

Evaluación de tres dosis de fertilizantes orgánicos en el desarrollo agronómico del pepino (*Cucumis sativus* L.) variedad cucumber en el Triunfo Cantón La Maná

Evaluation of three doses of organic fertilizers on the agronomic development of cucumber (*Cucumis sativus* L.) variety cucumber. in new york

Alex Salazar-Saltos^{1,a,*}, Miguel Ramirez-Zambrano^{1,b}, David Gaibor-Calero^{1,c}

¹ Universidad Técnica de Cotopaxi, La Maná, Ecuador.

^a Mg., ✉ alex.salazar5584@utc.edu.ec,  <https://orcid.org/0009-0007-5334-4682>

^b Ing., ✉ miguel.ramirez9993@utc.edu.ec,  <https://orcid.org/0009-0001-7731-5401>

^c Ing., ✉ david.gaibor0697@utc.edu.ec,  <https://orcid.org/0009-0009-7567-6615>

* Autor de Correspondencia: Tel. +59 0983597539

<http://doi.org/10.25127/riagrop.20241.967>

<http://revistas.untrm.edu.pe/index.php/RIAGROP>

revista.riagrop@untrm.edu.pe

Recepción: 01 de noviembre 2023

Aprobación: 18 de diciembre 2023

Este trabajo tiene licencia de Creative Commons.

Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0

International Public License – CC-BY-NC-SA 4.0



Resumen

El objetivo fue evaluar dosis de fertilizantes orgánicos en el desarrollo agronómico de *Cucumis sativus* variedad cucumber en el Cantón La Mana. Se utilizó diez tratamientos y cuatro repeticiones, para determinar diferencias entre medias, se empleó la prueba de Tukey al 5% de probabilidad. Se evaluaron: altura de planta, número de flores/frutos, número de hojas, largo de fruto y diámetro de fruto, producción y análisis de utilidad económica. La mayor altura de planta, número de hojas, peso de fruto y rendimiento se consiguió con el compostaje vegetal con 2.71 m, 36.37, 414.31 g y 19.05 kg/ha respectivamente. El mayor número de flores/frutos, largo de fruto y diámetro de fruto se consiguió con el compost de pollinaza con 10.01, 23.57 cm y 19.44 respectivamente. La dosis de 2 kg fue la que registró la mayor altura de planta, número de flores/frutos, largo de fruto, diámetro de fruto, peso de fruto y rendimiento con 2.59 m, 10.02, 23.57 cm, 19.76 cm, 425.83 g y 14.28 kg/ha respectivamente. La dosis de 4 kg registró el mayor número de hojas (34.29). A los 60 días de evaluación, el tratamiento 7 registró la

mayor altura de planta y número de hojas. En la primera cosecha el mayor largo de fruto y diámetro de fruto se obtuvo con el tratamiento 6 con 16.30 cm y 14.47 cm respectivamente. En la segunda cosecha el mayor largo de fruto se registró con el tratamiento 5 (24.57 cm) y el mayor diámetro de fruto con el tratamiento 7 (20.07 cm) El peso del fruto fue mayor en ambas cosechas con el tratamiento 7. El rendimiento y la utilidad económica también fueron mayores con este tratamiento. En conclusión, si los agricultores empiezan a emplear estos fertilizantes orgánicos tendrán una mayor producción y rentabilidad del cultivo.

Palabras claves: *Cucumis sativus*, pollinaza, compost, utilidad.

Abstract

The objective was to evaluate doses of organic fertilizers in the agronomic development of *Cucumis sativus* variety cucumber in the La Mana Canton. Ten treatments and four repetitions were used. To determine differences between means, the Tukey test was used at 5% probability. The following were evaluated: plant height, number of flowers/fruits, number of leaves, fruit length and fruit diameter, production and analysis of economic utility. The highest plant height, number of leaves, fruit weight and yield were achieved with vegetable composting with 2.71 m, 36.37, 414.31 g and 19.05 kg/ha respectively. The highest number of flowers/fruits, fruit length and fruit diameter was achieved with the manure compost with 10.01, 23.57 cm and 19.44 respectively. The 2 kg dose was the one that recorded the highest plant height, number of flowers/fruits, fruit length, fruit diameter, fruit weight and yield with 2.59 m, 10.02, 23.57 cm, 19.76 cm, 425.83 g and 14.28 kg. /ha respectively. The 4 kg dose recorded the highest number of leaves (34.29). After 60 days of evaluation, treatment 7 recorded the highest plant height and number of leaves. In the first harvest, the greatest fruit length and fruit diameter were obtained with treatment 6 with 16.30 cm and 14.47 cm respectively. In the second harvest, the greatest fruit length was recorded with treatment 5 (24.57 cm) and the greatest fruit diameter with treatment 7 (20.07 cm). The fruit weight was greater in both harvests with treatment 7. The yield and the economic utility were also greater with this treatment. In conclusion, if farmers start using these organic fertilizers, they will have greater crop production and profitability.

