



PRODUCCIÓN DE PIMIENTO CON DIFERENTES COBERTURAS DE SUELO Y APLICACIÓN FOLIAR DE BIOESTIMULANTE

PEPPER PRODUCTION WITH DIFFERENT SOIL COVERS AND FOLIAR APPLICATION OF BIOSTIMULANTS

William Jonás Ferreira Argüello¹, Wilfrido Daniel Lugo Pereira¹, Sandro Valentin Chavez Insfran^{1*}

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

*Autor por correspondencia: sanvaleramos@gmail.com

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue evaluar la producción de pimiento con diferentes coberturas de suelo y aplicación foliar de bioestimulante. El experimento se realizó en la Facultad de Ciencias Agrarias en el área de horticultura de la Universidad Nacional de Concepción en el mes de enero a abril del 2025. El experimento realizado tuvo un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con arreglo factorial 2 x 4 y tres repeticiones; el factor A correspondió a los tipos de coberturas (cobertura muerta y plástica) y el factor B a las dosis de bioestimulante (0; 1,25; 2,5 y 3,75 L ha⁻¹). Las variables evaluadas fueron altura de planta, longitud y diámetro de fruto, peso de fruto por planta y rendimiento. Los valores obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza, y las medias comparadas entre sí, por el Test de Tukey al 5%. Los resultados demuestran que la cobertura plástica promovió mayor altura de planta, mientras que la cobertura muerta favoreció la longitud de fruto de pimiento. La aplicación de bioestimulante demostró efecto significativo sobre variables evaluadas; la dosis de 2,5 L ha⁻¹ presentó mayor altura de planta (63,53 cm), mayor longitud de fruto (11,61 cm), diámetro de fruto (5,74 cm), peso de fruto por planta (1243,00 g) y mayor rendimiento (24.860 kg ha⁻¹). Se concluye que la utilización de cobertura adecuada y la aplicación de bioestimulante constituyen prácticas prometedoras para incrementar la productividad de pimiento.

Palabras clave: *Capsicum annuum* L., bioestimulante, cobertura de suelo, rendimiento.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate pepper production with different soil covers and foliar application of a biostimulant. The experiment was carried out at the Faculty of Agricultural Sciences in the horticulture area of the National University of Concepción from January to April 2025. The experiment had a randomized complete block design (RCBD) with a 2 x 4 factorial arrangement and three replications; Factor A corresponded to the types of mulch (dead cover and plastic mulch), and factor B to the biostimulant doses (0, 1.25, 2.5, and 3.75 L ha⁻¹). The variables evaluated were plant height, fruit length and diameter, fruit weight per plant, and yield. The values obtained were subjected to analysis of variance, and the means were compared using Tukey's test at the 5% significance level. The results show that plastic mulch promoted greater plant height, while dead cover favored longer pepper fruit. The application of biostimulant showed a significant effect on the evaluated variables; the 2.5 L ha⁻¹ dose resulted in greater plant height (63.53 cm), greater fruit length (11.61 cm), greater fruit diameter (5.74 cm), greater fruit weight per plant (1243.00 g), and greater yield (24,860 kg ha⁻¹). It is concluded that the use of appropriate mulch and the application of biostimulant. These are promising practices for increasing pepper productivity.

Keywords: *Capsicum annuum* L., biostimulant, soil cover, yield.

INTRODUCCIÓN

El pimienta (*Capsicum annuum* L.) es una de las hortalizas de mayor importancia económica y alimentaria a nivel mundial debido a su amplio consumo y a su elevado contenido de vitaminas, minerales y compuestos antioxidantes beneficiosos para la salud humana (Rosário et al., 2021).

Este cultivo constituye una alternativa productiva relevante para pequeños y medianos productores, ya que presenta una demanda constante en los mercados locales durante gran parte del año, generando oportunidades de ingresos y contribuyendo a la diversificación de los sistemas hortícolas (Pavón et al., 2021). Sin embargo, para alcanzar altos rendimientos y frutos de calidad, el cultivo requiere un manejo adecuado de las condiciones del suelo y de la nutrición vegetal (Terry et al., 2021).

