



PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO DE PIMIENTO CON LA APLICACIÓN DE BIOESTIMULANTE COMO COMPLEMENTO DE LA FERTILIZACIÓN EDÁFICA

PEPPER CROP PRODUCTIVITY IN RESPONSE TO THE APPLICATION OF A BIOSTIMULANT AS A SUPPLEMENT TO SOIL FERTILIZATION

Shirley Belén Chávez Olazar¹ , Raúl Sanchez Jara^{1*}  y Florencio David Valdez Ocampo¹ 

¹ Universidad Nacional de Concepción, Facultad de Ciencias Agrarias, Concepción, Paraguay.

*Autor por correspondencia: sanchezraul1984@hotmail.com

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo determinar la productividad del pimiento con la aplicación de un bioestimulante y diferentes dosis de fertilizante potásico. La investigación fue realizada en la granja “El Peregrino” ubicada en el Distrito de Concepción, Paraguay, en el periodo comprendido entre el mes de abril hasta septiembre del año 2022. El diseño experimental utilizado fue el de bloques completos al azar (DBCA), dispuestos en un arreglo factorial (2x4) donde el factor A correspondió a la aplicación de Bioestimulante (Con y Sin bioestimulante) y el factor B a las diferentes dosis de fertilizante potásico (0, 30, 60 y 90 kg ha⁻¹ de K₂O). Las determinaciones estudiadas fueron altura de la planta, diámetro polar de fruto, diámetro ecuatorial de fruto, peso de frutos por planta y rendimiento en kg ha⁻¹. Los datos fueron sometidos al análisis de varianza (ANAVA) y las medias de las variables se compararon por el test de Tukey al 5% de probabilidad de error y análisis de regresión. Los resultados arrojados por el experimento indican que se observó una interacción entre la aplicación del bioestimulante y la dosis de fertilizante en las variables evaluadas. La combinación de bioestimulante con la dosis de 90 kg ha⁻¹ de K₂O proporcionó los mayores valores de altura de planta (74,93 cm), peso de fruto por planta (841,53 g) y el rendimiento (84200 kg ha⁻¹). Asimismo, el bioestimulante aumentó el diámetro ecuatorial de fruto (5,63 cm), aunque dicho efecto se manifestó en ausencia de fertilización potásica. Se concluye que los tratamientos evaluados contribuyen de manera efectiva al incremento de la productividad del cultivo de pimiento.

Palabras clave: *Capsicum annuum* L., fertilización foliar y edáfica, productividad.

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the productivity of peppers with the application of a biostimulant and different doses of potassium fertilizer. The research was carried out at the “El Peregrino” farm located in the District of Concepción, Paraguay, during the period from April to September 2022. The experimental design used was a randomized complete block design (RCBD), arranged in a factorial arrangement (2x4) where factor A corresponded to the application of biostimulant (with and without biostimulant) and factor B to different doses of potassium fertilizer (0, 30, 60, and 90 kg ha⁻¹ of K₂O). The parameters studied were plant height, polar fruit diameter, equatorial fruit diameter, fruit weight per plant, and yield in kg ha⁻¹. The data were subjected to analysis of variance (ANOVA), and the means of the variables were compared using Tukey's test at a 5% probability of error and regression analysis. The results of the experiment indicate that there was an interaction between the application of the biostimulant and the fertilizer dose in the variables evaluated. The combination of biostimulant with a dose of 90 kg ha⁻¹ of K₂O provided the highest values for plant height (74.93 cm), fruit weight per plant (841.53 g), and yield (84,200 kg ha⁻¹). Likewise, the biostimulant increased the equatorial diameter of the fruit (5.63 cm), although this effect was observed in the absence of potassium fertilization. It is concluded that the treatments evaluated contribute effectively to increasing the productivity of pepper crops.

Keywords: *Capsicum annuum* L., foliar and soil fertilization, productivity.

