



Artículo

Evaluación del efecto de soluciones nutritivas con fertirrigación en variedades de pimiento morrón (*Capsicum annuum* L.)

Evaluation of the effect of nutritive solutions with fertirrigation in varieties of brown pepper (*Capsicum annuum* L.)

Franz Melanio Mendoza, Luis Humberto Ortuño Rojas

RESUMEN:

Hoy en día los consumidores de pimiento morrón y diversas hortalizas tienden a demandar mejor calidad entre los productos de consumo masivo y los productos complementarios del consumo diario. Es por eso que se decide Evaluar el efecto de soluciones nutritivas con fertirrigación en variedades de pimiento morrón (*Capsicum annuum* L.), para alcanzar el desarrollo en época de invierno para las variedades de pimiento, donde se evaluó las variables agronómicas, los costos de producción beneficio/costo. Para la investigación se utilizó un diseño completamente al Azar con arreglo de parcelas divididas, el factor A fue los niveles de Fertilizante Químico (Nitrato de Amonio) (240 kg, 120 kg y 0 kg) y el factor B las variedades de pimiento (California Wonder, Yolo Wonder y Mercury), las variables de respuesta altura de planta, diámetro del tallo, número de chupones, días a la floración y rendimiento. Los resultados obtenidos en altura de planta el mayor desarrollo a los tratamientos T-6, T-5 y T-4 con 14,15 cm Var. California; 13,03 cm Var. Mercury y 11,28 cm Var. Yolo todos correspondientes al nivel medio (23,8 kg N), mientras en la cantidad de chupones el más alto en los tratamientos T-6, T-5 y T-4 con 5.2 Var. California; 4.75 Var. Mercury y 4.05 Var. Tolo, para el número de flores tenemos al T6 con un promedio de entre 3 a 4 flores entre planta y planta muestreada, seguido del T5 con 3 flores aproximadamente, el T4 entre 2 a 3 flores, para los frutos T6, T5 y T4 entre los tratamientos con mayor cantidad con un promedio de 2 a 4 frutos entre tratamiento, para su diámetro se registra al T6 con el mayor promedio de diámetro con 6.4 cm correspondiente al nivel medio de la variedad california, seguido del tratamiento T5 con 5.8 de promedio. Para el peso de fruto se registra el T6 con un promedio de 25,5 g, el T5 con 23,2 g y el T4 con 22,4 g y los menores pesos se registraron en el T1, T2 y T3 con 17,5 g, 15,3 g y 13,2 g respectivamente y en cuanto al rendimiento el T6 con 2,68, seguido del T5 con 2.16, por otra parte, los menores rendimientos son para el T3 y T9 con 0.28 y 0.5. La relación de Beneficio/Costo nos muestra que el T6 alcanza la mayor relación con 4,195 correspondiente al nivel medio de la Var. California. Mientras la relación más baja corresponde al T3 con 0,638 del nivel bajo de la Var. yolo. Se concluye que el T6 correspondiente a la Var. California con 120 kg fue el mejor y más destacado en todo el estudio para todas las variables medidas.

PALABRAS CLAVE:

Pimentón, fertirrigación, variables de respuesta, rendimiento.

ABSTRACT:

Nowadays, consumers of bell peppers and various vegetables tend to demand better quality among mass consumption products and complementary products of daily consumption. That is why it was decided to Evaluate the effect of nutritive solutions with fertigation in varieties of bell pepper (*Capsicum annuum* L.), to achieve the development in winter for the varieties of pepper, where the agronomic variables, the costs of production benefit / cost. For the research, a completely random design was used with divided plots arrangement, factor A was the levels of Chemical Fertilizer (Ammonium Nitrate) (240 kg, 120 kg and 0 kg) and factor B the varieties of pepper (California Wonder, Yolo Wonder and Mercury), the response variables plant height, stem diameter, number of suckers, days to flowering and yield. The results obtained in plant height the highest development to treatments T-6, T-5 and T-4 with 14.15 cm Var. California; 13.03 cm Var. Mercury and 11.28 cm Var. Yolo all corresponding to the medium level (23.8 kg N), while in the number of suckers the highest in treatments T-6, T-5 and T-4 with 5.2 Var. California; 4.75 Var. Mercury and 4.05 Var. Tolo, for the number of flowers we have T6 with an average of between 3 to 4 flowers between plant and sampled plant, followed by T5 with approximately 3 flowers, T4 between 2 to 3 flowers, for fruits T6, T5 and T4 between The treatments with the highest quantity with an average of 2 to 4 fruits between treatments, for their diameter, the T6 is recorded with the largest average diameter with 6.4 cm corresponding to the average level of the California variety, followed by the T5 treatment with 5.8 on average. For fruit weight, T6 is recorded with an average of 25.5 g, T5 with 23.2 g, and T4 with 22.4 g, and the lowest weights were recorded in T1, T2 and T3 with 17.5 g, 15.3 g and 13.2 g respectively and in terms of yield, T6 with 2.68, followed by T5 with 2.16, on the other hand, the lowest yields are for T3 and T9 with 0.28 and 0.5. The Benefit / Cost ratio shows us that the T6 reached the highest ratio with 4,195 corresponding to the average level of the Var. California. While the lowest relation corresponds to the T3 with 0.638 of the low level of the Var. yolo. It is concluded that the T6 corresponding to Var. California with 120 kg was the best and most prominent in the whole study for all the variables measured.

KEYWORDS:

Paprika, fertigation, response variables, yield.

AUTORES:

Franz Melanio Mendoza: Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés. franzmelaniom@gmail.com

Luis Humberto Ortuño Rojas: Docente Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés. lhorojas@gmail.com

Recibido: 25/03/2021. Aprobado: 23/04/2021.



INTRODUCCIÓN

El pimiento morrón (*Capsicum annum* L.) es una planta originaria de América del sur, en nuestro país es un cultivo de mucha importancia que con el paso de los años se ha constituido como uno de los alimentos muy importantes por su alto contenido de vitamina A y C, vitales para la subsistencia de la población humana. Se lo cultiva por todo el mundo.

Actualmente el pimiento es el quinto cultivo hortícola en cuanto a superficie cultivada se refiere y el octavo en cuanto a producción total. El continente con mayor extensión de terreno dedicado al cultivo de pimiento morrón es Asia, donde se encuentran más de la mitad de su superficie destinada a este cultivo, destacando Indonesia, China, República de Corea, Pakistán y Turquía. Su producción total es de un cuarto de total mundial. En Europa se tiene a España e Italia como los mayores productores de la región. Para el caso de América los países con una mayor superficie de este cultivo son México y Estados Unidos.

La producción actual de Bolivia aún se encuentra en los niveles más bajos con respecto a otros países ya que las variedades presentes no son las mejores, por otro lado la deficiencia en prácticas de fertilización no son las mejores ni más adecuadas, debido a que el pimiento morrón tiene exigencias bien marcadas.

La producción de pimiento morrón es muy baja, las zonas de producción de pimiento son en el altiplano, valles y trópico. En el altiplano solo se cultiva bajo carpa solar en épocas de primavera y verano. En el valle se cultiva la mayor cantidad de hortalizas incluyendo el pimiento aunque no en grandes cantidades. En los llanos no se pueden adaptar gran cantidad de hortalizas, pero el pimiento al igual que el tomate se desarrolla muy bien en esos ambientes.

Trabajos previos demuestran el gran potencial del pimiento morrón bajo carpa solar dando rendimientos de hasta 4930.56 Kg/ha en la variedad de Wonder y 3247,22 kg/ha de la variedad Mercury (Laura, 2016).

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio fue desarrollado en los predios del Centro Experimental de Cota Cota - CECC, perteneciente a la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés, ubicado en la zona de Cota Cota, provincia Murillo del departamento de La Paz. Se encuentra a 15 km del centro de la ciudad, con Latitud Sur de 16°32'04", Longitud Oeste 68°03'44", a una altitud de 3445 m.s.n.m.

