




Eficiencia agro – productiva del pimiento mediante fertilizantes orgánicos en las condiciones edafoclimáticas de Santa Elena

Agro-productive efficiency of pepper using organic fertilizers under the edaphoclimatic conditions of Santa Elena


<https://doi.org/10.5281/zenodo.18497859>

AUTORES:

Alexis Mena-Montoya

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Estatal Península de Santa Elena, La Libertad, Ecuador, 0009-0007-9551-021 
mmena7098@upse.edu.ec


Joffre Reyes-Neira

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Estatal Península de Santa Elena, La Libertad, Ecuador, 0009-0000-9836-5961 
joffre.reyesneira@upse.edu.ec


Dayana Arce-Cortez

Facultad de Ciencias, Universidad de Alcalá, Madrid, España
 0009-0004-4914-0968 
dayana.arce@edu.uah.es

Luis Paredes-Toala

Investigador Independiente, Quevedo, Ecuador
 0009-0001-4911-7061 
luisparedestoala@gmail.com

Valeria Bastidas-Ruíz

Investigador Independiente, Quevedo, Ecuador
 0000-0003-3249-5215 
bastimania29@gmail.com

Yordan Ibarra-Navarrete

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, Quevedo, Ecuador
 0009-0003-9399-9094 
yibarra@mag.gob.ec

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: mmena7098@upse.edu.ec

Fecha de recepción: 20 / 06 / 2025

Fecha de aceptación: 01 / 09 / 2025



RESUMEN

La investigación se realizó en la comuna Valdivia, provincia de Santa Elena. El objetivo fue evaluar la eficiencia agro - productiva del cultivo de pimiento híbrido Salvador mediante el uso de fertilizantes orgánicos. Se empleó un diseño (DBCA) con cuatro tratamientos y cinco bloques. Las fuentes principales fueron: estiércol bovino, microorganismos eficientes, fermento de frutas y con un enfoque agroecológico mediante el uso de trampas entomológicas. Los resultados indicaron que en la variable altura de la planta (AP), el tratamiento T1 (TE + FEB) presentó un mejor desempeño morfológico, alcanzando una altura de 55.79 cm a diferencia del T3 (TE + FFF) que obtuvo un promedio de 48.74 cm. En cuanto al parámetro productivo resaltó la variable peso del fruto (PF) donde el T1 (TE + FEB) obtuvo un promedio de 48.43 g, en comparación con el tratamiento testigo T0 (TE + SF), el cual registró un promedio equivalente a 41.48 g.

Palabras clave: *Agroecología, Dinámica, Equilibrio, Morfología, Sostenibilidad*

ABSTRACT

The research was conducted in the Valdivia commune, Santa Elena Province. The objective was to evaluate the agro-productive efficiency of the hybrid pepper crop *Salvador* using organic fertilizers. A randomized complete block design (RCBD) with four treatments and five blocks was employed. The main sources were bovine manure, effective microorganisms, fruit ferment, and an agroecological approach with entomological traps. The results indicated that, for the plant height (PH) variable, treatment T1 (TE + FEB) showed better morphological performance, reaching a height of 55.79 cm, in contrast to treatment T3 (TE + FFF), which obtained an average of 48.74 cm. With respect to the productive parameter, the fruit weight (FW) variable stood out, where treatment T1 (TE + FEB) obtained an average of 48.43 g, compared with the control treatment T0 (TE + SF), which recorded an average of 41.48 g.

Keywords: *Agroecology, Dynamics, Balance, Morphology, Sustainability*



INTRODUCCIÓN

Alrededor del mundo, el cultivo de pimiento adquirió gran importancia, considerándose como una hortaliza de gran relevancia económica al competir directamente con el tomate, debido a su elevada demanda en el mercado (Leguizamón et al., 2023). De acuerdo con las estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), en el año 2024, países como China e India lideraron la mayor superficie cosechada de ajíes y pimientos. En América Latina, México registró la mayor superficie cosechada, con aproximadamente 156 mil ha, seguido de Perú con 120 mil ha (FAO, 2025).