El uso de la cobertura del suelo es crucial para conservar la humedad; reduce la emergencia de la maleza, regula la temperatura del suelo y disminuye las pérdidas por erosión. Además, reduce la incidencia de enfermedades al evitar el contacto de los frutos con el suelo y optimiza el uso del agua de riego. Como consecuencia, la cobertura de suelo puede contribuir al incremento del rendimiento y a la mejora de la calidad de los frutos (Kosterna, 2014).

Por otra parte, en los últimos años se ha incrementado el uso de bioestimulante en la agricultura debido a su potencial para estimular procesos fisiológicos referentes con el crecimiento, desarrollo y productividad; a su vez, favorece la absorción y utilización de nutrientes, promover el desarrollo radicular y aumentar la tolerancia de las plantas (Calvo et al., 2014; Linares y Marrero, 2017).

La combinación de coberturas de suelo y bioestimulantes pueden representar una estrategia de manejo con potencial para optimizar las condiciones de crecimiento; las coberturas de suelo, como los acolchados orgánicos o inorgánicos, ayudan a conservar la humedad, reducir la erosión, controlar las malezas y regular la temperatura del suelo.

Por su parte, los bioestimulantes estimulan procesos fisiológicos en las plantas y mejora el aprovechamiento de los recursos disponibles (Parađiković et al., 2019).

Por lo expuesto, el objetivo de este estudio fue evaluar la producción de pimienta sobre diferentes coberturas de suelo y aplicación foliar de bioestimulante.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en la Facultad de Ciencias Agrarias en el área de horticultura de la Universidad Nacional de Concepción entre los meses de enero a abril del 2025, circunscrita en las coordenadas 23°24'38"S y 57°24'42"W Oeste, con una elevación de 86 msnm.

El tipo climático de la zona se caracteriza por presentar una temperatura promedio de 26°C con máximas que pueden llegar hasta 45°C en verano y mínimas de hasta 4°C en invierno, con leves incidencias de heladas. La precipitación media anual es de 1400 mm (DMH, 2024).

El suelo de la región pertenece al Orden Alfisol (López et al., 1995). Para el experimento se realizó análisis de suelo del área experimental, antes de la implantación del experimento, fue obtenida una muestra de suelo a una profundidad de 0–20 cm, la cual fue remitida a un Laboratorio de Suelos. Las propiedades físico-químicas del suelo, fueron las siguientes: pH (H₂O): 5,90; MO (%): 1,50; P (mg kg⁻¹): 12,00; K (mg kg⁻¹): 0,20; Ca+Mg (Cmolc kg⁻¹): 3,40; Al⁺³ (Cmolc kg⁻¹): 0 y la clase textural correspondió a un suelo arenoso franco.

El diseño experimental aplicado fue el de bloques completos al azar (DBCA), con ocho tratamientos y tres repeticiones con esquema factorial 2×4; el factor A correspondió al tipo de cobertura (cobertura muerta y plástica) y el factor B constituyó la dosis de bioestimulante (0, 1,25, 2,5 y 3,75 L ha⁻¹). Cada unidad experimental tuvo una dimensión de 4 × 2 m (8 m²). La composición de bioestimulante Bio Power ST son las siguientes: N: 0,17%; P: 0,17%; K: 0,12%; Ca: 33,70%; Mg: 62,74%; C: 14,16%; MO: 24,99%; Cu: 0,00006%; Zn: 0,00297% y Mn: 11,28%.

Se realizó la demarcación del terreno, seguida de la limpieza del área y la preparación de camellones de 25 cm de altura y 30 cm de ancho. Se incorporó estiércol bovino bien descompuesto a razón de 20.000 kg ha⁻¹. Las semillas de pimienta utilizadas correspondieron al híbrido Aragonés, que fueron sembradas en bandejas de 128 celdas, utilizando sustrato comercial como medio de propagación. El riego en almácigo se efectuó dos veces al día para asegurar la obtención de plantines vigorosos y uniformes.

El trasplante se efectuó una vez que las plántulas alcanzaron el estado de 4 hojas verdaderas. Se empleó un espaciamiento de plantación de 0,50 m entre hileras y 1 m entre plantas. La instalación del sistema de riego por

goteo se realizó posterior a la incorporación del estiércol, utilizando cinta de riego de 200 micras, con perforaciones cada 20 cm. Asimismo, se colocó la cobertura plástica blanca, y hojarasca como cobertura muerta, según correspondía a cada tratamiento. La parcela se encontraba protegida con malla de media sombra del 50%, de color negro, previamente instalada.