Experimentación en campo

Se empleó el diseño completamente al azar con arreglo de parcelas divididas, es un arreglo factorial (Arteaga, 2016). Los factores de estudio en la investigación fueron:

Factor A: Niveles de fertilización

F1= 240 Kg/Ha de Nitrato de Amonio

F2= 120 Kg/Ha Nitrato de Amonio

F3= Sin Nitrato de Amonio

Factor B: Variedades de Pimiento Morrón

En los tiempos prehispánicos el pimiento era una importante fuente de alimento y tributo, el mismo ha conservado su importancia hasta hoy en día proporcionando variedad y sabor a la dieta básica alimenticia. El pimiento después de la papa y el tomate es la solanácea más importante. El aumento en la calidad de pimientos producidos en el mundo ha sido el resultado del incremento en productividad de esta hortaliza y de la mayor superficie destinada al cultivo de la misma, y es un indicador de que el pimiento tiene cada vez mayor aceptación entre los consumidores de este producto y sus derivados (Sancho y Navarro, 1990 citado por Vela, 2009).

V1 = California Wonder

V2 = Yolo Wonder

V3 = Mercury

Las variables de estudio fueron: Altura de planta (cm), diámetro del tallo (cm), número de chupones (N°), días a la floración (días), rendimiento (kg/ha).

Procedimiento de campo

Se procedió a la extracción de muestras de suelo en las platabandas a 20 centímetros de la base de la planta, en un muestreo compuesto en zigzag mezclando las muestras obtenidas para la extraer la media que se llevó al laboratorio, un total de 1 kilogramo embolsado y etiquetado al instituto de Ecología, laboratorio de Calidad Ambiental para el análisis químico.

El resultado del análisis del suelo presento parámetros de pH acuoso 6,6, pH KCl 5,9; una conductividad eléctrica 197 $\mu\text{S}/\text{cm}$; Materia Orgánica de 4,9 %; Macro nutrientes: Fosforo (P) 25 $\text{P}/\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$; Potasio Intercambiable (K) 0,21 cmolc/kg ; Nitrógeno total 0,25 %.

Dependiente a los resultados de análisis químico de suelo y agua, se calculó los componentes de fertilidad con respecto a la producción y se determinó que el suelo requería nitrógeno para la óptima producción, ya cubierto antes las necesidades según los resultados y cálculos de potasio y fosforo.

El muestreo físico se extrajo muestras con cilindro incrustando el mismo para no alterar su estructura física, Se realizó el corte de en la parte inferior del cilindro teniendo así la estructura intacta.

Los resultados que se obtuvieron en de análisis físico, presentaba una textura franco arcilloso, donde la fracción dominante es limo 45%, seguido por arcilla 34% y finalmente arena 21%, teniendo una densidad aparente $\rho_p = 1,6 \text{ g}/\text{cc}$. Con estos datos físicos se realizó el estudio de los demás resultados con el software Soil Wáter (FAO, 2009).

Se removió el suelo de los camellones y se realizó el aporque mejorando así el aireamiento del suelo y la estructura del suelo, posteriormente se refacciono y limpio el mulls para un cubrimiento total del suelo donde se realizó el experimento.

El sistema de riego se calculó el caudal por el método volumétrico de 10 repeticiones de cada emisor de la cinta de goteo en un tiempo de 3 minutos por cada recipiente y repetición con el volumen de agua de cada emisor y la media fue:

altura del recipiente (H)=6,6 cm, Diámetro (D)= 5,5 cm, diámetro (d)= 4 cm, con la fórmula de cono truncado se realizó el cálculo y los resultados totales de 75,81 Lt/15 min.

Se instaló a 7 metros del sistema de fertirrigación a una altura de 1 metro del suelo con salida hacia el tanque que esta fuera del ambiente atemperado con tubos de PVC y codos de 1 pulg y filtros re tensores de agua, encima de la bomba se instaló un sistema de retorno para la presión de la bomba de 1 Hp y juntamente se instaló el cebador con la finalidad de no tener problemas con el encendido.

Las cintas de goteo son de polietileno de con emisores de 30 cm. Semi rígidos con llaves de paso independientes.

Basado en el diseño experimental y el cálculo de emisores respecto a la platabanda, se procedió a acondicionar el sistema de riego por goteo, cortando el sistema para de 30 metros, a los 20 metros en las dos platabandas en los dos camellones dejando sin suministro de agua los 10 metros restantes.

Se procedió a instalar en la terminación de la cinta de goteo un sistema nuevo para la aplicación del tratamiento con nivel cero (0) para los 10 metros restantes en la dos platabandas.

