



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del título de

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

**“Comportamiento agronómico de cuatro híbridos de pimiento,
(*Capsicum annuum* L.) en el cantón El Triunfo, provincia del
Guayas”.**

Autor:

Iván Eduardo Molina Loyola

Tutora:

Ing. Agr. Segress García Hevia, MSc.

GUAYAQUIL – ECUADOR

2016



La presente tesis de grado **“Comportamiento agronómico de cuatro híbridos de pimiento, (*Capsicum annuum* L.) en el cantón El Triunfo, provincia del Guayas”.** Realizada por el egresado **Iván Eduardo Molina Loyola**, bajo la dirección de tesis de la **Ing. Agr. Segress García Hevia, MSc.** ha sido aprobada y aceptada por el Tribunal de sustentación como requisito parcial para obtener el Título de:

Ingeniero Agrónomo
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN:



QF. Martha Mora Gutiérrez, MSc.
PRESIDENTE

 _____ Ing. Agr. Carlos Ramírez Aguirre, MSc EXAMINADOR PRINCIPAL	 _____ Ing. Agr. Segress García Hevia, MSc. EXAMINADOR PRINCIPAL
---	--

Guayaquil, 26 de diciembre del 2015.

CERTIFICADO

CERTIFICO: Que he revisado la tesis de grado elaborada por el estudiante **Iván Eduardo Molina Loyola** con C.I. **0302258249**, egresado del Paralelo del Triunfo, de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Guayaquil, previo a la obtención del Título de Ingeniero Agrónomo, cuyo tema se titula: **“Comportamiento agronómico de cuatro híbridos de pimiento, (*Capsicum annuum* L.) en el cantón El Triunfo, provincia del Guayas”**.

La Tesis de Grado, arriba señalada, ha sido escrita de acuerdo a las normas gramaticales y de sintaxis vigente de la Lengua Española.



Ing. Agr. Segress García Hevia, MSc.
DIRECTORA DE TESIS

DEDICATORIA

Dedico la presente tesis a la persona que ha sido mi soporte, mi apoyo incondicional en toda mi vida, mi madre Ruth Loyola. Y a quien ha estado presente en todos estos años de estudio alentándome y dándome las fuerzas para seguir día tras día con optimismo y en espera de un futuro mejor.

A mi amada esposa Solange Jaramillo quien ha sido el Ángel que cada uno necesitamos en nuestras vidas.

Mi dedicatoria también a mis dos pequeños hijos Samantha y Miguel quienes han sido la fuerza del motor que ha impulsado mi vida en estos últimos años.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primero a Dios, divino creador del universo quien ha guiado siempre mis pasos y me ha otorgado la inteligencia y la capacidad necesaria a fin de poder culminar mis estudios.

Agradezco a mi tutora de tesis la Ing. Agr. Segress García Hevia, MSc, quien ha sido la persona que pacientemente y con sus conocimientos me ha ayudado al desarrollo del presente trabajo.

A todos y cada uno de los catedráticos de la Universidad Estatal de Guayaquil, quienes durante estos años han impartidos sus conocimientos a fin de formarnos como verdaderos profesionales y podamos aportar de esta manera al desarrollo productivo de nuestro querido Ecuador.

Bajo la solemnidad de juramento, declaro que la responsabilidad de los resultados, conclusiones y recomendaciones del presente trabajo de investigación, son exclusivamente del autor.



Egdo. Iván Eduardo Molina Loyola

C.I. 0302258249

Celular: 0980876087

E-mail: ivan89_ml@hotmail.com

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS

TÍTULO Y SUBTÍTULO:

“Comportamiento agronómico de cuatro híbridos de pimiento, (*Capsicum annum* L.) en el cantón El Triunfo, provincia del Guayas”.

AUTOR:

Iván Eduardo Molina Loyola

TUTOR:

Ing. Agr. Segress García Hevia, MSc.

REVISORES:

QF, Martha Mora Gutiérrez, MSc.

Ing. Agr. Carlos Ramírez Aguirre, MSc.

INSTITUCIÓN:

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD:

Ciencias Agrarias

CARRERA: Agronomía

FECHA DE PUBLICACIÓN: Enero del 2016

No. DE PÁGS: 100

TÍTULO OBTENIDO: INGENIERO AGRÓNOMO

ÁREAS TEMÁTICAS: Agronomía

PALABRAS CLAVE: Híbridos de pimiento, variables agronómicas

RESUMEN:

La investigación se realizó durante la época de verano del 2015, en la Granja Experimental “Vainillo” de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Guayaquil, ubicada en el km 48 vía Duran – Tambo, cantón El Triunfo, provincia del Guayas. Se determinó el híbrido de mejor adaptabilidad agronómica en la zona de estudio, para lo que se trazaron los siguientes objetivos: a) evaluar las variables fisiológicas y de producción de los híbridos estudiados, b) determinar el híbrido de pimiento con mejor rendimiento agrícola de los cuatro ensayados, c) calcular la relación beneficio costo de cada uno de los tratamientos probados. En este ensayo se utilizaron 4 híbridos de pimiento, Salvador, Quetzal, Quadrato D Asti Rosso y Quadrato D Asti Gallio. Donde se utilizó el diseño completamente al azar (DCA) con 4 tratamientos y 4 repeticiones. Las variables estudiadas fueron altura de la planta, número de frutos por plantas, peso del fruto, diámetro del fruto, longitud del fruto y rendimiento agrícola. Se realizó un análisis económico de relación beneficio / costo. Se realizó el análisis de varianza para la determinación de las diferencias estadísticas entre los tratamientos. Las comparaciones de las medias fueron efectuadas con la prueba de Tukey al 5 % de probabilidades. El híbrido Salvador presentó los mayores promedios en las variables agronómicas, altura de la planta, número de frutos por plantas, peso del fruto y longitud del fruto, seguido por el híbrido Quetzal. Los mayores diámetros del fruto se obtuvieron en los híbridos Rosso y Gallio. Los valores promedios más elevados de rendimientos agrícolas se mostraron en el híbrido Salvador con 27,45 t/ha y en el genotipo Quetzal con 26,38. La mejor relación beneficio / costo se obtuvo en el híbrido Salvador con 5,14.

No. DE REGISTRO (en base de datos):

No. DE CLASIFICACIÓN:
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):

ADJUNTO PDF:
 SI

 NO

CONTACTO CON AUTOR/ES

Teléfono:

E-mail:

CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:

Nombre:

Teléfono:

E-mail:

ÍNDICE GENERAL

Portada	i
Tribunal de sustentación	ii
Certifico de la directora de tesis	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimientos	v
Declaración de responsabilidad	vi
Repositorio	vii
Índice general	viii
Índice de cuadros del texto	xii
Índice de figuras del texto	xiv
Índice de cuadros de anexos	xv
Índice de figuras de anexos	xx
I.INTRODUCCIÓN.	1
Objetivo general	3
Objetivos específicos	3
II.REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1 Clasificación taxonómica.	4
2.2 Origen.	4
2.3 Morfología de la planta.	5
2.3.1 Sistema radicular	6
2.3.2. Tallo principal.	6
2.3.3. Hoja	7
2.3.4. Flor	7
2.3.5. Fruto	8
2.3.6. Semilla	8

2.4. Requerimientos edafoclimáticas.	8
2.4.1. Temperatura	8
2.4.2. Luminosidad.	9
2.4.3. Humedad	9
2.4.4. Suelo	9
2.5 Variedades	10
2.5.1. Clasificación según el sabor de sus frutos.	10
2.5.2. Clasificación según la forma de sus frutos.	11
2.6. Híbridos	11
2.6.1 Ventajas de los híbridos	12
2.6.2 Desventajas de los híbridos	12
2.6.3. Características de los híbridos de pimientos estudiados.	12
2.6.3.1 Salvador.	12
2.6.3.2. Quetzal.	12
2.6.3.3. Quadrato D Asti Rosso.	13
2.6.3.4. Quadrato D Asti Gallio.	13
2.7. Manejo agronómico.	13
2.7.1. Semillero.	13
2.7.2. Siembra.	13
2.7.3. Marco de plantación.	14
2.7.4. Riego.	14
2.7.5. Fertilización.	14
2.7.6. Control de plagas.	15
2.7.7. Control de enfermedades.	17
2.7.8. Control de malezas.	19
2.7.9. Cosecha.	19

III. MATERIALES Y MÉTODOS.	20
3.1. Descripción del área de ensayo.	20
3.1.1. Localización.	20
3.1.2. Ubicación geográfica.	20
3.1.3. Características edafoclimáticas.	20
3.2. Material genético.	21
3.3. Materiales y equipos.	21
3.4. Tratamientos estudiados.	21
3.5. Diseño experimental.	21
3.6. Delineamiento del campo experimental.	22
3.7. Manejo del experimento.	23
3.7.1. Análisis de suelo.	23
3.7.2. Semillero.	23
3.7.3. Preparación de suelo.	23
3.7.4. Trasplante.	23
3.7.5. Riego.	23
3.7.6. Fertilización.	24
3.7.7. Manejo de malezas.	24
3.7.8. Manejo de plagas y enfermedades.	24
3.7.9. Cosecha.	24
3.8. Variables estudiadas.	25
3.8.1. Altura de planta.	25
3.8.2. Número de frutos por planta.	25
3.8.3. Peso del fruto.	25
3.8.4. Diámetro del fruto.	25
3.8.5. Longitud del fruto.	26
3.8.6. Rendimiento.	26

3.9. Análisis económico.	26
IV. RESULTADOS.	27
4.1. Variables estudiadas.	27
4.1.1. Altura de la planta.	27
4.1.2. Número de frutos por plantas.	30
4.1.3. Peso del fruto.	33
4.1.4. Diámetro del fruto.	36
4.1.5. Longitud del fruto.	39
4.1.6. Rendimiento.	41
4.2. Análisis económico.	42
V. DISCUSIÓN.	44
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	46
VII. RESUMEN.	47
VIII. SUMMARY.	48
IX. BIBLIOGRAFÍA.	49
ANEXOS.	53

ÍNDICE DE CUADROS DEL TEXTO.

Cuadro 1.	Clasificación taxonómica del pimiento.	4
Cuadro 2.	Temperaturas críticas para el pimiento en las distintas fases del cultivo.	9
Cuadro 3.	Datos climáticos de la zona de estudio.	20
Cuadro 4.	Fuentes de variación y grados de libertad para el análisis de varianza.	22
Cuadro 5.	Especificaciones técnicas del experimento.	22
Cuadro 6	Cuadrados medios del análisis de varianza de la variable altura de la planta, en cuatro híbridos de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.), a los 20, 40, 60 y 80 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.	29
Cuadro 7	Resultados de la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad de la variable altura de la planta, valores promedios en centímetros, de 4 híbridos a los 20, 40, 60 y 80 días.	29
Cuadro 8.	Cuadrados medios de los análisis de varianza de la variable número de frutos por planta, en cuatro híbridos de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.), a los 70, 85, 100 días de sembradas y del total de las tres cosechas. El Triunfo. Guayas, 2015.	32
Cuadro 9	Resultado de la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad de la variable número de frutos, valores promedios de 4 híbridos a los 70, 85, 100 días de sembradas y del total de las tres cosechas.	33
Cuadro 10	Cuadrados medios de los análisis de varianza de la variable peso del fruto, en cuatro híbridos de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.), a los 70, 85 y 100 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.	35

Cuadro 11	Resultados de la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad para la variable peso del fruto, valores promedios en gramos de 4 híbridos a los 70, 85, 100 días de sembradas y del total de las tres cosechas.	36
Cuadro 12	Cuadrados medios de los análisis de varianza de la variable diámetro del fruto, en cuatro híbridos de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.), a los 70, 85 y 100 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.	37
Cuadro 13	Resultado de la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad de la variable diámetro del fruto, valores promedios en centímetros de 4 híbridos a los 70, 85, 100 días de sembradas y del total de las tres cosechas.	38
Cuadro 14	Cuadrados medios de los análisis de varianza de la variable longitud del fruto, en cuatro híbridos de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.), a los 70, 85 y 100 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.	40
Cuadro 15	Resultado de la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad de la variable longitud del fruto, valores promedios en centímetros de 4 híbridos a los 70, 85, 100 días de sembradas y del total de las tres cosechas.	41
Cuadro 16	Resultado de la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad de la variable rendimiento del cultivo, valores promedios en t/ha de 4 híbridos.	42
Cuadro 17	Relación beneficio / costo del ensayo con cuatro híbridos. Cantón el Triunfo. Provincia Guayas.	43

ÍNDICE DE FIGURAS DEL TEXTO

Figura 1.	Evaluación de la altura de la planta en los cuatro híbridos estudiados a los 20, 40, 60 y 80 días después del trasplante.	28
Figura 2.	Evaluación de la variable número de frutos en los cuatro híbridos estudiados a los 70, 85 y 100 días después del trasplante.	31
Figura 3.	Evaluación de la variable peso del fruto en los cuatro híbridos estudiados a los 70, 85 y 100 días después del trasplante.	34
Figura 4.	Evaluación de la variable diámetro del fruto en los cuatro híbridos estudiados a los 70, 85 y 100 días después del trasplante.	37
Figura 5.	Evaluación de la variable longitud del fruto en los cuatro híbridos estudiados a los 70, 85 y 100 días después del trasplante	39

ÍNDICE DE CUADROS DE LOS ANEXOS

Cuadro 1A.	Promedio de la variable altura de las plantas expresada en centímetros, en cuatro híbridos de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.), a los 20 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.	54
Cuadro 2A.	Análisis de varianza de la variable altura de las plantas, en cuatro híbridos de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.), a los 20 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.	54
Cuadro 3A.	Promedio de la variable altura de las plantas expresada en centímetros, en cuatro híbridos de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.), a los 40 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.	55
Cuadro 4A.	Análisis de varianza de la variable altura de las plantas, en cuatro híbridos de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.), a los 40 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.	55
Cuadro 5A.	Promedio de la variable altura de las plantas expresada en centímetros, en cuatro híbridos de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.), a los 60 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.	56
Cuadro 6A.	Análisis de varianza de la variable altura de las plantas, en cuatro híbridos de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.), a los 60 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.	56
Cuadro 7A.	Promedio de la variable altura de las plantas expresada en centímetros, en cuatro híbridos de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.), a los 80 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.	57
Cuadro 8A.	Análisis de varianza de la variable altura de las plantas, en cuatro híbridos de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.), a los 80 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.	57

