de 6 a 8 plantas por m², independientemente de la edad del cultivo; indicando esto un efecto importante de la presión poblacional en el desarrollo de la planta de pimentón. El peso fresco y seco del tallo por planta resultaron las variables más adecuadas para estimar el crecimiento vegetativo de la planta en función de densidad y edad de las plantas, mediante modelos de regresión lineal múltiple.

Bennett (2010), indica que un factor importante en la producción óptima de pimiento 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. Investigaciones realizadas en varios sitios de EUA muestran las densidades de plantas con más ventajas económicas para los cultivos de pimientos. Además indica que estudios realizados en la Universidad de Georgia con 28125; 41675 y 62500

plantas por hectárea; el mayor rendimiento sucedió cuando se aumentaban las densidades de plantación a 41675 plantas por hectárea, pero los rendimientos se disminuyeron cuando se aumentaran las densidades de plantas a 62500 por hectárea.

El mismo autor indica, que en un estudio realizado en la Universidad de Florida con densidades de 22500 a 26500 plantas de pimiento 'Bella' por hectáreas sembrada mecánicamente, comparando varios espaciados de hileras entre 13 y 51 cm. Cuando más se incrementaba la densidad de plantas, generalmente la proporción de brotes; raíces disminuían. Esto sugiere que la disminución en el peso de los brotes fue mayor que la disminución en el peso de las raíces. En las poblaciones más densas de plantas, quizás se requiera un mayor sistema de raíces por masa de brotes para mejorar la absorción de agua y nutrientes puesto que la competencia de raíces entre las plantas es mayor. El número y peso de los pimientos generalmente disminuyó por planta y aumentó por hectárea a medida que aumentó la densidad de plantas.

Villalobos *et al* (2002), indican que el lugar que ocupa un individuo en la jerarquía de la población se determina sobre todo en las fases iniciales del desarrollo. Se ha comprobado experimentalmente que la cantidad de biomasa producida por un individuo en una población en competencia se relaciona muy estrechamente con el orden relativo de aparición (emergencia) del individuo en la población. La ventaja de una temprana

aparición debe estar relacionada con una mayor captación de recursos del ambiente y la correspondiente privación de recursos para los individuos que se incorporen más tarde a la población. En una población en situación de competencia encontramos por tanto un gran número de individuos de pequeños tamaño (poca biomasa por planta) y un menor número de individuos de gran tamaño.

En un ensayo realizado en la zona de Babahoyo, probando diferentes densidades poblacionales en los pimientos híbridos 'Quetzal', 'Tres puntas' y 'Salvador'; se demostró que el híbrido 'Quetzal' se comportó superior agronómicamente y a su vez obtuvo el mayor rendimiento de frutos de 26.693 t/ha sembrado a la distancia de 1.8m x 0.35m entre hileras y entre plantas, respectivamente, que equivale a 31.746 plantas por hectárea, Olvera (2007).

Guamingo (2009), realizó un ensayo en el pimiento híbrido 'Quetzal' sembrado con dos densidades poblacionales y en presencia de diferentes dosis del ácido giberélico; obteniéndose el mayor rendimiento de frutos de 23.305 t/ha cuando se sembró con 31.250 plantas por hectárea más la aplicación de 40 g/ha del ácido giberélico a los 15 días después del trasplante e inicio de la etapa reproductiva, superando en 13.06% al tratamiento testigo carente del ácido giberélico; demostrándose que las densidades poblacionales y las dosis y épocas de aplicación del ácido giberélico incidieron significativamente en el rendimiento de frutos.

Las necesidades aproximadas de nitrógeno, fósforo y potasio de cultivos de pimiento para un nivel de producción de 50 – 60 tm/ha, con riego por surcos son de 220 - 280 kg/ha de N; 80- 100 kg/ha de P₂O₅ y 300 – 340 kg/ha de K₂O. En el caso del riego localizado, los valores indicados para el nitrógeno deben reducirse un 15% si se considera la misma producción. Cuando el cultivo es invernadero para una producción de entre 55 – 65 tm/ha y riego localizado, las necesidades son 270 – 290 kg/ha de N; 90 – 120 kg/ha de P₂O₅ y 350 – 400 kg/ha de K₂O, AgroEs.es (s.f.p.)

En la producción de chiles y pimientos a campo abierto se requiere un uso adecuado y razonable de fertilizante para maximizar el rendimiento y la calidad de los frutos, al mismo tiempo que se minimiza el impacto vegetativo en el medio ambiente causado por el posible lixiviado de nutrientes. Los requerimientos de nitrógeno son de 200 kg/ha por ciclo. En suelos con bajo contenido de Mg, debe aplicarse 45 kg/ha en forma de sulfato de potasio magnesio o sulfato de magnesio; en cuanto al azufre, normalmente puede ser aplicado a razón de 45 kg/ha a partir de varias fuentes y normalmente se incluye en la mezcla de fertilizantes en la cama del cultivo o a través de fertirriego a lo largo de la temporada. Los micronutrientes tales como boro, cobre, manganeso y zinc son necesarios para los pimientos, pero en cantidades muy pequeñas, de manera que cantidades excesivas en el cultivo podrían resultar tóxicas. Los micronutrientes deberían ser aplicados al suelo con el fertilizante en presembrado ya que existe la posibilidad de precipitación en la cinta de riego por goteo, HORTALIZAS (s.f.p.)

En el cultivo del pimiento, por cada 100 kg de fruto, se absorben 370g de N/ha; 104g de P₂O₅/ha y 500 g de K₂O/ha. Generalmente el fósforo se aplica de base, al trasplante, junto con la mitad de la dosis de potasio. El nitrógeno se aplica a lo largo del ciclo del cultivo, de acuerdo a la tasa de absorción, a través del riego por fertirrigación, AGROBIT (s,f,p.), detallado a continuación:

Tasa diaria de absorción de nutrientes (kg/ha)

Días	N	P₂O₅	K₂O
0 - 3	0,60	0,46	0,54
30 - 50	2,30	0,46	3,61
50 - 70	5,50	0,80	7,83
70 - 90	37,50	8,00	58,4
90 - 110	62,50	18,30	90,30
110 - 130	69,00	18,30	108,40
130 - 150	40,00	17,20	72,20
150 - 170	27,00	8,00	35,00

III MATERIALES Y METODOS

3.1. Ubicación y descripción del campo experimental

La investigación se realizó en los terrenos de la Granja “San Pablo” perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Técnica de Babahoyo, situada en el Km 7 de la vía Babahoyo-Montalvo; entre las coordenadas geográficas 79°32' de longitud Oeste y 01°49' de latitud Sur y una altitud de 8 m.s.n.m.

El lugar posee un clima tropical húmedo, con temperatura media anual de 25.6°C, precipitación anual de 2329.8mm; humedad relativa del 82% y 998.2 horas de heliofanía de promedio anual.

3.2. Material genético

La investigación se realizó en los pimientos híbridos: ‘Nathalie’, y ‘Marcato’, distribuidos por Importadora Alaska S.A., y ‘Salvador’ y ‘King Arthur’ distribuidos por importadora AGRIPAC S.A., Son genotipos altamente productivos de buena calidad y tamaño de frutos y resistente a *Phytophthora*.

El pimiento ‘Marcato’ es un híbrido para campo abierto, precoz, planta muy vigorosa, tipo Marconia alargado de 4 – 5 x 17 – 20cm. De color verde oscuro y se torna rojo a su maduración, de paredes

gruesas apto a la manipulación. Es un pimiento resistente al TMV raza O, al PMMV (13) y al PVY. Tipo cuerno de color rojo con la adaptación en un hábitat versátil por la planta, Importadora Alaska (s.f.p.).

El pimiento 'Nathalie', es de ciclo de 90 días después del transplante. Planta de crecimiento alto, fruto alargado, terminado en punto, sin hombros, verde a rojo cuando maduro con frutos de 170 a 220 gramos con buen peso en promedio. Su alta rusticidad ayuda a cultivarse en condiciones disponibles, así como temperatura muy fría con excelente resultados productivos. Presenta tolerancia a *Phytophthora*, TMV, PVY y TEV, Importadora Alaska (s.f.p.).