Se realizó la poda de rejuvenecimiento uniforme a 30 cm. De la base de planta para la aplicación de las soluciones nutritivas.

De acuerdo al cálculo químico se diluyo las soluciones nutritivas en el tanque con un volumen de agua 75.81 Lt/14.36 min; para luego bombear a los emisores independientes de los niveles A y respectivamente B, por un tiempo aproximado de 14.36 min. Dos veces por mes con intervalo de 15 días, un total de 5 con aplicaciones durante el periodo de evaluación del estudio.

Las cosechas realizaron desde septiembre hasta noviembre, a los 61 días a partir de la del trasplante de manera separada cada uno de los tratamientos donde se toma en cuenta la madures de la planta que es colorada y esto se toma como un indicador.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Altura de la planta (cm)

La toma de datos de altura de planta se hizo a partir del corte de 30 cm para todas las unidades experimentales, cada tratamiento muestra una diferencia marcada tiendo el mayor desarrollo a los tratamientos T-6, T-5 y T-4 con 14,15 cm *variedad California*; 13,03 cm *variedad Mercury* y 11,28 cm *variedad Yolo* todos correspondientes al nivel medio (23,8 kg N). Luego tenemos T-7, T-8 con 9,68 cm *variedad California* y 8,55 cm *variedad Mercury* del nivel Alto (71,4 kg N) y T-1 con 7,7 cm *variedad California* del nivel bajo (0 kg N). Finalmente los tratamientos con menor desarrollo son T-9 con 7,05 cm *variedad Yolo* del nivel del nivel alto (71,4 kg N), T-2, T-3 con 6,88 cm *variedad Mercury* y 5,65 cm *variedad Yolo* del nivel bajo (0 kg N) (Figura 1).

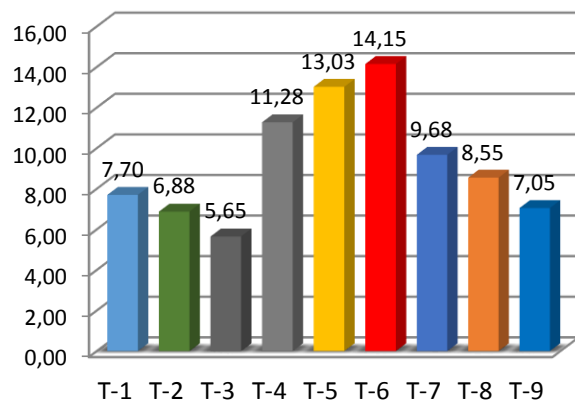


Figura. 1 Altura de planta (cm).

Los factores que afectan el crecimiento y desarrollo de las plantas se clasifican en factores internos (genéticos y hormonales) y externos (clima, agentes bióticos, tipos de suelos y la intervención humana), según López (1995); por lo que se puede aseverar que las diferencias encontradas también estuvieron influenciadas por algunos de estos factores como el caso del T9 el cual estuvo expuesto a mayor cantidad de sobra esto por disposición del invernadero teniendo un desarrollo menor al testigo.

También es importante tener en cuenta que el crecimiento vegetativo en pimiento, los meristemos apicales, por su actividad mitótica seguida de procesos de elongación, diferenciación y morfogénesis presentan un crecimiento localizado e

indeterminado que dará origen a órganos y tejidos del cuerpo primario de la planta (ITESCAM, s. f.).

El análisis de varianza (ANVA) de la altura de planta nos muestra que existe una diferencia significativa en todos los casos menos en la relación entre variedad y nivel además que el coeficiente de variación es de 8.55% lo cual nos muestra un excelente manejo de las unidades experimentales (Tabla 1).

Tabla 1. Análisis de varianza (ANVA) para altura de planta.

F.V.	S.C.	GL.	CM	Fc	p-valor	Ft
Nivel	236,1	2	118	30,5	0,0001	3.55 – 6.01 (**)
Niv	34,84	9	3,87	6,08		
>Bloqs						
Var.	5.83	2	2.91	4.55	0,0001	3.55 – 6.01 (*)
Var.*Niv	0,74	4	0,19	0,29	0,8799	6.94 – 18 NS
Error	11,46	18	0,64			
Total	288,97	35	CV: 8,55			

(**) Altamente significativo (*) Significativo, (NS) No significativo.