Cuadro 9A	Promedio de la variable número de frutos por plantas, en cuatro híbridos de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.), a los 70 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.	58
Cuadro 10A	Análisis de varianza de la variable número de frutos por plantas, en cuatro híbridos de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.), a los 70 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.	58
Cuadro 11A	Promedio de la variable número de frutos por plantas, en cuatro híbridos de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.), a los 85 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.	59
Cuadro 12A	Análisis de varianza de la variable número de frutos por plantas, en cuatro híbridos de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.), a los 85 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015	59
Cuadro 13A	Promedio de la variable número de frutos por plantas, en cuatro híbridos de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.), a los 100 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.	60
Cuadro 14A	Análisis de varianza de la variable número de frutos por plantas, en cuatro híbridos de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.), a los 100 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.	60
Cuadro 15A	Promedio de la variable número de frutos por plantas, en cuatro híbridos de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.), total de las tres cosechas. El Triunfo. Guayas, 2015.	61
Cuadro 16A	Análisis de varianza de número de frutos por plantas, en cuatro híbridos de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.), total de las tres cosechas. El Triunfo. Guayas, 2015	61

Cuadro 17A	Promedio de la variable peso del fruto en gramos, en cuatro híbridos de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.), a los 70 días de sembrada. El Triunfo. Guayas, 2015.	62
Cuadro 18A	Análisis de varianza de la variable peso del fruto, en cuatro híbridos de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.), a los 70 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015	62
Cuadro 19A	Promedio de la variable peso del fruto en gramos, en cuatro híbridos de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.), a los 85 días de sembrada. El Triunfo. Guayas, 2015.	63
Cuadro 20A	Análisis de varianza de la variable peso del fruto, en cuatro híbridos de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.), a los 85 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015	63
Cuadro 21A	Promedio de la variable peso del fruto en gramos, en cuatro híbridos de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.), a los 100 días de sembrada. El Triunfo. Guayas, 2015.	64
Cuadro 22A	Análisis de varianza de la variable peso del fruto, en cuatro híbridos de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.), a los 100 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.	64
Cuadro 23A	Promedio de la variable diámetro del fruto en centímetros, en cuatro híbridos de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.), a los 70 días de sembrada. El Triunfo. Guayas, 2015	65
Cuadro 24A	Análisis de varianza de la variable diámetro del fruto en centímetros, en cuatro híbridos de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.), a los 70 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.	65
Cuadro 25A	Promedio de la variable diámetro del fruto en centímetros, en cuatro híbridos de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.), a los 85 días de sembrada. El Triunfo. Guayas, 2015.	66

Cuadro 26A	Análisis de varianza de la variable diámetro del fruto en centímetros, en cuatro híbridos de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.), a los 85 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.	66
Cuadro 27A	Promedio de la variable diámetro del fruto en centímetros, en cuatro híbridos de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.), a los 100 días de sembrada. El Triunfo. Guayas, 2015	67
Cuadro 28A	Análisis de varianza de la variable diámetro del fruto en centímetros, en cuatro híbridos de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.), a los 100 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.	67
Cuadro 29A	Promedio de la variable longitud del fruto en centímetros, en cuatro híbridos de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.), a los 70 días de sembrada. El Triunfo. Guayas, 2015.	68
Cuadro 30A	Análisis de varianza de la variable longitud del fruto en centímetros, en cuatro híbridos de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.), a los 70 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.	68
Cuadro 31A	Promedio de la variable longitud del fruto en centímetros, en cuatro híbridos de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.), a los 85 días de sembrada. El Triunfo. Guayas, 2015.	69
Cuadro 32A	Análisis de varianza de la variable longitud del fruto en centímetros, en cuatro híbridos de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.), a los 85 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.	69
Cuadro 33A	Promedio de la variable longitud del fruto en centímetros, en cuatro híbridos de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.), a los 100 días de sembrada. El Triunfo. Guayas, 2015.	70

Cuadro 34A	Análisis de varianza de la variable longitud del fruto en centímetros, en cuatro híbridos de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.), a los 100 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.	70
Cuadro 35A	Promedio de la variable rendimiento expresada en t/ha, en cuatro híbridos de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.), resultado de tres cosechas. El Triunfo. Guayas, 2015.	71
Cuadro 36A	Análisis de varianza de la variable rendimiento del cultivo, en cuatro híbridos de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.). El Triunfo. Guayas, 2015.	71

ÍNDICE DE FIGURAS DE LOS ANEXOS

Figura 1A.	Preparación de las bandejas de alveolos para la siembra de los híbridos de pimiento.	72
Figura 2A.	Semillero de maíz en bandejas, para lograr las posturas para sembrar en ensayo.	72
Figura 3A.	Fase de la preparación del suelo.	73
Figura 4A.	Terreno del ensayo en medio del proceso de preparación del suelo.	73
Figura 5A.	Sistema de riego por goteo.	74
Figura 6A.	Sistema de riego por goteo en otro ángulo	74
Figura 7A.	Tesista en el campo sembrado de los híbridos.	75
Figura 8A.	Actividades en el experimento.	75
Figura 9A.	Campo de pimiento en crecimiento.	76
Figura10A.	Estudio de la plantas de pimiento.	76
Figura 11A.	Realizando deshierbe manual.	77
Figura 12A.	Frutos de los híbridos de pimiento.	77
Figura 13A.	Frutos del híbrido Salvador.	78
Figura 14A.	Fruto maduro de los híbridos.	78
Figura 15A.	Medición de la longitud de los frutos, en el híbrido Gallio.	79
Figura 16A.	Otras actividades de mediciones de los frutos.	79
Figura 17A.	Frutos en segunda cosecha.	80
Figura 18A.	Pimiento con frutos saludables.	80
Figura 19A.	Croquis de campo del ensayo	81
Figura 20A.	Croquis de campo de la unidad experimental	82

I. INTRODUCCIÓN.

A nivel mundial el cultivo de hortalizas es una actividad importante por las bondades que presenta para la alimentación humana y dentro de ésta gama, tenemos al pimiento.

El pimiento (*Capsicum annuum* L.) pertenece al género *Capsicum* de las familias de las Solanáceas. Es una hortaliza cuyo consumo proporciona una serie de beneficios al ser humano especialmente en lo que hace referencia a nutrición y salud. Sus frutos tienen un alto contenido de vitaminas, principalmente de la A y la C, por lo que son un alimento de mucha importancia para la población humana. Pueden ser consumidos cuando han alcanzado su madurez, o aún verdes, hervidos o asados, siendo muy sabrosos y aromáticos. Pueden acompañar a las carnes, los cereales u otros vegetales.

La producción de pimiento en el mundo durante los últimos cinco años ha experimentado un crecimiento continuo, ya que en el año 2008 la misma fue de 27.954 millones de kg, en 2009 fue de 28.720 millones de kg, en 2010 se produjeron 29.232 millones de kg, en 2011 de 30.063 millones de kg, siendo en el 2012 de 31.171 millones de kg (Datos de la FAO 2012, citados por CHILVEJETAL, 2014).

El mismo trabajo señala que en el 2012, China lidera la producción mundial de pimiento con 16 000 millones de kg (51,33 % de la producción mundial) cultivadas en 707 000 ha y rendimiento de 2,26 kg/m², seguida por México con 2 379 millones de kg y rendimiento de 1,75 kg/m²).

Las características edafoclimáticas presentes en el Ecuador han favorecido el buen desarrollo de este ejemplar. Es sembrado en la costa y parte de la sierra, en especial en las provincias de Guayas, Santa Elena, Manabí, El Oro, Imbabura, Chimborazo y Loja.

En Ecuador es estimada una producción de 6,955 millones de kg de pimiento en alrededor de 1,420 ha y un rendimiento promedio de 4,58 t/ha (0,458 kg/m²) (ECOAGRICULTOR, 2013).

Este promedio es bajo comparado con los registrados en otros países, debido a varios factores entre ellos las variedades, deficientes prácticas de fertilización, ataque de plagas y enfermedades y las densidades no apropiadas de siembra para cada genotipo.

En nuestro país se empezó a exportar en el año 1996, teniendo a España y Holanda como principales mercados. Los productores pimenteros están buscando incrementar el rendimiento por ha, utilizando nuevas técnicas sin afectar el ecosistema y la salud humana.

El incremento de la población a nivel nacional y, por lo tanto, en la provincia del Guayas, cantón El Triunfo, hace urgente la necesidad de aplicar nuevas tecnologías para obtener mayores rendimientos en los cultivos, que permitan cubrir la creciente demanda de alimentos de manera efectiva y oportuna. Además para ser competitivos frente a otros mercados.

El horticultor ecuatoriano tiene a su disposición una gama de híbridos comerciales de pimiento. Sin embargo, no todos estos cruzamientos se adaptan a todas las condiciones edafoclimáticas, lo que ocasiona un inconveniente para los productores de dicha hortaliza.

Por lo anterior nos formulamos el siguiente problema:

¿Qué híbrido de pimiento es el más adaptable para el manejo de este cultivo y que brinde los mejores beneficios económicos, en el cantón El Triunfo?

La investigación se justificó por las razones siguientes:

- a) Es de mucho interés en la actividad agrícola, específicamente para los horticultores.
- b) El pimiento tiene un sitio especial por su preferencia culinaria en Ecuador por sus múltiples usos, aumentando su demanda en los últimos años, por lo que se hace necesario encontrar los ejemplares que tengan mejor desempeño agronómico por zonas edafoclimáticas.
- c) Es un instrumento importante desde el punto de vista económico y financiero para los horticultores de El Triunfo.

Objetivo general.

Determinar el comportamiento agronómico y beneficio económico más adecuado entre 4 híbridos de pimiento (*Capsicum annun L*), en el cantón El Triunfo, provincia del Guayas.

Objetivos específicos:

1. Evaluar las variables fisiológicas y de producción de los híbridos estudiados.
2. Determinar el híbrido de pimiento con mejor rendimiento agrícola de los cuatro ensayados.
3. Calcular la relación beneficio costo de cada uno de los tratamientos probados.

Hipótesis

En el cantón El Triunfo de la provincia del Guayas no existe diferencias de adaptabilidad y rendimiento entre los híbridos de pimiento: Salvador, Quetzal, Rosso y Gallio.

II. REVISION DE LITERATURA.

2.1 Clasificación taxonómica.

La taxonomía dentro del género *Capsicum* es compleja, debido a la gran variedad de formas existentes en las especies cultivadas, y a la diversidad de criterios utilizados en la clasificación. Este género, contiene alrededor de 1250 especies enmarcadas en 18 géneros. Debido a esta situación de confusión, a la falta de una taxonomía estable y a una ausencia de acuerdo a nivel general sobre la nomenclatura de las especies domesticadas, se evidencia la necesidad de una síntesis consensuada. Por ello, el Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI) convocó en 1980 una reunión de expertos sobre recursos genéticos de *Capsicum*, que necesariamente abordó los problemas anteriores. (Staller, 2012).

Según Aldana y Ospina, (2001), la clasificación es como se observa en el cuadro 1.

Cuadro 1. Clasificación taxonómica del pimiento.

Reino	<i>Vegetal</i>
Clase	<i>Angiospermae</i>
Subclase	Dicotyledoneae
Orden	Tubiflorae
Familia	Solanaceae
Género	<i>Capsicum</i>
Especie	<i>annuum</i> Millar

2.2 Origen.

Según Ruano y Sánchez 1999, el pimiento es oriundo de Bolivia y Perú, donde además de *Capsicum annum* L. se cultivaban al menos otras cuatro especies. Fue llevado al viejo mundo por Colón, en su primer viaje (1493).

En el siglo XVI ya se había difundido su cultivo en España, desde donde se distribuyó al resto de Europa y del mundo con la colaboración de los portugueses. Lo cual convierte al pimiento en una de las primeras plantas introducidas en Europa procedentes del nuevo continente.

Ibar y Juscafresca, (1997), plantearon que los doctores y científicos dedicados al estudio de las plantas, en un principio lo describían como un fruto "picante como la pimienta" por lo cual el primer nombre que se le dio al pimiento fue "pimienta de indias" como la llamo Andrés Laguna, en la "Materia Médica" pero este nombre fue evolucionando hasta convertirse en el actual apelativo de pimiento.

Según los propios autores, el género *Capsicum* fue domesticado al menos dos veces, un tipo *annuum* en México y un tipo *chinense* en la Amazonía. En Mesoamérica y más concretamente en México, el inicio de la domesticación de plantas está registrado arqueológicamente en las cuevas de Ocampo de la Sierra de Tamaulipas, yacimientos del Valle de Tehuacán de Puebla y en la Cueva Guila Naquitz de Oaxaca. Se constata ya aquí el cultivo de calabazas, chile y amaranto. Los restos más antiguos de chile se han encontrado en Tehuacán, fechados entre 6500 y 5500 a.c. El chile, es por tanto también una de las primeras plantas domesticadas en Mesoamérica.

La domesticación condujo a modificar la planta y especialmente los frutos. El hombre seleccionó y conservó una amplia diversidad de tipos por color, tamaño, forma e intensidad del sabor picante. Los tipos dulce también fueron conocidos precozmente (Nuez y Costa, 2003).

2.3 Morfología de la planta.

El pimiento es una planta herbácea perenne con un ciclo de cultivo anual. Su porte es variable entre los 0,5 metros para algunas variedades de cultivo al aire libre y más de 2 metros para una gran parte de los híbridos cultivados en invernadero (Salisbury, 2000).

Su aspecto es lampiño, de tallos erguidos y de crecimiento limitado, con altura y forma de desarrollo muy variables en función del cultivar y de las condiciones de cultivo (Nuez y Costa., 2003).

2.3.1 Sistema radicular.

El sistema radicular del pimiento consta de una raíz axonomorfa de la que se ramifica un conjunto de raíces laterales, alcanzando una profundidad en el suelo de unos 30 - 60 cm, con una mayor densidad en la parte superficial. Horizontalmente el crecimiento se extiende hasta unos 30 - 50 cm del eje. El peso del sistema radicular es sólo de un 7 a un 17% del peso total de la planta, en función del tipo varietal y de las condiciones del cultivo. En las plantas de pimiento jóvenes la proporción relativa del sistema radical respecto a la biomasa total es mayor que en las adultas (Somos, 1984).

2.3.2 Tallo principal.

Según Staller (2012), el tallo principal, así como sus ramificaciones, son de crecimiento limitado o determinado, erecto y frágil. De epidermis brillante, con estrías, a veces muy pronunciadas longitudinalmente y de consistencia tierna en sus inicios, lignificándose más tarde según se desarrolla. Todas las ramificaciones parten del tallo principal. Cuando la plántula ha alcanzado una altura entre 15 y 20 cm, tras aparecer entre 10 y 12 hojas verdaderas. Aunque con diversas variaciones, el sistema de ramificación de *Capsicum*, sigue un único modelo básico. Después que el brote ha sido terminado por una flor o vástago floral, nuevos brotes vegetativos emergen de las axilas de las hojas de la cima y uno o más continuarán creciendo condicionados por dominancia apical dependiente de hormonas. Después que el crecimiento del brote ha producido un número específico de órganos florales, vuelve a iniciarse una continuación vegetativa del proceso.