Se aplicó una fertilización básica con NPK a razón de 150–300–200 kg ha⁻¹, y las fuentes utilizadas fueron: urea (45%), superfosfato triple (46%) y cloruro de potasio (60%), respectivamente. Estos fertilizantes fueron incorporados al suelo mediante escardilla y luego cubiertos.

El bioestimulante se aplicó vía foliar en tres etapas fenológicas: (1) emisión de la cuarta hoja, (2) emisión de la sexta hoja y (3) en prefloración. La dosis utilizadas fueron, 0, 1,25 de 2,5 y 3,75 L ha⁻¹, fraccionada entre las tres aplicaciones, utilizando un pulverizador manual de mochila de 20 L en los tratamientos correspondientes. El caudal de agua utilizado fue de 100 L ha⁻¹, lo que equivale a 0,03 L (30 ml) de agua para la parcela experimental, cantidad que se distribuyó en cada tratamiento de pulverización.

El riego se realizó dos veces al día, en horas de la mañana y la tarde, durante 15 a 20 minutos, dependiendo de las precipitaciones. Para el tutorado se utilizaron palos de madera atando con un hilo por la planta.

Durante el desarrollo del cultivo, se llevaron a cabo monitoreos diarios y se implementaron las labores culturales necesarias. Para la protección fitosanitaria, se aplicaron productos como oxiclورو de cobre (preventivo de hongos) y clorpirifos (control de insectos chupadores). Se realizó una poda formativa consistente en la eliminación de ramas improductivas.

La primera cosecha se efectuó aproximadamente a los 60 días después del trasplante, momento en el cual se comenzaron a recolectar los datos primarios del experimento.

Para evaluar la altura de las plantas (cm) se seleccionaron 5 plantas al azar de cada tratamiento. Se midió a los 60 días después del trasplante utilizando una cinta métrica, desde la apertura del cuello hasta el ápice de cada planta.

La longitud del fruto (cm) se determinó mediante la medición longitudinal con un calibrador de Vernier, utilizando cinco frutos cosechados al azar de cada tratamiento.

El diámetro del fruto (cm) se midió con un calibrador de Vernier en la región ecuatorial,

utilizando cinco frutos cosechados al azar de cada tratamiento.

Para el peso de fruto por planta (g) se pesaron los frutos por tratamiento, teniendo en cuenta 5 plantas por unidad experimental y se calculó el peso promedio mediante regla de tres simple.

El rendimiento (kg ha⁻¹) se calculó utilizando los datos obtenidos en peso promedio por plantas multiplicado por la cantidad de plantas por hectárea.

Los datos obtenidos fueron sometidos al análisis de varianza (ANAVA), para verificar si existieron o no diferencia significativa entre los tratamientos, para los que presentaron diferencias significativas se realizó la comparación de media por el test de Tukey al 5% de probabilidad.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Altura de planta

La altura de las plantas fue influenciada significativamente por el tipo de cobertura del suelo. La cobertura plástica alcanzó una altura promedio de 63,35 cm, superando estadísticamente a la cobertura muerta, que registró 58,64 cm (Tabla 1).

Estos resultados evidencian que el uso de cobertura plástica favorece el crecimiento vegetativo del cultivo, probablemente debido a una mejora en las condiciones físicas del suelo.

Tabla 1. Comparación de medias para la altura de plantas afectado por tipos de cobertura y dosis de bioestimulante.

Factor	Descripción	Altura de planta (cm)
Tipos de cobertura*	Plástica	63,35 a
	Muerta	58,64 b
Dosis de bioestimulante (L ha ⁻¹)**	2,50	63,53 a
	3,75	62,96 a
	1,25	62,46 a
	0	55,03 b
Fc A:		7,74*
Fc B:		5,60**
Fc (AxB):		3,54 ^{NS}
MG:		60,99
CV %:		6,78
DMS:		3,62

Medias seguidas por la misma letra no difieren estadísticamente entre sí. Fc: factor. MG: Media general. CV: Coeficiente de variación. DMS: Diferencia mínima significativa. ** y *: Diferencia significativa al 1 y 5% de probabilidad. NS: Diferencia no significativa.