La prueba de Duncan por nivel nos muestra que el nivel 2 (23,8 Kg N) es diferente a los otros dos, mientras el nivel 1 (71,4 kg N) y 3 (0 kg N) son similares estadísticamente (Tabla 2).

Tabla 2. Prueba de Duncan para altura de la planta.

Nivel	Medias	n	E.E.	
2	12,82	12	0,57	A
1	8,43	12	0,57	B
3	6,74	12	0,57	B

(A y B letras de diferenciación).

Cantidad de chupones (N°)

La cantidad de chupones al final fue decayendo con el pasar del tiempo encontrando a su fase final de desarrollo un promedio más alto en los tratamientos T-6, T-5 y T-4 con 5.2 *variedad California*; 4.75 *variedad Mercury* y 4.05 *variedad Yolo* respectivamente todos correspondientes al nivel medio, seguido de los tratamientos T-7, T-8 del nivel alto con 3,6 *variedad California*, 2,58 *variedad Mercury* y T1 del nivel bajo con 1,93 *variedad California* y finalmente los tratamientos T-2 con 1,28 *variedad Mercury*, T-3 con 0,73 *variedad Yolo* correspondientes al nivel bajo y T-9 con 1,53 *variedad Yolo* del nivel Alto (Figura 2).

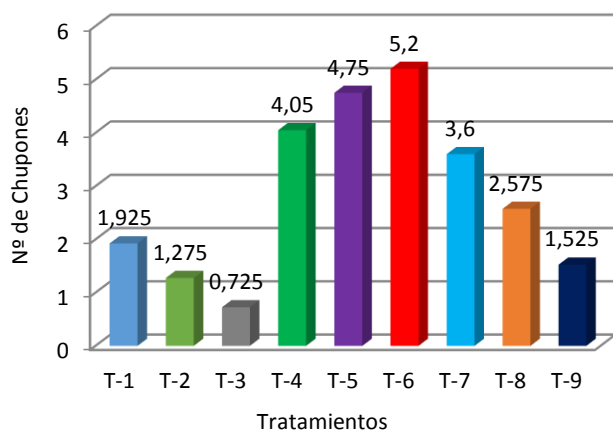


Figura 2. Promedio de chupones por tratamiento.

A pesar de realizar un control sobre los chupones en ciertos tratamientos (T-4, T-5 y T6) fue un poco dificultoso ya que como se muestra en el gráfico al tener mejores oportunidades de desarrollo con la fertirrigación hizo que la cantidad del mismo aumente cada vez que se los quitaba y quitar en exceso implicaba riesgo de enfermedad. Teniendo en cuenta a Sánchez (2018) le menciona que las plantas con mejores características y desarrollo siempre tenderán a aumentar la cantidad de chupones debido, a que en la vida silvestre les ayuda a ocupar mayor espacio.

Mediante un análisis de varianza (ANVA) se determina que los niveles y variedad tienen una diferencia significativa debido a que el valor de “p” es menor a 0,05, por otra parte el valor del coeficiente de variación es de 9,19% lo cual nos indica que existió buen manejo de las unidades experimentales (Tabla 3).

Tabla 3. Análisis de varianza (ANVA) para N° de chupones.

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor	Fc
Nivel	69,1	2	34,54	44,36	0,0001	3.55 – 6.01 (**)
Error A	7,01	9	0,78	6,47	0,0004	
Var	1,04	2	0,52	4,33	0,0001	3.55 – 6.01 (*)
Var*Niv	1,12	4	0,28	2,33	0,0948	6.94 – 18 NS
Error B	2,17	18	0,12			
Total	80,44	35			CV=9.19%	

(**) Altamente significativo (*) Significativo, (NS) No significativo.

En la prueba de Duncan encontramos que todos los niveles son diferentes estadísticamente representados en A nivel medio, B nivel Alto y C nivel Bajo (Tabla 4).

Tabla 4. Prueba de Duncan para altura de la planta.