2.3.3 Hoja.

Las hojas del pimiento, son ovaladas, lanceoladas, más o menos alargadas enteras, lampiñas y con un ápice muy pronunciado (acuminado) y un pecíolo largo y poco aparente. El haz es liso y suave al tacto. Dependiendo de la variedad es de color verde más o menos intenso y brillante. El nervio principal parte de la base de la hoja, como una prolongación del pecíolo, del mismo modo que las nerviaciones secundarias que son pronunciadas y llegan casi al borde de la hoja. La inserción de las hojas en el tallo tiene lugar de forma alterna y su tamaño es variable en función de la variedad, existiendo cierta correlación entre el tamaño de la hoja adulta y el peso medio del fruto (Nuez y Costa., 2003).

2.3.4 Flor.

Las flores en el pimiento son hermafroditas, es decir en la misma flor se producen gametos masculinos y femeninos. En las formas domesticadas *C. annuum* las flores aparecen solitarias. Normalmente una planta puede producir varios cientos de flores (Ibar y Juscafresa 1997).

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 alopolinización que no supera el 10% (Infoagro).

Están unidas al tallo por un pedúnculo o pedicelo de 10 a 20 mm de longitud, y de 5 a 8 pétalos. La estructura anatómica de este es semejante al de un tallo vegetativo. (Infoagro, 2003).

2.3.5 Fruto.

El fruto es una baya hueca, semicartilaginosa, con diversidad de colores, (verde, rojo, amarillo, naranja, violeta o blanco). Su tamaño es variable, pudiendo pesar desde escasos gramos hasta más de 500 gramos. (Ibar y Juscafresa, 1997).

2.3.6 Semilla.

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 milímetros (Nuez y Costa, 2003).

2.4 Requerimientos edafoclimáticos.

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.

2.4.1 Temperatura.

Ruano y Sánchez, (1999), argumentan que por debajo de 15°C el crecimiento se retarda y a menos de 10 °C se detiene por completo. Además temperaturas superiores a 30 °C pueden provocar la caída de las flores. Los saltos térmicos (diferencia de temperatura entre la máxima diurna y la mínima nocturna) ocasionan desequilibrios vegetativos. En el cuadro 2 se detallan las temperaturas críticas para el cultivo de pimiento.

Cuadro 2. Temperaturas críticas para el pimiento en las distintas fases del cultivo.

Fases del cultivo	Temperatura (°C)		
	Mínima	Máxima	Óptima
Germinación	13	40	20-25
Crecimiento vegetativo	15	32	20-25 (día) 16-18 (noche)
Floración y Fructificación	10	35	26 – 28 (día) 18 – 20 (noche)

Fuente: INFOAGRO, 2003.

2.4.2 Luminosidad.

Aldana y Ospina, (2001) e Infoagro (2003), señalan que el pimiento es una planta muy exigente a la luminosidad, principalmente en los primeros estadios de desarrollo y durante la floración.

2.4.3 Humedad.

La humedad relativa entre el 50 % y el 70 % es la óptima. Humedades relativas muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas y dificultan la fecundación. Si coinciden baja humedad relativa y altas temperaturas, puede ocasionar la caída de flores y de frutos recién cuajados. (Aldana y Ospina, 2001)

2.4.4 Suelo.

Torres (2002), indica que el cultivo requiere suelos francos, sueltos con buena capacidad para retener agua, bien drenados y con un pH de 6,0 a 7,5 lo que coincide con Infojardin, (2005), donde se plantea que los suelos más adecuados para el pimiento son los sueltos y arenosos (no arcillosos, ni pesados), profundos, ricos en materia orgánica y sobre todo con buen

drenaje. Es una especie con tolerancia moderada a la salinidad tanto del agua de riego, como del suelo.

2.5 Variedades.

Se clasifican según el sabor y forma de sus frutos, (INFOAGRO, 2003)

2.5.1 Clasificación según el sabor de sus frutos.

Pimientos dulces: Presentan frutos de gran tamaño para consumo en fresco e industria conservera. Son de sabor agradable. Son los que se cultivan mayormente en los invernaderos. Dentro de estos hay un subgrupo que son los utilizados para la obtención de pimentón.

Según Cadahía y col 2005, dentro de las variedades de fruto dulce se pueden diferenciar tres tipos de pimiento:

Tipo California: frutos cortos (7-10 cm), anchos (6-9 cm), con tres o cuatro cascotes bien marcados, con el cáliz y la base del pedúnculo por debajo o a nivel de los hombros y de carne más o menos gruesa (3-7mm). Son los cultivares más exigentes en temperatura, por lo que la plantación se realiza temprano (desde mediados de mayo a comienzos de agosto, dependiendo de la climatología de la zona), para alargar el ciclo productivo y evitar problemas de cuajado con el descenso excesivo de las temperaturas nocturnas.

Tipo Lamuyo: Denominados así en honor a la variedad obtenida por el INRA francés, con frutos largos y cuadrados de carne gruesa. Los cultivares pertenecientes a este tipo suelen ser más vigorosos (de mayor porte y entrenudos más largos) y menos sensibles al frío que los de tipo California, por lo que es frecuente cultivarlos en ciclos más tardíos.

Tipo Italiano: frutos alargados, estrechos, acabados en punta, de carne fina, más tolerantes al frío, que se cultivan normalmente en ciclo único, con plantación tardía en septiembre u octubre y recolección entre diciembre y mayo, dando producciones de 6-7 kg.m-2.

Pimientos picantes: Son de sabor picante, muy cultivados en Sudamérica. Suelen ser variedades de frutos alargados y delgados.

2.5.2 Clasificación según la forma de sus frutos.

Pimientos cuadrados: son pimientos uniformes y de carne gruesa.

- **Pimientos alargados o rectangulares:** son los más apreciados y generalmente los de mayor porte.

2.6 Híbridos.

Técnicamente un híbrido es la primera generación -F1- de un cruzamiento entre dos genotipos claramente diferentes. Los híbridos surgieron para imponer un tipo de agricultura industrial. Por su naturaleza genética sus descendientes o bien podían ser estériles o no. Mantienen características de sus progenitores, lo que obliga al agricultor a comprar la semilla para la siguiente cosecha (Susó y col. 2013).

Los híbridos suelen mostrar mayor vigorosidad y resistencia que los parentales, permitiendo una mejor adaptación y por consecuencia a este la obtención de frutos apetecibles en su presentación y propiedades organolépticas (Gonzales *et al.* 2011).

Cuando se obtienen híbridos cuyos caracteres deseados ya están suficientemente desarrollados, se deben reproducir por métodos asexuales, de esta forma se consigue sostener los rasgos idénticos entre individuos. (Keeton, W. 1996).

2.6.1 Ventajas de los híbridos.

Según Poehlman and Allen, (2003).

- Presentan un alto vigor híbrido en condiciones óptimas.
- Plantas con resistencias a herbicidas, plagas y enfermedades causadas por virus, bacterias y hongos.
- Presentan cantidad y calidad de almidón, aceites y proteínas.
- Son resistentes a condiciones ambientales adversas, como sequías y prolongación del periodo de la vida del fruto luego de la cosecha.

2.6.2 Desventajas de los híbridos.

Según Borrego, 2008:

- Los agricultores necesitan comprar nueva semilla en cada ciclo de producción
- El costo de las semillas es un 30% mayor que las semillas comunes,

2.6.3 Características de los híbridos de pimiento estudiados.

2.6.3.1. Salvador

Es una planta vigorosa, muy productiva sus frutos son de coloración verdes y rojos, presentan de 3 a 4 cascotes, semiprecoz, este híbrido protege muy bien sus frutos a los golpes de sol, oscila entre los 80 – 85 días.

2.6.3.2. Quetzal

Pimentón híbrido tipo Marconi, muy precoz es una planta media a grande, de aproximadamente 50 cm de altura tiene un follaje abundante que cubre bien los frutos que tienen aproximadamente 230 – 250 grs. de peso.

Termina en una punta, excelente color rojo vino y buena firmeza cosecha aproximadamente a los 70 días después de trasplante.

2.6.3.3. Quadrato D Asti Rosso

Pimiento dulce muy productivo, produce frutos de forma cuadrada, con una maduración rojo oscuro la misma que oscila entre 80 a 85 días.

2.6.3.4. Quadrato D Asti Gallio

Pimiento dulce de características organolépticas muy apetecibles en Europa, es precoz y muy productivo su madurez es de tonalidad amarilla encendida oscila entre 75 – 80 días.

2.7 Manejo agronómico.

2.7.1 Semillero.

Se realiza un semillero con bandejas de alveolos o vasos individuales, se siembra a una profundidad de 2-3 mm. Se debe evitar plantar las semillas muy juntas porque provoca debilidad en el desarrollo de las plantas. La germinación es entre 8 y 20 días después (Balcaza, 1999).

2.7.2 Siembra.

El trasplante de la plántula se realiza de 35 a 40 días de la siembra, cuando las plantitas tienen más de 5 cm de altura y con 3 ó 4 hojas. Pero antes de plantar, se debe cavar la tierra para airearla. Es recomendable realizarlo durante las primeras hora de la mañana, para disminuir el stress de las plantas. Aplicar una desinfectante (Vitavax) de las raíces, antes del trasplante. (Balcaza, 1999).

2.7.3 Marco de plantación.

Los marcos de siembra recomendados varían, las distancia entre plantas oscilan de 30 a 50 cm y entre líneas de 60 a 120 cm. En invernaderos el marco más utilizado es de 0,50 m entre plantas de la misma fila y 1 metro entre filas. (Balcaza, 1999).

2.7.4 Riego.

Aldana y Ospina, (2001), indica que los requerimientos de agua para una buena producción están entre 600 y 1250 mm anuales.

De acuerdo a Moreno y *col.* (2004) el pimiento es sensible al estrés hídrico, tanto por exceso como por déficit de humedad. Un aporte de agua irregular puede provocar la caída de flores y frutos recién cuajados y la aparición de necrosis apical, siendo aconsejables los riegos poco copiosos y frecuentes.

Ruano y Sánchez (1999), argumentan que las variedades dulces tienen unos requerimientos hídricos más elevados que los pimientos para pimentón.

2.7.5 Fertilización.

Se recomienda un abonado de fondo, con el 20-40 % del total de Nitrógeno que necesita el cultivo, y el 100 % del Fósforo y Potasio.

El abonado de cobertura se recomienda el 60- 80 % de Nitrógeno del total, repartido en una o varias aplicaciones, dependiendo de la duración del cultivo, evitando aplicar en la última parte de su ciclo.

2.7.6 Control de plagas.

Pulgón *Aphis gossypii*

Son las especies de pulgón más comunes y abundantes. 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, 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

3. Especies depredadoras autóctonas: **Aphidoletes aphidimyza**.
4. Especies parasitoides autóctonas: **Aphidius matricariae**, **Aphidius colemani**.
5. Especies parasitoides empleadas en sueltas: **Aphidius colemani**.
(Ávila, 1996).

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, 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**, **Phytoseiulu spersimilis** (especies autóctonas y empleadas en sueltas), **Feltiella acarisuga** (especie autóctona). (Ávila, 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 negrilla sobre la melaza producida en la alimentación, manchando y depreciando los frutos y dificultando el normal desarrollo de las plantas.

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

Trips *Frankliniella occidentalis*

Estos pequeños insectos producen daños por la alimentación de larvas y adultos, sobre todo en el envés de las hojas, dejando un aspecto plateado en los órganos afectados que luego se necrosan. Estos síntomas pueden apreciarse cuando afectan a frutos sobre todo en pimiento y cuando son muy extensos en hojas.

El daño indirecto es el que causa mayor importancia y se debe a la transmisión del virus del bronceado del tomate, que afecta a pimiento, tomate, berenjena y judía. (Dura, 1997).

2.7.7 Control de Enfermedades.

De las enfermedades que han sido registradas 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 saprofito. 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. (Dura, 1997).

El propio autor plantea que 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.

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.

Oidiopsis Leveillu lataurica

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>.)

Seca o tristeza Phytophthora capsici

Ocasiona un marchitamiento irreversible en la parte aérea de la planta sin previo amarillamiento. Los síntomas pueden confundirse con la asfixia radicular.

Control preventivo y técnicas culturales.

- Utilizar plántulas y sustratos sanos.
- Eliminar restos de la cosecha anterior, especialmente las raíces y el cuello.
- No plantar muy denso.
- Manejo adecuado del riego.
- Solarización en suelos con antecedentes.

(<http://articulos.infojardin.com/huerto/Fichas/pimiento.htm>)

2.7.8 Control de Malezas.

Las deshieras se recomiendan hacer manualmente en número de 3 a 4 y con mucho cuidado para evitar lesiones del sistema radicular. El suelo debe mantenerse libre de malezas para evitar la competencia de luz, humedad y nutrientes. (Suquilanda, 1995, citado por Figueroa, y Ramírez, 2005).

2.7.9 Cosecha.

No son necesarias muchas matas para cubrir las necesidades familiares. Un sola planta puede producir de 12 a 15 frutos durante la temporada de cosecha, lo que equivale a 1,5-2 kg/m². La época de recolección dependerá de la variedad, siembra y clima. 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. Si se recogen los pimientos cuando todavía están algo verdes, la planta tenderá a desarrollar otros en su lugar, con lo que la cosecha aumentará.

III. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1 Descripción del área del ensayo.

3.1.1 Localización.

La investigación se realizó durante la época de verano del 2015, en la Granja Experimental “Vainillo” de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Guayaquil, ubicada en el km 48 vía Duran – Tambo, cantón El Triunfo, provincia del Guayas.

3.1.2 Ubicación geográfica.

Latitud: 02°20'22” S

Longitud: 79°31'43” W

Altitud: 35 msnm.

Fuente: en línea GPS.

3.1.3 Características edafoclimáticas.

En el cuadro 3, se detallan las características del clima en la el lugar del ensayo. La textura del suelo varía de franco arenoso a franco con una topografía irregular.

Cuadro 3. Datos climáticos en la zona de estudio.

Parámetros	um	Promedios
Temperatura promedio	°C	25,34
Humedad relativa	%	82
Precipitación anual	mm	1557.
Heliofanía	horas/año	733,7
Nubosidad (cielo cubierto)	%	7-8

Los datos fueron tomados del informe del 2011, de la estación meteorológica del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) que se encuentra en el Ingenio San Carlos.

3.2 Material genético.

En este ensayo se utilizaron 4 híbridos de pimiento, Salvador, Quetzal, Quadrato D Asti Rosso y Quadrato D Asti Gallio. Sus características se muestran en la revisión de literatura.

3.3 Materiales y equipos.

Cinta métrica, calibrador, piola, estaquillas, libreta de campo, tarjetas para identificación, lápiz, bomba de fumigar, pala, rastrillo y machetes.

Computadora, calculadora, cámara fotográfica, balanza de precisión y GPS.

3.4 Tratamientos estudiados.

Los tratamientos investigados fueron los siguientes:

Tratamientos Híbridos

T1 Salvador

T2 Quetzal

T3 Quadrato D Asti Rosso

T4 Quadrato D Asti Gallio

3.5 Diseño experimental.

Para la evaluación de este ensayo se utilizó el diseño completamente al azar (DCA) con 4 tratamientos y 4 repeticiones.