INTRODUCCIÓN

El pimiento (*Capsicum annuum* L.) es uno de los cultivos hortícolas de mayor relevancia gracias a su gran número de usos, destacándose su uso gastronómico al ser parte del condimento de nuestra alimentación. En Paraguay, esta hortaliza presenta los primeros lugares de preferencia de consumo junto con la cebolla y el tomate, destacando su comercialización, es una de las hortalizas que ha experimentado un gran repunte en la producción, debido al aumento de la demanda, con ella la superficie de su cultivo, la producción y comercialización, siendo una de las hortalizas más consumidas (Figueredo, 2019).

Un bioestimulante es una sustancia o microorganismo que, al aplicarse a las plantas, es capaz de mejorar la eficacia de éstas en la absorción y asimilación de nutrientes, tolerancia a estrés biótico o abiótico o mejorar alguna de sus características agronómicas, independientemente del contenido en nutrientes de la sustancia (Du Jardin et al., 2015 y Reyes-Pérez et al., 2021).

Por otra parte, uno de los macronutrientes más importantes es el potasio, ya que es considerado como un catión primordial puesto que influye en los procesos fisiológicos y metabólicos como: la fotosíntesis, turgencia celular, la homeostasis del pH citoplasmático, actividad estomática y enzimática, además de la translocación de asimilados y potencial osmótico (Zain e Ismail et al., 2016 y Srivastava et al., 2020).

En ese sentido, para contribuir a mejorar la productividad y calidad del cultivo de pimiento, que bajo condiciones locales es deficiente, se hace necesario buscar nuevas alternativas de nutrición potásica y brindar información científica confiable. La presente investigación tiene como objetivo evaluar la productividad del pimiento con la aplicación de un bioestimulante y diferentes dosis de fertilizante potásico. De esta manera, se intentará brindarles mayores herramientas a los productores de manera a contribuir con nuevas alternativas de producción que ayuden a la economía de las familias campesinas de nuestro país.

MATERIALES Y MÉTODOS

La elaboración del experimento se realizó bajo condiciones de campo en la granja el peregrino, situada en el Distrito de Concepción, Paraguay. Cuyas coordenadas son, 23°21'27" Sur y 57°22' y 53.9" Oeste, durante los meses de abril a noviembre del año 2022. Las condiciones generales del clima del

Departamento son las siguientes, la precipitación promedio es de 1337 mm anuales, existiendo una variabilidad estacional de lluvias. Las temperaturas medias registradas en la región oscilan en el rango de 24 °C, con picos máximos de 45 °C de temperatura en la estación de verano, e invierno temperaturas de 20 °C con heladas leves (DINAC, 2022).

Para la determinación de las propiedades químicas se extrajeron muestras de suelo de puntos seleccionados al azar a una profundidad de 20 cm y se remitió al laboratorio, cuyos resultados fueron: pH SMP: 5,90; M.O (%): 1,00; Al+H (Cmol_c kg⁻¹): 0,3; P (mg kg⁻¹): 8,0; K (Cmol_c kg⁻¹): 75; Ca (Cmol_c kg⁻¹): 3,0; Mg (Cmol_c kg⁻¹): 3,0.

El diseño utilizado en el experimento fue el de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con arreglo factorial (2x4), el factor A correspondió al bioestimulante (con y sin bioestimulante) y factor B consistió las dosis de fertilizante potásico (0, 30, 60 y 90 kg ha⁻¹ de K₂O), y 3 repeticiones, totalizando 24 unidades experimentales. La dimensión de cada parcela fue de 5 m² con 2 metros de largo y 2,5 metros de ancho, totalizando 288 m² de área total. El número total de muestras útiles fueron de 5 plantas de cada unidad experimental.