Nivel	Medias	n	E.E.	
2	4,67	12	0,25	A
1	2,57	12	0,25	B
3	1,31	12	0,25	C

(A y B letras de diferenciación)

Cantidad de flores formadas (N°)

El conteo de las flores se lo hizo periódicamente hasta el punto que dejaron de salir. Y tenemos al T6 con un promedio de entre 3 a 4 flores entre planta y planta muestreada, seguido del T5 con 3 flores aproximadamente, el T4 entre 2 a 3 flores, el T7 con un aproximado de 2 flores, el T8 entre 1 a 2 flores y finalmente el T1, T9, T2 Y T3 con un promedio entre 1 y 0 flores por planta (Figura 3).

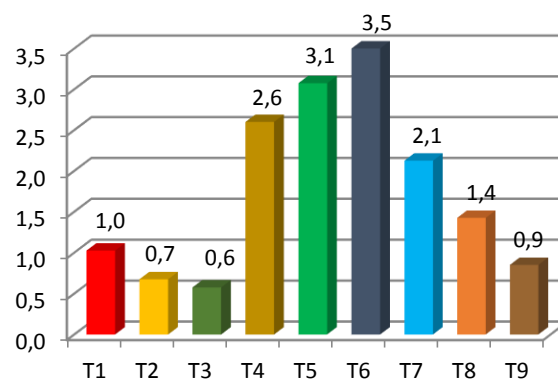


Figura 3. Cantidad de flores formadas.

La cantidad de flores durante la fase final de floración fue marcada por el mayor desarrollo tanto en crecimiento como en vigorosidad de planta dichos tratamientos fueron (4, 5, 6 y 7) los cuales mostraron la mayor cantidad de flores, para el caso exclusivo del tratamiento 9 como se mencionó anteriormente fue afectado por la luminosidad del invernadero el cual no dejó que floreciera al igual que los otros tratamientos equitativamente ocasionando una caída de los mismo (aborto).

Por otro lado Jardín (2018) nos menciona que las flores del pimiento morrón son extremadamente sensibles a la temperatura. Esta es probablemente una de las causas más comunes de falta de floración o caída de flores y una de las primeras que debe sospechar.

Mediante un análisis de varianza (ANVA) se determina que los niveles y variedad tienen una diferencia significativa debido a que el valor de “P” es menor a 0,05, por también mencionar que el coeficiente de variación fue de 12,3% lo cual indica que hubo buen manejo de las unidades experimentales (Tabla 5).

Tabla 5. Análisis de varianza (ANVA) para cantidad de flores.

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor	Fc
Nivel	33,3	2	16,65	40,16	0,0001	3.55 – 6.01 (**)
Error A	3,73	9	0,41	8,85	0,0001	
Var	0,54	2	0,27	5,4	0,0001	3.55 – 6.01 (*)
Var*Niv	0,71	4	0,18	3,8	0,0207	6.94 – 18 NS
Error B	0,84	18	0,05			
Total	43,21	35	CV=12.3%			

(**) Altamente significativo (*) Significativo, (NS) No significativo.

En la prueba de Duncan por nivel tenemos que todos los niveles son diferentes estadísticamente, representados en A nivel medio, B nivel Alto y C nivel Bajo (Tabla 6).

Tabla 6. Prueba de Duncan para cantidad de flores.

Nivel	Medias	n	E.E.	
2	3,06	12	0,19	A
1	1,47	12	0,19	B
3	0,76	12	0,19	C

(A y B letras de diferenciación)

Rendimiento (kg/m²)

En cuanto a rendimiento del cultivo se calculó en base a kg por m² donde los dos mayores rendimientos los tienen el T6 con 2,68, seguido del T5 con 2.16, por otra parte los menores rendimientos son para el T3 y T9 con 0.28 y 0.5 respectivamente (Figura 4).

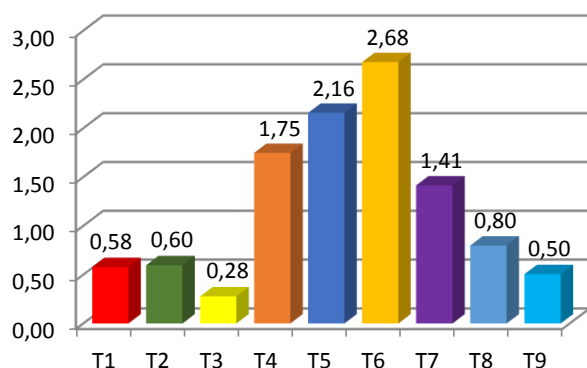


Figura 4. Rendimiento.