El sector agrícola es considerado como pilar fundamental en la economía del Ecuador, influenciado tanto a nivel nacional como internacional, (Espinoza et al., 2018). En el 2019 se reportó una superficie sembrada de pimiento de 1 200 ha, principalmente en Santa Elena, Manabí y Chimborazo (SIPA, 2019). Sin embargo, en el 2024 en la provincia de Santa Elena se evidencia una reducción de la superficie sembrada, debido a una mayor preferencia por cultivos como el maíz duro, banano y limón. Esta reducción podría estar asociada a factores como el interés comercial y de la degradación del suelo del agroecosistema derivados de prácticas como el monocultivo (INEC, 2024).

El Azúcar, Sinchal y Loma Alta son comunas que aún mantienen una producción a pequeña y mediana escala, debido a que las condiciones edafoclimáticas siguen siendo óptimas para el desarrollo del cultivo (Villón, 2023). No obstante, el manejo convencional basado en el uso intensivo de insumos químicos, siguen generando desequilibrios en los agroecosistemas, los cuales influyen en la nutrición del cultivo, comprometiendo la sostenibilidad ambiental, productiva y económica del agroecosistema (Méndez, 2026).

El estado nutricional altera la respuesta fisiológica de la planta y esto condiciona la susceptibilidad frente a patógenos como plagas y enfermedades (Inga, 2020). El uso de fertilizantes sintéticos puede incrementar la producción, aunque su uso inadecuado también puede afectar la calidad del suelo. Por ende, se plantea la búsqueda de estrategias agroecológicas que promuevan una sinergia entre suelo, planta e insectos presentes en el



entorno (Paredes, 2024). Además de favorecer entornos adecuados para los enemigos naturales, contribuyendo al fortalecimiento de la biodiversidad y el equilibrio ecológico del agroecosistema (Meza et al., 2022).

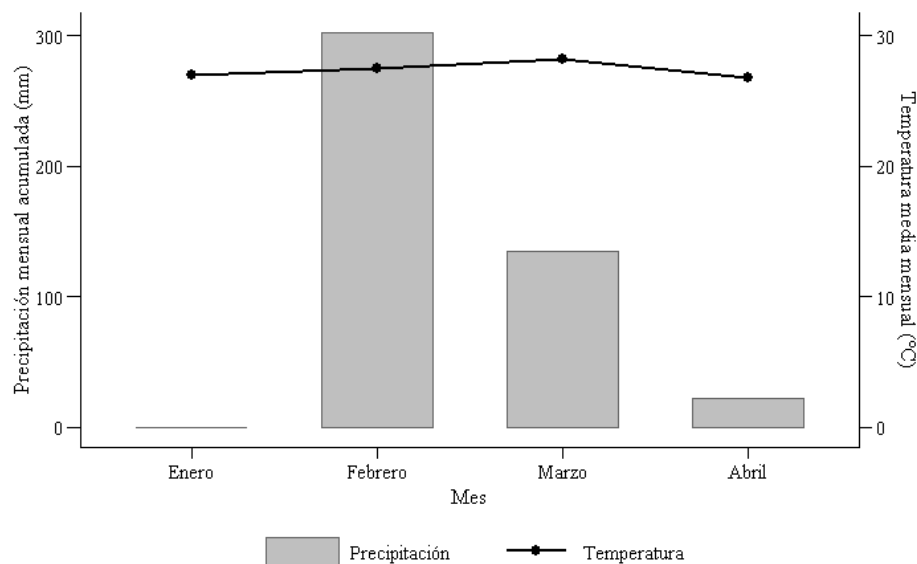
En este contexto, la presente investigación tuvo como objetivo evaluar el comportamiento agronómico y productivo del cultivo (*Capsicum annuum* L.) bajo manejo nutricional agroecológico a campo abierto en el Litoral del Ecuador. El estudio se llevó a cabo en la Comuna Valdivia, provincia de Santa Elena, mediante prácticas de fertilización orgánica y control de plagas con trampas agroecológicas, como alternativas sostenibles y accesibles para los agricultores. Los resultados permitieron comprender la interacción entre fuentes de fertilización de origen orgánicos y biológicos en la nutrición del cultivo, fortaleciendo la sostenibilidad del agroecosistema en la costa norte del Ecuador.