El pimiento híbrido 'Salvador' es una planta vigorosa, la cosecha se inicia a los 85 días, fruto alargado de color verde oscuro. Frutos de 17 cm de largo y 5cm de diámetro. Se recomienda sembrarlo a 28000 a 33000 plantas por hectárea; tiene un potencial de rendimiento de frutos de 30000 kg/ha, Agripac (s.f.p.).

El híbrido 'King Arthur' tiene un hábito de crecimiento determinado; 87 días inicio de cosecha, el fruto es cuadrado de paredes gruesas y de color verde maduro a rojo. Se recomienda sembrarlo entre 30000 a 33000 plantas por hectárea, con un potencial de rendimiento de 30000 kg/ha, Agripac (s.f.p.).

3.3. Factores estudiados

Se estudiaron dos factores:

- a) Híbridos: `Salvador`, `Nathalie`, `King Arthur` y `Marcato`.
- b) Densidades poblacionales:

Distancia de siembra entre hileras y entre plantas (m)	Plantas por hectárea
0,65 x 0,40	38461
0,70 x 0,40	35741
0,75 x 0,40	33333
0,80 x 0,40	31250

3.4. Tratamientos

Los tratamientos estuvieron constituidos por las combinaciones de los genotipos por las densidades poblacionales, descritos en el siguiente Cuadro:

Híbridos	Distancia de siembra entre hileras y entre plantas (m)	Plantas por hectárea
Salvador	0,65 x 0,40	38461
	0,70 x 0,40	35741
	0,75 x 0,40	33333
	0,80 x 0,40	31250
Nathalie	0,65 x 0,40	38461
	0,70 x 0,40	35741
	0,75 x 0,40	33333
	0,80 x 0,40	31250
King Arthur	0,65 x 0,40	38461
	0,70 x 0,40	35741
	0,75 x 0,40	33333
	0,80 x 0,40	31250
Marcato	0,65 x 0,40	38461
	0,70 x 0,40	35741
	0,75 x 0,40	33333
	0,80 x 0,40	31250

3.5. Métodos

Se emplearon los métodos: Deductivo – inductivo; Inductivo – deductivo y el método Experimental.

3.6. Diseño experimental

Se utilizó el diseño experimental “Bloques completos al azar” en arreglo factorial 4 x 4, dando un total de 16 tratamientos, en tres repeticiones.

La parcela experimental estuvo constituida por 4 hileras de 6m de longitud, separadas de acuerdo a las distancias de siembra a ensayarse, dando las siguientes áreas.

Distancia de siembra entre hileras y entre plantas (m)	Área de la parcela experimental	Área útil de la parcela experimental
0,65 x 0,40	15,6	7,80
0,70 x 0,40	16,8	8,40
0,75 x 0,40	18,0	9,00
0,80 x 0,40	19,2	9,60

La separación entre repeticiones es de 2m y no existió separación entre las parcelas experimentales.

3.6.1 Esquema del análisis de varianza

Fuente de variación	G.L.
Repeticiones	2
Híbridos	3
Densidades poblacionales	3
Int. Hib x Dens.	9
Error experimental	30
Total	47

Las variables evaluadas fueron sometidas al análisis de varianza y se aplicó la prueba de significancia estadística de Tukey al 95% de probabilidad, para las comparaciones de las medias de los híbridos; densidades poblacionales e interacciones híbrido x densidades poblacionales.

3.7. Manejo del ensayo

Durante el desarrollo del experimento se efectuaron todas las labores y prácticas agrícolas que requirió el cultivo; así:

3.7.1. Análisis del suelo

Antes de la preparación del suelo, se tomó una muestra compuesta del mismo, procediéndose a su respectivo análisis físico – químico, en el laboratorio de suelos.

3.7.2. Preparación del suelo

Consistió en realizar un pase de arado y dos de rastra en diferentes sentidos, con la finalidad de que quede el suelo completamente mullido.

Posteriormente, previo al trasplante, se construyeron los surcos en forma manual, mediante el empleo de azadón y pala, a las distancias de siembra ensayadas.

3.7.3. Preparación del semillero

El semillero, se realizó en bandejas germinadoras de madera estas se llenaran de tierra de sembrado mezclada con arena y tierra de barranco para facilitar la germinación de la semillas. El suelo fué

desinfectado con una solución del fungicida Captan en dosis de 20 g/lit de agua y carbofuran en dosis de 25 g/m²; además, se aplicó un abono completo de fórmula 30 – 10 - 30 de NPK en dosis de 30 gramos por metro cuadrado.

Luego, se realizó la siembra a chorro continuo en hileras separadas a 5 cm y a una profundidad de 1 a 2 cm; las semillas se las cubrieron con la misma tierra mezclada con arena, muy superficialmente, para evitar que las semillas queden aplastadas y combatir mejor el ataque de los hongos.

Posteriormente se dió un riego de germinación, cubriéndose el semillero con paja seca para evitar la pérdida de humedad por evaporación, y así elevar la temperatura, y lograr una buena germinación de las semillas. Emergidas las plántulas, se procedió a retirar la paja; posteriormente se dieron riegos de acuerdo a los requerimientos hídricos de las plántulas.

Se realizaron controles preventivos para insectos y enfermedades, aplicándose insecticidas y fungicidas específicos para cada caso, y obteniéndose plántulas sanas para trasplantar al lugar definitivo.

3.7.4. Trasplante

Cuando las plántulas tuvieron 20 días de edad, se trasplantaron al lugar definitivo de acuerdo a los distanciamientos de siembra ensayados, colocando una planta por sitio. Previo al trasplante, las plántulas fueron sumergidas en una solución a base del fungicida Captan en dosis de 20 g/l de agua; además, se aplicará el insecticida Lannate en dosis de 20 g/20 litros de agua para prevenir el ataque de insectos tierreros.

3.7.5. Riego

El riego se realizó por gravedad por surcos de acuerdo a las necesidades hídricas de las plantas y humedad disponible en el suelo, se dieron cuatro riegos durante el desarrollo del cultivo.

3.7.6. Aporque

El aporque consistió en cubrir con tierra parte del tallo de la planta para reforzar su base y favorecer el desarrollo radicular, este se realizó después del primer riego.

3.7.7. Fertilización

El fósforo y potasio se aplicaron totalmente previo al trasplante, quedando incorporado, en dosis de 80 y 120 kg/ha de fosforo y

potasio respectivamente. El nitrógeno se fracciona en dos partes iguales, aplicándose a los 8 días después del trasplante e inicio de la etapa reproductiva; en dosis de 75 kg/ha de nitrógeno por aplicación.

Cabe indicar que como fuente N, P₂O y K₂O, se utilizaron los fertilizantes Urea al 46%. Superfosfato triple al 46% P₂O₅ y Muriato de potasio al 60% de K₂O.

3.7.8. Control de malezas

Se realizaron tres deshierbas manuales, para mantener el cultivo libre de malezas, a los 20, 38 y 56 días después del trasplante.

3.7.9. Control fitosanitario

Se realizaron tres aplicaciones del insecticida Lannate en dosis de 300 g/ha para el control de insecto trozadores; así mismo, se aplicó Metamidofos en dosis de 0,75 l/ha para insectos chupadores. Además, se realizaron dos aplicaciones con el fungicida Phyton en dosis de 0,70 l/ha, como control preventivo de enfermedades fungosas.

3.7.10. Cosecha

La cosecha se realizó en forma manual, cuando los frutos presentaron una coloración verde brillante intenso en cada parcela experimental.

3.8. Datos tomados y forma de evaluación.

Con la finalidad de estimar los efectos de los tratamientos, se tomaron los siguientes datos:

3.8.1. Días a la floración

La floración estuvo determinada por el tiempo transcurrido desde la siembra del semillero hasta cuando el 50% de las plantas presentaron flores; en cada parcela experimental.

3.8.2. Altura de planta

Estuvo determinada por la distancia comprendida desde la base de la planta (nivel del suelo) hasta su ápice, utilizando una regla graduada en centímetros. Las evaluaciones se realizaron en diez plantas tomadas al azar en cada parcela experimental a los 15; 30; 45 días después del trasplante.

3.8.3. Longitud del fruto

En cinco plantas tomadas al azar en cada parcela experimental, se procedió a medir la longitud de los frutos de cada planta desde la base hasta el ápice de cada fruto, luego se promedió.

3.8.4. Diámetro del fruto

En los frutos que se evaluó la longitud se procedió a medir la parte media del fruto mediante un calibrador; luego se promedió y se expresó en centímetros.