Las dosis de aplicación del bioestimulante fueron de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, 0,5 L ha⁻¹ en plantas de 3 a 4 hojas y 1 L ha⁻¹ en la pre-floración. La primera aplicación al momento del trasplante y teniendo en cuenta las recomendaciones del fabricante de 0,5 L ha⁻¹ y la segunda aplicación a los 45 días, según las recomendaciones de 1 L ha⁻¹ en pre-floración, el producto fue aplicado por aspersión foliar valiéndose de la mochila pulverizadora en horas tempranas de la mañana y teniendo en cuenta la dimensión de la parcela.

En cuanto al factor B, la aplicación fue dividida en dos partes, el 50% al momento del trasplante y el restante a los 45 días antes del inicio de la floración, fue aplicado el fertilizante potásico en las diferentes dosis para cada tratamiento, cuyas dosis fueron 30, 60 y 90 kg ha⁻¹ de K₂O. La cosecha del cultivo se efectuó aproximadamente a los 90 días después del trasplante (DDT), a medida que los frutos iban alcanzando la madurez comercial se cosecharon todos los frutos de todas las UE, y se utilizaron aquellos frutos de las plantas de las regiones centrales de cada UE de modo a evitar el efecto borde seleccionadas 5 plantas.

Las variables evaluadas fueron: la altura de planta, se seleccionaron 5 plantas tomadas al azar en cada AU de cada UE, para la medición

de la altura se utilizó una cinta métrica, la medición se realizó desde el suelo hasta el punto más alto de la planta sin estirla, al momento de constatar el 50% de fructificación. Para el diámetro polar y ecuatorial de frutos se utilizaron las mismas plantas de la determinación anterior, posteriormente se cosecharon los frutos y mediante un calibrador manual tipo vernier, se midió el diámetro de polo a polo y el ecuatorial, los resultados se expresaron en centímetros. Para el peso de frutos por planta, se pesaron los frutos cosechados de 5 plantas dentro del AU de cada UE, utilizando una balanza digital de precisión y los resultados se expresaron en gramos por planta.

El rendimiento se determinó al final del ciclo, se cosechó el área útil (AU) y se determinó el peso en esa área, los resultados se expresaron en kg ha⁻¹.

Los datos obtenidos fueron sometidos al análisis de varianza (ANAVA) mediante el Test Fisher y las determinaciones que presentaron

diferencias estadísticas significativas fueron comparadas entre sí por el Test de Tukey al 5%. También se efectuó el Análisis de Regresión con los tratamientos cuantitativos que registraron efectos significativos.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Altura de la planta

En la tabla 1 se presentan los resultados de las medias de altura de plantas y la comparación por la prueba de Tukey (5%) en el cultivo de pimienta, con la aplicación de un bioestimulante complementando la fertilización potásica. Evidencian la presencia de efectos significativos en la interacción de los factores. Se observó el menor valor en aquellas plantas que no fueron tratadas con el bioestimulante y fertilizante potásico, las cuales obtuvieron una media de 47,73 cm, y el mayor valor en las que sí fueron tratadas, lográndose una media de 74,93 cm en la dosis de 90 kg ha⁻¹ de K₂O, 27,2 cm más a comparación del tratamiento testigo.

Tabla 1. Desdoblamiento de la interacción de bioestimulante y dosis de fertilizante potásico sobre la altura de planta de pimienta.

Aplicación de bioestimulante	Dosis de K ₂ O (kg ha ⁻¹)			
	0	30	60	90
Sin bioestimulante	47,73 b	69,73 b	64,87 b	64,27 b
Con bioestimulante	70,80 a	71,33 a	68,33 a	74,93 a
MG:	66,50			
CV:	4,81			

Mismas letras en columna no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad. MG: Media general. CV: Coeficiente de variación.