Los resultados obtenidos coinciden con los reportados por Ashrafuzzaman et al. (2011), quienes observaron incrementos en la altura de plantas de pimiento bajo cobertura plástica, atribuyendo este efecto a una mayor conservación de la humedad y a una regulación más eficiente de la temperatura del suelo. Bahena-Delgado et al. (2012) encontraron que la cobertura plástica incrementó significativamente la altura de las plantas debido a la regulación de la temperatura del suelo y de la zona radicular, condiciones que favorecen la absorción de agua y nutrientes y promueven un mayor desarrollo vegetativo.

La aplicación de bioestimulantes favoreció significativamente la altura de las plantas de pimiento en comparación con el tratamiento sin aplicación. Las dosis de 1,25; 2,50 y 3,75 L ha⁻¹ alcanzaron alturas de 62,46; 63,53 y 62,96 cm, respectivamente, sin diferencias estadísticas entre ellas. En contraste, el tratamiento testigo registró una altura promedio de 55,03 cm, evidenciando una menor respuesta en crecimiento vegetativo.

Estos resultados coinciden con los reportados por Reyes-Pérez et al. (2021), quienes observaron incrementos en la altura de plantas de pimiento tratados con bioestimulantes, atribuyendo este efecto a una

mayor eficiencia en la absorción de nutrientes y a la estimulación del metabolismo hormonal. Asimismo, Acosta et al. (2018) señalaron que los bioestimulantes promueven una formación temprana y vigorosa del sistema radicular, garantizando un suministro más eficiente de agua y nutrientes, lo que se refleja en un mayor crecimiento de las plantas.

Por su parte, Linares y Marrero (2017) indicaron que los fitoestimulantes favorecen la división y elongación celular, incrementan el área foliar y la producción de biomasa mediante la activación de procesos bioquímicos asociados al crecimiento vegetal.

Longitud y diámetro del fruto

La longitud de fruto fue afectada significativamente por el tipo de cobertura del suelo, mientras que el diámetro de fruto no presentó diferencias estadísticas. La cobertura muerta registró la mayor longitud promedio de fruto (11,07 cm), superando significativamente a la cobertura plástica, que alcanzó 9,25 cm (Tabla 2). Estos resultados sugieren que la cobertura muerta generó condiciones más favorables para el crecimiento longitudinal de los frutos, posiblemente debido a una mejor regulación de la humedad y de la temperatura del suelo.

Tabla 2. Comparación de medias para la longitud y diámetro del fruto de pimiento afectado por tipos de cobertura y dosis de bioestimulante.

Factor	Descripción	Longitud de fruto (cm)	Diámetro de fruto (cm)
		**	NS
Tipos de cobertura	Cobertura muerta	11,07 a	5,02
	Cobertura plástica	9,25 b	4,65
		**	**
Dosis de bioestimulante (L ha ⁻¹)	2,50	11,61 a	5,74 a
	1,25	9,85 b	5,09 ab
	0	9,84 b	4,57 bc
	3,75	9,34 b	3,93 c
Fc (A)		113,43**	2,87 ^{NS}
Fc (B)		33,72**	12,30**
Fc (AxB)		182,42 ^{NS}	2,48 ^{NS}
MG		10,16	4,83
CV (%)		4,13	11,09
DMS		0,36	0,46

Medias seguidas por la misma letra no difieren estadísticamente entre sí. Fc: factor. MG: Media general. CV: Coeficiente de variación. DMS: Diferencia mínima significativa. **: Diferencia significativa al 1% de probabilidad. NS: Diferencia no significativa.

La longitud y el diámetro de fruto fueron influenciados significativamente por las dosis de bioestimulante evaluadas. La aplicación de 2,50 L ha⁻¹ presentó el mayor valor (11,61 cm). La superior respuesta obtenida con esta dosis podría estar relacionada con la composición

nutricional del bioestimulante, por su contenido de calcio y magnesio, elementos que contribuyen al fortalecimiento de las paredes celulares, favorecen el desarrollo estructural de los frutos y mejoran su crecimiento (Héctor-Ardisana et al., 2020). Estos nutrientes

participan en procesos fisiológicos que promueven una mayor firmeza y vigor de los tejidos vegetales.

