

EVALUACIÓN DE HÍBRIDOS DE PIMIENTO (*Capsicum annum* L.) QUETZAL Y SALVADOR, EN DENSIDADES DE SIEMBRA PARA CONDICIONES DEL LITORAL ECUATORIANO

EVALUATION OF PEPPER (*Capsicum annum* L.) HYBRIDS QUETZAL AND SALVADOR, IN PLANTING DENSITIES FOR ECUATORIAN COASTAL CONDITIONS

Hebert Édison Vera-Delgado^{1*}, Pedro Javier Chila-Bravo¹, Ángel Vicente Pérez-Bravo¹,
Cristian Gonzalo Vera-Baque¹, Ítalo Pedro Bello-Moreira¹

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Manta – Manabí – Ecuador.

*Autor para correspondencia: hebert.v.d@hotmail.com

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue conocer el comportamiento agronómico de los híbridos Quetzal y Salvador del pimiento (*Capsicum annum* L.) a las condiciones del trópico seco para buscar alternativas de reemplazo a las ya utilizadas, sembrados a densidades de: 20000, 25000, 30000 y 35000 plantas/ha, donde las variables, altura de planta, diámetro, longitud y peso de frutos, según el análisis de varianza no presentan diferencias estadísticas; destacando el híbrido Quetzal con distanciamiento de un metro entre hilera y de 0.28 m entre planta (35 000 pl/ha), con Tasa de Retorno Marginal de 847% equivalente a que por cada dólar invertido se tiene beneficio neto de 8,4

dólares durante el ciclo vegetativo del pimiento.

Palabras clave: *Híbrido, Densidad de siembra, Análisis de varianza, Beneficio neto, Ciclo vegetativo.*

ABSTRACT

The aim of this research was to determine the agronomic performance of pepper (*Capsicum annum* L.) hybrids Salvador and Quetzal in dry tropical conditions, to find replacement alternatives to those already used. Planted at densities of: 20000, 25000, 30000 and 35000 plants /ha, where the variables, plant height, diameter, length and weight of fruits, according to the analysis of variance did not show statistical

differences; highlighting the hybrid Quetzal planted in one meter distance between rows and 0.28 m between plants (35,000 plants/ha). The marginal rate of return was of 847%, which is equivalent to that for every dollar invested has net profit of \$ 8.4 during the vegetative cycle of pepper.

Keywords: *Hybrid, planting density, analysis of variance, Net profit, vegetative cycle.*

INTRODUCCIÓN

El pimiento (*Capsicum annum* L.), es considerado uno de los cultivos hortícolas de gran importancia en el sector agrícola del Litoral Ecuatoriano debido a sus diferentes usos en la alimentación humana, como hortaliza de acompañamiento o condimento y por generar ingresos económicos para pequeños productores. Es un cultivo muy seguro y rentable, se cultivan más de 500 hectáreas, según la Asociación de Productores Hortofrutícolas de la Costa (Ashofruco), Santa Elena ocupa el primer lugar con 150 hectáreas, le siguen la Sierra norte, Manabí y Loja (El Agro, 2012), donde por el saco de 70 libras, el agricultor recibe 9 dólares de los comerciantes mayoristas.

En el país se siembran cuatro variedades de pimientos, el Quetzal es conocido como el pimiento de las “tres puntas” por las protuberancias de su parte superior. El Salvador es el más resistente a las lluvias, pero para estos materiales genéticos no se han investigado distanciamiento de siembra por lo que existen diversidad de criterios (El comercio, 2011).

El marco de plantación del cultivo de pimiento se establece en función del porte de la planta, que a su vez dependerá de la variedad comercial cultivada. El más frecuente empleado es 1 m entre hilera y 0.50 m entre plantas, aunque cuando se trata de plantas de porte medio y según el tipo de poda de formación, es posible aumentar la densidad de 2 a 3 plantas por metro cuadrado.

También en líneas de cultivo pareadas, distantes entre sí 0.80 m y dejar pasillos de 1.2 m entre cada par de líneas con el objeto de favorecer la realización de las labores culturales, evitando daños indeseables al cultivo. Al aire libre se suele llegar hasta las 60.000 plantas por hectárea (Agro-matica, 2012).