Para la comparación de las medias de tratamientos se utilizó la prueba de rangos múltiple de Tukey al 5 % de probabilidades. Los grados de libertad por fuentes de variación utilizados en el análisis de la varianza se describen en el cuadro 4.

Cuadro 4. Fuentes de variación y grados de libertad para el análisis de varianza.

Fuente de Variaciones	Grados de Libertad
Repeticiones (r-1) (4-1)	3
Tratamientos (t-1) (4-1)	3
Error Experimental (t-1) (r-1) (4-1)*(4-1)	9
Total (t*r-1) (4*4-1)	15

3.6 Delineamiento del campo experimental.

Especificaciones de las medidas del ensayo (Cuadro 5).

Cuadro 5. Especificaciones técnicas del experimento.

Parámetros	um	Cantidad
Total de parcelas	u	16
Distancia entre surcos	m	1
Distancia entre plantas	m	0.4
Longitud de las parcelas	m	5
Ancho de las parcelas	m	4
Área de las parcelas	m ²	20
Hileras por parcelas	u	5
Hileras útiles por parcelas	u	3
Distancia entre repeticiones	m	1
Longitud del ensayo	m	21
Ancho del ensayo	m	17
Área útil del ensayo	m ²	192
Área total del ensayo	m ²	357

3.7 Manejo del experimento.

3.7.1 Análisis de suelo.

Las muestras de suelo fueron tomadas en varios puntos del área del ensayo por el método de zig zag, hasta recolectar 1 kg, éstas fueron llevada a los Laboratorios de Suelo de la Estación Experimental Litoral Sur (INIAP).

3.7.2 Semillero.

El semillero se realizó a la sombra con bandejas plásticas germinadoras, las cuales fueron rellenas con sustrato de turba y suelo, previamente desinfectado. Las bandejas se pusieron en alto para evitar el contacto con el suelo y aumentar la aireación. Las semillas eran de alta calidad certificadas, y la siembra se efectuó el 25 de julio de 2015.

3.7.3 Preparación del suelo.

Se realizó un pase de arado y uno de rastra y luego manualmente con palas y rastrillos se niveló el suelo, eliminándose pequeños montículos.

3.7.4 Trasplante.

El trasplante se efectuó a los 30 días de realizarse la siembra. Se utilizaron las plantas más sanas y vigorosas. Se realizó en la mañana para aprovechar el tiempo fresco y disminuir el estrés en las plántulas. Se plantaron a distanciamiento de 0,4 m entre planta y 1,0 m entre hileras.

3.7.5 Riego.

Se implementó un sistema de riego por goteo, el cual realizó el primer riego el día antes del trasplante. El régimen de riego se llevó a cabo según las necesidades del cultivo por los cálculos correspondientes.

3.7.6 Fertilización.

Las fases vegetativas para la aplicación de los fertilizantes fueron trasplante, crecimiento vegetativo (15, 30 días), floración (45, 60 días) y cosecha (70, 85, 100 días).

Dosis aplicada N_{250} P_{120} K_{200} , utilizando DAP (18 % N, 46 % P_2O_5), sulfato de amonio (21 % N) y sulfato de potasio (50 % K_2O). Fósforo a la siembra y las restantes, con nitrógeno y potasio cada 15 días, según la etapa fenológica del cultivo

3.7.7 Manejo de malezas.

Las malezas fueron controladas manualmente con azadón y machete, teniendo cuidado de lesionar las plantas de pimiento.

3.7.8 Manejo de plagas y enfermedades.

En esta labor se utilizó las recomendaciones facilitadas por el INIAP para umbrales económicos de insectos. Para el control de masticadores de hojas se utilizó extracto de neem en dosis de 1 L/ha y para el control de Spodoptera y masticadores de fruto se aplicó extracto de ají en dosis de 1,5 L/ha.

Para el control de enfermedades de suelo se utilizó sulfato de cobre en dosis de 0,8 L/ha todos los meses.

3.7.9 Cosecha.

La cosecha se comenzó de forma manual a los 70 días de trasplantadas, cuando las características del fruto indicaron que ya estaban aptos para su consumo. Se tuvo cuidado de recolectar por separado cada tratamiento. Las posteriores cosechas se realizaron cada 15 días.

3.8 Variables estudiadas.

3.8.1 Altura de la planta.

Se evaluaron 10 plantas del área útil de cada parcela experimental, tomadas al azar. Las mismas se midieron en centímetros con una cinta métrica desde el suelo hasta el ápice de la planta. Luego se obtuvo el promedio de las mediciones de cada parcela. Estas evaluaciones se hicieron a los 20, 40, 60 y 80 días después de trasplantadas.

3.8.2 Número de frutos por plantas.

Se procedió a recolectar los frutos aptos y realizando un conteo de los mismos. Este se hizo de forma visual para 10 plantas al azar por cada parcela. Las evaluaciones se hicieron en el momento de las cosechas a los 70, 85 y 100 días.

3.8.3 Peso del fruto.

En el momento que se cosecharon los frutos, se pesaban en una balanza en gramos y se promediaron para cada parcela, de 10 plantas al azar. Las evaluaciones se hicieron en el momento de las cosechas a los 70, 85 y 100 días.

3.8.4 Diámetro del fruto.

Con un calibrador de Vernier se midió el diámetro del fruto en centímetros, en su parte más prominente, de todos los recolectados obtenidos de las 10 plantas escogidas al azar, promediándose para cada parcela en cada una de las cosechas. Las mediciones se realizaron en el momento de las cosechas a los 70, 85 y 100 días.

3.8.5 Longitud del fruto.

Con una regla se midió en centímetros el largo del fruto, de todos los cosechados en las 10 plantas evaluadas de cada una de las parcelas. Las mediciones se hicieron en el momento de las cosechas a los 70, 85 y 100 días.

3.8.6 Rendimiento.

Valor del peso de la producción en kilogramos de los frutos de pimiento, del área útil por parcelas y convertido a toneladas por hectáreas (t/ha).

3.9. Análisis económico.

Se recogieron los datos de costos fijos y variables, teniendo en cuenta en estos últimos el costo de las semillas por cada híbrido. Se calculó el beneficio por cada uno de los tratamientos, procediendo posteriormente al análisis de la relación beneficio costo.

IV. RESULTADOS

4.1 Variables estudiadas.

Los resultados obtenidos en el desarrollo de este ensayo en cuatro híbridos de pimiento, se muestran a continuación.

4.1.1 Altura de la planta.

Se presentan los resultados de las mediciones realizadas a la altura de las plantas a los 20, 40, 60 y 80 días después del trasplante, en los cuatro híbridos de pimiento estudiados.

Los promedios de altura de las plantas a los 20 días expresados en centímetros, se describen en el cuadro 1A y en la figura 1. El híbrido que mostró el mayor promedio corresponde al Quetzal con 7,21 centímetros y el menor se muestra en el Gallio con 5,94.

Según el análisis de varianza se encontraron diferencias significativas al 1% de probabilidades. La media general de esta variable fue de 6,61 centímetros con un coeficiente de variación de 1,25% (Cuadros 6 y 2A).

En la comparación de las medias por la prueba de Tukey al 5% de probabilidades, se muestran a los híbridos Quetzal y Salvador en el mismo rango A. El genotipo Quetzal muestra un 21% de altura de la planta superior al híbrido Gallio que se encuentra en el rango C (Cuadro 7).

En el cuadro 3A y la figura 1, se observan los promedios de altura de las plantas a los 40 días de sembrados los híbridos. El valor promedio mayor corresponde al Salvador con 23,08 centímetros y el menor a Rosso con 20,35.

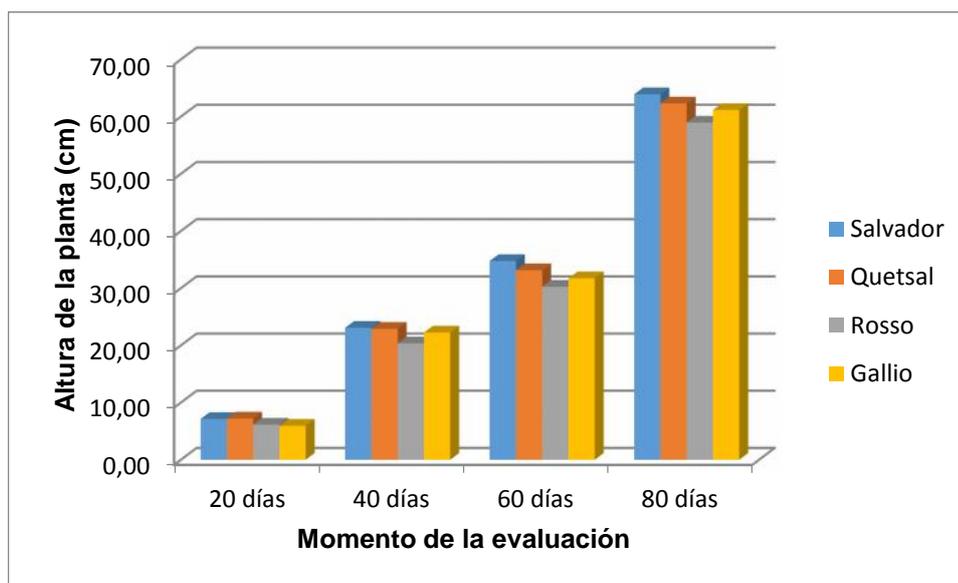


Figura 1. Evaluación de la altura de la planta en los cuatro híbridos estudiados a los 20, 40, 60 y 80 días después del trasplante.

En análisis de varianza realizado a la misma evaluación se encontraron diferencias significativas al 1% de probabilidades. La media general fue de 22,14 centímetros y el coeficiente de variación de 1,32 % (Cuadros 6 y 4A).

Al comparar las medias por la prueba de tukey al 5% de probabilidades, se observa que los híbridos Salvador y Quetzal se encuentran en el mismo rango A. El genotipo Rosso que se encuentra en el rango C presenta una altura de la planta inferior en un 13% al híbrido Salvador.

Los valores promedios de las mediciones realizadas a la altura de la planta a los 60 días, expresados en centímetros, se muestran en el cuadro 5A y la figura 1. El híbrido Salvador muestra la mayor altura de la planta con promedios de 34,76 centímetros y la menor corresponde a Gallio con 30,25.

En los cuadros 6 y 6A se detallan los resultados del análisis de varianza, donde se muestra diferencias altamente significativas al 1% de probabilidades. Esta prueba presentó un coeficiente de variación de 1,38 % y una media general para esta variable de 32,47 centímetros.

Cuadro 6. Cuadrados medios del análisis de varianza de la variable altura de la planta, en cuatro híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.), a los 20, 40, 60 y 80 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.

F. de VARIACIÓN	GL	20 DÍAS	40 DÍAS	60 DÍAS	80 DÍAS
Tratamientos	3	1,76 **	6,24 **	14,91 **	17,33 **
Error experim.	12	0,01	0,09	0,20	1,47
Total	15				
C.V.		1,25%	1,32%	1,38%	1,97%

* = Significativo al 5 % de probabilidades

** Significativo al 1 % de probabilidades

ns = No significativo

El cuadro 7, muestra los resultados de la comparación de medias a través de la prueba de Tukey al 5% de probabilidades. Ahí se observa a los 60 días, que el híbrido Salvador se encuentra en el rango A, siendo estadísticamente superior a los demás. Manifestándose un 15% superior a las mediciones mostradas por el genotipo Rosso que se encuentra en el rango D y un 9 % mayor que el Gallio.

Cuadro 7. Resultado de la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad a la variable altura de la planta, valores promedios en centímetros, de 4 híbridos a los 20, 40, 60 y 80 días.

TRATAMIENTOS	MOMENTO DE LA EVALUACION			
	20 DÍAS	40 DÍAS	60 DÍAS	80 DÍAS
Salvador (T1)	7,14 A	23,08 A	34,76 A	63,90 A
Quetzal (T2)	7,21 A	22,90 A	33,15 B	62,30 AB
Rosso (T3)	6,14 B	20,35 C	30,25 D	58,95 C
Gallio (T4)	5,94 C	22,25 B	31,73 C	61,15 B

Promedios que comparten la misma letra no presentan diferencia significativa

En la figura 1 y el cuadro 7A, se visualizan los valores promedios en centímetros de la altura de las plantas, en la evaluación realizada a los 80 días. La mayor altura en este ensayo se observa en el híbrido Salvador con valor promedio de 63,80 centímetros y el valor más bajo pertenece a Rosso con 58,95.

Según análisis de varianza realizado a la misma evaluación, existen diferencias altamente significativas al 1% de probabilidades. El coeficiente de variación para esta prueba fue de 1,97 % con media general de 61,58 centímetros (cuadro 6 y 10A).

Se efectuó la comparación de medias con la prueba de tukey al 5% de probabilidades para el ensayo a los 80 días, que se muestra en el cuadro 7. Los híbridos Salvador y Quetzal se encuentran en el mismo rango A. El Salvador muestra una altura promedio superior en un 8% al genotipo Rosso que se encuentra en el rango C.

4.1.2 Número de frutos por plantas.

Se muestran los resultados de los conteos del número de frutos a los 70, 85 y 100 días de la siembra, que son el momento de las cosechas.

En la figura 2 y el cuadro 9A se resumen los valores promedios del número de frutos por plantas a los 70 días de la siembra. La mayor cantidad la obtuvo el híbrido Salvador con promedio de 3,44 y la menor cantidad se observa en el genotipo Rosso con 2,37 frutos por planta.

Realizado el análisis de varianza para la primera cosecha, se constató que existen diferencias altamente significativas al 1% de probabilidades. La media general fue de 3 frutos por planta con un coeficiente de variación de 6,27% (cuadros 8 y 10A).

En el cuadro 9, se observan los resultados de la prueba de Tukey al 5% de probabilidades, para determinar las diferencias entre las medias en la primera cosecha. Los híbridos Salvador y Quetzal se encuentran en el rango A, con cantidades de frutos de un 45 y 35 % respectivamente, por encima del genotipo Rosso que se encuentra en el rango C.

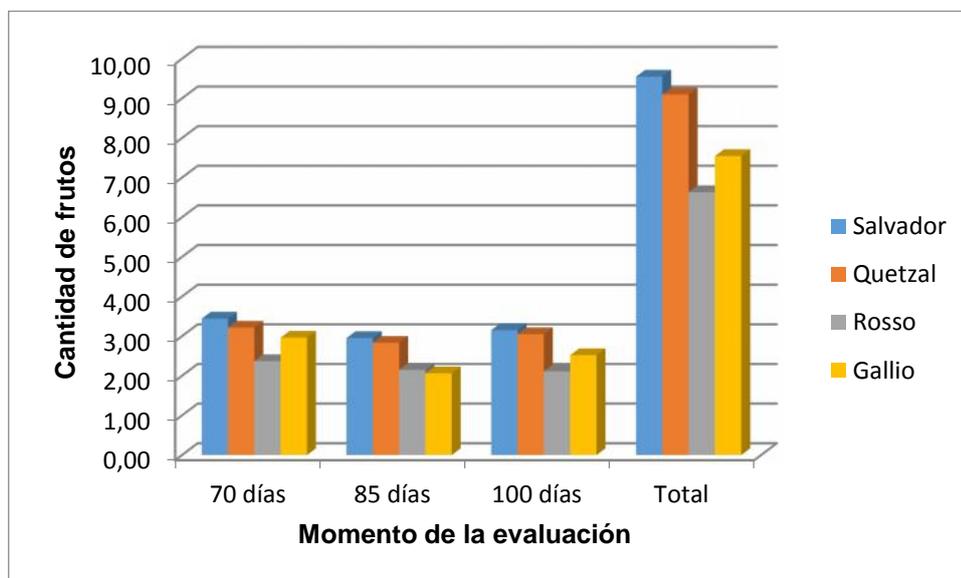


Figura 2. Evaluación de la variable número de frutos en los cuatro híbridos estudiados a los 70, 85 y 100 días después del trasplante.