En un análisis de varianza (ANVA) se determina que los niveles tienen una diferencia altamente significativa y para la Variedad tienen una diferencia significativa debido a que el valor de “P” es menor a 0,05, también el coeficiente de variación de 9.56 % lo cual significa que existió un buen manejo de las unidades experimentales (Tabla 7).

Tabla 7. Análisis de varianza (ANVA) para rendimiento) kg/m²

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor	Fc
Nivel	24,70	2	12,35	6,78	0,0001	3.55 – 6.01 (**)
Error A	16.38	9	1,82			
Var	21.68	2	10.84	4,52	0,0001	3.55 – 6.01 (*)
Var*Niv	15.84	4	3.96	1,65	0,9965	6,94 – 18 NS
Error B	11,48	18	2,4			
Total	90.08	35	CV= 9.56			

(**) Altamente significativo (*) Significativo, (NS) No significativo.

En la prueba de Duncan por nivel tenemos que no todos los niveles son diferentes estadísticamente, siendo que en A tenemos al nivel medio, B nivel Alto y c nivel Bajo (Tabla 8).

Tabla 8. Prueba de Duncan para rendimiento.

Nivel	Medias	n	E.E.	
2	2.19	12	0.11	A
1	0.91	12	0,11	B
3	0.48	12	0,11	C

(A y B letras de diferenciación)

El rendimiento medio se dio mejor porque la compatibilidad con el cultivo fue positiva muy al contrario del Nivel alto y como Meister (2010) nos indica, todos los fertilizantes a base de K son solubles en agua, pero el sulfato de potasa es popular para el uso en fertirrigación por su compatibilidad con cultivos que sean sensibles a altos niveles del cloruro, tales como aguacate, frambuesas y chiles/pimientos. El sulfato de potasio también se considera una excelente fuente de azufre

Análisis económico

La relación de Beneficio/Costo nos muestra que el T6 alcanzó la mayor relación con 4,195 correspondiente al nivel medio de la *variedad californica*. Mientras la relación más baja corresponde al T3 con 0,638 del nivel bajo de la variedad yolo

(Tabla 9 y Figura 5). Además se tiene que el T6 llega a ganar Bs. 3,195 por cada Bs. 1 invertido haciéndolo el más rentable, para el caso del T3 Y T9 no son rentables ya que nos deja con un déficit.

Tabla 9. Relación de beneficio costo.

Trat.	Nivel	Variedad	CT	IB	IN	B/C
T1	Bajo	Mercury	92,33	122,1	29,78	1,323
T2	Bajo	California	92,33	126,3	33,99	1,368
T3	Bajo	Yolo	92,33	58,95	-33,4	0,638
T4	Medio	Yolo	134,5	368,4	233,9	2,739
T5	Medio	Mercury	134,5	454,8	320,3	3,381
T6	Medio	California	134,5	564,2	429,7	4,195
T7	Alto	California	140	296,9	156,9	2,12
T8	Alto	Mercury	140	168,4	28,44	1,203
T9	Alto	Yolo	140	105,3	-34,7	0,752

T= Tratamiento

De acuerdo con la relación de inversión productiva es aceptable el valor de Relación Beneficio/costo si es mayor o igual que (1), esto significaría que la inversión inicial se recuperó satisfactoriamente después de haber sido evaluado a una tasa determinada es decir el trabajo es viable, pero si es menos a (1) no presenta rentabilidad ya que no logra recuperar lo invertido hasta ese momento (Agroproyectos, 2018).

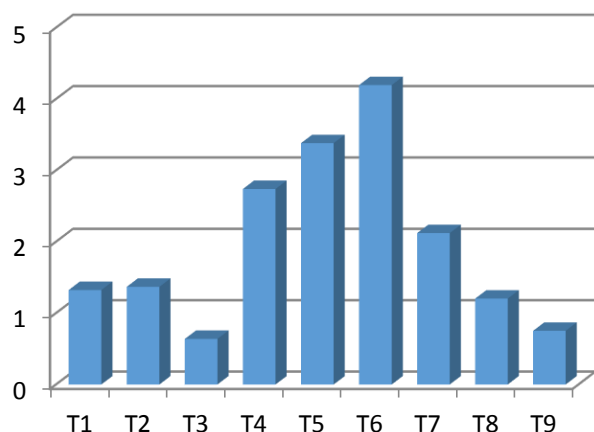


Figura 5. Relación Beneficio/Costo.