Carrillo *et al.* (2010) indican que la edad apropiada del trasplante en pimiento es entre 30 a 35 días después de haber depositado la semilla en el semillero; se realiza manualmente, a distancia de 1.0 m entre hileras o surcos y 0.25 m entre plantas dejando una planta por sitio (40000 plantas/hectárea), o también se puede utilizar 1.0 m x 0.50 m a ambos lados del surco, dejando una planta por sitio (40000 plantas/hectárea).

En el Salvador, Orellana *et al.* (2002), establecieron un ensayo con los pimientos híbridos “Quetzal”, “Tres puntas” y “Salvador” sembrado con tres distanciamiento de siembra; 1.8 m x 0.35 m (31 746 pl/ha), 1.65 x 0.40 m (30 303 pl/ha) y 1.5 m x 0.45 m (29 629 pl/ha), con la finalidad de determinar las características agronómicas de cada híbrido, evaluando el rendimiento de frutos y determinando el costo.

Las densidades poblacionales no influyeron significativamente en los caracteres diámetro, longitud, número de fruto y peso por planta.

El híbrido “Quetzal” sembrado a 1.8 m x 0.35 m entre hileras y entre plantas, respectivamente, es decir con 31 746 pl/ha, registró el mayor rendimiento de frutos (33 099 ton/ha).

En este contexto el objetivo de la presente investigación fue determinar el mejor híbrido de pimiento y el distanciamiento de siembra para las condiciones del trópico seco con la finalidad de tener alternativas al uso del híbrido ya utilizado.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación geográfica

La presente investigación se realizó, en época seca, en terrenos de la Hacienda Gordon Stauble en la parroquia Jama, cantón Jama, con latitud sur 0°15' y a 80°48' de longitud occidental, provincia de Manabí y 45 msnm.

Características agroecológicas

Característica del clima

Pluviosidad	451.5mm
Temperatura	26 °C
Humedad Relativa	69.78%
Heliofonía	1250 horas

Característica del suelo

Topografía	Plana
pH	6.8
Textura del suelo	Franco-limoso

Factores en estudio

- Híbridos
 1. Salvador
 2. Quetzal
- Densidades
 1. 20.000 plantas/ha
 2. 25.000 plantas/ha
 3. 30.000 plantas/ha
 4. 35.000 plantas/ha

PROCEDIMIENTOS

Diseño experimental

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar (D.B.C.A) en arreglo bifactorial, de ocho tratamientos y cuatro repeticiones.

Esquema del análisis de varianza (ADEVA)

Fuentes de variación	Grados de libertad
Total	31
Tratamiento	7
Repeticiones	3
Factor A	1
Factor B	3
Interacción (AxB)	3
Error	21

Prueba de significación: tukey al 5% de probabilidad

$$C.V. = \frac{\sqrt{CM\ error}}{\bar{x}} \times 100$$

Datos analizados estadísticamente

- **Altura de la planta.** Se midió utilizando una regla graduada en centímetros en 10 plantas al azar del área útil de cada parcela; a los 30, 60 y 90 días después del trasplante.
- **Longitud del fruto.** Se realizó mediante una regla graduada en centímetros tomando 10 frutos al azar de 10 plantas escogidas de igual forma del área útil de cada parcela.
- **Diámetro del fruto.** Para esta variable se utilizó un calibrador en 10 frutos al azar de 10 plantas escogidas de igual forma del área útil por parcela.
- **Peso de frutos.** Se procedió a cosechar frutos del área útil de cada parcela, luego se pesaron y se transformaron a rendimiento en kg/ha.

Análisis económico

Para analizar económicamente los tratamientos; se utilizó la técnica presupuesto parcial (CIMMYT, 1988), la cual considera los Costos Variables de cada uno de los Tratamientos, Beneficios Neto, Análisis de Dominancia y Tasa de Retorno Marginal (TRM%).

Cuadro 1. Tratamientos de estudio de híbridos y distanciamiento del pimiento (*Capsicum annum* L.)