3.8.5. Frutos por planta

En las mismas cinco plantas que se evaluó la longitud y el diámetro del fruto, se procedió a contar los frutos de cada planta, luego se promedió.

3.8.6. Peso del fruto

En cada parcela experimental, se tomaron al azar diez frutos, procediéndose al pesado de los mismos, luego se promedió y su peso se expresó en gramos.

3.8.7. Rendimiento de frutos

El rendimiento estuvo determinado por el peso de los frutos recolectados en cada parcela experimental, y se transformó a toneladas por hectárea.

3.8.8. Análisis económico

El análisis económico del rendimiento estuvo determinado en función al rendimiento de frutos y costo de producción de cada tratamiento.

IV RESULTADOS

4.1. Días a la floración

Los promedios de días a la floración de los pimientos híbridos ensayados se muestran en el Cuadro 1. El análisis de varianza reportó alta significancia estadística sólo para los híbridos; cuyo coeficiente de variación es 2.34%.

Los híbridos 'King Arthur' y 'Marcato' florecieron a los 68.25 y 68.17 días, siendo superior e iguales estadísticamente entre sí, difiriendo con los híbridos 'Nathalie' y 'Salvador' que lo hicieron a los 66.08 y 66.17 días en su orden, siendo iguales estadísticamente.

La prueba de Tukey determinó igualdad estadística entre las densidades poblacionales, y entre las interacciones híbridos x densidad poblacional.

4.2. Altura de planta a los 15 días después del trasplante

En el Cuadro 2, se registran los valores promedios de altura de planta evaluada a los 15 días después del trasplante. El análisis de varianza detectó significancia estadística para densidades poblacionales e interacciones; siendo el coeficiente de variación 6.32%.

La prueba de Tukey determinó igualdad estadística entre los híbridos con promedios variando de 24.25 a 25.92m. Las distancias de siembra 0.75 x 0.4 (33.333 pl/ha) y 0.7 x 0.4m (35741 pl/ha), se comportaron superiores e iguales estadísticamente; con promedios 26.58cm y 25.58cm respectivamente; difiriendo con los restantes densidades poblacionales.

Las interacciones que incluye al híbrido 'Nathalie' sembrado con 33333pl/ha, 'Salvador' con 33333 pl/ha y 'Marcato' con 35741pl/ha/m se comportaron superiores e iguales estadísticamente entre si con promedios 28.0cm, 27.67cm y 26.33cm, en su orden, difiriendo con los restantes interacciones. La interacción que incluye el híbrido 'Salvador' con 38461 pl/ha, presentó las plantas más pequeñas de 21.33 cm de altura.

4.3. Altura de planta a los 30 días después el trasplante

Los valores promedios de altura de planta a los 30 días después del trasplante, se muestran en el Cuadro 3. El análisis de varianza detectó alta significancia estadística para los híbridos y densidades poblacionales; cuyo coeficiente de variación es 2.59%.

Los Híbridos 'Nathalie' y 'Salvador' presentaron las plantas de mayor altura con 46.67cm y 46.58 cm, en su orden, siendo iguales estadísticamente; pero diferentes a los restantes híbridos. Las distancias de siembra 0.75 x 0.4m (33333pl/ha) y 0.70 x 0.40m (35741pl/ha) con promedios 46.83 y 46.67 cm respectivamente, fueron superiores e iguales estadísticamente entre sí; difiriendo con las restantes densidades poblacionales.

La interacción constituida por el híbrido 'Salvador' sembrada con 35741 pl/ha, presentó las plantas de mayor altura con 48.0cm, difiriendo estadísticamente con los restantes interacciones.

4.4. Altura de planta a los 45 días después del trasplante

En el Cuadro 4, se registran los valores promedios de altura de planta evaluados a los 45 días después del trasplante. El análisis de varianza reportó alta significancia estadística para los híbridos,

densidades poblacionales e interacciones; siendo el coeficiente de variación 3.08%.

El pimiento híbrido 'Salvador' con plantas de 69.42 cm se comportó superior y diferente estadísticamente a los demás híbridos; mientras que el híbrido 'Nathalie' fue de menor altura con 64.0 cm. Las densidades poblacionales de 33333 y 31250 plantas por hectárea con promedios 69.08 y 67.92 cm se comportaron superiores e iguales estadísticamente entre sí; difiriendo con las restantes densidades poblacionales. Cabe indicar que con 38461 pl/ha, las plantas fueron de menor altura con 63.83 cm.

Las interacciones que contienen el pimiento híbrido 'Salvador' sembrado con 31250 y 33333 plantas por hectárea, mostraron las plantas de mayor altura con promedios 75.67 y 73.0 cm respectivamente; sin diferir significativamente; pero si con las restantes interacciones.

4.5. Longitud de fruto

Los valores promedios de la longitud de frutos de los pimientos híbridos ensayados, se muestran en el Cuadro 5. Realizado el análisis de varianza se determinó alta significancia estadística para los híbridos y densidades poblacionales. El coeficiente de variación es 6.21%.

El híbrido 'Salvador' presento los frutos de mayor longitud con 17.33cm, difiriendo estadísticamente con los restantes híbridos. Luego siguieron 'Nathalie' y 'King Arthur' con frutos de 17.0cm de longitud siendo iguales estadísticamente; pero diferentes a 'Marcato' que obtuvo los frutos más pequeños con 16.0cm. Las densidades 33333 y 35741 pl/ha lograron los frutos de mayor tamaño con 17.58 y 17.08 cm

respectivamente, sin diferir estadísticamente entre si; pero si con respecto a las restantes densidades poblacionales.

De acuerdo a la prueba de Tukey, las interacciones constituidas por los híbridos y densidades poblacionales, no difirieron estadísticamente, con promedios fluctuando de 15.0cm y 18.0 cm.

4.6. Diámetro del fruto

En el Cuadro 6, se observan los promedios del diámetro del fruto de los pimientos híbridos ensayados. El análisis de varianza detectó alta significancia estadística para híbridos y densidades poblacionales; siendo el coeficiente de variación 3.76%.

El híbrido 'Nathalie' logro los frutos de mayor diámetro 5.64cm seguido de 'Salvador' con 5.45cm, sin diferir estadísticamente; pero si con respecto a 'King Arthur' y 'Marcato' con promedios 5.40 y 5.27cm en su orden. Las distancias de siembra 0.75 x 0.40cm (33333pl/ha) y 0.8 x 0.40cm (31250pl/ha), obtuvieron los frutos de mayor diámetro 5.71 y 5.69cm respectivamente, siendo iguales estadísticamente; difiriendo con los restantes distancias de siembra.

Con respecto a las interacciones, el hibrido 'Nathalie' sembrado con 33333pl/ha, alcanzó los frutos de mayor diámetro de 6.10cm; luego siguió 'King Arthur' sembrado con 31250pl/ha y 'Nathalie' con 31250pl/ha con promedios 5.80 y 5.77cm respectivamente.

4.7. Frutos por planta

El número de frutos por planta en los pimientos híbridos ensayados, se reportan en el Cuadro 7. El análisis de varianza solo

determinó alta significancia estadística para los híbridos, cuyo coeficiente de variación es 14.13%.

Según la prueba de Tukey, los híbridos 'Nathalie', 'King Arthur' y 'Marcato', con promedios 11.58; 11.42 y 11.33 frutos por planta respectivamente, se comportaron iguales estadísticamente; difiriendo con 'Salvador' que promedió 9.17 frutos por planta. Así mismo, la prueba de Tukey, determinó igualdad estadística para las densidades poblacionales e interacciones.

4.8. Peso del fruto

En el Cuadro 8, se registran los pesos promedios del fruto de los pimientos híbridos; existiendo alta significancia estadística en los factores ensayados. El coeficiente de variación es 3.38%.

El híbrido 'Nathalie' logro los fruto de mayor peso con 157.50 gramos, difiriendo estadísticamente, con los restantes híbridos los cuales se comportaron iguales estadísticamente. La densidad poblacional de 33333 pl/ha, seguida de 31250pl/ha, obtuvieron los frutos de mayor peso con 139.92 y 136.42 gramos en su orden, siendo iguales estadísticamente; difiriendo con los restantes densidades que a su vez difirieron estadísticamente.