Los valores promedios del conteo de frutos por plantas en la segunda cosecha, se pueden observar en la figura 2 y el cuadro 11A. El promedio de 2,95 es la cantidad de fruto máxima, obtenida por el híbrido Salvador y el valor más bajo se muestra en el genotipo Gallio con 2,06.

En los cuadros 8 y 12A, se muestran los resultados del análisis de varianza a los 85 días, donde existen diferencias altamente significativas al 1% de probabilidades. La media general fue de 2,50 frutos por planta con un coeficiente de variación de 2,41 %.

En el cuadro 9 se detallan los resultados de la prueba de Tukey al 5% de probabilidades en la segunda cosecha. En el rango A se sitúan los híbridos Salvador y Quetzal con casi un fruto más por planta que el genotipo Gallio que se ubica en el rango B con el valor más bajo.

Cuadro 8. Cuadrados medios de los análisis de varianza de la variable número de frutos por planta, en cuatro híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.), a los 70, 85, 100 días de sembradas y del total de las tres cosechas. El Triunfo. Guayas, 2015.

F. de VARIACIÓN	GL	70 DÍAS	85 DÍAS	100 DÍAS	Total
Tratamientos	3	0,85 **	0,84 **	0,94 **	7,34 **
Error experim.	12	0,04	0,00	0,06	0,17
Total	15				
C.V.		6,27%	2,41%	8,97%	5,04%

* = Significativo al 5 % de probabilidades

** Significativo al 1 % de probabilidades

ns = No significativo

Los conteos de frutos realizados a los 100 días de la siembra se presentan en el cuadro 13A y la figura 2. Se destaca el promedio de frutos por planta más elevado de 3,15, perteneciente al híbrido Salvador y como el valor más bajo el promedio de 2,11 frutos del genotipo Rosso.

Según el análisis de varianza, se encontró diferencias altamente significativas al 1% de probabilidades en la tercera cosecha. La media general fue de 2,71 frutos por planta con un coeficiente de variación de 8,97% (cuadro 8 y 14A).

La comparación de medias a través de la prueba de Tukey al 5 % a los 100 días se detalla en el cuadro 9. El híbrido Salvador se encuentra en la clasificación A y supera en más de 1 fruto por planta al genotipo Rosso, que se encuentra en el rango B.

Cuadro 9. Resultado de la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad de variable número de frutos, valores promedios de 4 híbridos a los 70, 85, 100 días de sembradas y del total de las tres cosechas.

TRATAMIENTOS	MOMENTO DE LA EVALUACION			
	70 DÍAS	85 DÍAS	100 DÍAS	TOTAL
Salvador (T1)	3,44 A	2,95 A	3,15 A	9,55 A
Quetzal (T2)	3,22 AB	2,83 A	3,05 A	9,10 A
Rosso (T3)	2,37 C	2,15 B	2,11 B	6,63 C
Gallio (T4)	2,96 B	2,06 B	2,52 B	7,54 B

Promedios que comparten la misma letra no presentan diferencia significativa

En el cuadro 15A y la figura 2, se ve los promedios de los conteos de frutos realizados en todo el periodo que duró el ensayo. El híbrido Salvador mostró el promedio de frutos por planta más elevado con 9,55 y el valor promedio más bajo correspondió al genotipo Rosso con 6.63.

Según el análisis de varianza, se encontró diferencias altamente significativas al 1% de probabilidades en la suma de las tres cosechas. La media general fue de 8,21 frutos por planta con un coeficiente de variación de 5,04 % (Cuadros 8 y 16A).

En el cuadro 9, se detalla la comparación de medias a través de la prueba de Tukey al 5 % para el total de las cosechas. El híbrido Salvador se encuentra en la clasificación A y supera en 44 % al genotipo Rosso, que se encuentra en el rango C.

4.1.3 Peso del fruto.

Se muestran los valores promedios del pesaje de los frutos a los 70, 85 y 100 días de la siembra, que son el momento de las cosechas.

En la figura 3 y el cuadro 17A, se visualizan los valores promedios en gramos del peso de los frutos, en evaluación realizada a los 70 días. El mayor peso en este ensayo se observa en el híbrido Salvador con valor promedio de 127,97 gramos y el valor más bajo pertenece a Rosso con 112,61.

Según análisis de varianza realizado a la misma evaluación, no existen diferencias significativas entre los tratamientos al 5% de probabilidades. La media general fue de 115.55 gramos con un coeficiente de variación de 3,80 % (Cuadros 10 y 18A).

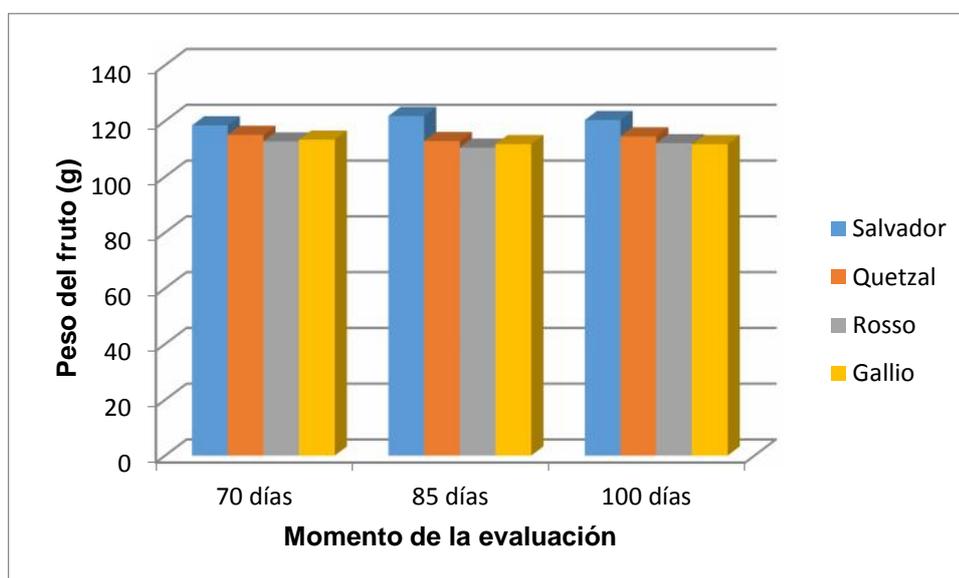


Figura 3. Evaluación de la variable peso del fruto en los cuatro híbridos estudiados a los 70, 85 y 100 días después del trasplante.

Los pesajes de frutos realizados a los 85 días de la siembra, se presentan en el cuadro 19A y la figura 3. Se destaca el promedio del peso de fruto más elevado de 126.25 gramos, correspondiendo al híbrido Salvador y como el valor más bajo, 110.39 gramos del genotipo Rosso.

Según el análisis de varianza, se encontró diferencias altamente significativas al 1% de probabilidades en la segunda cosecha. La media general fue de 114.14 gramos con un coeficiente de variación de 3,00 % (Cuadros 10 y 20A).

Con la prueba de Tukey al 5% de probabilidades se realizó la comparación de las medias a los 85 días. En ella se observa en el rango A al híbrido Salvador con valores superiores al resto de los genotipos.

Cuadro 10. Cuadrados medios de los análisis de varianza de la variable peso del fruto, en cuatro híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.), a los 70, 85 y 100 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.

F. de VARIACIÓN	GL	70 DÍAS	85 DÍAS	100 DÍAS
Tratamientos	3	49,55 ns	106,45 **	64,10 *
Error experim.	12	19,26	12,26	11,68
Total	15			
C.V.		3,80%	3,07%	2,98%

* = Significativo al 5 % de probabilidades

** Significativo al 1 % de probabilidades

ns = No significativo

Los pesajes de frutos realizados a los 100 días de la siembra se presentan en el cuadro 21A y la figura 3. El promedio de peso del fruto más elevado de 127.71, pertenece al híbrido Salvador y como el valor más bajo los 109.60 gramos presentado por el genotipo Rosso.

Según el análisis de varianza, se encontró diferencias significativas al 5% de probabilidades en la tercera cosecha para esta variable. La media general fue de 114.58 gramos con un coeficiente de variación de 2,98% (Cuadros 10 y 22A).

La comparación de medias a través de la prueba de Tukey al 5 % a los 100 días se detalla en el cuadro 11. El híbrido Salvador se encuentra en la clasificación A y supera al resto de los genotipos que se encuentran en el rango B.

Cuadro 11. Resultados de la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad para la variable peso del fruto, valores promedios en gramos de 4 híbridos a los 70, 85, 100 días de sembradas y del total de las tres cosechas.

TRATAMIENTOS	MOMENTO DE LA EVALUACION					
	70 DÍAS		85 DÍAS		100 DÍAS	
Salvador (T1)	127,97	ns	126,25	A	127,70	A
Quetzal (T2)	114,97		111,75	B	111,92	B
Rosso (T3)	112,61		110,39	B	109,59	B
Gallio (T4)	113,24		111,66	B	111,64	B

Promedios que comparten la misma letra no presentan diferencia significativa

4.1.4 Diámetro del fruto.

Se muestran las mediciones promedios del diámetro de los frutos a los 70, 85 y 100 días de la siembra, que son el momento de las cosechas.

En el cuadro 23A y la figura 4, se observan los promedios del diámetro del fruto realizados a los 70 días de la siembra. El híbrido Rosso mostró el más elevado con 7,82 centímetros y la medición promedio más baja correspondió al genotipo Quetzal con 6,08.

Según el análisis de varianza, se encontró diferencias significativas al 5% de probabilidades en la primera cosecha. La media general fue de 7,11 centímetros con un coeficiente de variación de 10,52 % (cuadro 12 y 24A).

En el cuadro 13, se detalla la comparación de medias a través de la prueba de Tukey al 5 % a los 70 días. Los híbridos Rosso, Gallio y Salvador se encuentran en el mismo rango A.

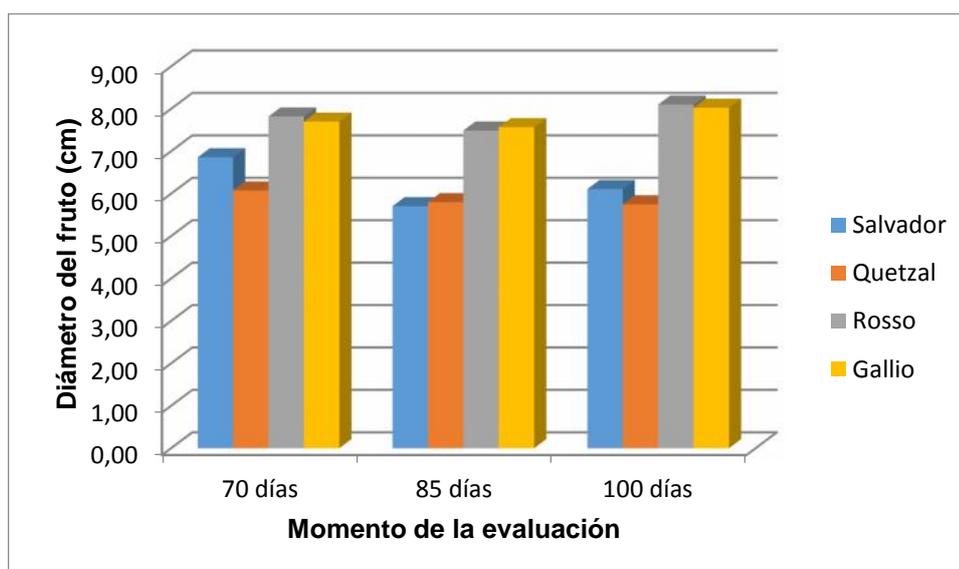


Figura 4. Evaluación de la variable diámetro del fruto en los cuatro híbridos estudiados a los 70, 85 y 100 días después del trasplante.

Las mediciones del diámetro del fruto realizados a los 85 días de la siembra se presentan en el cuadro 25A y la figura 4. El promedio más elevado de 7,57 centímetros, perteneciente al híbrido Gallio y como el valor más bajo el promedio de 5,71 centímetros del genotipo Salvador.

Cuadro 12. Cuadrados medios de los análisis de varianza de la variable diámetro del fruto, en cuatro híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.), a los 70, 85 y 100 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.

F. de VARIACIÓN	GL	70 DÍAS	85 DÍAS	100 DÍAS
Tratamientos	3	2,64 *	4,20 **	6,16 **
Error experim.	12	0,56	0,53	0,22
Total	15			
C.V.		10,52%	11,02%	6,75%

* = Significativo al 5 % de probabilidades

** Significativo al 1 % de probabilidades

ns = No significativo

Según el análisis de varianza, se encontró diferencias altamente significativas al 1% de probabilidades en la segunda cosecha. La media general fue de 6,64 centímetros con un coeficiente de variación de 11,02 % (cuadro 12 y 26A).

La comparación de medias a través de la prueba de Tukey al 5 % a los 85 días se detalla en el cuadro 13. Los híbridos Rosso y Gallio se encuentran en el rango A. El genotipo Rosso supera en más de 32 % al híbrido Salvador.

Cuadro 13. Resultado de la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad a la variable diámetro del fruto, valores promedios en centímetros de 4 híbridos a los 70, 85, 100 días de sembradas y del total de las tres cosechas.

TRATAMIENTOS	MOMENTO DE LA EVALUACION		
	70 DÍAS	85 DÍAS	100 DÍAS
Salvador (T1)	6,85 AB	5,70 B	6,11 B
Quetzal (T2)	6,07 B	5,80 B	5,75 B
Rosso (T3)	7,82 A	7,48 A	8,10 A
Gallio (T4)	7,69 A	7,56 A	8,02 A

Promedios que comparten la misma letra no presentan diferencia significativa

Los promedios del diámetro del fruto a los 100 días expresados en centímetros, se describen en el cuadro 28A y en la figura 4. El híbrido que mostró el valor mayor corresponde al Rosso con 8,10 centímetros y el menor corresponde al genotipo Quetzal con 5,75.