En cuanto al factor B, las dosis de potasio presentaron un comportamiento diferenciado ante la presencia o ausencia del bioestimulante. Trabajos recientes sobre bioestimulación (Liuba et al., 2025; Jasso de Rodríguez et al, 2023) apoyan la hipótesis de que estos productos mejoran la eficiencia de uso de nutrientes y la actividad hormonal. Por lo tanto, en este estudio, el bioestimulante pudo haber potenciado la capacidad de la planta para absorber y utilizar el potasio disponible (incluido el residual del suelo), permitiéndole alcanzar su máximo potencial de crecimiento incluso sin la adición exógena de K, minimizando así el efecto diferencial de las dosis más altas.

En la figura 1, se puede observar la curva de respuesta para la altura de la planta de la interacción entre dosis de K₂O y bioestimulante (con y sin). La curva de regresión se ajustó a la ecuación cuadrática entre las dosis y la altura de planta en ausencia del bioestimulante donde; y=

-0,0063x² + 0,7141x + 49,29, con coeficiente de determinación R²= 0,8245.

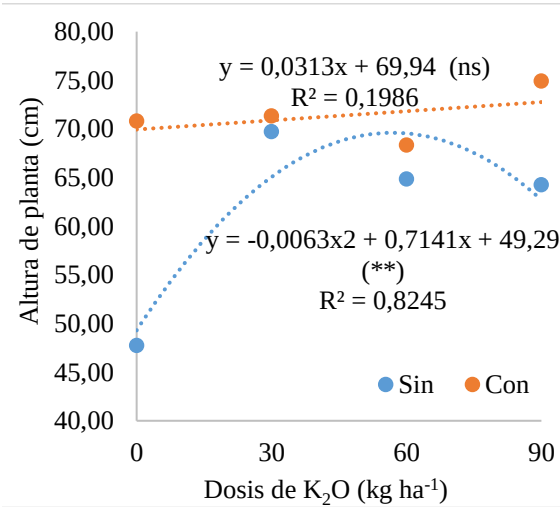


Figura 1. Análisis de regresión en la interacción entre dosis de K₂O y bioestimulante (con y sin) en la altura de planta de pimienta.



En cuanto al uso de bioestimulante no se encontró una ecuación significativa. La utilización del bioestimulante contribuyó al aumento de la altura de las plantas, esto puede deberse a que los bioestimulantes favorecen el crecimiento y el desarrollo vegetal, debido a que estimulan los procesos de división, diferenciación y alargamiento celular.

Diámetro ecuatorial y polar de frutos

En la tabla 2 se presentan los resultados de las medias para diámetro ecuatorial de frutos y la comparación por la prueba de Tukey (5%) en el cultivo de pimienta, con la aplicación de un bioestimulante complementando la fertilización potásica. Se constató un efecto significativo de la interacción de los factores estudiados.

Los resultados obtenidos en la tabla 2, demuestran la presencia de efectos estadísticos significativos para la aplicación de bioestimulante, en la dosis 0 kg ha⁻¹ de K₂O sin

presencia de bioestimulante obtuvo una media de 4,37 cm y con bioestimulante alcanzó 5,63 cm, en donde hubo una diferencia de 1,26 cm entre ambos en cuanto al diámetro ecuatorial de los frutos.

Para las diferentes dosis de potasio en estudio presentaron un comportamiento diferenciado ante la presencia o ausencia del bioestimulante en el diámetro ecuatorial de fruto de pimienta. Estos resultados no coinciden con lo reportado por Muchalak (2015), quién no reportó diferencia estadística en su trabajo sobre cultivares de papa sometidos a diferentes láminas de riego y aplicación de bioestimulante (con y sin) sobre el diámetro ecuatorial de los frutos. Indicó que es importante señalar que los bioestimulantes pueden tener diferentes efectos en partes de la planta, por ejemplo, la misma concentración de una hormona en particular puede causar el crecimiento del tallo y al mismo tiempo inhibir el crecimiento de las raíces.

Tabla 2. Desdoblamiento de la interacción de bioestimulante y dosis de fertilizante potásico sobre el diámetro ecuatorial de frutos de pimienta.