METODOLOGÍA

La investigación se ejecutó en la Finca San Miguel, situada en la comuna Valdivia, provincia de Santa Elena, a una altitud de 8 msnm, con coordenadas geográficas 1°56'13.6" latitud sur y 80°42'46.9" longitud oeste. Los datos históricos climáticos correspondientes de enero a abril de 2025 fueron obtenidos del visor hidrometeorológico del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología del Ecuador (INAMHI, 2025), de la estación meteorológica ubicada en Santa Elena (figura 1). La temperatura media osciló entre 26.0 °C y 28.2 °C, alcanzando una temperatura máxima en marzo. Por otro lado, la precipitación tuvo una fase de estiaje en los meses de enero y abril, mientras que en el mes de febrero superó los 300 mm. Esta fluctuación climática generó un escenario ambiental propicio para evaluar la respuesta de los tratamientos en el cultivo.

Figura 1

Distribución mensual de variables meteorológicas durante el ciclo del cultivo.



Nota. Datos históricos climáticos (INAMHI, 2025).

Se empleó un diseño DBCA con 4 tratamientos y 5 bloques, con un enfoque cuantitativo centrado en la recolección de datos obtenidos en campo. Se evaluó el efecto agronómico y productivo de los tratamientos del pimiento híbrido Salvador. Se realizó un análisis físico - químico del agua de riego y suelo para determinar las dosis de los diferentes fertilizantes orgánicos. Los resultados determinaron una alta concentración de calcio ($\text{Ca} = 11.4 \text{ meq/100g}$) y un pH de 8.1 (medianamente alcalino). También se registraron niveles medios de capacidad de intercambio catiónico ($\text{CIC} = 22.1 \text{ meq/100g}$) y un bajo contenido de materia orgánica ($\text{MO} = 2.7\%$). En cuanto a la calidad del agua, el análisis reportó un pH de 7.5 correspondiente a una condición ligeramente alcalina.

En la planificación del diseño experimental se consideraron parámetros como la calidad del agua, textura del suelo, control de humedad y temperatura, con el uso de cobertura (mulch agrícola) color negro, asegurando un ambiente semi controlado para la evaluación. Las unidades experimentales se evaluaron hasta la obtención de la primera cosecha, lo que

permitió registrar los principales indicadores tanto agronómicos como productivos en la fase de mayor demanda nutricional y fisiológica como respuesta ante los tratamientos empleados.

El experimento se realizó con la implementación de los siguientes tratamientos:

Tabla 1

Descripción de los tratamientos

Tratamiento	Símbolo	Descripción
T0	TE+SF	Trampas entomológicas (Alimenticias y Cromáticas) + Sin Fertilización
T1	TE+FEB	Trampas entomológicas (Alimenticias y Cromáticas) + Fertilizante de estiércol bovino
T2	TE+FME	Trampas entomológicas (Alimenticias y Cromáticas) + Fertilizante de microorganismos eficientes
T3	TE+FFF	Trampas entomológicas (Alimenticias y Cromáticas) + Fertilizante de fermentación de frutas

Nota. Elaborado por los autores

Manejo del experimento

Se utilizaron estacas de 0.8 m para delimitar el área del proyecto y con la ayuda de una excavadora manual se tomaron 8 submuestras una profundidad de 30 cm en forma de zigzag en todo el terreno, se mezcló las submuestras y se recolectó una muestra de 500 g en una funda ziploc. También se recolectó 1 L de agua del pozo en una botella de polietileno estéril y se almacenó en una hielera manteniéndose a temperatura fría. Las muestras fueron enviadas al Laboratorio TotalChem para su respectivo análisis físico – químico sobre la fertilidad del suelo y calidad de agua de riego de la zona de estudio.

En cuanto a la elaboración de los productos para la implementación del diseño, se elaboró el fertilizante orgánico a base de estiércol bovino (FEB) a partir de la metodología descrita por Ticona y Chipana (2022), mediante un proceso de fermentación anaeróbica. Se empleó



estiércol bovino fresco, alfalfa, ceniza, levadura, melaza, leche y agua, los cuales fueron mezclados en un recipiente plástico hermético de 20 L. El sistema fue adaptado con una manguera y botella con agua para la liberación de gases. La fermentación duró 30 días dando resultado a un producto con olor agradable y color ámbar, fue filtrado, envasado y almacenado hasta su aplicación en campo.