Los resultados obtenidos concuerdan con los reportados por Reyes-Pérez et al. (2018), quienes observaron incrementos en el diámetro polar de frutos de tomate tras la aplicación de bioestimulantes. De igual manera, Pérez et al. (2004) señalan que el tamaño del fruto constituye uno de los componentes más importantes del rendimiento, incluso con mayor relevancia que el peso individual del fruto. Por tanto, el aumento de la longitud de fruto observado en el presente estudio evidencia el potencial de los bioestimulantes para mejorar atributos morfológicos asociados a la calidad y productividad del cultivo.

Peso de fruto por planta

En la variable peso de frutos por planta no se observaron diferencias estadísticas entre los tipos de cobertura. La cobertura muerta alcanzó un promedio de 1092,25 g, mientras que la cobertura plástica registró 1170,50 g, sin diferencias significativas entre ambas (Tabla 3).

Tabla 3. Comparación de medias para el peso de frutos por plantas afectado por tipos de cobertura y dosis de bioestimulante.

Factor	Descripción	Peso de fruto por planta (g)
Tipos de cobertura ^{NS}	Muerta	1092,25
	Plástica	1170,50
Dosis de bioestimulante (L.ha ⁻¹)**	2,50	1243,00 a
	1,25	1209,83 a
	3,75	1237,16 a
	0	835,50 b
Fc A:		1,43 ^{NS}
Fc B:		9,14**
Fc AxB:		1,49 ^{NS}
MG:		1131,37
CV%:		14,16
DMS:		140,27

Medias seguidas por la misma letra no difieren estadísticamente entre sí. Fc: factor. MG: Media general. CV: Coeficiente de variación. DMS: Diferencia mínima significativa. **: Diferencia significativa al 1% de probabilidad. NS: Diferencia no significativa.

Las dosis de bioestimulante evaluadas (1,25; 2,50 y 3,75 L ha⁻¹) presentaron pesos de frutos por planta estadísticamente similares entre sí, pero significativamente superiores al tratamiento testigo. El mayor valor se registró con 1,25 L ha⁻¹ (1243,00 g), mientras que el testigo alcanzó 835,50 g.

Estos resultados coinciden con los obtenidos por Lesme et al. (2017), quienes reportaron que la aplicación de extracto de estevia promovió el crecimiento y el rendimiento del tomate. De igual manera, Murillo-Cuevas et al. (2021) observaron frutos significativamente más grandes y pesados en chile habanero con la aplicación de bioestimulantes. Asimismo, Reyes-Ramírez et al. (2014) señalaron que la inoculación en cultivos del género *Capsicum* sp. incrementó el crecimiento, el tamaño de los frutos y el peso de frutos.

Rendimiento

En la variable de rendimiento de frutos por hectárea, el análisis estadístico mostró que no hubo diferencias significativas entre los tipos de cobertura, registrándose valores de 23.410 kg ha⁻¹ para la cobertura plástica y 21.845 kg ha⁻¹ para la cobertura muerta (Tabla 4).

Tabla 4. Comparación de medias para el rendimiento de pimiento afectado por tipos de cobertura y dosis de bioestimulante.

Factor	Descripción	Rendimiento (kg ha ⁻¹)
Tipos de cobertura ^{NS}	Plástica	23.410
	Muerta	21.845
Dosis de bioestimulante (L ha ⁻¹)**	2,50	24.860 a
	1,25	24.196 a
	3,75	24.743 a
	0	16.710 b
Fc A:		1,43 ^{NS}
Fc B:		9,16**
Fc AxB:		1,46 ^{NS}
MG:		22.627,50
CV%:		14,16
DMS:		2805,52

Medias seguidas por la misma letra no difieren estadísticamente entre sí. Fc: factor. MG: Media general. CV: Coeficiente de variación. DMS: Diferencia mínima significativa. **: Diferencia significativa al 1% de probabilidad. NS: Diferencia no significativa.