Aplicación de bioestimulante	Dosis de K ₂ O (kg ha ⁻¹)			
	0	30	60	90
Sin bioestimulante	4,37 b	5,16 a	5,17 a	5,27 a
Con bioestimulante	5,63 a	5,54 a	5,10 a	5,45 a
MG:	5,21			
CV:	5,69			

Mismas letras en columna no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad. MG: Media general. CV: Coeficiente de variación.

En la figura 2, se puede observar la curva de respuesta al diámetro ecuatorial de frutos de la interacción entre dosis de K₂O y bioestimulante (con y sin).

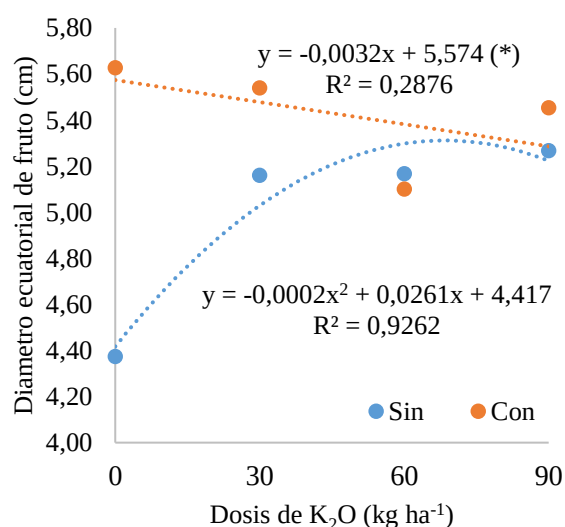


Figura 2. Análisis de regresión en la interacción entre dosis de K₂O y bioestimulante (con y sin) en el diámetro ecuatorial de frutos de pimienta.

En el análisis de regresión ajustó ecuación cuadrática entre las dosis y el diámetro ecuatorial de frutos en ausencia del bioestimulante donde; $y = -0,0002x^2 + 0,0261x + 4,417$, con coeficiente de determinación $R^2 = 0,9262$. En cuanto al uso de bioestimulante se encontró una ecuación significativa donde; $y = -0,0032x + 5,574$, con coeficiente de determinación $R^2 = 0,2876$. En la misma hay un comportamiento diferenciado en cuanto al factor A con el factor B, siendo este último independiente. Entre los resultados obtenidos se observan diferencias estadísticas significativas en donde el testigo, presentó el menor valor con 4,37 cm de diámetro ecuatorial.

En la tabla 3 se presentan los resultados de las medias para diámetro polar de frutos y la comparación por la prueba de Tukey (5%) en el cultivo de pimienta, con la aplicación de un bioestimulante complementando la fertilización potásica. Según la prueba de F se observa efecto significativo del bioestimulante; sin embargo, no se constató efecto de las dosis de fertilizante potásico y de la interacción. Analizando la

aplicación de bioestimulante, obtuvo una media de 10,72 cm en aquellos frutos que no fueron tratados con el bioestimulante, y una media de 11,30 cm en los frutos que llevaron el producto, habiendo una diferencia entre ambos de 0,58 cm respectivamente. Zamora (2015), en su trabajo sobre respuesta del cultivo de pimienta (*Capsicum annuum* L.) a la utilización de bioestimulantes en época lluviosa en la zona de Buena Fe, reportó similares resultados a las evidenciadas en los resultados de diámetro polar de frutos.

Tabla 3. Efecto de bioestimulante y distinta dosis de fertilizante potásico sobre el diámetro polar de frutos de pimienta.

Factor	Descripción	Diámetro polar de frutos (cm)
Aplicación de bioestimulante*	Sin	10,72 b
	Con	11,30 a
Dosis de K ₂ O (kg ha ⁻¹) ^{NS}	0	10,48
	30	11,08
	60	10,93
	90	11,55
MG:		11,00
CV:		5,93

Mismas letras en columna no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad. *: Diferencia significativa al 5% de probabilidad. NS: Diferencia no significativa. MG: Media general. CV: Coeficiente de variación.