Tratamientos				
Nº	Código	Híbridos	Distanciamiento (cm)	Densidades (plantas/ha)
1	A1 B1	Quetzal	1 x 50	20 000
2	A1 B2	Quetzal	1 x 40	25 000
3	A1 B3	Quetzal	1 x 33	30 000
4	A1 B4	Quetzal	1 x 28	35 000
5	A2 B1	Salvador	1 x 50	20 000
6	A2 B2	Salvador	1 x 40	25 000
7	A2 B3	Salvador	1 x 33	30 000
8	A2 B4	Salvador	1 x 28	35 000

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Evaluaciones: altura de la planta (cm) valores acumulados

El Cuadro 2 resume los análisis de varianza para la altura de la planta a los 30, 60 y 90 días posteriores al trasplante, mismo que reporta diferencias altamente significativas para la comparación entre híbridos, destacando según la prueba de Tukey al 5%, el híbrido Quetzal con altura de 78.35 cm a los 90 días. Las interacciones no presentan diferencias significativas (cuadro 3).

Evaluación de longitud de frutos, en siete cosechas

El Cuadro 4 reporta el Análisis de varianza de longitud de fruto, con diferencias altamente significativas y favorece por mayores promedios excesivamente a la variable híbridos, destacando el híbrido Salvador, por ser un tipo de pimiento largo que es la característica distintiva de lo genético de la especie.

Los valores acumulados de longitud de frutos durante las siete cosechas, establecen así mismo diferencia altamente significativa exclusivamente para el factor híbrido, destacando como mejor tratamiento al híbrido Salvador, ya que su fruto es más alargado que los de Quetzal.

Cuadro 2. Análisis de varianza de variable altura de planta (cm) de pimiento.

F DE V	G.L	Primera evaluación (30 días)	Segunda evaluación (60 días)	Tercera evaluación (90 días)
Híbridos	1	17**	21.04**	19.97**
Distancia	3	0.009 ns	0.000 ns	0.004 ns
Interacción	3	0.013 ns	0.003 ns	0.366 ns
Error	21	6952.89	7829.99	9427.76
Total	31			
C.V %		17	15	15
Promedio		60.90	71.74	76.71

GL= grados de libertad; **Diferencias estadísticas altamente significativas; *Diferencias estadísticas significativas; ns= No significativa; C.V.= coeficiente de variación.

Cuadro 3. Comparaciones estadísticas de promedios de altura de planta (cm) de pimiento.

Factores	Evaluación		
	Primera	Segunda	Tercera
FACTOR A			
A1. Quetzal	59.72 b ^α	73.11 a	78.35 a
A2. Salvador	62.09 a	70.38 b	75.08 b
Tukey 0.05%	167.60	177.86	195.16
FACTOR B			
B1. 50 ^β	61.51	70.40	75.51
B2. 40	57.39	70.63	77.66
B3. 33	60.42	70.97	78.13
B4. 28	64.23	74.48	75.57
Tukey 0.05%	ns	ns	ns
INTERACCION A X B			
Quetzal 50	59.87	71.90	78.92
Quetzal 40	56.02	71.67	78.30
Quetzal 33	58.47	72.35	78.55
Quetzal 28	62.52	76.47	77.65
Salvador 50	63.15	68.90	72.10
Salvador 40	56.77	69.60	77.02
Salvador 33	62.37	72.50	77.72
Salvador 28	65.95	70.55	73.50
Tukey 0.05%	ns	ns	ns
Promedio	60.90	71.74	76.71
C.V. %	17	15	15

^βcm; ^α En las columnas, letras iguales indican sin diferencia estadística; C.V.= coeficiente de variación.

Cuadro 4. Cuadrados medios de longitud de frutos del pimiento en siete cosechas.

F de V	GL	Primera	Segunda	Tercera	Cuarta	Quinta	Sexta	Séptima
Híbridos	1	10.86**	21.29**	20.96**	21.02**	20.14**	21.06**	20.99**
Distancia	3	3.39ns	0.003ns	0.017ns	0.005ns	0.034ns	0.002ns	0.001ns
Interacción	3	0.006ns	0.007ns	0.018ns	0.011ns	0.017ns	0.008ns	0.019ns
Error	21	399.32	176.32	167.67	158.66	165.53	144.87	137.53
Total	31							
C.V.%		21	15	15	15	15	15	15
Promedio		11.63	10.83	10.48	10.20	10.20	9.76	10.36

GL= grados de libertad; ** Diferencias estadísticas altamente significativas; * Diferencias estadísticas significativas; n.s. No significativa; C.V.= coeficiente de variación.