Por otro lado, las dosis de bioestimulante evaluadas de 1,25 L ha⁻¹ (24.860 kg ha⁻¹), 2,50 L ha⁻¹ (24.196 kg ha⁻¹) y 3,75 L ha⁻¹ (24.743 kg ha⁻¹) presentaron rendimientos estadísticamente similares entre sí, pero significativamente superiores al tratamiento testigo sin aplicación que registró un promedio de 16.710 kg ha⁻¹. Estos resultados coinciden con diversos estudios que reportan incrementos en el rendimiento del pimiento debido al uso de bioestimulantes, los cuales favorecen el

crecimiento vegetal, el llenado y la calidad de los frutos.

El efecto positivo puede atribuirse a la acción de compuestos minerales y materia orgánica que estimulan el desarrollo radicular y foliar, mejoran la absorción de nutrientes, aumentan la eficiencia fotosintética y la asimilación de carbono, promoviendo una mayor producción de biomasa y, en consecuencia, un mayor rendimiento del cultivo (Da Silva, 2020; Arejano et al., 2022).

CONCLUSIONES

En las condiciones en que se desarrolló el estudio, la cobertura plástica blanca favoreció el crecimiento en altura de las plantas de pimiento, mientras que la cobertura muerta promovió una mayor longitud de los frutos. Las dosis de 2,5 L ha⁻¹ de bioestimulante presentó el mejor desempeño, destacándose por su efecto favorable sobre el crecimiento y rendimiento de fruto.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Acosta, D. L., Menéndez, D. C., & Rodríguez, A. F. (2018). Los oligogalacturonidos en el crecimiento y desarrollo de las plantas. *Cultivos Tropicales*, 39(2), 127-134. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0258-59362018000200020&script=sci_artext&tlng=pt
- Arejano, L. M., Bartz, R. M., dos Santos, T. S., Ramos, G. H., Gadotti, G. I., & Quadro, M. S. (2022). Uso de bioestimulantes na produção agrícola. En R. F. da Silva (Ed.), *Aspectos da biotecnologia agrícola aplicada*, 53–72. Mérida Publishers. <https://doi.org/10.4322/mp.978-65-84548-08-4.c2>
- Ashrafuzzaman, M., Halim, M. A., Ismail, M. R., Shahidullah, S. M., & Hossain, M. A. (2011). Effect of plastic mulch on growth and yield of chilli (*Capsicum annuum* L.). *Brazilian archives of biology and technology*, 54, 321-330. <https://doi.org/10.1590/S1516-89132011000200014>
- Bahena-Delgado, G., Bustos-Rangel, A. J., Broa-Rojas, E., & Jaime-Hernández, M. Á. (2012). Comportamiento agronómico del chile criollo (*Capsicum annuum* L.) en fertirrigación con acolchado plástico y cubierta flotante en Xalostoc, Morelos. *Ingeniería agrícola y biosistemas*, 4(1), 19-24. <https://www.redalyc.org/pdf/6886/688675942003.pdf>
- Calvo, P., Nelson, L., & Kloepper, J. W. (2014). Agricultural uses of plant biostimulants. *Plant and soil*, 383(1), 3-41. <https://doi.org/10.1007/s11104-014-2131-8>
- Da Silva, J. G. (2020). Bioestimulantes in the agriculture. *Modern Concepts & Developments in Agronomy*, 7(1), MCDA.000652. <https://doi.org/10.31031/MCDA.2020.07.000652>
- Dirección de Meteorología e Hidrología - DMH. (2024). *Datos de los parámetros meteorológicos*, Paraguay. <https://www.meteorologia.gov.py/>
- Héctor-Ardisana, E., Torres-García, A., Fosado-Téllez, O., Peñarrieta-Bravo, S., Solórzano-Bravo, J., Jarre-Mendoza, V., & Montoya-Bazán, J. (2020). Influencia de bioestimulantes sobre el crecimiento y el rendimiento de cultivos de ciclo corto en Manabí, Ecuador. *Cultivos Tropicales*, 41(4). http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0258-59362020000400002&script=sci_artext
- Kosterna, E. (2014). Organic mulches in the vegetable cultivation (a review). *Ecological Chemistry and Engineering. A*, 21(4), 481-492. <https://bibliotekanauki.pl/articles/388731.pdf>
- Lesme, B. J. A., Soilán Duarte, L. C., & Grabowski Ocampos, C. J. (2017). Extracto de Ka'a He'ê (*Stevia rebaudiana* (Bertoni) Bertoni) en el control de la Septoriosis y mancha bacteriana del tomate (*Solanum lycopersicum* L.). *Investigación Agraria*, 19(2), 101-111.
- Linares, L., & Marrero, A. (2017). Evaluación de Fitomas E en el cultivo de chile dulce (*Capsicum annuum* L.). *InfoCiencia*, 21(3), 29-36.
- López, O. E., González, E., De Llamas, P. A., Molinas, A. S., Franco, E. S., García, S., & Ríos, E. (1995). *Estudio de reconocimiento de suelos, capacidad de uso de la tierra y propuesta de ordenamiento territorial preliminar de la Región Oriental del Paraguay*.