Peso de frutos por planta

Se observa efecto significativo del bioestimulante, de las dosis de fertilizante potásico y la interacción entre ambos factores.

En la figura 3, se puede observar la curva de respuesta al peso de frutos por planta de la interacción entre dosis de K₂O y bioestimulante (con y sin). El análisis de regresión ajustó ecuación cuadrática entre las dosis y el peso de los frutos por planta en ausencia del bioestimulante donde; $y = -0,0545x^2 + 6,5197x + 207,76$, con coeficiente de determinación $R^2 = 0,9403$. En cuanto al uso de bioestimulante no se encontró una ecuación significativa.

En el análisis podemos observar además diferencias estadísticas significativas entre los resultados. Para los tratamientos sin bioestimulante se obtuvo el menor valor en la dosis 0 kg ha⁻¹ de K₂O con 199,53 g y el mayor valor en la dosis 30 kg ha⁻¹ de K₂O con 378,93 g, habiendo una diferencia de 179,40 gr entre los mismos. En cuanto a los tratamientos con bioestimulante, se obtuvo el menor valor en la

dosis 60 kg ha⁻¹ de K₂O con 390,20 g y el mayor valor en la dosis 90 kg ha⁻¹ de K₂O con 841,53 g, habiendo una diferencia de 451,33 g entre los mismos. Los resultados obtenidos reflejan un efecto favorable del bioestimulante sobre el testigo.

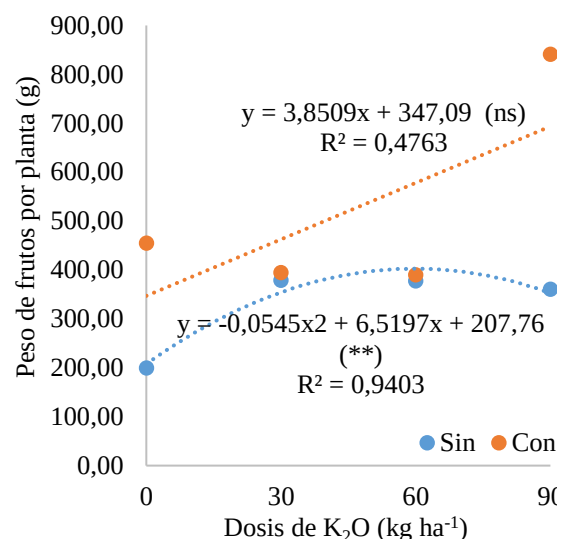


Figura 3. Análisis de regresión en la interacción entre dosis de K₂O y bioestimulante (con y sin) en el peso de frutos por planta de pimienta.

El tamaño y peso de los frutos es uno de los principales indicadores que valora la población en el momento de la compra de los frutos en este cultivo. Es evidente que los frutos que tienen un amplio desarrollo en su tamaño y contienen grandes cantidades de materias alimenticias, deben importarse de otras partes de la planta. Las hojas son los órganos suministradores más importantes para el crecimiento de los frutos, aunque también estos reciben material nutritivo de los tallos y raíces (Campo, 2015). Tonconi (2015), en su investigación sobre respuesta del cultivo de pimienta (*Capsicum annuum* L.) variedad candente a la aplicación de bioestimulantes, obtuvo similares resultados al reportar diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos con bioestimulante y sin bioestimulante, en donde obtuvo resultados superiores en cuanto al peso de frutos con la utilización del producto.