Evaluación del diámetro de frutos, en siete cosechas

El Cuadro 6 reporta al Análisis de varianza, para el diámetro de frutos, destacando en una forma altamente significativa, la diferencia de la variable respecto a los híbridos. El mayor diámetro corresponde al híbrido Quetzal sembrado entre plantas a 28 cm.

Los valores acumulados de diámetros de frutos durante las siete cosechas, establecen así mismo diferencias altamente significativas únicamente para el factor híbrido, destacando como mejor tratamiento al Quetzal, pero las interacciones no presentan diferencias significativas.

Cuadro 5. Longitud de frutos de los híbridos de pimiento en estudio.

Factores	Evaluaciones							
	Primera	Segunda	Tercera	Cuarta	Quinta	Sexta	Séptima	Promedio
Factor A								
A1. Quetzal	11.57 b	10.72 b	10.47 b	10.16 b	10.08 b	9.67 b	9.43 b	10.30 b
A2. Salvador	11.70 a	10.94 a	10.50 a	10.25 a	10.32 a	9.85 a	9.48 a	10.43 a
Tukey 0.05%	40.17	26.59	26.03	25.32	25.86	24.19	23.57	23.48
Factor B								
B1- 50 ^β	11.51	10.82	10.10	9.76	9.86	10.03	9.34	10.20
B2- 40	11.08	10.48	10.51	10.03	10.22	9.61	9.63	10.22
B3- 33	11.53	10.99	10.69	10.38	10.51	10.51	8.55	10.59
B4- 28	12.43	11.01	10.60	10.65	10.20	9.85	9.29	10.58
Tukey 0.05%	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
INTERACCION A X B								
Quetzal 50 ^α	11.41	10.64	9.33	9.48	9.61	10.00	9.53	10.08
Quetzal 40	11.14	10.71	10.55	10.08	10.22	9.91	9.67	10.32
Quetzal 33	11.35	10.98	10.83	10.14	10.43	9.11	9.68	8.84
Quetzal 28	12.38	10.54	10.81	10.95	10.04	9.65	8.84	10.46
Salvador 50	11.61	11.00	10.28	10.05	10.11	10.05	9.16	10.32
Salvador 40	11.03	10.25	10.45	9.99	10.22	9.31	9.59	10.11
Salvador 33	11.70	11.01	10.56	10.62	10.60	9.99	9.43	10.55
Salvador 28	12.47	11.49	10.56	10.35	10.36	10.03	9.75	10.71
Tukey 0.05%	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Promedio	11.63	10.83	10.48	10.20	10.20	9.76	9.45	10.36
C.V. %	21	15	15	15	15	15	15	

^βcm; ^α En las columnas, letras iguales indican sin diferencia estadística. ns= no significativo. C.V.= coeficiente de variación.

Cuadro 6. Análisis de varianza del diámetro de frutos de los híbridos en estudio.

Factores	GL	Evaluaciones						
		Primera	Segunda	Tercera	Cuarta	Quinta	Sexta	Séptima
Híbridos	1	26.61**	21.01**	20.99**	21.04**	21.04**	19.81**	29.63**
Distancia	3	0.001ns	0.004ns	0.003ns	0.021ns	0.001ns	0.239ns	2.890ns
Interacción	3	0.003ns	0.008ns	0.024ns	0.093ns	0.006ns	0.043ns	0.072ns
Error	21	47.40	41.98	42.88	43.94	43.15	38.69	23.12
Total	31							
C.V.%		15	15	15	15	15	15	13
Promedio		5.65	5.24	5.30	5.37	5.32	4.88	4.59

GL= grados de libertad; ** Diferencias estadísticas altamente significativas; * Diferencias estadísticas significativas; ns = No significativa; C.V.= coeficiente de variación.

Evaluación de peso de frutos (kg), en siete cosechas

El Cuadro 8 reporta los análisis de varianza del peso de fruto de pimiento en siete cosechas, donde se observan diferencias estadísticas significativas solo para híbridos, destacando Quetzal en las interacciones con siembras entre plantas de

28 centímetros, por tener los mayores rendimientos en peso.

Se puede observar que existe diferencia estadística altamente significativa para los híbridos en todas las evaluaciones, destacando Quetzal; y ocasionalmente, en la primera cosecha para distancias e interacción.