Las interacciones incluyen al híbrido 'Nathalie' sembrado con 33333 y 31250 plantas por hectárea, logrando los frutos de mayores pesos de 174.67 y 167.67 gramos, siendo iguales estadísticamente; pero diferentes con las restantes interacciones.

4.9. Rendimiento de frutos

Los valores promedios del rendimiento de frutos se presentan en el Cuadro 9; existiendo alta significancia estadística para los componentes de variación. El coeficiente de variación es 3.77%.

La prueba de Tukey, determinó que los híbridos 'Nathalie' y 'Marcato' con rendimientos de 30.258 y 28.683t/ha respectivamente, sean superiores e iguales estadísticamente; pero diferentes a los híbridos 'Salvador' y 'King Arthur' con promedios 28.392 y 25.875t/ha en su orden, sin diferir estadísticamente. La densidad poblacional 0.75x 0.40m (33333pl/ha) y 0.80x0.40m (31250pl/ha) lograron los mayores rendimientos de frutos con 29.8 y 28.6t/ha, respectivamente, siendo diferentes estadísticamente entre si y a su vez con las restantes densidades poblacionales.

Las interacciones 'Nathalie' sembrada con 33333pl/ha, seguida de 'Nathalie' con 31250pl/ha, 'Salvador' con 33333pl/ha y 'Marcato' con 33333pl/ha, obtuvieron los mayores rendimientos de frutos con promedios 32.533; 30.400; 30.400 y 30.333t/ha respectivamente, se comportaron iguales estadísticamente; difiriendo con las restantes interacciones.

4.10. Análisis económico

En el Cuadro 10, se presenta el análisis económico del rendimiento de frutos en función al costo de producción de los tratamientos. Se observa que todos los tratamientos reportaron utilidades económicas fluctuando de \$5080.53 correspondiente al híbrido 'Nathalie' sembrado 35741 plantas por hectárea a \$9265.59 del híbrido 'Nathalie' sembrada con 33333 plantas por hectárea.

Cuadro 1.- Valores promedios de días a la floración en el ensayo de evaluación del comportamiento agronómico de los pimientos híbridos `Salvador`, `Nathalie`, `King Arthur` y `Marcato` en cuatro densidades poblacionales bajo riego en la zona de Babahoyo. Los Ríos. 2016.

Híbridos	Distancia de siembra entre hileras y entre plantas (m)	Plantas por hectárea	Promedios (días)
`Salvador`			66,17 b*
`Nathalie`			66,08 b
`King Arthur`			68,25 a
`Marcato`			68,17 a
	0,65 x 0,40	38461	66,33 a*
	0,70 x 0,40	35741	67,42 a
	0,75 x 0,40	33333	67,50 a
	0,80 x 0,40	31250	67,42 a
`Salvador`	0,65 x 0,40	38461	64,33 a*
	0,70 x 0,40	35741	65,33 a
	0,75 x 0,40	33333	67,00 a
	0,80 x 0,40	31250	68,00 a
`Nathalie`	0,65 x 0,40	38461	65,00 a
	0,70 x 0,40	35741	67,33 a
	0,75 x 0,40	33333	66,33 a
	0,80 x 0,40	31250	65,67 a
`King Arthur`	0,65 x 0,40	38461	67,33 a
	0,70 x 0,40	35741	68,67 a
	0,75 x 0,40	33333	69,00 a
	0,80 x 0,40	31250	68,00 a
`Marcato`	0,65 x 0,40	38461	68,67 a
	0,70 x 0,40	35741	68,33 a
	0,75 x 0,40	33333	67,67 a
	0,80 x 0,40	31250	68,00 a
Promedio			67,17
Coeficiente de variación (%)			2,34

*Promedios con una misma letra en cada grupo de medias no difieren significativamente según prueba de Tukey al 95 % probabilidad.

Cuadro 2.- Valores promedios de altura de planta a los 15 días después del trasplante en el ensayo de evaluación del comportamiento agronómico de los pimientos híbridos `Salvador`, `Nathalie`, `King Arthur` y `Marcato` en cuatro densidades poblacionales bajo riego en la zona de Babahoyo. Los Ríos. 2016.

Híbridos	Distancia de siembra entre hileras y entre plantas (m)	Plantas por hectárea	Promedios (cm)
`Salvador`			24,25 a*
`Nathalie`			25,92 a
`King Arthur`			25,33 a
`Marcato`			25,42 a
	0,65 x 0,40	38461	24,25 b*
	0,70 x 0,40	35741	25,58 ab
	0,75 x 0,40	33333	26,58 a
	0,80 x 0,40	31250	24,50 b
`Salvador`	0,65 x 0,40	38461	21,33 b*
	0,70 x 0,40	35741	24,00 ab
	0,75 x 0,40	33333	27,67 a
	0,80 x 0,40	31250	24,00 ab
`Nathalie`	0,65 x 0,40	38461	25,67 ab
	0,70 x 0,40	35741	26,00 ab
	0,75 x 0,40	33333	28,00 a
	0,80 x 0,40	31250	24,00 ab
`King Arthur`	0,65 x 0,40	38461	24,67 ab
	0,70 x 0,40	35741	26,00 ab
	0,75 x 0,40	33333	25,33 ab
	0,80 x 0,40	31250	25,33 ab
`Marcato`	0,65 x 0,40	38461	25,33 ab
	0,70 x 0,40	35741	26,33 a
	0,75 x 0,40	33333	25,33 ab
	0,80 x 0,40	31250	24,67 ab
Promedio			25,23
Coeficiente de variación (%)			6,32

*Promedios con una misma letra en cada grupo de medias no difieren significativamente según prueba de Tukey al 95 % probabilidad.

Cuadro 3.- Valores promedios de altura de planta a los 30 días después del trasplante en el ensayo de evaluación del comportamiento agronómico de los pimientos híbridos `Salvador`, `Nathalie`, `King Arthur` y `Marcato` en cuatro densidades poblacionales bajo riego en la zona de Babahoyo. Los Ríos. 2016.

Híbridos	Distancia de siembra entre hileras y entre plantas (m)	Plantas por hectárea	Promedios (cm)
`Salvador`			46,58 a*
`Nathalie`			46,67 a
`King Arthur`			44,92 b
`Marcato`			45,08 b
	0,65 x 0,40	38461	44,75 b*
	0,70 x 0,40	35741	46,67 a
	0,75 x 0,40	33333	46,83 a
	0,80 x 0,40	31250	45,00 b
`Salvador`	0,65 x 0,40	38461	45,33 abc*
	0,70 x 0,40	35741	48,00 a
	0,75 x 0,40	33333	47,00 ab
	0,80 x 0,40	31250	46,00 abc
`Nathalie`	0,65 x 0,40	38461	45,33 abc
	0,70 x 0,40	35741	47,33 ab
	0,75 x 0,40	33333	47,33 ab
	0,80 x 0,40	31250	46,67 ab
`King Arthur`	0,65 x 0,40	38461	44,33 bc
	0,70 x 0,40	35741	46,00 abc
	0,75 x 0,40	33333	46,33 abc
	0,80 x 0,40	31250	43,00 c
`Marcato`	0,65 x 0,40	38461	44,00 bc
	0,70 x 0,40	35741	45,33 abc
	0,75 x 0,40	33333	46,67 ab
	0,80 x 0,40	31250	44,33 bc
Promedio			45,81
Coeficiente de variación (%)			2,59

*Promedios con una misma letra en cada grupo de medias no difieren significativamente según prueba de Tukey al 95 % probabilidad.

Cuadro 4.- Valores promedios de altura de planta a los 45 días después del trasplante en el ensayo de evaluación del comportamiento agronómico de los pimientos híbridos `Salvador`, `Nathalie`, `King Arthur` y `Marcato` en cuatro densidades poblacionales bajo riego en la zona de Babahoyo. Los Ríos. 2016.