- Ministerio de Agricultura y Ganadería/Banco Mundial. <https://www.geologiadelparaguay.com/Estudio-de-Reconocimiento-de-Suelos-Regi%C3%B3n-Oriental-Paraguay.pdf>
- Murillo-Cuevas, F. D., Cabrera-Mireles, H., Adame-García, J., Vásquez-Hernández, A., Martínez-García, A. de J., & Moctezuma, R. L. (2021). Bioestimulantes en la calidad de frutos de chile habanero. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 12(8), 1473–1481. <https://doi.org/10.29312/remexca.v12i8.2900>
- Parađiković, N., Teklić, T., Zeljković, S., Lisjak, M., & Špoljarević, M. (2019). Biostimulants research in some horticultural plant species. A review. *Food and Energy Security*, 8(2), e00162. <https://doi.org/10.1002/fes3.162>
- Pavón, L. D. T., Fernández, J. A. B., & Graupera, X. J. G. (2021). Efectos de fertilización potásica en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum* L.) VAR: HÍBRIDO NATHALIE. *Alfa Revista de Investigación en Ciencias Agronómicas y Veterinaria*, 5(13), 78-90. <https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v5i13.99>
- Pérez, G. M., González-Hernández, V. A., Mendoza-Castillo, M. C., Peña-Valdivia, C., Peña-Lomelí, A., & Sahagún-Castellanos, J. (2004). Physiological characterization of manzano hot pepper (*Capsicum pubescens* R & P) landraces. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 129(1), 88-92. <https://journals.ashs.org/downloadpdf/view/journals/jashs/129/1/article-p88.pdf>
- 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>
- Reyes-Pérez, J., Enríquez-Acosta, E., Ramírez-Arrebato, M., Rodríguez-Pedroso, A., & Falcón-Rodríguez, A. (2018). Aplicación de Quitomax® en el cultivo del tomate (*Solanum lycopersicum* L.) y evaluación de su efecto en el rendimiento y el valor nutricional. *Revista De La Facultad De Agronomía de la Universidad Del Zulia*, 35(4), 463-475. <https://www.produccioncientificaluz.org/index.php/agronomia/article/view/27288>
- Reyes-Ramírez, A.; López-Arcos, M.; Ruiz-Sánchez, E.; Latournerie-Moreno, L.; Pérez-Gutiérrez, A.; Lozano-Contreras, M. G. y Zavala-León, M. J. 2014. Efectividad de inoculantes microbianos en el crecimiento y productividad de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.). *Agrociencia*. 48(3):285-294. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-31952014000300004&script=sci_artext
- Rosário, V. N. M., Chaves, R. P. F., Pires, I. V., Santos Filho, A. F., & Toro, M. J. U. (2021). *Capsicum annum* e *Capsicum chinense*: características físicas, físico-químicas, bioativas e atividade antioxidante. *Braz J Dev*, 7(5), 50414-32. <https://doi.org/10.34117/bjdv.v7i5.30060>
- Terry, A. E., Ruiz Padrón, J., Rivera Espinosa, R., Falcón Rodríguez, A., & Carrillo Sosa, Y. (2021). Bioproductos como sustitutos parciales de la nutrición mineral del cultivo de pimiento (*Capsicum annum* L.). *Acta Agronómica*, 70(3), 266-273. <https://doi.org/10.15446/acag.v70n3.86626>