El fertilizante orgánico a base de fermentación de frutas (FFF) se elaboró siguiendo la metodología propuesta por el MAG (2014). Se utilizaron frutas como guineo, manzana, papaya, guayaba, sandía, piña y naranja, fueron lavadas, troceadas y mezcladas con melaza en proporciones alternadas en forma de capas en un recipiente plástico de 20 L. La mezcla fue sometida a un proceso de fermentación con prensado. El proceso tuvo una duración de siete días, posteriormente, el producto fue filtrado, envasado y almacenado en refrigeración para preservar sus propiedades.

El fertilizante biológico a base de microorganismos eficientes (FME) fue elaborado a partir de una solución comercial de M.E. Para obtener microorganismos eficientes activados (E.M.A.), siguiendo la metodología descrita por Tejada (2020). La solución comercial fue mezclada con melaza y agua no clorada en un recipiente plástico hermético, manteniéndose en condiciones anaeróbicas, bajo sombra y a temperatura ambiente durante 15 días. El fertilizante obtenido se mantuvo en el mismo recipiente sin filtración, debido a que es adecuado para su aplicación directa al suelo por fertirrigación.

El terreno fue acondicionado mediante la eliminación manual de malezas. Se aplicó en toda el área, abono orgánico comercial (Bioabor) una semana antes del trasplante. Seguido se distribuyeron las parcelas de acuerdo con el diseño experimental mediante la elaboración de camas y surcos. Se instaló un sistema de riego por goteo y se colocó mulch agrícola sobre las camas, cubriendo la línea de riego, con el fin de favorecer la conservación de la humedad del suelo y reducir la emergencia de arvenses.

Las semillas de pimienta del híbrido Salvador fueron sometidas a un proceso de pre-germinación en condiciones de humedad y oscuridad durante cinco días, sin aplicación de tratamientos. Se utilizaron semilleros desinfectados con hipoclorito de sodio por inmersión y humus de lombriz como sustrato. Se aplicó insecticidas de manera preventiva a las semillas germinadas. El trasplante al terreno se realizó a los 40 días, a una profundidad de 5 cm y con un distanciamiento de 0.40 m entre plantas y 0.80 m entre hileras.

Durante el desarrollo del cultivo se realizaron labores complementarias. A los 45 días después del trasplante se efectuó el aporque, incorporando tierra en la base del tallo para mejorar el sostén y favorecer el desarrollo radicular.

Posteriormente, a los 60 días, se realizó el tutorado mediante estacas de 0.8 m para prevenir el volcamiento de las plantas. Asimismo, se realizó una poda de formación, dejando tres ramas principales y eliminando brotes y hojas basales del tallo principal con el objetivo de mejorar la aireación.

El plan de fertilización se estableció en función del análisis de suelo y los requerimientos nutricionales del cultivo, considerando información bibliográfica sobre el contenido nutricional de los fertilizantes orgánicos empleados. Las dosis de aplicación se determinaron a partir de fuentes especializadas, sin análisis químico de laboratorio de los tratamientos.

Los tratamientos observados en la tabla 1, incluyeron el uso de trampas (alimenticias y cromáticas), los mismos que fueron aplicados en cinco ocasiones con una frecuencia de 15 días, utilizando dosis de 270 mL/10 L de agua para el fertilizante a base de estiércol bovino (FEB), 500 mL/10 L para el fertilizante biológico a base de microorganismos eficientes (FME) y 420 mL/10 L para el fertilizante de fermentación de fruta (FFF) respectivamente.

El manejo fitosanitario del cultivo se realizó bajo un enfoque agroecológico, integrando controles manuales y ecológicos durante todo el ciclo vegetativo. Las arvenses se eliminaron de forma manual con herramientas (machete y azadón). No se emplearon insumos sintéticos;

en su lugar, se utilizaron insecticidas y fungicidas orgánicos como métodos de control elaborados a partir de infusión de extractos vegetales, tales como a base de neem (*Azadirachta indica*) y hojas de papaya (*Carica papaya*), aplicados vía foliar.

Como parte complementaria de los tratamientos, se empleó trampas cromáticas (amarillo, azul y rojo) que consistieron en superficies plásticas impregnadas con aceite vegetal y alimenticias, mientras que las trampas alimenticias se obtuvieron a partir de una fermentación a base de melaza, agua y piña madura. Ambas tuvieron un mantenimiento regular para asegurar su efecto de control sobre la entomofauna. La cosecha se realizó en la primera madurez fisiológica de los frutos, aproximadamente a los 110 días.