Cuadro 7. Diámetro entre fruto (cm) de híbridos de pimiento en estudio.

Factores	Evaluaciones							
	Primera	Segunda	Tercera	Cuarta	Quinta	Sexta	Séptima	Promedio
Factor A								
A1. Quetzal	5.54 b ^a	5.32 a	5.28 b	5.39 a	5.33 a	5.09 a	4.93 a	5.28 a
A2. Salvador	5.67 a	5.17 b	5.32 a	5.35 b	5.31 b	4.68 b	4.26 b	5.10 b
Tukey 0.05%	13.84	13.02	13.16	13.32	13.20	12.50	9.66	12.56
Factor B								
B1- 50 ^β	5.60	5.12	5.21	5.26	5.22	4.81	4.41	5.09
B2- 40	5.77	5.15	5.18	5.27	5.29	4.71	4.52	5.12
B3- 33	5.59	5.35	5.33	5.40	5.37	4.59	4.76	5.21
B4- 28	5.64	5.25	5.47	5.51	5.41	5.31	4.69	5.32
Tukey 0.05%	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
INTERACCION A X B								
Quetzal 50	5.47	5.20	5.22	5.37	5.31	5.13	4.81	5.21
Quetzal 40	5.72	5.25	5.23	5.44	5.51	5.12	5.05	5.33
Quetzal 33	5.57	5.66	5.17	5.18	5.22	4.32	5.10	5.25
Quetzal 28	5.79	5.18	5.49	5.49	5.31	5.19	4.77	5.35
Salvador 50	5.74	5.04	5.20	5.15	5.13	4.49	4.02	4.96
Salvador 40	5.83	5.04	5.14	5.10	5.07	4.30	3.99	4.92
Salvador 33	5.61	5.25	5.49	5.62	5.52	4.47	4.42	5.19
Salvador 28	5.50	5.33	5.45	5.54	5.52	5.44	4.62	5.34
Tukey 0.05%	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Promedio	5.65	5.24	5.30	5.37	5.32	4.88	4.59	5.19
C.V. %	15	15	15	15	15	15	15	15

^β cm; ^a En las columnas, letras iguales indican sin diferencia estadística. C.V.= coeficiente de variación.

Cuadro 8. Análisis de varianza del peso de frutos (kg) de siete cosechas de pimiento.

Factores	GL	Evaluaciones						
		Primera	Segunda	Tercera	Cuarta	Quinta	Sexta	Séptima
Híbridos	1	23.73**	17.59**	21.77**	22.30**	21.75**	21.45**	27.65**
Distancia	3	5.99*	0.561ns	0.167ns	0.160ns	0.167ns	0.113ns	0.333ns
Interacción	3	3.28*	0.718ns	0.350ns	0.365ns	0.350ns	0.275ns	1.050ns
Error	21	63.19	61.15	74.46	65.47	63.06	32.73	5.84
Total	31							
C.V.%		14	16	15	15	15	13	13
Promedio		6.81	6.09	7.07	6.67	6.49	2.17	2.15

GL= grados de libertad; ** Diferencias estadísticas altamente significativas; * Diferencias estadísticas significativas; ns= No significativa; C.V.= coeficiente de variación.

Cuadro 9. Peso de frutos de los híbridos en estudio.