Según el análisis de varianza se encontraron diferencias significativas al 1% de probabilidades en la segunda cosecha. La media general de esta variable fue de 7,00 centímetros con un coeficiente de variación de 6,75% (Cuadros 28A y 12).

En la comparación de las medias por la prueba de Tukey al 5% de probabilidades, se muestran a los híbridos Rosso y Gallio en el mismo rango A. El genotipo Rosso muestra un 41% de diámetro del fruto superior al híbrido Quetzal, que se encuentra en el rango B (Cuadro 13).

4.1.5 Longitud del fruto.

Se muestran los valores promedios de las mediciones de la longitud de los frutos a los 70, 85 y 100 días de la siembra, que son el momento de las cosechas.

Las mediciones realizadas a los frutos a los 70 días de la siembra se presentan en el cuadro 29A y la figura 5. Los valores promedios más elevado son 14,27, perteneciente al híbrido Salvador y el promedio más bajo de 10,41 pertenece al genotipo Rosso.

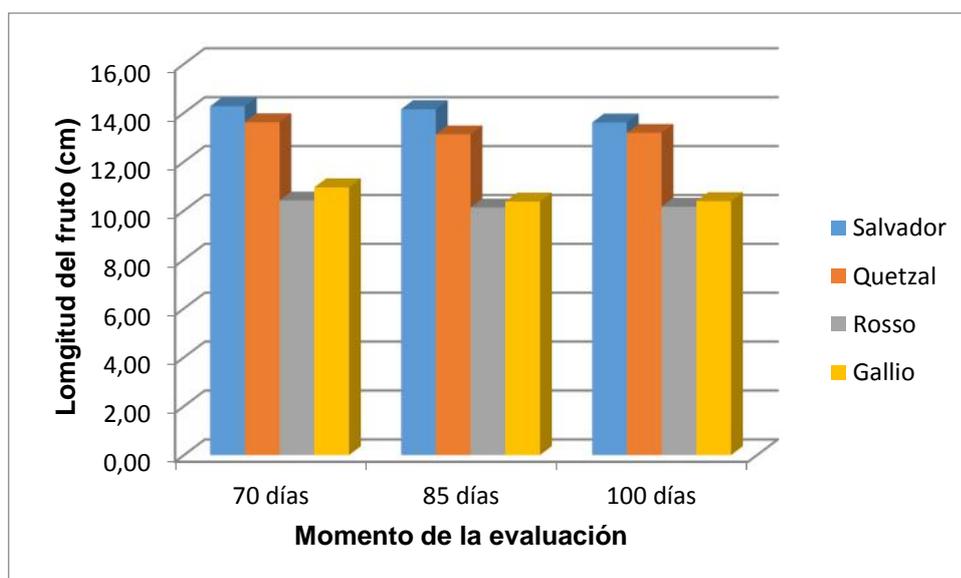


Figura 5. Evaluación de la variable longitud del fruto en los cuatro híbridos estudiados a los 70, 85 y 100 días después del trasplante.

Según el análisis de varianza, se encontró diferencias altamente significativas al 1% de probabilidades en la primera cosecha. La media general fue de 12,31 frutos por planta con un coeficiente de variación de 8,52% (Cuadros 14 y 30A).

La comparación de medias a través de la prueba de Tukey al 5 % a los 70 días, se detalla en el cuadro 15. Los híbridos Salvador y Quetzal se presentan en la clasificación A. El genotipo Salvador supera en casi 34 % al híbrido Rosso, que se encuentra en el rango B.

Cuadro 14. Cuadrados medios de los análisis de varianza de la variable longitud del fruto, en cuatro híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.), a los 70, 85 y 100 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.

F. de VARIACION	GL	70 DÍAS	85 DÍAS	100 DÍAS
Tratamientos	3	14,65 **	16,03 **	13,11 **
Error experim.	12	1,10	1,50	0,75
Total	15			
C.V.		8,52%	10,25%	7,32%

* = Significativo al 5 % de probabilidades

** Significativo al 1 % de probabilidades

ns = No significativo

Los valores de la longitud del fruto realizados a los 85 días de la siembra, se presentan en el cuadro 31A y la figura 5. Se destaca el promedio más elevado de 14.15 centímetros, perteneciendo al híbrido Salvador y como el valor más bajo, 10.13 del genotipo Rosso.

En los cuadros 14 y 32A, se muestra el análisis de varianza, donde se encontró diferencias altamente significativas al 1% de probabilidades en la segunda cosecha. La media general fue de 11.94 centímetros con un coeficiente de variación de 10,25 %.

Con la prueba de Tukey al 5% de probabilidades se realizó la comparación de las medias a los 85 días. En ella se observa en el rango A los híbridos Salvador y Quetzal. El Salvador presenta longitudes del fruto superior en 40 % al genotipo Rosso (Cuadro 15).

Cuadro 15. Resultado de la prueba de Tukey al 5 % de probabilidades de la variable longitud del fruto, valores promedios en centímetros de 4 híbridos a los 70, 85, 100 días de sembradas y del total de las tres cosechas.

TRATAMIENTOS	MOMENTO DE LA EVALUACION		
	70 DÍAS	85 DÍAS	100 DÍAS
Salvador (T1)	14,27 A	14,15 A	13,60 A
Quetzal (T2)	13,61 A	13,11 A	13,17 A
Rosso (T3)	10,41 B	10,12 B	10,16 B
Gallio (T4)	10,95 B	10,37 B	10,38 B

Promedios que comparten la misma letra no presentan diferencia significativa

En el cuadro 33A y en la figura 5, se detallan los promedios de la longitud del fruto a los 100 días expresados en centímetros. El híbrido que mostró el valor mayor corresponde al Salvador con 13,60 centímetros y el menor corresponde al genotipo Rosso con 10,16.

En los cuadros 34A y 14, se muestra el análisis de varianza de la misma prueba donde se encontraron diferencias altamente significativas al 1% de probabilidades. La media general de esta variable fue de 11,83 centímetros con un coeficiente de variación de 7,32 %.

En la comparación de las medias por la prueba de tukey al 5% de probabilidades en la tercera cosecha, se muestran a los híbridos Salvador y Quetzal en el mismo rango A. El genotipo Salvador muestra un 34 % de longitud del fruto superior al híbrido Rosso, que se encuentra en el rango B (Cuadro 15).

4.1.6 Rendimiento.

En el cuadro 35A, se refleja los valores calculados de los rendimientos agrícolas, obtenidos a partir de 3 cosechas. Según el análisis de varianza, se

encontró diferencias altamente significativas entre los híbridos. La media general fue de 25,75 t/ha con un coeficiente de variación de 3,66 % (Cuadro 36A). El híbrido Salvador mostró los mayores resultados con 27,45 toneladas por hectáreas aunque no mostró diferencia significativa con respecto al genotipo Quetzal (Cuadro 16).

Cuadro 16. Resultado de la prueba de Tukey al 5 % de probalidades a la variable rendimiento del cultivo, valores promedios en t/ha de 4 híbridos.

TRATAMIENTOS	TOTAL	
Salvador (T1)	27,45	A
Quetzal (T2)	26,38	A
Rosso (T3)	24,42	B
Gallio (T4)	24,76	B

Promedios que comparten la misma letra no presentan diferencia significativa

4.2 Análisis económico.

En el cuadro 17, se muestra como los híbridos Rosso y Gallio presentan costos totales más elevados que los genotipos Salvador y Quetzal, esto es debido a los altos precios de la semilla de los primeros.

En el mismo cuadro, el estudio económico detalla los resultados del beneficio neto. En él se observa que el genotipo Salvador tiene el mayor valor con 13 570,93 USD / ha y el más bajo, el híbrido Rosso con 9 285,70.

Según la relación beneficio / costo realizada, todos los híbridos son rentables, recuperan su inversión. El híbrido Salvador con 5,14 muestra el indicador más alto, que llega a ser poco menos del doble que los obtenidos por los genotipos Rosso y Gallio.

Cuadro 17. Relación beneficio / costo del ensayo con cuatro híbridos. Cantón el Triunfo. Provincia Guayas.

Rubros	TRATAMIENTOS			
	Salvador (T1)	Quetzal (T2)	Rosso (T3)	Gallio (T4)
Rendimiento (t/ha)	27,45	26,38	24,42	24,76
Rendimiento ajustado 5 % (t/ha)	26,08	25,06	23,20	23,52
Beneficio bruto (USD/ha)	16852,58	16195,67	14992,35	15201,09
Costo fijos (USD/ha)	1956,65	1956,65	1956,65	1956,65
Costo de semilla (USD/ha)	1325,00	1325,00	3750,00	3750,00
Total de costo (USD/ha)	3281,65	3281,65	5706,65	5706,65
Beneficio neto (USD/ha)	13570,93	12914,02	9285,70	9494,44
Relación Beneficio/Costo	5,14	4,94	2,63	2,66

El precio de venta del productor para calcular el beneficio bruto, fue de 13,18 USD por saca de 45 lb, este fue tomado del Boletín de precios (2015), que emite el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca.

V. DISCUSIÓN

La altura de las plantas medidas a los 20, 40, 60 y 80 días después del trasplante, mostró que el genotipo Salvador presentó los valores más alto que variaron desde 7,21 centímetros a los 20 días hasta 63.80 a los 80, mejor que el Quetzal, Rosso y Gallio. Esto coincide con Villota (2014) que en trabajo realizado con los dos primeros híbridos, obtuvo mejores valores con el Salvador. Pero no coincide con Arias (2013) que presentó mayor crecimiento en el híbrido Quetzal.

El Genotipo Salvador obtuvo las cantidades de frutos por planta más elevados durante las tres cosechas que se le realizaron, obteniendo un promedio de 9,55 frutos, superior al híbrido Quetzal que promedió 9,10 y a Rosso y Gallio que presentaron cantidades más bajas. Coincide con Villota (2014) en que el Salvador es el que más frutos por planta tuvo, pero no coincide en la cantidad ya que fue de 8,81.

En el peso del fruto, no hubo diferencia significativa en la primera cosecha, pero si en las otras dos. El Salvador promedió entre 118 y 121 gramos por frutos, siendo el mejor peso del ensayo, pero se queda alejado de sus potenciales que puede llegar a sobrepasar los 200 gramos según infoagro, 2003. También se obtuvo valores similares por Barbor y Suarez (2007) quienes mostraron valores 110 gramos y 109, para el Salvador y el Quetzal respectivamente.

En cuanto al diámetro del fruto, los híbridos Rosso y Gallio mostraron los mayores valores por encima de los 8 centímetros, aun así se quedan lejos de sus potenciales que suelen ser de más de 10 centímetros, pero en producción en invernaderos. Los diámetros obtenidos por Salvador y Quetzal, promedios de 6,25 y 6,00 centímetros respectivamente por cada uno, son similares a los obtenidos por Barbor y Suarez (2007) que en el mismo orden mostraron 6,69 y 6,71 centímetros.

Según el análisis de varianza existe diferencias altamente significativas, para la longitud del fruto. El Salvador con valor promedio de 14,00 centímetros superó a Quetzal que presentó 13.30 y también a Gallio y a Rosso. Estos datos coinciden con Barbor y Suarez (2007) y Villota (2014) que obtuvieron longitudes de los frutos en Salvador superior a Quetzal

En cuanto a los rendimientos agrícolas, el Salvador obtuvo los mayores rendimientos con 27,45 t/ha, aunque no hubo diferencia significativa estadísticamente con respecto al Quetzal que mostró 26,38. Ambos híbridos fueron superiores a Rosso y Gallio. Gonzales y López (2011); Barbor y Suarez (2007) y Villota (2014) obtuvieron resultados similares, en donde el híbrido Salvador y el Quetzal no tuvieron diferencias estadísticamente en cuanto al rendimiento.

La relación beneficio / costo indica que los cuatro híbridos estudiados son rentables, que recuperan su inversión y tienen ganancias. La relación beneficio / costo más alta pertenece a Salvador con 5,14.

El híbrido Salvador es el que mejor se adaptó a las condiciones edafoclimáticas del cantón el Triunfo, provincia Guayas. Tanto agrónomicamente como en rentabilidad económica.

VI.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:

- El híbrido Salvador presentó los mayores promedios en las variables agronómicas, altura de la planta, número de frutos por plantas, peso del fruto y longitud del fruto, seguido por el híbrido Quetzal.
- Los mayores diámetros del fruto lo obtuvieron los híbridos Rosso y Gallio.
- Los valores promedios más elevados de rendimientos agrícolas se mostraron en el híbrido Salvador con 27,45 t/ha y en el genotipo Quetzal con 26,38.
- La mejor relación beneficio / costo se obtuvo en el híbrido Salvador con 5,14.

Recomendaciones:

Por todo lo antes expuesto se recomienda utilizar el pimiento híbrido Salvador para la zona estudiada, por su mejor comportamiento agronómico y económico.

Realizar investigaciones similares con otros materiales de siembra y bajo otras condiciones ambientales.

VII.RESUMEN

La investigación se realizó durante la época de verano del 2015, en la Granja Experimental “Vainillo” de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Guayaquil, ubicada en el km 48 vía Duran – Tambo, cantón El Triunfo, provincia del Guayas.

Se determinó el híbrido de mejor adaptabilidad agronómica en la zona de estudio, para lo que se trazaron los siguientes objetivos: a) evaluar las variables fisiológicas y de producción de los híbridos estudiados, b) determinar el híbrido de pimiento con mejor rendimiento agrícola de los cuatro ensayados, c) calcular la relación beneficio costo de cada uno de los tratamientos probados.

En este ensayo se utilizaron 4 híbridos de pimiento, Salvador, Quetzal, Quadrato D Asti Rosso y Quadrato D Asti Gallio. Donde se utilizó el diseño completamente al azar (DCA) con 4 tratamientos y 4 repeticiones.

Las variables estudiadas fueron altura de la planta, número de frutos por plantas, peso del fruto, diámetro del fruto, longitud del fruto y rendimiento agrícola. Se realizó un análisis económico de relación beneficio / costo.

Se realizó el análisis varianza para la determinación de las diferencias estadísticas entre los tratamientos. Las comparaciones de las medias fueron efectuadas con la prueba de Tukey al 5 % de probabilidades.

El híbrido Salvador presentó los mayores promedios en las variables agronómicas, altura de la planta, número de frutos por plantas, peso del fruto y longitud del fruto, seguido por el híbrido Quetzal. Los mayores diámetros del fruto se obtuvieron en los híbridos Rosso y Gallio. Los valores promedios más elevados de rendimientos agrícolas se mostraron en el híbrido Salvador con 27,45 t/ha y en el genotipo Quetzal con 26,38. La mejor relación beneficio / costo se obtuvo en el híbrido Salvador con 5,14.

VIII.SUMMARY.

The research was conducted during the summer of 2015, at the Experimental Farm "Vainillo" of the Faculty of Agricultural Sciences at the University of Guayaquil, located at km 48 via Duran - Tambo, Canton El Triunfo, Guayas province.