Híbridos	Distancia de siembra entre hileras y entre plantas (m)	Plantas por hectárea	Promedios (cm)
`Salvador`			69,42 a*
`Nathalie`			64,00 c
`King Arthur`			67,08 b
`Marcato`			66,33 b
	0,65 x 0,40	38461	63,83 c*
	0,70 x 0,40	35741	66,00 bc
	0,75 x 0,40	33333	69,08 a
	0,80 x 0,40	31250	67,92 ab
`Salvador`	0,65 x 0,40	38461	61,33 e*
	0,70 x 0,40	35741	67,67 bcd
	0,75 x 0,40	33333	73,00 ab
	0,80 x 0,40	31250	75,67 a
`Nathalie`	0,65 x 0,40	38461	63,33 de
	0,70 x 0,40	35741	63,33 de
	0,75 x 0,40	33333	64,67 cde
	0,80 x 0,40	31250	64,67 cde
`King Arthur`	0,65 x 0,40	38461	65,33 cde
	0,70 x 0,40	35741	67,00 bcde
	0,75 x 0,40	33333	70,00 abc
	0,80 x 0,40	31250	66,00 cde
`Marcato`	0,65 x 0,40	38461	65,33 cde
	0,70 x 0,40	35741	66,00 cde
	0,75 x 0,40	33333	68,67 bcd
	0,80 x 0,40	31250	65,33 cde
Promedio			66,71
Coeficiente de variación (%)			3,08

*Promedios con una misma letra en cada grupo de medias no difieren significativamente según prueba de Tukey al 95 % probabilidad.

Cuadro 5.- Valores promedios de longitud del fruto en el ensayo de evaluación del comportamiento agronómico de los pimientos híbridos `Salvador`, `Nathalie`, `King Arthur` y `Marcato` en cuatro densidades poblacionales bajo riego en la zona de Babahoyo. Los Ríos. 2016.

Híbridos	Distancia de siembra entre hileras y entre plantas (m)	Plantas por hectárea	Promedios (cm)
`Salvador`			17,33 a*
`Nathalie`			17,00 ab
`King Arthur`			17,00 ab
`Marcato`			16,00 b
	0,65 x 0,40	38461	16,08 b*
	0,70 x 0,40	35741	17,08 ab
	0,75 x 0,40	33333	17,58 a
	0,80 x 0,40	31250	16,58 ab
`Salvador`	0,65 x 0,40	38461	16,67 a*
	0,70 x 0,40	35741	17,67 a
	0,75 x 0,40	33333	18,00 a
	0,80 x 0,40	31250	17,00 a
`Nathalie`	0,65 x 0,40	38461	16,33 a
	0,70 x 0,40	35741	18,00 a
	0,75 x 0,40	33333	18,00 a
	0,80 x 0,40	31250	15,67 a
`King Arthur`	0,65 x 0,40	38461	16,33 a
	0,70 x 0,40	35741	17,33 a
	0,75 x 0,40	33333	17,33 a
	0,80 x 0,40	31250	17,00 a
`Marcato`	0,65 x 0,40	38461	15,00 a
	0,70 x 0,40	35741	15,33 a
	0,75 x 0,40	33333	17,00 a
	0,80 x 0,40	31250	16,67 a
Promedio			16,83
Coeficiente de variación (%)			6,21

*Promedios con una misma letra en cada grupo de medias no difieren significativamente según prueba de Tukey al 95 % probabilidad.

Cuadro 6.- Valores promedios del diámetro del fruto en el ensayo de evaluación del comportamiento agronómico de los pimientos híbridos `Salvador`, `Nathalie`, `King Arthur` y `Marcato` en cuatro densidades poblacionales bajo riego en la zona de Babahoyo. Los Ríos. 2016.

Híbridos	Distancia de siembra entre hileras y entre plantas (m)	Plantas por hectárea	Promedios (cm)
`Salvador`			5,45 ab*
`Nathalie`			5,65 a
`King Arthur`			5,40 b
`Marcato`			5,27 b
	0,65 x 0,40	38461	5,08 b*
	0,70 x 0,40	35741	5,29 b
	0,75 x 0,40	33333	5,71 a
	0,80 x 0,40	31250	5,69 a
`Salvador`	0,65 x 0,40	38461	5,13 cde*
	0,70 x 0,40	35741	5,30 bcde
	0,75 x 0,40	33333	5,63 abcd
	0,80 x 0,40	31250	5,73 abc
`Nathalie`	0,65 x 0,40	38461	5,20 bcde
	0,70 x 0,40	35741	5,53 abcde
	0,75 x 0,40	33333	6,10 a
	0,80 x 0,40	31250	5,77 ab
`King Arthur`	0,65 x 0,40	38461	5,07 de
	0,70 x 0,40	35741	5,07 de
	0,75 x 0,40	33333	5,67 abcd
	0,80 x 0,40	31250	5,80 ab
`Marcato`	0,65 x 0,40	38461	4,93 e
	0,70 x 0,40	35741	5,27 bcde
	0,75 x 0,40	33333	5,43 bcde
	0,80 x 0,40	31250	5,47 bcde
Promedio			5,44
Coeficiente de variación (%)			3,76

*Promedios con una misma letra en cada grupo de medias no difieren significativamente según prueba de Tukey al 95 % probabilidad.

Cuadro 7.- Valores promedios del número de frutos por planta en el ensayo de evaluación del comportamiento agronómico de los pimientos híbridos `Salvador`, `Nathalie`, `King Arthur` y `Marcato` en cuatro densidades poblacionales bajo riego en la zona de Babahoyo. Los Ríos. 2016.

Híbridos	Distancia de siembra entre hileras y entre plantas (m)	Plantas por hectárea	Promedios
`Salvador`			9,17 b*
`Nathalie`			11,58 a
`King Arthur`			11,42 a
`Marcato`			11,33 a
	0,65 x 0,40	38461	10,25 a*
	0,70 x 0,40	35741	10,75 a
	0,75 x 0,40	33333	11,67 a
	0,80 x 0,40	31250	10,83 a
`Salvador`	0,65 x 0,40	38461	8,00 a*
	0,70 x 0,40	35741	9,00 a
	0,75 x 0,40	33333	10,00 a
	0,80 x 0,40	31250	9,67 a
`Nathalie`	0,65 x 0,40	38461	10,33 a
	0,70 x 0,40	35741	11,67 a
	0,75 x 0,40	33333	12,00 a
	0,80 x 0,40	31250	12,33 a
`King Arthur`	0,65 x 0,40	38461	11,00 a
	0,70 x 0,40	35741	10,33 a
	0,75 x 0,40	33333	12,67 a
	0,80 x 0,40	31250	11,67 a
`Marcato`	0,65 x 0,40	38461	11,67 a
	0,70 x 0,40	35741	12,00 a
	0,75 x 0,40	33333	12,00 a
	0,80 x 0,40	31250	9,67 a
Promedio			10,87
Coeficiente de variación (%)			14,13

*Promedios con una misma letra en cada grupo de medias no difieren significativamente según prueba de Tukey al 95 % probabilidad.

Cuadro 8.- Valores promedios del peso del fruto en el ensayo de evaluación del comportamiento agronómico de los pimientos híbridos `Salvador`, `Nathalie`, `King Arthur` y `Marcato` en cuatro densidades poblacionales bajo riego en la zona de Babahoyo. Los Ríos. 2016.

Híbridos	Distancia de siembra entre hileras y entre plantas (m)	Plantas por hectárea	Promedios (gr)
`Salvador`			127,17 b*
`Nathalie`			157,50 a
`King Arthur`			128,42 b
`Marcato`			127,58 b
	0,65 x 0,40	38461	134,75 b*
	0,70 x 0,40	35741	129,58 c
	0,75 x 0,40	33333	139,92 a
	0,80 x 0,40	31250	136,42 ab
`Salvador`	0,65 x 0,40	38461	133,33 c*
	0,70 x 0,40	35741	125,33 c
	0,75 x 0,40	33333	128,00 c
	0,80 x 0,40	31250	122,00 c
`Nathalie`	0,65 x 0,40	38461	155,33 b
	0,70 x 0,40	35741	132,33 c
	0,75 x 0,40	33333	174,67 a
	0,80 x 0,40	31250	167,67 ab
`King Arthur`	0,65 x 0,40	38461	128,33 c
	0,70 x 0,40	35741	126,67 c
	0,75 x 0,40	33333	129,33 c
	0,80 x 0,40	31250	129,33 c
`Marcato`	0,65 x 0,40	38461	122,00 c
	0,70 x 0,40	35741	134,00 c
	0,75 x 0,40	33333	127,67 c
	0,80 x 0,40	31250	126,67 c
Promedio			135,17
Coeficiente de variación (%)			3,38

*Promedios con una misma letra en cada grupo de medias no difieren significativamente según prueba de Tukey al 95 % probabilidad.