Factores	Evaluaciones							Promedio	REN Kg/ha
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a		
Factor A									
A1. Quetzal	7.25a ^α	7.07a	7.63a	7.39a	7.09a	4.34b	2.60b	6.19a	32.94
A2. Salvador	6.38b	5.11b	6.51b	5.96b	5.89b	4.95a	7.71a	5.21b	27.72
Tukey 0.05%	15.98	15.72	17.34	16.26	15.96	11.50	4.86		
Factor B									
B1- 50	5.41b	5.41	5.66	5.43	5.27	4.27	1.67	4.73	25.16
B2- 40	6.78ab	5.63	6.62	6.18	5.90	4.59	1.60	5.32	28.35
B3- 33	6.88ab	6.32	8.62	8.15	7.90	4.09	2.74	6.38	33.96
B4- 28	8.18a	7.00	7.37	6.93	6.87	5.62	2.59	6.36	25.79
Tukey 0.05%	19.35	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	
INTERACCION A X B									
Quetzal 50	4.50b	6.30	6.58	6.43	6.12	3.93	1.87	5.10	27.13
Quetzal 40	7.75ab	5.90	7.87	7.31	8.81	3.87	1.93	5.92	31.49
Quetzal 33	7.43ab	7.78	7.50	7.43	7.06	3.55	3.77	6.36	33.83
Quetzal 28	9.32a	8.30	8.57	8.37	8.37	6.00	2.81	7.39	39.31
Salvador 50	6.33ab	4.52	4.76	4.43	4.43	4.62	1.47	4.36	23.19
Salvador 40	5.81b	5.37	5.37	5.06	6.00	6.31	1.28	4.74	34.10
Salvador 33	6.33ab	4.87	9.75	8.87	8.75	4.62	1.72	6.41	25.21
Salvador 28	7.05ab	5.70	6.17	5.60	5.37	6.25	2.37	5.34	34.10
Tukey 0.05%	16.74	ns	ns	ns	Ns	ns	ns	ns	
Promedio	6.81	6.09	7.07	6.67	6.49	2.17	2.15	5.35	
C.V. %	14	16	15	15	15	13	13		

REN= rendimiento; ^β cm; ^α En las columnas, letras iguales indican sin diferencia estadística; ns= no significativo; C.V.= coeficiente de variación.

Las interacciones aunque sin diferencias significativas, destacan al híbrido Quetzal con distanciamiento de 28 cm (35.000 pl/ha) con mejor rendimiento (39.310 kg/ha).

Análisis económico de los tratamientos

De acuerdo al Cálculo del Presupuesto Parcial (Cuadro 10), se observa que los tratamientos Salvador con distanciamiento 50 cm, Salvador con distanciamiento de 25 cm, y Salvador con distanciamiento de 40 cm, presentan los menores costos variables; los tratamientos Quetzal con distanciamiento de 25 cm, Salvador con distanciamiento de 33 cm y

Quetzal con distanciamiento de 40 cm, presentan los mayores costos variables.

Según el Análisis de Dominancia (Cuadro 11) como tratamiento denominado están el Híbrido Quetzal con una distancia de 28 cm, Híbrido Salvador con una distancia de 33 cm y el Híbrido Quetzal con una distancia de 33 cm.

El análisis de los tratamientos no dominados (Cuadro 12) determinó que la mejor alternativa económica es el tratamiento Híbrido Quetzal con una distancia de 28 cm (35.000 pl/ha), con un Beneficio Neto de USD \$ 512.65 y Costo Variable de USD \$ 77.00, lo cual establece la Tasa de Retorno Marginal de 847.27%.

Cuadro 10. Calculo del Presupuesto Parcial

	Tratamientos							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Rendimiento (kg/ha)	27.13	31.49	33.63	39.31	23.19	25.21	34.10	28.40
Beneficio bruto (USD/ha)	406.95	472.35	507.45	589.65	347.85	378.15	586.50	426.00
Fertilizantes (USD/ha)	5.00	7.00	7.00	7.00	5.00	7.00	8.00	7.00
Jornal (USD/ha)	70.00	75.00	70.00	70.00	70.00	75.00	80.00	85.00
Total de costos variables (USD/ha)	75.00	82.00	77.00	77.00	75.00	82.00	88.00	92.00
Beneficio neto (USD/ha)	331.95	390.35	430.45	51.80	267.85	296.15	498.50	334.00

Costo de paca de pimiento; USD \$ 15.00

Cuadro 11. Análisis de Dominación.

Tratamientos	Productos	Distancia (cm)	Costos variables USD/ha	Beneficio Neto USD/ha
4*	Quetzal	28	77.00	512.65
7*	Salvador	33	88.00	498.50
3*	Quetzal	33	77.00	430.45
2	Quetzal	40	82.00	390.35
8	Salvador	28	92.00	334.00
1	Quetzal	50	75.00	331.95
6	Salvador	40	82.00	296.15
5	Salvador	50	75.00	267.85

* Tratamientos no dominados

Cuadro 12. Cálculo de la Tasa de Retorno Marginal de los tratamientos no dominados.