Parámetros evaluados

La altura de la planta se determinó a partir de cinco plantas centrales seleccionadas al azar en cada parcela. La medición se realizó con una cinta métrica, desde el ras del suelo hasta el ápice de la planta, y se expresó en centímetros. El muestreo se efectuó de manera secuencial a los 40, 55, 70, 85 y 100 días después de la siembra, con el fin de evaluar la dinámica del crecimiento vegetativo durante el ciclo del cultivo (Sánchez, 2021).

En cuanto al número de días a la floración se contabilizó el total de días transcurridos desde la siembra en semilleros hasta la aparición de la primera flor de las cinco plantas evaluadas en cada unidad experimental (Chimborazo, 2022).

Para la evaluación de las características productivas, en las cinco plantas previamente seleccionadas se recolectaron cinco frutos por planta con un estado de madurez comercial. La variable longitud del fruto se midió en centímetros utilizando un calibrador digital, desde la base hasta el ápice del fruto, obteniendo un valor promedio por planta (Lema, 2022). En el caso del diámetro, se midió la sección central del fruto con el mismo instrumento, lo que permitió calcular un promedio representativo por parcela (Macías, 2023).

Para la variable peso del fruto, se determinó el pesaje individual de los cinco frutos recolectados por planta, con el uso de una balanza digital de precisión y expresando los resultados en gramos. Posteriormente, se calculó el peso promedio por planta (Macías, 2023).

Análisis estadístico de los resultados

Los resultados obtenidos de las variables fueron procesados a través del software estadístico InfoStat. Se realizó un análisis ANOVA para determinar diferencias estadísticas y una prueba de Tukey ($P \leq 0.05$) (InfoStat, 2020). Además, se utilizó el software R Studio para la elaboración de gráficos, así como la inteligencia artificial para mejorar la calidad de estos.

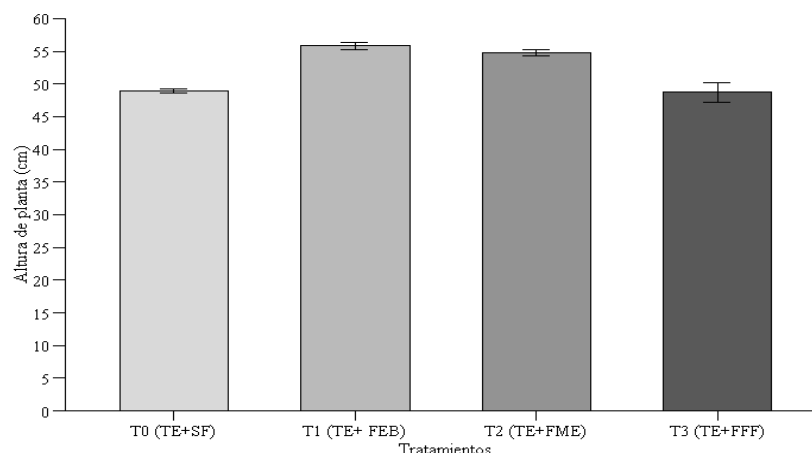
RESULTADOS

Altura de la planta (AP)

De acuerdo con la figura 2, se observan las diferencias estadísticas en la variable altura de la planta (AP) para el cultivo de pimiento a los 100 días después de la siembra, el tratamiento T1 (FEB) registró un promedio de 55.79 cm lo que representa la mayor altura en comparación con el T3 (FFF) que alcanzó un promedio inferior (48.75 cm).

Figura 2.

Altura promedio de la planta a los 100 dds.