Cuadro 9.- Valores promedios del rendimiento de frutos en el ensayo de evaluación del comportamiento agronómico de los pimientos híbridos `Salvador`, `Nathalie`, `King Arthur` y `Marcato` en cuatro densidades poblacionales bajo riego en la zona de Babahoyo. Los Ríos. 2016.

Híbridos	Distancia de siembra entre hileras y entre plantas (m)	Plantas por hectárea	Promedios (t/ha)
`Salvador`			28,392 b*
`Nathalie`			30,258 a
`King Arthur`			25,875 b
`Marcato`			28,683 a
	0,65 x 0,40	38461	27,333 c*
	0,70 x 0,40	35741	27,475 bc
	0,75 x 0,40	33333	29,800 a
	0,80 x 0,40	31250	28,600 b
`Salvador`	0,65 x 0,40	38461	26,033 de*
	0,70 x 0,40	35741	28,533 bcde
	0,75 x 0,40	33333	30,400 ab
	0,80 x 0,40	31250	28,600 bcd
`Nathalie`	0,65 x 0,40	38461	29,467 abc
	0,70 x 0,40	35741	28,633 bcd
	0,75 x 0,40	33333	32,533 a
	0,80 x 0,40	31250	30,400 ab
`King Arthur`	0,65 x 0,40	38461	26,967 cde
	0,70 x 0,40	35741	25,300 e
	0,75 x 0,40	33333	25,933 de
	0,80 x 0,40	31250	25,300 e
`Marcato`	0,65 x 0,40	38461	26,867 cde
	0,70 x 0,40	35741	27,433 bcde
	0,75 x 0,40	33333	30,333 ab
	0,80 x 0,40	31250	30,100 abc
Promedio			28,302
Coeficiente de variación (%)			3,77

*Promedios con una misma letra en cada grupo de medias no difieren significativamente según prueba de Tukey al 95 % probabilidad.

Cuadro 10.- Análisis económico del rendimiento de frutos en función al costo de producción de los tratamientos en el ensayo de evaluación del comportamiento agronómico de los pimientos híbridos `Salvador`, `Nathalie`, `King Arthur` y `Marcato` en cuatro densidades poblacionales bajo riego en la zona de Babahoyo. Los Ríos. 2016.

Híbridos	Plantas por hectárea	Rendimiento de grano kg/ha	Costos variables				Costos de producción		Costo total de cada tratamiento	Beneficio	
			Costo de semilla	Costo de siembra	Costo de tratamiento	Cosecha + Transporte	Costo variable	Costo fijo		Bruto \$	Neto \$
`Salvador`	38461	26033	2769,19	1107,68	3876,87	390,50	4267,37	1583,90	5851,27	11714,85	5863,58
	35741	28533	2061,58	1029,34	3090,92	427,99	3518,91	1583,90	5102,81	12839,85	7737,04
	33333	30400	2342,38	959,99	3302,37	456,00	3758,37	1583,90	5342,27	13680,00	8337,73
	31250	28600	2250,00	900,00	3150,00	429,00	3579,00	1583,90	5162,90	12870,00	7707,10
`Nathalie`	38461	29467	2769,19	1107,68	3876,87	442,00	4318,87	1583,90	5902,77	13260,15	7357,38
	35741	28633	2061,58	1029,34	3090,92	429,50	3520,42	1583,90	5104,32	12884,85	7780,53
	33333	32533	2342,38	959,99	3302,37	487,99	3790,36	1583,90	5374,26	14639,85	9265,59
	31250	30400	2250,00	900,00	3150,00	456,00	3606,00	1583,90	5189,90	13680,00	8490,10
`King Arthur`	38461	26967	2769,19	1107,68	3876,87	404,50	4281,37	1583,90	5865,27	12135,15	6269,88
	35741	25300	2061,58	1029,34	3090,92	379,50	3470,42	1583,90	5054,32	11385,00	6330,68
	33333	25933	2342,38	959,99	3302,37	388,99	3691,36	1583,90	5275,26	11669,85	6394,59
	31250	25300	2250,00	900,00	3150,00	379,50	3529,50	1583,90	5113,40	11385,00	6271,60
`Marcato`	38461	26867	2769,19	1107,68	3876,87	403,00	4279,87	1583,90	5863,77	12090,15	6226,38
	35741	27433	2061,58	1029,34	3090,92	411,49	3502,41	1583,90	5086,31	12344,85	7258,54
	33333	30333	2342,38	959,99	3302,37	454,99	3757,36	1583,90	5341,26	13649,85	8308,59
	31250	30100	2250,00	900,00	3150,00	451,50	3601,50	1583,90	5185,40	13545,00	8359,60

Valor Kg de pimiento fresco = \$ 0,45

V DISCUSIÓN

En la presente investigación se evaluó el comportamiento agronómico y capacidad productiva de frutos de cuatro pimientos híbridos sembrados diferentes distancias de siembra (densidades poblacionales) en los suelos de la zona de Babahoyo. En lo que respecta a los pimientos híbridos presentan diferencia estadística entre ellos en las características evaluadas, lo cual se debe a la diversidad genética y condiciones heterocigóticas del material genético, siendo beneficioso para su comportamiento agronómico en diferentes condiciones climáticas, debido a su plasticidad fenotípica.

El híbrido `Salvador` presentó mayor altura de planta y frutos de mayor longitud y menor número de frutos por planta, contribuyendo al rendimiento de frutos que se ubicó a continuación del híbrido `Nathalie` que fue el más productivo. Mientras que el híbrido `Nathalie` mostró los frutos de mayor tamaño y peso y a su vez el mayor número de frutos por plantas, lo cual origina el mayor rendimiento de frutos.

El híbrido `Nathalie` obtuvo el mayor rendimiento de frutos de 30,258 t/ha, superando en 5,49; 6,57 y 16,94% a los híbridos `Marcato`, `Salvador` y `King Arthur` respectivamente, demostrándose la superioridad genética del híbrido, pues es una planta con alta rusticidad a cultivarse en condiciones disponibles, con excelentes resultados

productivos, importadora Alaska (s.f.p.) Por consiguiente, es un genotipo que puede ser utilizado en siembras comerciales debido al alto grado de adaptabilidad y nivel de productividad.

En referencia a las distancias de siembra (densidades poblacionales), éstas influyen significativamente en los caracteres evaluados, excepto los caracteres días a la floración y número de frutos por plantas. Se observa que con la distancia de siembra 0,75 × 0,40 m (33.333 pl/ha), se lograron las plantas de mayor altura a los 30 y 45 días después del trasplante, dando mayor habilidad competitiva a las plantas, contribuyendo al rendimiento de frutos, Villalobos *et al* (2002).

Los frutos de mayor longitud y diámetro se lograron con la distancia de siembras de 0,75 × 0,40 m (33.333 pl/ha), que a la vez se obtuvieron mayores números de frutos por plantas y frutos de mayor peso; incidiendo positivamente en el rendimiento final de la cosecha; estos resultados ratifican la importancia de las densidad de plantas por hectárea y el espaciado de las mismas sobre la incidencia de plagas y enfermedades, Bennett (2010).

El rendimiento del fruto estuvo influenciado significativamente por las distancias de siembra ó densidades poblacionales, lográndose el mayor rendimiento con las distancias 0,75 × 0,40 m es decir 33.333 plantas por hectárea con 29,8 t/ha; superando en 9,02, 8,46 y 4,19% a las densidades

poblacionales 38.461; 35.741 y 31.250 plantas por hectárea respectivamente. Demostrándose ser el efecto significativo de las densidades poblacionales en el rendimiento de frutos en el pimiento.

Cabe indicar, que el híbrido de mayor comportamiento en la presente investigación `Nathalie´ cuando se lo sembró con la mejor densidad poblacional de 33.333 plantas por hectárea, se obtuvo el mayor rendimiento de frutos de 32.533 t/ha; que a su vez logró la mayor utilidad económica por hectárea. Cabe indicar, que en base al análisis económico del rendimiento de frutos en función al costo de producción de los tratamientos, se observó que 33.333 plantas por hectárea se obtuvieron las mayores utilidades económica en cada híbrido ensayado, ratificándose en la importancia del marco de plantación (distancias de siembra) en la expresión del potencial de rendimiento de los híbridos, dependiendo del tipo de plantas y condiciones climáticas del lugar de siembra.

VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con base al análisis de interpretación estadística de los resultados experimentales, se delinear las siguientes conclusiones:

1. El material genético ensayado mostró alta densidad genética.
2. El híbrido `Salvador´ presentó plantas de mayor altura y frutos de mayor longitud.
3. El híbrido `Nathalie´ presentó mayor número de frutos por planta y de mayor peso contribuyendo al rendimiento de frutos.
4. El híbrido `Nathalie´ obtuvo el mayor rendimiento de frutos de 30.258 t/ha, superando en 5,49; 6,57 y 16,94% a los híbridos `Marcato´, `Salvador´ y `King Arthur´, respectivamente.
5. Las distancias de siembra o densidades poblacionales no influyeron significativamente en los caracteres días a la floración y el número de frutos por plantas.
6. Con la densidad de población de 33.333 pl/ha se obtuvieron las plantas de mayor crecimiento incidiendo en la habilidad competitiva.

7. El mayor número de frutos por plantas y frutos de mayor peso, se lograron con las distancias de siembra 0,75 m x 0,40 m (33.333 pl/ha).
8. La distancia de siembra 0,75 m x 0,40 m, es decir, 33.333 plantas por hectárea, se obtuvo el mayor rendimiento de frutos 32.533 t/ha; superando a 9,02; 8,46 y 4,19% a las densidades 38.461, 35.741 y 31.250 plantas por hectárea, respectivamente.
9. El mayor rendimiento de frutos se obtuvo con el híbrido `Nathalie´ sembradas a 0,75 m x 0,40 m, es decir, 33.333 plantas por hectárea, con 32.533 t/ha.
10. Las mayores utilidades económicas por hectárea, se lograron con las densidades poblacionales de 33.333 plantas por hectárea, en cada híbrido ensayado.

Analizadas las conclusiones, se recomienda.

1. El empleo del híbrido `Nathalie´ en siembras comerciales con el distanciamiento de siembra 0,75 x 0,40 m, es decir 33.333 plantas por hectárea, para maximizar el rendimiento de frutos.

2. Utilizar la distancia de siembras 0,75 m x 0,40 m (33.333 pl/ha) en cada híbrido ensayado para lograr significativos rendimientos de frutos.

3. Continuar con la investigación empleando diferentes genotipos acompañados de varias densidades de siembra y niveles nutricionales.

VII RESUMEN

La presente investigación se realizó en los terrenos de la granja San Pablo, perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Técnica de Babahoyo, en cuatro pimientos híbridos sembrados con cuatro densidades poblacionales, con la finalidad: a) identificar la apropiada densidad poblacional en cada híbrido para maximizar el rendimiento del frutos; b) determinar el híbrido de mayor comportamiento agronomico y capacidad productiva de frutos; y c) análisis económico del rendimiento de frutos en función al costo de producción de los tratamientos.

Los pimientos híbridos fueron `Salvador`, `Nathalie`, `King Arthur` y `Marcato` sembrados con 0,65 × 0,40 m (38.461 pl/ha), 0,70 × 0,40 m(35.741 pl/ha), 0,75 × 0,40 m (33.333 pl/ha) y 0,80 × 0,40 m (31.250 pl/ha). Los tratamientos estuvieron constituidos por las combinaciones de híbridos con densidades poblacionales. Se utilizó el diseño experimental “ bloques completos al azar”, con arreglo factoría de 4 × 4, dando un total de 16 tratamientos. La parcela experimental estuvo constituida por cuatro hileras de 6 m de longitud, separadas a 0,65; 0,70; 0,75; y 0,80 m dando áreas de 16,6; 16,80; 18,0 y 19,2 m² respectivamente. El área útil de la parcela experimental estuvo constituida por las dos hileras centrales, quedando áreas de 7,8; 8,4; 9,0 y 9,6 m² en su orden.

Se evaluaron las variables: días a la floración, altura de planta a los 15, 30 y 45 días después del transplante; diámetro y longitud de frutos; frutos por plantas; peso del fruto y rendimiento de frutos. Las variables evaluadas se sometieron al análisis de varianza, utilizándose la prueba de significancia estadística de Tukey y al 95% de probabilidad para las comparaciones de medias de híbridos, densidades poblacionales e interacciones híbrido x densidad poblacional.

Con base al análisis e interpretación estadística de los resultados experimentales se concluyó:

1. El híbrido `Nathalie´ obtuvo el mayor rendimiento de frutos de 30.258 t/ha, superando en 5,49; 6,57 y 16,94% a los híbridos `Marcato´, `Salvador´ y `King Arthur´, respectivamente.
2. El mayor número de frutos por plantas y frutos de mayor peso, se lograron con las distancias de siembra 0,75 m x 0,40 m (33.333 pl/ha).
3. La distancia de siembra 0,75 m x 0,40 m, es decir, 33.333 plantas por hectárea, obtuvo el mayor rendimiento de frutos 32.533 t/ha; superando a 9,02; 8,46 y 4,19% a las densidades 38.461, 35.741 y 31.250 plantas por hectárea, respectivamente.

4. El mayor rendimiento de frutos se obtuvo con el híbrido `Nathalie´ sembrado a 0,75 m x 0,40 m, es decir, 33.333 plantas por hectárea, con 32.533 t/ha.

Se recomendó:

1. El empleo del híbrido `Nathalie´ en siembras comerciales con el distanciamiento de siembra 0,75 x 0,40 m, es decir 33.333 plantas por hectárea, para maximizar el rendimiento de frutos.
2. Utilizar la distancia de siembras 0,75 m x 0,40 m (33.333 pl/ha) en cada híbrido ensayado para lograr significativos rendimientos de frutos.
3. Continuar con la investigación empleando diferentes genotipos acompañados de varias densidades de siembra y niveles nutricionales.

VIII SUMMARY

This research was conducted on the grounds of the farm San Pablo, belonging to the Faculty of Agricultural Sciences, Technical University of Babahoyo in four hybrid peppers seeded with four population densities, in order: a) identify the appropriate population density in each hybrid to maximize yield fruits; b) determining the hybrid of greater economic behavior and productive capacity of fruits; and c) agronomic analysis of fruit yield based on the cost of production of treatments.

Hybrids were 'Salvador' peppers, 'Nathalie', and 'King Arthur' 'Marcato' seeded with 0.65 × 0.40 m (38,461 pl / ha), 0.70 × 0.40 m (35,741 pl / ha), 0.75 × 0.40 m (33,333 pl / ha) and 0.80 × 0.40 m (31,250 pl / ha). Treatments were made by hybrid combinations with densities. experimental design "randomized complete block" was used, factory arrangement of 4 × 4, giving a total of 16 treatments. The experimental plot consisted of four rows of 6 m in length, spaced 0.65; 0.70; 0.75; and 0.80 m giving areas 16.6; 16.80; 18.0 and 19.2 m respectively. The useful area of the experimental plot consisted of the two central rows, leaving areas of 7.8; 8.4; 9.0 and 9.6 m in your order.

The variables were evaluated: days to flowering, plant height at 15, 30 and 45 days after transplantation; diameter and length of fruits; fruits per plant; fruit weight and fruit yield. The evaluated variables were subjected

variance analysis, using statistical significance test of Tukey and 95% probability for comparisons of means of hybrids, population density and population density x hybrid interaction.

Based on the analysis and statistical interpretation of experimental results it was concluded:

1. The hybrid 'Nathalie' had the highest fruit yield of 30,258 t/ha, exceeding 5,49; 6.57 and 16.94% to hybrids Marcato', 'King Salvador' and Arthur', respectively.
2. The highest number of fruits per plant and fruit heavier, were achieved with planting distances 0.75 m x 0.40 m (33,333 pl / ha).
3. The planting distance 0.75 m x 0.40 m, 33,333 plants per hectare, the highest fruit yield 32,533 t/ha was obtained; surpassing 9.02; 8,46 and 4,19% at densities 38,461, 35,741 and 31,250 plants per hectare, respectively.
4. The greatest fruit yield was obtained with the hybrid 'Nathalie' planted at 0.75 m x 0.40 m, ie, 33,333 plants per hectare, with 32,533 t/ha.