T	Productos	Distancia (cm)	Costo Variables (USD/ha)	Beneficio neto (USD/ha)	IMCV (USD/ha)	IMBN (USD/ha)	TRM %
4	Quetzal	28	77.00	512.65	11	93.20	847.27
7	Salvador	33	88.00	498.50	11	68.05	618.63
3	Quetzal	33	77.00	430.45			

T= tratamientos; IMCV= Incremento Marginal de Costos Variables; IMBN= Incremento Marginal de Beneficio Neto; TRM= Tasa de Retorno Marginal.

El híbrido "Quetzal" presentó frutos de mayor diámetro y peso que fueron determinantes en los rendimientos; destacando el distanciamiento 28 cm (35.000 pl/ha) atribuidos probablemente a los mejores atributos genéticos reflejados en una arquitectura compacta del vegetal.

Del análisis económico se infiere que la mejor alternativa económica lo presenta el híbrido "Quetzal" en distanciamiento de 28 cm (35.000 pl/ha), con un 847.27% de Tasa de Retorno Marginal (TRM), seguido del "Salvador" con distanciamiento de 33 cm (35.000 pl/ha) con 618.63% de TRM. Estos atributos conllevan a informar que ambos híbridos se adaptan favorablemente a las

condiciones climáticas del Litoral Ecuatoriano, en resultados que se asemejan a los reportados por Orellana *et al.* (2002); en estudios realizados en El Salvador con similares condiciones climáticas.

CONCLUSIONES

Los híbridos ensayados mostraron diversidad genética en los caracteres evaluados; destacando el híbrido “Quetzal”, donde el diámetro y peso de fruto fueron determinados de los mejores rendimientos con distanciamiento de 1 metro entre hilera y 0.28 m entre planta 35.000 pl/ha.

El híbrido “Salvador” presentó frutos de mayor longitud, no influyendo significativamente en el rendimiento que fue menor y por tanto podría considerarse como una alternativa.

La mejor alternativa económica lo presenta el tratamiento “Quetzal” donde se sembró a un distanciamiento de 1 x 0.28 m entre hileras y plantas, con Tasa de Retorno Marginal (TRM) de 847.27%.

RECOMENDACIONES

Sembrar el pimiento híbrido “Quetzal” por un buen comportamiento agronómico y capacidad productiva de frutos, con distanciamiento de 1 x 0.28 m entre hileras y plantas que corresponde a 35.000 pl/ha.

LITERATURA CITADA

Agromática. 2012. *Cultivo del pimiento en el huerto. Marcos de plantación.* (En línea). Consultado mayo 14 2016. Disponible en: <http://www.agromatica.es/cultivo-del-pimiento>.

Carrillo, R.; Carvajal, T.; Valarezo, O.; Cañarte, E.; Mendoza, A.; Mendoza, E.; Hinojosa, F.; Motado, N.; Moreira, P. y Ponce, J. 2010. *Manual de buenas prácticas agrícolas y estimación de costos de producción para cultivos de ciclo corto de Manabí.* Proyecto: transferencia y Difusión de Innovaciones Agropecuarias a Organizaciones de Pequeños y Medianos Productores del Ecuador. Estación Experimental Portoviejo. P. 81-89.

CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo). 1988. *Manual Metodológico para Evaluación Económica. Formulación de Recomendaciones a partir de Datos Agronómicos.* México DF. 54 pp.

Periódico El Comercio. 2011. *Cuatro clases de pimientos se cosechan en esta Época.* Sábado 05/03/2011. Disponible en: http://www.elcomercio.com.ec/agromar/clases-pimientos-cosechan-epoca_0_438556196.html. Si está pensando en hacer uso del mismo, por favor, cite la fuente y haga un enlace hacia la nota original de donde usted ha tomado este contenido. Elcomercio.com

Orellana, F.; Escobar, J.; Morales de Borja, A.; Méndez de Salazar, I.; Cruz Valencia R. y Castellón Hernández, M. 2002. *Guía Técnica. Cultivo de Chile Dulce. Distanciamientos de siembra.* Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA). San Salvador, El Salvador. PDF. p.15.

Revista El Agro. 2012. el cultivo del pimiento y el clima en Ecuador. Revista el Agro© 2012- Todos los Derechos Reservados. Disponible en: <http://www.revistaelagro.com/2014/01/06/el-cultivo-del-pimiento-y-el-clima-en-ecuador/>