Keywords: *Cucumis sativus*, chicken manure, compost, utility.

1. INTRODUCCIÓN

El pepino (*Cucumis sativus*), uno de los vegetales más cultivados globalmente, compite incluso con cultivos como el tomate, la cebolla y la col (Chusin & Zambrano, 2023). Desde la antigüedad, los romanos ya practicaban el cultivo del pepino (Hidalgo, 2020). Pertenece a la familia de las cucurbitáceas, que engloba también melones, sandías y calabazas (Bisognin, 2002). Contrariamente a la creencia común, según los botánicos, el pepino no es una verdura, sino una fruta, ya que se desarrolla a

partir de una flor, siendo esta la parte de la planta que se considera como tal (Sahu & Sahu, 2015).

La agricultura orgánica se presenta como una opción válida para preservar la diversificación de la producción y de las fuentes de ingresos, al mismo tiempo que promueve prácticas respetuosas con el medio ambiente (Reganold & Wachter, 2016). Sin embargo, existe una escasez de información respaldatoria, especialmente en lo que respecta a los impactos de la producción orgánica en pequeños grupos de agricultores y

en las condiciones de vida de los beneficiarios (Jouzi *et al.*, 2017). En el cantón La Maná, el cultivo de pepino es fundamental en la dieta, destacándose por su alto consumo debido a su abundancia en minerales, proteínas y vitaminas, pudiendo consumirse fresco (Vargas, 2015; Guerrero, 2020). Las características nutritivas del pepino lo convierten en una hortaliza destacada, gracias a su alto contenido de ácido ascórbico y pequeñas cantidades del complejo vitamínico B. En términos de minerales, es abundante en calcio, cloro, potasio y hierro, mientras que sus semillas contienen un enriquecimiento de aceite vegetal (Rodríguez-Fernández & Girón-Acosta, 2021). Dado el considerable nivel de consumo de pepino en el país, el cultivo experimenta una demanda interna no satisfecha, lo que motiva a los productores a considerar la necesidad de aumentar la producción en el área cultivada para obtener beneficios significativos (Mazaquiza, 2016).

La producción total de la cosecha de pepino para consumo en el Ecuador fue de 4.164 toneladas anuales. Esto se basa en las exportaciones más el consumo interno, con un aumento esperado en la producción de 113,019 toneladas por año en 2025. (MAG, 2020). En Ecuador, los pepinos se cultivan principalmente en los estados de Manabí, Guayas (Milagro, Taura), Santa Elena, Esmeraldas y Loja. Por lo tanto, necesitamos conocerlo y desarrollar estrategias que puedan mantenerlo, aumentarlo o mejorarlo (Roccohano, 2018).

Según Silva (2016) señala que el estado actual de los sistemas de producción agrícola exige cambios en el manejo de los cultivos y en las técnicas de producción, lo que plantea desafíos tanto para los productores como para los técnicos dados los diversos efectos secundarios

que los agroquímicos pueden tener sobre el consumidor.

En tal virtud, el objetivo de esta investigación fue Evaluar tres dosis de fertilizantes orgánicos en el desarrollo agronómico del pepino (*Cucumis sativus* L.) variedad cucumber he identificar el comportamiento agronómico ante la aplicación de fertilizantes orgánicos. Este estudio no solo enriquece el conocimiento, sino que también aporta información que contribuye a la comprensión de las estrategias de gestión para la aplicación sostenible de enmiendas en la agricultura.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Lugar de estudio

El estudio se lo realizó en el sector el Triunfo perteneciente al cantón La Mana de la Provincia del Cotopaxi. A una altitud de 200 msnm y con un clima lluvioso tropical de 21.2 °C. La Maná se encuentra en la latitud 0.94094 y longitud 79.22506.

2.2. Material genético

El material vegetal fue semillas de pepino híbrido Cucumber, esta variedad se destaca porque su producción comercial es la más alta, por ser una planta vigorosa que posee un ciclo largo y una buena tolerancia a los cambios climáticos.

Posee una buena resistencia a las enfermedades más comunes en el pepino como: Mildiu, oídio, entre otras. Su fruto tiene de 28 a 35 cm de largo, lo cual posee una firmeza y conservación de la misma, lo que lo hace resistente al traslado. Su calidad es buena, con un mayor pesaje, un buen color y de buen rendimiento.

2.3. Matrial vegetal y diseño experimental

Para la preparaciun del suelo se eliminó la maleza que se encontraba en el área de estudio con la ayuda de herramientas de mano y se efectuó un análisis físico químico del suelo al empezar la investigación. Para la preparación del terreno se utilizó herramientas de mano, antes de la siembra se realizó un riego a profundo, con el fin de humedecer las capas superficiales del suelo. Después de dos días, se procedió a trabajar el suelo con la ayuda de un azadón y una pala, de la misma manera para su desinfección de suelo utilizaron carboxin más tiram a razón de 0.5cc/l; realizando el trasplante, colocando una plántula por hoyo respetando la densidad de siembra 0.40 m entre plantas y 1 m entre hileras.