It was recommended:

1. The use of hybrid 'Nathalie' in commercial plantings with planting distance of 0.75×0.40 m, ie 33,333 plants per hectare, to maximize the yield of fruit.
2. Use the planting distance $0.75 \text{ m} \times 0.40 \text{ m}$ (33,333 pl / ha) in each hybrid tested to significantly achieve yields of fruit.
3. Continue research using different genotypes accompanied by various densities and nutritional levels.

IX LITERATURA CITADA

AGRIPAC, S.A. s.f.p. Recomendaciones del cultivo de pimiento 'King Arthur' y 'Salvador'. Hoja Divulgativa. Guayaquil. Ecuador.

AGROBIT. s.f.p. El cultivo del pimiento. Producción agrícola.

Disponible en:

http://www.agrobit.com/info_tecnica/alternativos/horticultura/AL_O.

.....

AgroEs.es. (s.f.p.). Pimiento, taxonomía y descripciones botánicas, morfológicas, fisiológicas y ciclo biológico. Disponible en:

<http://www.agroes.es/cultivos-agricultura/cultivos-huerto-horticultura/pimiento/366-pimi...>

AgroEs.es (s.f.p.) Abonado del pimiento, extracciones y dosis de nutrientes para fertilización con nitrógeno, fosforo y potasio.

Disponible en: <http://www.agroes.es/cultivos-agricultura/cultivos-huerto-horticultur...>

Bennett. M. 2010. Efecto de la densidad en cultivos de pimiento.

Disponible en: <http://www.hortalizas.com/cultivos/chiles-pimiento/efecto-de-la-de...>

Díaz, L; A. Vitoria de Z; y L. Arteaga de R. 1999. Crecimiento vegetativo del pimentón en función de la densidad de plantas y edad del cultivo. Departamento de Ingeniería Agrícola. Universidad Centroccidental "Lizandro Alvaendo". Barquisimeto. Venezuela.

Guamingo, S. J. 2009. Efectos del ácido giberélico sobre el comportamiento agronómico del pimiento híbrido 'Quetzal'

sembrado con diferentes densidades poblacionales. Tesis de Grado de Ingeniero Agropecuario. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Técnica de Babahoyo. Ecuador. 82p.

HORTALIZAS. s.f.p. Fertilización adecuada del pimiento. Disponible en: <http://www.hortalizas.com/nutrición-vegetal/fertilización-adecuada/>.

INFOAGRO.s .f.p. el cultivo de pimiento. Marcos de plantación. Disponible en: <http://www.infoagro.com/hortalizas/pimientos.htm>.

IMPORTADORA ALASKA. S.A. s.f.p. Pimientos Markato F1. Disponible en: http://www.imporalaska.com/61-marcato_f1.html.

IMPORTADORA ALASKA, S.A. s.f.p. Pimiento Nathalie. Disponible en: <http://www.imporalaska.com/59-nathalie.html>.

Olvera, S. M. 2007. Estudio de la adaptabilidad y manejo agronómico de tres híbridos de pimientos sometidos en tres distanciamientos de siembra, en la zona de Babahoyo. Tesis de Grado de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Técnica de Babahoyo. Ecuador. 46p.

TRIPOD.s.f.p. El cultivo del pimiento. Exigencias de clima y suelo. Disponible en: <http://fflugsa.tripod.com/pimiento.htm>

Villalobos, J.F.; L. Mateos; F. Orgaz y E. Fereres. 2002. Fitotecnia. Bases y tecnología de la producción agrícola. Variabilidad entre plantas y jerarquía. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. pp:158-159.

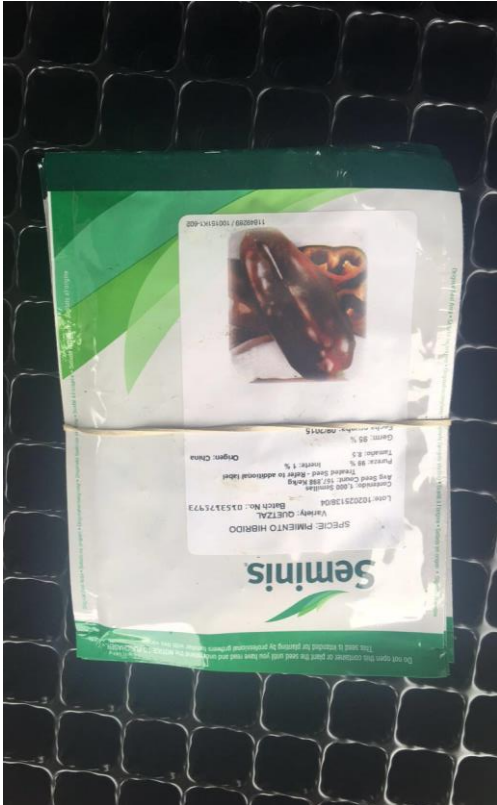
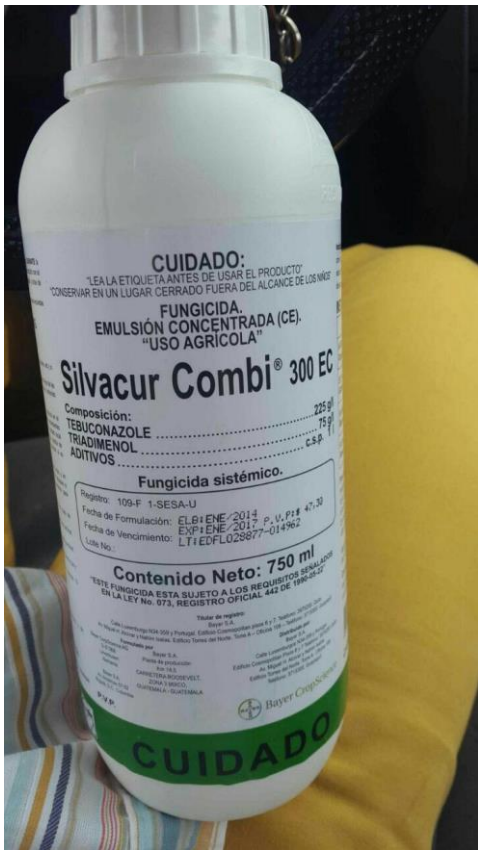
6+5

Anexos

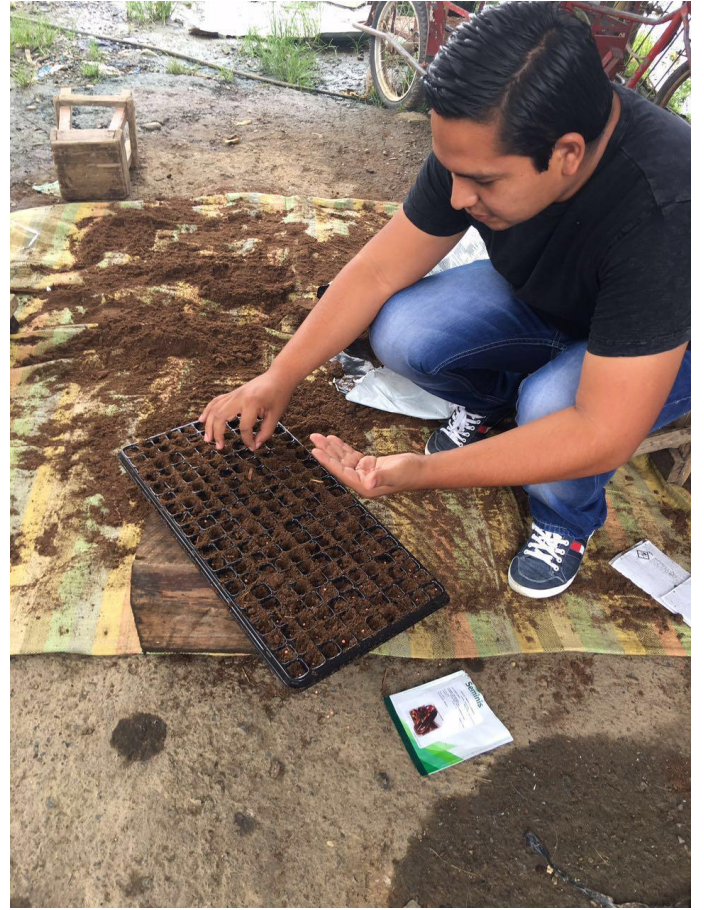
CULTIVO DE PIMIENTO



MATERIALES



ELABORACION



VIVERO



SIEMBRA