Rendimiento

En la tabla 4 se presentan los resultados de las medias para rendimiento y la comparación por la prueba de Tukey (5%) en el cultivo de pimienta, con la aplicación de un bioestimulante complementando la fertilización potásica. Se observa efecto significativo del bioestimulante, de las dosis de fertilizante y la interacción entre ambos. Analizando los

resultados obtenidos podemos observar para el factor A, que se presentaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos que llevaron bioestimulante y los que no, lográndose los mejores rendimientos en aquellos que fueron tratados con el producto. Rivera (2016), en su trabajo sobre evaluación de

biofertilizantes en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.) con diferentes dosis en la zona de Mocache, obtuvo similares resultados al lograr mejores rendimientos con la utilización de bioestimulantes, reportando los menores rendimientos en el tratamiento testigo.

Tabla 4. Desdoblamiento de la interacción de bioestimulante y dosis de fertilizante potásico sobre el rendimiento.

Aplicación de bioestimulante	Dosis de K ₂ O (kg ha ⁻¹)			
	0	30	60	90
Sin Bioestimulante	20400 b	37800 b	37800 b	36200 b
Con Bioestimulante	45400 a	39400 a	39000 a	84200 a
MG.	42400			
CV:	22,13			

Mismas letras en columna no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad. MG: Media general. CV: Coeficiente de variación.

En cuanto al factor B, las diferentes dosis de potasio en estudio, presentaron un comportamiento diferenciado ante la presencia y ausencia del bioestimulante. En la figura 4, se puede observar la curva de respuesta al rendimiento de la interacción entre dosis de K₂O y bioestimulante (con y sin).

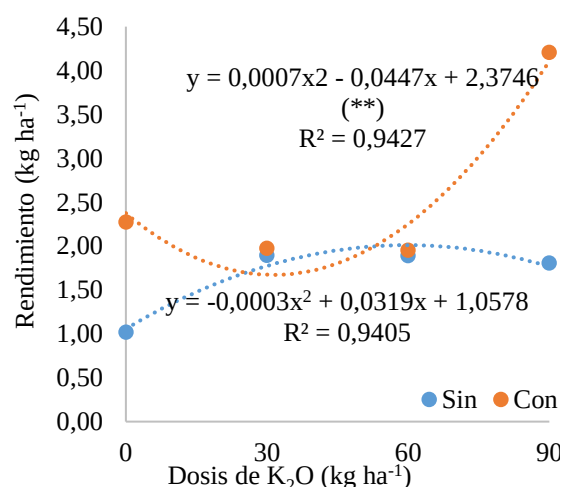


Figura 4. Análisis de regresión en la interacción entre dosis de K₂O y bioestimulante (con y sin) en el rendimiento de pimiento.

En el análisis de regresión ajustó ecuación cuadrática entre las dosis y el rendimiento en kg ha⁻¹ en ausencia y presencia del bioestimulante. En cuanto al uso de bioestimulante se encontró una ecuación significativa donde; $y = 0,0007x^2 - 0,0447x + 2,3746$, con coeficiente de determinación $R^2 = 0,9427$.

En el análisis de regresión podemos evidenciar diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos con bioestimulante y sin bioestimulante, obteniéndose el menor valor en

el testigo con 20.400 kg ha⁻¹ y el mayor valor con la dosis de 90 kg ha⁻¹ de K₂O con un promedio de 84.200 kg ha⁻¹, habiendo una diferencia notable entre ambos resultados.

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en que se realizó el experimento, se concluye que existió una interacción entre la aplicación del bioestimulante y la dosis de fertilizante en las variables evaluadas. La combinación de bioestimulante con la dosis de 90 kg ha⁻¹ de K₂O proporcionó los mayores valores de altura de planta, peso de fruto por planta y el rendimiento por hectárea. Asimismo, el bioestimulante aumentó el diámetro ecuatorial de fruto, aunque dicho efecto se manifestó en ausencia de fertilización potásica. Los resultados indican que los tratamientos evaluados contribuyen de manera efectiva al incremento de la productividad del cultivo de pimiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Campo, C. A., Álvarez-Rodríguez, A., Batista-Ricardo, E., & Morales-Miranda, A. (2015). Evaluación del bioestimulante Fitomas-E en el cultivo de *Solanum lycopersicum* L. (tomate). *ICIDCA. Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar*, 49(2), 37-41. <https://www.redalyc.org/pdf/2231/223143421006.pdf>
- DINAC (Dirección Nacional de Aeronáutica Civil, PY), DMH (Dirección de Meteorología e Hidrología), 2022. Características climáticas de Concepción. <https://www.meteorologia.gov.py/>