The hybrid better agronomic suitability was determined in the study area, for which the following objectives were set: a) assess the physiological and production of the hybrids studied, b) variables determine the hybrid pepper with better agricultural performance four tested, c) calculate the cost benefit ratio of each of the tested treatments.

In this test 4 hybrids pimento, Salvador, Quetzal, Quadrato D Asti Rosso and Quadrato D Asti Gallio were used. Where the design was completely randomized (CRD) with 4 treatments and 4 repetitions.

The variables studied were plant height, number of fruits per plant, fruit weight, fruit diameter, fruit length and agricultural yields. An economic analysis of cost / benefit ratio was performed.

The variance analysis for the determination of statistical differences between treatments was performed. Comparisons of means were performed with Tukey test at 5% probability.

The hybrid Salvador had the highest averages in the agronomic variables, plant height, number of fruits per plant, fruit weight and length of the fruit, followed by the hybrid Quetzal. The larger diameter of the fruit were obtained in the Rosso and Gallio hybrids. The highest average values of agricultural yields were in the hybrid Salvador with 27,45 t / ha and the Quetzal genotype with 2,38. The best cost / benefit ratio was obtained in the hybrid Salvador with 5,14.

IX.BIBLIOGRAFÍA.

Aldana A, HM; Ospina M, JE. 2001. Enciclopedia agropecuaria terranova: Producción agrícola 2. ed. 2^a. Bogotá. CO. Panamericana formas e impresos. P. 304–306.

Arias Z, LJ. 2013. Comportamiento agronómico de 4 híbridos de pimiento (*Capsicum annum* L.) en la parroquia Luz de América cantón Santo Domingo. Quevedo. UTEQ. 82 p. Editorial Quevedo: UTEQ

Ávila M, C. 1996. Enfermedades y plagas de hortalizas y su manejo. Editorial MX. ed. 4^a. México D.F. pp. 68-76.

Balcaza, L. 1999. Cultivo de pimiento en invernáculo. Boletín hortícola N.-24. INTA - U NLP.

Borbor N, AF; Suarez S, GP. 2007. Producción de tres híbridos de pimiento a partir de semillas sometidas a imbibición e imbibición más campo magnético en el campo experimental Río Verde, cantón Santa Elena. Tesis Ing. Agr. La libertad, EC. Universidad Estatal Península de Santa Elena. 135 pp.

Borrego, M. 2008. Motivo por el cual los productores agrícolas deben cultivar híbridos y bajo invernadero. UAAAN, buena vista, Saltillo – MX.

Cadahía L, C; Alonso, EE; Lucena M, JJ. 2005. Fertirrigación: Cultivos hortícolas, frutales y ornamentales. 3^a ed. rev., act. ampl. Madrid: Mundi-Prensa. p. 24.

CHILVEJETAL. 2014. El mundo produce más de 31.000 millones de kilos de pimiento. disponible en: <http://www.chil.org/produccion-vegetal/news/2014/05/21/el-mundo-produce-mas-de-31000-millones-de-kilos-de-pimiento>

Dura, J. 1997. Enfermedades de hortalizas. Editorial Monserrat. ed. 2ª. p. 87.

ECOAGRICULTOR. 2013. Agricultura ecológica. El cultivo del pimiento. disponible en: <http://www.ecoagricultor.com/2013/02/el-cultivodel-pimiento/>

Figueroa S, MA; Ramírez G, GJ. 2005. Evaluación de varias dosis de nitrógeno en el rendimiento del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L) híbrido Quetzal en la zona de Sinchal, Cantón Santa Elena, Provincia del Guayas. Tesis Ing. Agr. La libertad, EC. Universidad Estatal Península de Santa Elena. 85 p.

González, I; Arias, Y; Quiñones, M; Miranda, I; Rodríguez, Y; Peteira, B. 2011. Variabilidad molecular de genotipos de pimiento (*Capsicum annuum* L.) del programa de mejoramiento genético para la resistencia a Pvy. Revista de Protección Vegetal, 26(2), 69-73.

González, S; López, J. 2011. Efectos en el rendimiento de dos híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.) con la aplicación de soluciones nutritivas. Tesis Ing. Agr. Universidad de Guayaquil. EC. 34 p.

Ibar, L; Juscafresa, B. 1997. Tomates, pimientos y berenjenas. Barcelona. Editorial Aedos. pp. 75-116.

INFOAGRO. 2003. El cultivo de pimiento. disponible en línea.
<http://.infoagro.com/hortalizas/pimiento.htm>.

INFOJARDIN. 2005. Pimiento (*Capsicum annuum L.*). disponible en línea.
<http://articulos.infojardin.com/huerto/Fichas/pimiento.htm>

Keeton, W. 1996. Hybridization and Introgression. The Biological science.

Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, 2015. Boletín de precios al productor – Zona 5. disponible en línea:
<http://sinagap.agricultura.gob.ec/precios-productor-zonal/zona-5/2015>

Moreno V, A; Ribas E, F; Cabello C, MJ. 2004. El cultivo de pimiento. Extracto de la revista agricultura. disponible en línea.
http://www.fertiberia.com/informacion_fertilizacion/articulos/abonado_cultivos/cult_pimiento.html

Nuez, F; Gil, R; Costa, J. 2003. El cultivo de pimientos, chiles y ajíes. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.

Poehlman, JM; Allen S, D. 2003. Mejoramiento genético de las cosechas. 2^a ed. México: Limusa. pp. 41 – 95.

Ruano, S; Sánchez, I. 1999. Enciclopedia Práctica de la Agricultura y la Ganadería. Barcelona. Océano. pp. 627 – 629.

Salisbury, F. 2000. Fisiología de las plantas. ed. 1^a. Editorial Aedos. Barcelona-España. pp. 129-136.

Somos, A. 1984. The paprika. Akadémiai Kiadó. Budapest. Experimental Agriculture. 21. p 411.

Staller G, MA. 2012. Caracterización morfológica, agronómica y de calidad del pimiento y pimentón de la variedad TAP de Cortí. Tesis Ing. Tecn. Agr. España, Universitat de les Illes Balears. 58 p.

Suso, MJ; Bocci, R; Chable, V. 2013. La diversidad, una herramienta poderosa para el desarrollo de una agricultura de bajos - insumos. Revista Ecosistemas. Vol. 22, No. 1, 10-15 ANEXOS

Torres, C. 2002. Manual Agropecuario. Tecnologías orgánicas de la granja integral autosuficiente. Bogotá. Quebecor World. p. 714 – 715.

Villota P, JD. 2014. Comportamiento agronómico de dos híbridos de pimiento (*Capsicum annum* L.) con tres niveles de nitrógeno. Tesis Ing. Agr. Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Agrarias. 118 p.

ANEXOS

Cuadro 1A. Promedio de la variable altura de las plantas expresada en centímetros, en cuatro híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.), a los 20 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.

HIBRIDOS	REPLICAS				Σ	Promedio
	I	II	III	IV		
Salvador (T1)	7,10	7,20	7,25	7,00	28,55	7,14
Quetzal (T2)	7,25	7,30	7,20	7,10	28,85	7,21
Rosso (T3)	6,10	6,10	6,20	6,15	24,55	6,14
Gallio (T4)	5,90	6,00	6,00	5,85	23,75	5,94

Cuadro 2A. Análisis de varianza de la variable altura de las plantas, en cuatro híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.), a los 20 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.

F. de VARIACION	GL	SC	CM	F	
Tratamientos	3	5,2669	1,755633	255,6748	**
Error experim.	12	0,0824	0,006867		
Total	15	5,3493			
C.V.	1,25%				

* = Significativo al 5 % de probabilidades

** Significativo al 1 % de probabilidades

ns = No significativo

Cuadro 3A. Promedio de la variable altura de las plantas expresada en centímetros, en cuatro híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.), a los 40 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.

HIBRIDOS	REPLICAS				Σ	Promedio
	I	II	III	IV		
Salvador (T1)	23,10	23,15	23,10	22,95	92,30	23,08
Quetzal (T2)	22,89	23,00	23,00	22,70	91,59	22,90
Rosso (T3)	20,13	21,00	20,15	20,10	81,38	20,35
Gallio (T4)	22,00	22,50	21,90	22,60	89,00	22,25

Cuadro 4A. Análisis de varianza de la variable altura de las plantas, en cuatro híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.), a los 40 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.

F. de VARIACION	GL	SC	CM	F	
Tratamientos	3	18,7285	6,242833	72,99425	**
Error experim.	12	1,0263	0,085525		
Total	15	19,7548			
C.V.	1,32%				

* = Significativo al 5 % de probabilidades

** Significativo al 1 % de probabilidades

ns = No significativo

Cuadro 5A. Promedio de la variable altura de las plantas expresada en centímetros, en cuatro híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.), a los 60 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.

HIBRIDOS	REPLICAS				Σ	Promedio
	I	II	III	IV		
Salvador (T1)	34,65	34,60	34,78	35,00	139,03	34,76
Quetzal (T2)	33,00	33,90	32,90	32,80	132,60	33,15
Rosso (T3)	30,20	29,80	30,00	31,00	121,00	30,25
Gallio (T4)	32,00	32,00	31,00	31,90	126,90	31,73

Cuadro 6A. Análisis de varianza de la variable altura de las plantas, en cuatro híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.), a los 60 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.

F. de VARIACION	GL	SC	CM	F	
Tratamientos	3	44,7168	14,9056	74,4554	**
Error experim.	12	2,4023	0,2002		
Total	15	47,1191			
C.V.	1,38%				

* = Significativo al 5 % de probabilidades

** Significativo al 1 % de probabilidades

ns = No significativo

Cuadro 7A. Promedio de la variable altura de las plantas expresada en centímetros, en cuatro híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.), a los 80 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.

HIBRIDOS	REPLICAS				Σ	Promedio
	I	II	III	IV		
Salvador (T1)	65,40	63,50	61,80	64,90	255,60	63,90
Quetzal (T2)	62,80	62,10	62,00	62,30	249,20	62,30
Rosso (T3)	60,40	59,50	56,70	59,20	235,80	58,95
Gallio (T4)	60,20	61,40	62,10	60,90	244,60	61,15

Cuadro 8A. Análisis de varianza de la variable altura de las plantas, en cuatro híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.), a los 80 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.

F. de VARIACION	GL	SC	CM	F	
Tratamientos	3	52,0000	17,33333	11,77792	**
Error experim.	12	17,66	1,47168		
Total	15	69,66			
C.V.	1,97%				

* = Significativo al 5 % de probabilidades

** Significativo al 1 % de probabilidades

ns = No significativo

Cuadro 9A. Promedio de la variable número de frutos por plantas, en cuatro híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.), a los 70 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.

HIBRIDOS	REPLICAS				Σ	Promedio
	I	II	III	IV		
Salvador (T1)	3,38	3,40	3,50	3,49	13,77	3,44
Quetzal (T2)	3,19	3,18	3,20	3,29	12,86	3,22
Rosso (T3)	2,30	2,32	2,56	2,30	9,48	2,37
Gallio (T4)	2,45	3,10	3,20	3,10	11,85	2,96

Cuadro 10A. Análisis de varianza de la variable número de frutos por plantas, en cuatro híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.), a los 70 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.

F. de VARIACION	GL	SC	CM	F	
Tratamientos	3	2,5612	0,853733	24,15087	**
Error experim.	12	0,4242	0,03535		
Total	15	2,9854			
C.V.	6,27%				

* = Significativo al 5 % de probabilidades

** Significativo al 1 % de probabilidades

ns = No significativo

Cuadro 11A. Promedio de la variable número de frutos por plantas, en cuatro híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.), a los 85 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.

HIBRIDOS	REPLICAS				Σ	Promedio
	I	II	III	IV		
Salvador (T1)	2,97	2,98	2,9	2,96	11,81	2,95
Quetzal (T2)	2,80	2,95	2,79	2,79	11,33	2,83
Rosso (T3)	2,15	2,10	2,16	2,19	8,60	2,15
Gallio (T4)	2,00	2,15	2,10	2,00	8,25	2,06

Cuadro 12A. Análisis de varianza de la variable número de frutos por plantas, en cuatro híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.), a los 85 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.

F. de VARIACION	GL	SC	CM	F	
Tratamientos	3	2,5168	0,838933	231,9631	**
Error experim.	12	0,0434	0,003617		
Total	15	2,5602			
C.V.	2,41%				

* = Significativo al 5 % de probabilidades

** Significativo al 1 % de probabilidades

ns = No significativo

Cuadro 13A. Promedio de la variable número de frutos por plantas, en cuatro híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.), a los 100 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.

HIBRIDOS	REPLICAS				Σ	Promedio
	I	II	III	IV		
Salvador (T1)	3,19	3,17	3,10	3,15	12,61	3,15
Quetzal (T2)	3,10	3,00	2,95	3,15	12,20	3,05
Rosso (T3)	2,18	2,17	2,10	2,00	8,45	2,11
Gallio (T4)	2,10	2,95	2,90	2,13	10,08	2,52

Cuadro 14A. Análisis de varianza de la variable número de frutos por plantas, en cuatro híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.), a los 100 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.

F. de VARIACION	GL	SC	CM	F	
Tratamientos	3	2,8180	0,939333	15,92315	**
Error experim.	12	0,7079	0,058992		
Total	15	3,5259			
C.V.	8,97%				

* = Significativo al 5 % de probabilidades

** Significativo al 1 % de probabilidades

ns = No significativo

Cuadro 15A. Promedio de la variable número de frutos por plantas, en cuatro híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.), total de las tres cosechas. El Triunfo. Guayas, 2015.

HIBRIDOS	REPLICAS				Σ	Promedio
	I	II	III	IV		
Salvador (T1)	9,54	9,55	9,50	9,60	38,19	9,55
Quetzal (T2)	9,09	9,13	8,94	9,23	36,39	9,10
Rosso (T3)	6,63	6,59	6,82	6,49	26,53	6,63
Gallio (T4)	6,55	8,20	8,20	7,23	30,18	7,55

Cuadro 16A. Análisis de varianza de número de frutos por plantas, en cuatro híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.), total de las tres cosechas. El Triunfo. Guayas, 2015.

F. de VARIACION	GL	SC	CM	F	
Tratamientos	3	22,0289	7,342967	42,91623	**
Error experim.	12	2,0532	0,1711		
Total	15	24,0821			
C.V.	5.04%				

* = Significativo al 5 % de probabilidades

** Significativo al 1 % de probabilidades

ns = No significativo

Cuadro 17A. Promedio de la variable peso del fruto en gramos, en cuatro híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.), a los 70 días de sembrada. El Triunfo. Guayas, 2015.

HIBRIDOS	REPLICAS				Σ	Promedio
	I	II	III	IV		
Salvador (T1)	117,00	122,40	118,65	124,42	482,47	120,62
Quetzal (T2)	115,79	114,12	117,98	114,97	462,86	115,72
Rosso (T3)	118,30	112,85	113,00	106,30	450,45	112,61
Gallio (T4)	108,00	122,00	113,98	109,00	452,98	113,25

Cuadro 18A. Análisis de varianza de la variable peso del fruto, en cuatro híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.), a los 70 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.