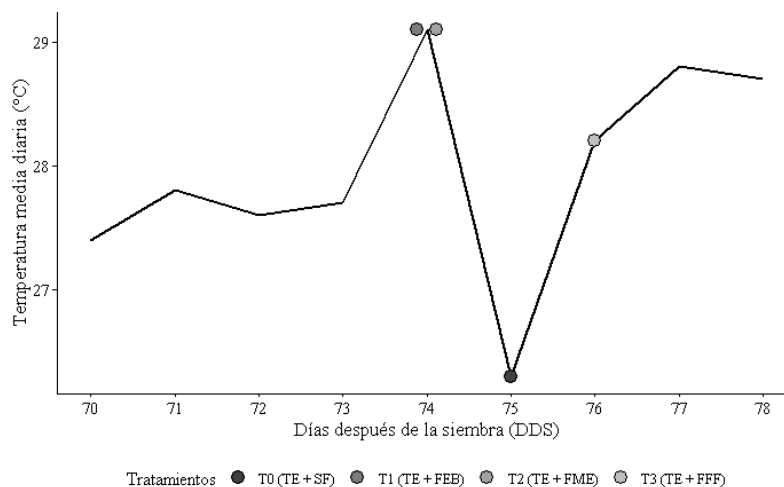
Nota. SF = sin fertilizante; TE = trampas entomológicas; FEB = fertilizante orgánico a base de estiércol bovino; FME = fertilizante biológico a base de microorganismos eficientes; FFF = fertilizante orgánico a base de fermentación de frutas.

Número de días a la floración (NDF)

En la variable número de días a la floración, se encontraron diferencias estadísticas significativas en los tratamientos aplicados (figura 3). El tratamiento empleado con fertilizante de estiércol bovino (T1 = TE + FEB) presentó la floración más temprana a diferencia del tratamiento (T3 = TE + FFF) que mostró una floración tardía. La dinámica ambiental en conjunto con las prácticas culturales como el uso de fertilizantes orgánicos influyen directamente en el ciclo fenológico.

Figura 3

Interacción de la temperatura y los tratamientos durante la floración



Nota. SF = sin fertilizante; TE = trampas entomológicas; FEB = fertilizante orgánico a base de estiércol bovino; FME = fertilizante biológico a base de microorganismos eficientes; FFF = fertilizante orgánico a base de fermentación de frutas.

Producción de *C. annuum* L.

En la variable LF, no se encontraron diferencias estadísticas significativas (tabla 2). Sin embargo, el tratamiento T1 (TE + FEB) obtuvo un promedio superior equivalente a 9.71 cm a diferencia del T0 (TE + SF) presentó un promedio inferior de 9.39 cm.



En cuanto a la variable Diámetro del fruto (DF), no presentó diferencias estadísticas significativas (tabla 2). Sin embargo, el tratamiento T2 (TE + FME) mostró un diámetro del fruto mayor equivalente a 4.06 cm a diferencia del tratamiento T3 (TE + FFF) que obtuvo un valor promedio de 3.79 cm.

La variable peso del fruto (PF) evidenció diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos (tabla 8), destacándose el T1 (TE + FEB) con el mayor promedio (48.43 g), mientras que el T0 (TE + SF) registró un promedio inferior (41.48 g).

Tabla 2

Parámetros productivos del fruto.

Tratamiento	Símbolo	LF	DF	PF
T0	TE + SF	9.39 a	3.90 b	41.48 b
T1	TE + FEB	9.71 a	4.00 a	48.43 a
T2	TE + FME	9.57 a	4.06 a	48.40 ab
T3	TE + FFF	9.45 a	3.79 b	42.14 b
CV%		5.01	8.79	16.68
p>0.05		0.1585	0.0931	0.0027

Nota. LF = longitud del fruto (cm); DF = diámetro del fruto (cm); PF = peso del fruto (g); SF = sin fertilizante; TE = trampas entomológicas; FEB = fertilizante orgánico a base de estiércol bovino; FME = fertilizante biológico a base de microorganismos eficientes; FFF = fertilizante orgánico a base de fermentación de frutas; CV = coeficiente de variación. Medias con letras diferentes en la misma columna difieren significativamente según la prueba de Tukey ($p \leq 0.05$).

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos para la variable altura de la planta (AP) evidencian el efecto positivo de la aplicación del fertilizante orgánico a base de estiércol bovino (TE+ FEB). Este hallazgo coincide con lo reportado por Macías (2023) y Pico et al. (2022), quienes destacan el aporte



nutricional de este tipo de fertilizante de origen animal, además de favorecer el desarrollo vegetativo y la calidad del suelo en sistemas agroecológicos.