- Du Jardin, P. (2015). Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation. *Scientia horticulturae*, 196, 3-14. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2015.09.021>
- Figueredo, E. 2019. Manual Técnico: Tomate-Papa-Cebolla-Pimiento. San Lorenzo, Py: Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA), Centro de Investigación Hernando Bertoni. 102 p.
- Jasso de Rodríguez, D., Rocha-Rivera, M. F., Ramírez-Rodríguez, H., Villarreal-Quintanilla, J. Á., Díaz-Jiménez, L. V., Rodríguez-García, R., & Carrillo-Lomelí, D. A. (2023). Extractos de plantas como bioestimulantes de crecimiento, rendimiento y calidad de fruto en pimiento morrón. *Ecosistemas y recursos agropecuarios*, 10(2). <https://doi.org/10.19136/era.a10n2.3559>
- Liuba, R. I. C., Mendoza, D. Y. A., Andrade, J. J. C., Zorrilla, D. G. S., & Gutiérrez, B. J. C. (2025). Desempeño Productivo y Fisiológico del Pimiento (*Capsicum Annuum* L.) Influenciado por Biofertilizantes Orgánicos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(2), 8485-8496. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2.17579
- Muchalak, S. 2015. *Cultivares de batata submetidas a diferentes lâminas de irrigação e aplicação de bioestimulante* (Tesis de maestría en agronomía, en el área de producción vegetal. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Chapadão Do Sul – MS). <https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/3124>
- Reyes-Pérez, J. J., Rivero-Herrada, M., Solórzano-Cedeño, A. E., Carballo-Méndez, F. D. J., Lucero-Vega, G., & Ruiz-Espinoza, F. H. (2021). Aplicación de ácidos húmicos, quitosano y hongos micorrízicos como influyen en el crecimiento y desarrollo de pimiento. *Terra Latinoamericana*, 39. <https://doi.org/10.28940/terra.v39i0.833>
- Rivera, J. 2016. Evaluación de biofertilizantes en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.) con diferentes dosis en la zona de Mocache (Tesis de grado, Universidad Técnica Estatal De Quevedo, Facultad De Ciencias Agrarias, Quevedo – Los Ríos – Ecuador).
- Srivastava, A. K., Shankar, A., Nalini Chandran, A. K., Sharma, M., Jung, K. H., Suprasanna, P., & Pandey, G. K. (2020). Emerging concepts of potassium homeostasis in plants. *Journal of Experimental Botany*, 71(2), 608-619. <https://doi.org/10.1093/jxb/erz458>
- Tonconi, F. 2015. *Respuesta del cultivo de pimiento (Capsicum annuum L.) variedad candente a la aplicación de diferentes bioestimulantes en el Cea III Los Pichones* (Tesis de grado, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann-Tacna, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Tacna – Perú).
- Zain, N. A. M., & Ismail, M. R. (2016). Effects of potassium rates and types on growth, leaf gas exchange and biochemical changes in rice (*Oryza sativa*) planted under cyclic water stress. *Agricultural Water Management*, 164, 83-90. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2015.09.022>
- Zamora, J. 2015. *Respuesta del cultivo de pimiento (Capsicum annuum L.) a la utilización de bioestimulantes en época lluviosa en la zona de Buena Fe* (Tesis de grado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias Agrarias, Quevedo – Ecuador). <https://repositorio.utmachala.edu.ec/server/api/core/bitstreams/cfdc4286-0ae5-4c65-8e12-a220202de358/content>