F. de VARIACION	GL	SC	CM	F	
Tratamientos	3	148,6406	49,547	2,572819	ns
Error experim.	12	231,09375	19,258		
Total	15	379,7344			
C.V.	3,80%				

* = Significativo al 5 % de probabilidades

** Significativo al 1 % de probabilidades

ns = No significativo

Cuadro 19A. Promedio de la variable peso del fruto en gramos, en cuatro híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.), a los 85 días de sembrada. El Triunfo. Guayas, 2015.

HIBRIDOS	REPLICAS				Σ	Promedio
	I	II	III	IV		
Salvador (T1)	119,10	120,80	125,75	121,3	486,95	121,74
Quetzal (T2)	113,90	115,26	112,35	109,50	451,01	112,75
Rosso (T3)	110,16	111,00	109,95	110,45	441,56	110,39
Gallio (T4)	109,2	120,15	110,64	106,67	446,66	111,67

Cuadro 20A. Análisis de varianza de la variable peso del fruto, en cuatro híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.), a los 85 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.

F. de VARIACION	GL	SC	CM	F	
Tratamientos	3	319,3438	106,45	8,680399	**
Error experim.	12	147,15625	12,263		
Total	15	466,5000			
C.V.	3,07%				

* = Significativo al 5 % de probabilidades

** Significativo al 1 % de probabilidades

ns = No significativo

Cuadro 21A. Promedio de la variable peso del fruto en gramos, en cuatro híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.), a los 100 días de sembrada. El Triunfo. Guayas, 2015.

HIBRIDOS	REPLICAS				Σ	Promedio
	I	II	III	IV		
Salvador (T1)	118,70	122,46	119,84	120,16	481,16	120,29
Quetzal (T2)	120,50	112,34	110,37	114,51	457,72	114,43
Rosso (T3)	106,69	110,10	115,60	115,46	447,85	111,96
Gallio (T4)	110,29	111,00	115,30	110,00	446,59	111,65

Cuadro 22A. Análisis de varianza de la variable peso del fruto, en cuatro híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.), a los 100 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.

F. de VARIACION	GL	SC	CM	F	
Tratamientos	3	192,2969	64,099	5,485625	*
Error experim.	12	140,21875	11,685		
Total	15	332,5156			
C.V.	2,98%				

* = Significativo al 5 % de probabilidades

** Significativo al 1 % de probabilidades

ns = No significativo

Cuadro 23A. Promedio de la variable diámetro del fruto en centímetros, en cuatro híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.), a los 70 días de sembrada. El Triunfo. Guayas, 2015.

HIBRIDOS	REPLICAS				Σ	Promedio
	I	II	III	IV		
Salvador (T1)	7,00	5,98	7,49	6,96	27,43	6,86
Quetzal (T2)	6,15	5,00	7,15	6,00	24,30	6,08
Rosso (T3)	8,68	7,45	7,39	7,76	31,28	7,82
Gallio (T4)	7,87	7,34	6,80	8,78	30,79	7,70

Cuadro 24A. Análisis de varianza de la variable diámetro del fruto en centímetros, en cuatro híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.), a los 70 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.

F. de VARIACION	GL	SC	CM	F
Tratamientos	3	7,9368	2,64561	4,72205 *
Error experim.	12	6,723206	0,560267	
Total	15	14,6600		
C.V.	10,52%			

* = Significativo al 5 % de probabilidades

** Significativo al 1 % de probabilidades

ns = No significativo

Cuadro 25A. Promedio de la variable diámetro del fruto en centímetros, en cuatro híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.), a los 85 días de sembrada. El Triunfo. Guayas, 2015.

HIBRIDOS	REPLICAS				Σ	Promedio
	I	II	III	IV		
Salvador (T1)	6,23	4,45	6,24	5,90	22,82	5,71
Quetzal (T2)	6,90	4,50	5,80	6,00	23,20	5,80
Rosso (T3)	8,00	7,00	7,30	7,65	29,95	7,49
Gallio (T4)	8,10	6,90	7,68	7,58	30,26	7,57

Cuadro 26A. Análisis de varianza de la variable diámetro del fruto en centímetros, en cuatro híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.), a los 85 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.

F. de VARIACION	GL	SC	CM	F
Tratamientos	3	12,6148	4,204936	7,861358 **
Error experim.	12	6,41864	0,534887	
Total	15	19,0334		
C.V.	11,02%			

* = Significativo al 5 % de probabilidades

** Significativo al 1 % de probabilidades

ns = No significativo

Cuadro 27A. Promedio de la variable diámetro del fruto en centímetros, en cuatro híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.), a los 100 días de sembrada. El Triunfo. Guayas, 2015.

HIBRIDOS	REPLICAS				Σ	Promedio
	I	II	III	IV		
Salvador (T1)	6,25	6,28	6,00	5,90	24,43	6,11
Quetzal (T2)	5,80	5,70	5,70	5,80	23,00	5,75
Rosso (T3)	8,12	8,13	7,92	8,23	32,40	8,10
Gallio (T4)	8,50	6,80	7,90	8,90	32,10	8,03

Cuadro 28A. Análisis de varianza de la variable diámetro del fruto en centímetros, en cuatro híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.), a los 100 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.

F. de VARIACION	GL	SC	CM	F
Tratamientos	3	18,4800	6,16	27,68539 **
Error experim.	12	2,67	0,2225	
Total	15	21,1500		
C.V.	6,75%			

* = Significativo al 5 % de probabilidades

** Significativo al 1 % de probabilidades

ns = No significativo

Cuadro 29A. Promedio de la variable longitud del fruto en centímetros, en cuatro híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.), a los 70 días de sembrada. El Triunfo. Guayas, 2015.

HIBRIDOS	REPLICAS					Promedio
	I	II	III	IV		
Salvador (T1)	15,15	12,34	14,78	14,80	57,07	14,27
Quetzal (T2)	14,05	12,60	13,90	13,90	54,45	13,61
Rosso (T3)	11,00	10,90	10,64	9,10	41,64	10,41
Gallio (T4)	12,00	11,36	11,24	9,20	43,80	10,95

Cuadro 30A. Análisis de varianza de la variable longitud del fruto en centímetros, en cuatro híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.), a los 70 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.

F. de VARIACION	GL	SC	CM	F	
Tratamientos	3	43,9500	14,65	13,31818182	**
Error experim.	12	13,2	1,10		
Total	15	57,1500			
C.V.	8,52%				

* = Significativo al 5 % de probabilidades

** Significativo al 1 % de probabilidades

ns = No significativo

Cuadro 31A. Promedio de la variable longitud del fruto en centímetros, en cuatro híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.), a los 85 días de sembrada. El Triunfo. Guayas, 2015.

HIBRIDOS	REPLICAS					Promedio
	I	II	III	IV		
Salvador (T1)	15,32	13,68	11,69	15,9	56,59	14,15
Quetzal (T2)	13,26	11	14,70	13,50	52,46	13,12
Rosso (T3)	10,12	9,98	10,40	10,00	40,50	10,13
Gallio (T4)	10,34	10,45	10,4	10,28	41,47	10,37

Cuadro 32A. Análisis de varianza de la variable longitud del fruto en centímetros, en cuatro híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.), a los 85 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.

F. de VARIACION	GL	SC	CM	F	
Tratamientos	3	48,0800	16,02667	10,69632925	**
Error experim.	12	17,98	1,498333		
Total	15	66,0600			
C.V.	10,25%				

* = Significativo al 5 % de probabilidades

** Significativo al 1 % de probabilidades

ns = No significativo

Cuadro 33A. Promedio de la variable longitud del fruto en centímetros, en cuatro híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.), a los 100 días de sembrada. El Triunfo. Guayas, 2015.

HIBRIDOS	REPLICAS					Promedio
	I	II	III	IV		
Salvador (T1)	14,62	14,90	12,89	12,00	54,41	13,60
Quetzal (T2)	12,35	14,25	13,00	13,10	52,70	13,18
Rosso (T3)	10,23	10,90	10,21	9,29	40,63	10,16
Gallio (T4)	10,28	10,46	10,39	10,41	41,54	10,39

Cuadro 34A. Análisis de varianza de la variable longitud del fruto en centímetros, en cuatro híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.), a los 100 días de sembradas. El Triunfo. Guayas, 2015.

F. de VARIACION	GL	SC	CM	F	
Tratamientos	3	39,3400	13,11333	17,50389321	**
Error experim.	12	8,99	0,749167		
Total	15	48,3300			
C.V.	7,32%				

* = Significativo al 5 % de probabilidades

** Significativo al 1 % de probabilidades

ns = No significativo

Cuadro 35A. Promedio de la variable rendimiento expresada en t/ha, en cuatro híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.), resultado de tres cosechas. El Triunfo. Guayas, 2015.

HIBRIDOS	REPLICAS				Σ	Promedio
	I	II	III	IV		
Salvador (T1)	26,14	28,98	26,58	28,1	109,80	27,45
Quetzal (T2)	25,06	27,6	26,15	26,70	105,51	26,38
Rosso (T3)	24,20	24,68	23,44	25,35	97,67	24,42
Gallio (T4)	24,65	24,87	24,54	24,98	99,04	24,76

Cuadro 36A. Análisis de varianza de la variable rendimiento del cultivo, en cuatro híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.). El Triunfo. Guayas, 2015.

F. de VARIACION	GL	SC	CM	F	
Tratamientos	3	24,155273	8,051758	9,042222	**
Error experim.	12	10,685547	0,890462		
Total	15	34,840820			
C.V.	3,66%				

* = Significativo al 5 % de probabilidades

** Significativo al 1 % de probabilidades

ns = No significativo



Figura 1A. Preparación de las bandejas de alveolos para la siembra de los híbridos de pimiento.



Figura 2A. Semillero de maíz en bandejas, para lograr las posturas para sembrar en ensayo..



Figura 3A. Fase de la preparación del suelo.



Figura 4A. Terreno del ensayo en medio del proceso de preparación del suelo.



Figura 5A. Sistema de riego por goteo.



Figura 6A. Sistema de riego por goteo en otro ángulo.



Figura 7A. Tesista en el campo sembrado de los híbridos.



Figura 8A. Actividades en el experimento.



Figura 9A. Campo de pimiento en crecimiento.



Figura 10A. Estudio de la plantas de pimiento.



Figura 11A. Realizando deshierbe manual.



Figura 12A. Frutos de los híbridos de pimiento.



Figura 13A. Frutos del híbrido Salvador.



Figura 14A. Fruto maduro de los híbridos.



Figura 15A. Medición de la longitud de los frutos, en el híbrido Gallio.



Figura 16A. Otras actividades de mediciones de los frutos.

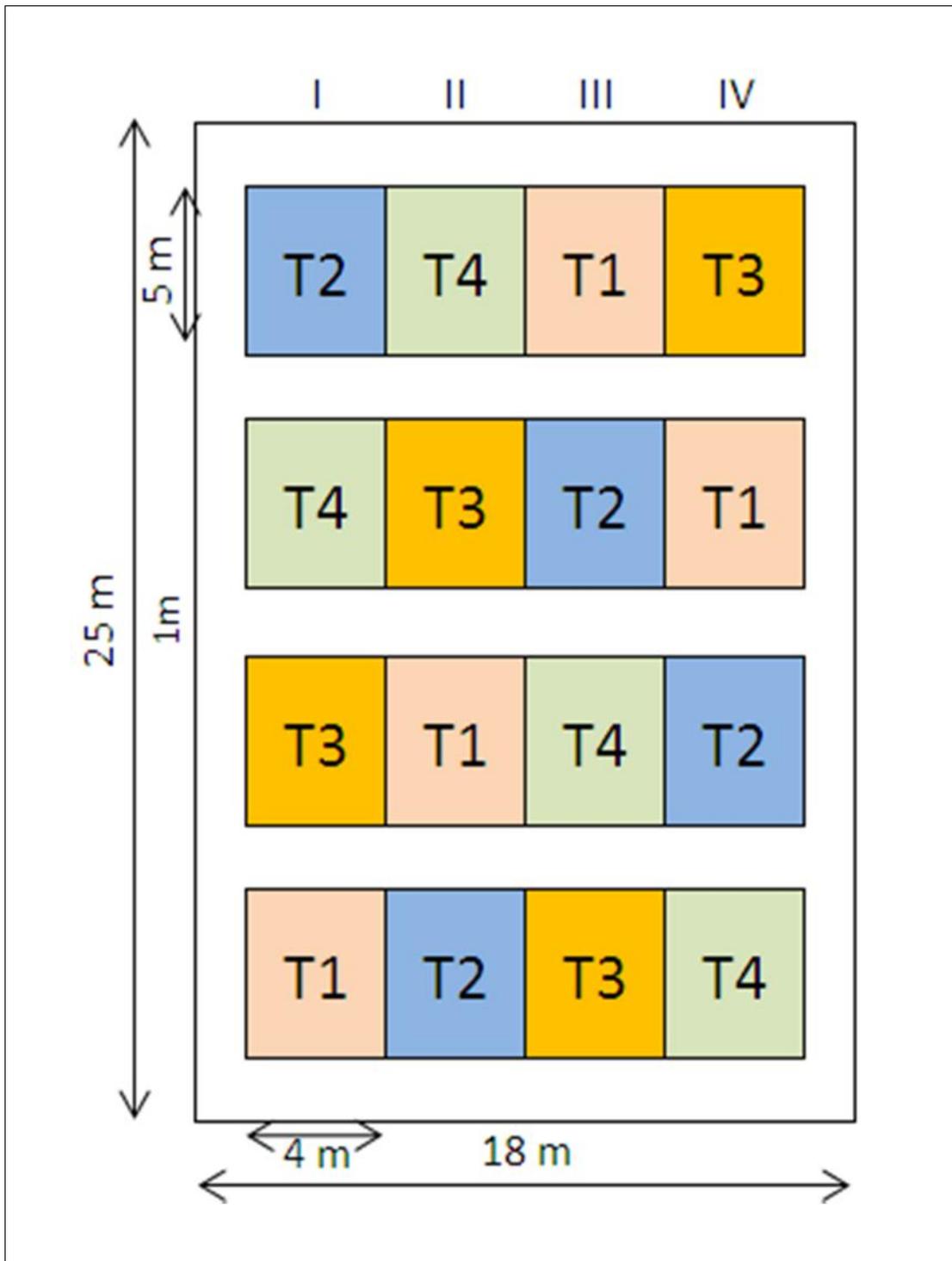


Figura 17A. Frutos en segunda cosecha.



Figura 18A. Pimiento con frutos saludables.

CROQUIS DE CAMPO.



Universidad de Guayaquil	Alumno: Ivan Molina Loyola	Croquis de Campo
Facultad de Ciencias Agrarias	Tutora: Ing. Agr. MSc. Segress Garcia Hevia	Lugar: El Triunfo, Guayas

CROQUIS DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL.