El número de días a la floración mostró variaciones asociadas a los fertilizantes y el material genético. Estos resultados difieren parcialmente de los hallazgos de Macías (2023), quien dedujo que la aplicación de ácidos húmicos en la variedad Yolo Wonder indujo una floración más temprana en comparación con una fertilización convencional. Las diferencias entre los estudios sugieren que la respuesta fenológica no solo depende de la composición de los fertilizantes, sino también de las características genéticas del cultivo.

En la variable longitud del fruto (LF), los resultados no demostraron diferencias estadísticas, lo que sugiere que los fertilizantes tuvieron respuestas similares. Esto coincide con lo reportado por Vergara (2023), quien indicó que el uso de biol favorece el desarrollo del fruto. Sin embargo, las diferencias estadísticas no significativas estarían relacionadas con el manejo nutricional o incluso debido a la disponibilidad de nutrientes en el suelo.

En la variable diámetro del fruto (DF) los resultados mostraron una diferencia estadística parcial. Este comportamiento es consistente con lo reportado por Vásquez (2021) y Lema (2022), quienes señalaron un mayor diámetro bajo fertilización orgánica, específicamente con el humus de lombriz en comparación con fertilizantes sintéticos. Esto podría atribuirse a la eficiencia de absorción en la nutrición del cultivo.

Diversos estudios coinciden en que la fertilización orgánica favorece el peso del fruto. Lema (2022) reportó valores superiores con la aplicación de humus de lombriz en comparación a una fertilización sintética, mientras que Aguilar et al. (2024) observaron un aumento del peso del fruto con la combinación de composta y microorganismos eficientes (ME). Estos antecedentes respaldan el presente estudio y sugieren que fuentes como el biol bovino y los microorganismos eficientes mejoran el llenado del fruto, debido a su fácil asimilación y disponibilidad gradual en el suelo.



CONCLUSIONES

La aplicación de los fertilizantes orgánicos bajo las condiciones edafoclimáticas de la comuna Valdivia, mejoraron la eficiencia agro-productiva dentro de un enfoque agroecológico. El tratamiento T1 (TE + FEB) destacó por su mejor desempeño, evidenciando un mayor crecimiento vegetativo y un incremento en el peso del fruto. Asimismo, la integración de trampas entomológicas favoreció su desarrollo y redujo la incidencia de plaga sin afectar el equilibrio del agroecosistema.

Los resultados obtenidos evidencian la necesidad de profundizar futuras investigaciones orientadas al uso de fertilizantes orgánicos, considerando distintas concentraciones, métodos de aplicación y nuevas fuentes, sea de origen vegetal, animal y/o microbiológico. Como también el fortalecimiento de estrategias agroecológicas para el manejo integrado de plagas, lo que podría contribuir a la sostenibilidad y eficiencia del cultivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, C., Nandayapa, F., Zapata, I., Galdámez, J., Martínez, F. & Vázquez, H. (2024). Uso de enmienda orgánica y microorganismos eficientes en chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.). *Revista Siembra*, 11(1). <https://doi.org/10.29166/siembra.v11i1.5875>
- Chimborazo, J. (2022). *Efectos de la aplicación de diferentes abonos orgánicos en el cultivo de pimiento (Capsicum annuum L.)*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. Repositorio digital. <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/6931>
- Espinoza, J., Navarrete, A., Moran, N. & Vergara, K. (2018). Propuesta agroecológica para el desarrollo sustentable del centro Experimental Lodana cantón Santa Ana, provincia de Manabí. *Revista Ciencia Digital*, 2(4), 141-176. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v2i4.215>

- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC]. 2024. Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias-2/>
- InfoStat (2020). [Software] Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. <https://www.infostat.com.ar/>
- Inga Campoverde, J. (2020). *Efecto de tres insecticidas orgánicos en el control del pulgón verde (Myzus persicae); trips (Frankliniella occidentalis) en el cultivo de pimienta* [Tesis de pregrado, Universidad Agraria del Ecuador]. Repositorio Institucional. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/INGA%20CAMPOVERDE%20JEFFERSON%20ANDRES.pdf>
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología [INAMHI] (2025). Visor de Estaciones Meteorológicas e Hidrológicas. <http://www.inamhi.gob.ec/visor/estaciones>
- Leguizamón, A., Ocampos, H., Sánchez, R., Sánchez, M, y Chávez, S. (2024). Producción de pimienta (*Capsicum annuum* L.) en respuesta a la fertilización potásica y densidad de siembra. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(6). https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i6.9017
- Lema, J. (2022). *Calibración de la dosis de nitrógeno mediante dos abonos orgánicos y el nitrato de calcio utilizando el cultivo de pimienta (Capsicum annuum L.)*. [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. Repositorio Institucional. <https://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/17416>
- Macias, D. (2023). *Efecto de la fertilización foliar como complemento nutricional en el cultivo de pimienta (Capsicum annuum L.) en El Empalme – Guayas*. [Tesis de pregrado, Universidad Agraria del Ecuador]. Repositorio Institucional. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/MACIAS%20RAMIREZ%20DIEGO%20ENRIQUE.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería [MAG]. (2014). Elaboración, uso y manejo de abonos orgánicos. <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2017/12/Manual-de-elaboraci%C3%B3n-de-abonos-org%C3%A1nicos.pdf>



- Méndez, M., Soria, C., Espinosa, K., & Jácome, E. (2026). Caracterización y análisis de la sustentabilidad de los sistemas productivos del cantón La Maná. *Revista Conciencia Digital*, 9(1), 6-25. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v9i1.3572>
- Meza, K., Chirinos, D., & Velasquez, J. (2022). Insectos y ácaros asociados a pimiento ¿Cuánta diversidad puede ser observada en un cultivo? *Revista Manglar*, 19(4), 357-363. <https://doi.org/10.57188/manglar.2022.045>
- Mina, D., Cayambe, J., Cárdenas, T., Navarrete, I., & Dangles, O. (2025). Pesticidas y su impacto sobre la entomofauna en fincas de agricultores andinos de Ecuador. *LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida*, 41(1), 53-71. <https://doi.org/10.17163/lgr.n41.2025.03>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2025). FAOSTAT: Cultivos y productos de ganadería – Área cosechada de ajíes y pimientos verdes en América. <https://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL>
- Paredes, A., & Guzmán, Z. (2024). Revisión bibliográfica del efecto de la adición de estiércol bovino en la producción agrícola. *Revista Conciencia Digital*, 7(4), 87-102. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v7i4.3236>
- Pico, D., Ardisana, E., Torres, C. & Fosado, A. (2022). Efecto de Bioestimulantes sobre el crecimiento en cuatro híbridos de pimiento. *Revista Ecuador es Calidad*, 9(1). <https://doi.org/10.36331/revista.v9i1.139>
- Sánchez, J. (2021). *Comportamiento morfo-agro productivo de diferentes cultivares de pimiento (Capsicum annuum L.) en la parroquia La Victoria*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Machala]. Repositorio Institucional. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/16568>
- Sistema de información pública agropecuaria [SIPA]. (2019). Mapas de soberanía alimentaria. <https://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/mapas-soberania-alimentaria>
- Tejada, D. (2020). Cartilla Técnica de Elaboración Abonos Orgánicos y Microorganismos Eficientes. Fundación para el Desarrollo Integrado Sustentable (FUDIS) y Ministerio



de Desarrollo Agropecuario, Panamá. https://naturapanama.org/wp-content/uploads/2023/09/AbonosOrganicos_Fondodeadaptacion.pdf

Ticona, J. & Chipana, G. (2022). Proceso de elaboración del abono orgánico biol. *Revista Estudiantil en Producción, Transformación y Comercialización Agropecuaria*, 1(2). <https://cipycos.umsa.bo/index.php/1/article/view/11>

Vásquez, M. (2021). *Efecto de los abonos orgánicos sobre la producción del híbrido de pimiento (Capsicum annuum L.) Neymar bajo invernadero*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/6485>

Vergara, G. (2023). *Efecto de la aplicación de tres abonos orgánicos en el cultivo de pimiento (Capsicum annuum L.), en El Triunfo, Guayas*. [Tesis de pregrado, Universidad Agraria del Ecuador]. Repositorio Institucional <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/VERGARA%20VELIZ%20GLORIA%20STEFANIE.pdf>

Villón, J. (2023). *Valoración fenológica y rendimiento del pimiento (Capsicum annuum L.) en relación con la aplicación de bioestimulantes en la unidad experimental Río Verde, Santa Elena*. [Tesis de pregrado, Universidad Estatal Península de Santa Elena]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/10252>