Como se observa en la Figura 5 los T6, T5 y T4 muestran los mejores Beneficio/costo alcanzando una ganancia de entre Bs. 1,70 a 3,20. Por otro lado, los T3 y T9 nos dan un déficit del entre Bs. 0,30 a 0,40.

CONCLUSIONES

El mejor tratamiento fue el T6 con 14,5cm perteneciente a la *variedad california* con 120 kg/ha de nitrógeno el nivel medio mientras que el tratamiento con el promedio de crecimiento más bajo fue el T3 con 5,65 cm de altura correspondiente a la *variedad Yolo*.

Respecto a las yemas axilares, la misma manera se tiene que el T6 con la mayor cantidad de promedio 5,2 unidades mientras por el otro al que tiene menor cantidad de es el T3 con 0,7 casi 1 por planta.

La cantidad de flores formadas se tiene de la misma manera el T6 como el mejor con un promedio de 3,5 flores por planta, mientras que el T3 muestra tener la menos cantidad de con 0,6 flores por planta es decir casi 1 flor. La prueba de Duncan nos menciona que con respecto al nivel, se tiene en el nivel medio de 120 kg/Ha muestra mejor desarrollo, y todos los niveles son diferentes, la mejor *variedad es California* siendo en cantidad de flores *Variedades Mercury y Yolo* son iguales. La cantidad de frutos es casi directamente proporcional a la formación de Flores ya que muestra una cantidad muy similar a las flores, obteniendo datos de hasta 3,5 frutos por planta del T6 y 0,7 frutos del T3.

Para el diámetro de los frutos se tiene al T6 con la mayor registrando 6,4 cm, en cambio el menor diámetro fue registrado en el tratamiento T3 con 2.7 cm en promedio por fruto. La prueba de Duncan nos debela que el nivel medio fue el mejor que cada nivel es diferentes al otro con respecto al desarrollo del diámetro del fruto, para el caso de la *variedad California* como la mejor.

Para el caso del peso va relacionado con el diámetro, se tiene al T6 como 58 el mejor tratamiento con un peso de 25,5 g , y el menor peso registrado fue en el T3 con 13,2, también mediante la prueba de Duncan tenemos que el nivel 2 fue mejor que los demás y la *variedad california* de igual forma la mejor.

Dentro de la variable de respuesta rendimiento tenemos la T6 como el mejor con 2,68 Kg/m², mientras que el rendimiento más bajo fue del T3 con 0,28 Kg, para la prueba de Duncan por nivel

se tiene que el Nivel medio fue el mejor y para la variedad sobresale la *variedad California*.

La relación de Beneficio/costo nos muestra que la el T6 mostró las mejores ganancias con respecto a la producción además es importante ver que por cada Bs. 1 invertido es posible recuperar Bs. 3,20 haciéndolo recomendable ese tratamiento para mayor producción.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agroproyectos. 2013. Manual de lombricultura, Villa Rica, Chile. 30 p.
- FAO. 2009. Producción mundial de pimiento en línea) consultado el 20 de agosto de 2013 disponible en <http://faostad.fao.org>
- Jardin. 2018. Pimientos, Ají, Pimiento morrón, Pimientos (en línea). Disponible en: <http://fichas.infojardin.com/hortalizas-verduras/pimientos-aji-pimiento-morron-pimientos-morrones.htm>
- ITESCAM, s. f. Fisiología de la Floración, Fisiología vegetal.
- Laura, B. 2016. Evaluación del comportamiento agronómico de tres variedades de pimentón (*Capsicum annuum* L.), aplicando abono líquido bajo invernadero en la Estación Experimental de Cota Cota – La Paz. Tesis Lic. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia. 141 p.
- Lopez, D. 1995. Plan estratégico para la creación de una empresa dedicada a la producción y comercialización de la estevia. Trabajo de Grado. Facultad de Ingeniería. Colombia.
- Vela, E. 2009. Los chiles de México. Revista Arqueológica Mexicana. México. 35 p.