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar (DBCA) en arreglo factorial 3*3+1 con diez tratamientos con cuatro repeticiones y veinticinco plantas por unidad experimental, dando un total de cien plantas por tratamiento.

Los fertilizantes orgánicos fueron: humus de lombriz, compost de pollinaza y compostaje vegetal con dosificaciones de 2kg/m², 3kg/m² y 4kg/m².

2.4. Aplicación de la fertilización

A partir de los resultados obtenidos en el análisis físico químico de suelo efectuado en el Laboratorio de Suelos, Tejidos Vegetales y Aguas de la Estación Experimental Tropical "Pichilingue", con resultados de pH de suelo de 5.3 equivalente a un suelo ligeramente ácido, en tanto el NH₄ registra 9.00ppm, que es el nivel bajo, sin embargo, el fósforo obtiene un nivel bajo con 9 ppm, el potasio y magnesio tienen nivel bajo y alto, se registraron con 0.18 y 2.1

meq/ 100 ml consecutivamente, el calcio con un nivel medio de 5 meq/100ml. Finalmente, elementos como el azufre y zinc demostraron niveles bajos con 9 y 1.5 ppm, a diferencia del cobre y hierro expresaron valores altos con 6.9 y 225 ppm, a diferencia del manganeso tiene un nivel bajo con 4.4 ppm, el boro poseen un nivel bajo de 0.22 ppm y su textura fue franco arcilloso.

La incorporación de materia orgánica se incorporó de acuerdo al diseño experimental al cultivo de pepino variedad cucumber como aditivo lineal, el factor A fue los fertilizates orgánicos compuestos de Humus de lombriz con un porcentaje de materia organiza del 1-2.6%, compost de pollinaza con un del 73-76% de materia orgánica, compostje vegetal con el 44% de materia organica y el factor B tres dosificaciones compuestas por 2, 3 y 4 kg/m² respectivamente.

2.5. Variables evaluadas

Para la evaluación de los indicadores agronómicos se evaluaron cinco plantas seleccionadas aleatoriamente de cada tratamiento y para los componentes del rendimiento se evaluaron 10 plantas seleccionadas al azar.

Las variables evaluadas fueron altura de la planta (m), número de hojas, el número de flores/frutos a los 30 y 45 días después del trasplante, de la misma forma el largo y diámetro de fruto (cm). El cálculo del rendimiento fue expresado kg/ha se basó al pesar los frutos cosechados determinando una media por cada tratamiento, seguido de su extrapolación a la escala de kilogramos por hectárea.

2.6. Análisis de datos

Se realizó un análisis de varianza (ANVA), con un 5% de significancia y la prueba de comparaciones múltiples se realizó con Tukey ($\alpha = 0.05\%$) para verificar las diferencias significativas entre los tratamientos aplicados. Los análisis se realizaron en el software Infostat.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Componentes vegetativos en pepino con la aplicación de abonos orgánicos

3.1.1. Análisis de suelo

Una vez finalizada la investigación se realizó un muestreo del suelo del mejor tratamiento en estudio, donde los resultados se pudo verificar con un nivel de pH más equilibrado en una escala de 6.9 mientras que el NH_4 se aceleró con 42 ppm. Elementos como el fósforo y zinc, ha incrementado sus valores a 10 y 2.3 ppm, el azufre, cobre, hierro, manganeso y boro incrementaron sus valores considerablemente en 2.3; 2.5; 256; 7.5 y 0.78 ppm. Los nutrientes como el potasio disminuyeron con 0.11 y el magnesio incrementó a 7.5 meq/100ml y el calcio se incrementó a 8 meq/100m.

3.1.2. Altura de planta

En la figura 1 se muestra el efecto de los abonos orgánicos sobre la variable altura de planta, encontrándose que la aplicación de compost fue superior al tratamiento de humus de lombriz, especialmente con la aplicación de compostaje vegetal, el cual tuvo el mayor promedio con valores de 2.71 m. En cuanto las dosificaciones, se tuvo el mayor promedio con la dosis de 2 kg (2,59 m). El compost vegetal posee una relación alta C/N lo que beneficia el suministro de energía a microorganismos benéficos del suelo y proporciona un balance nutricional que estimula el crecimiento de las plantas (Mena, 2023).

De acuerdo al análisis estadístico se observó una diferencia significativa en los tratamientos de pepino, con respecto a la variable de longitud cada 15 días, se registró que el tratamiento siete (pepino + 2kg de compostaje vegetal) obtuvo el mejor resultado con promedios de 0.16 m y a los 60 días con un promedio de 2.89 (Tabla 1). Estos datos obtenidos fueron superiores lo mencionado por Chila (2021) cuyos resultados fueron inferiores para la variable de altura con 1.61 m a los 45 días. Por otro lado, Beltrán (2021) indica que con la aplicación de fertilizante orgánico como el vermicompost obtuvo un resultado de altura con un promedio de 1.51 m a los 60 días.

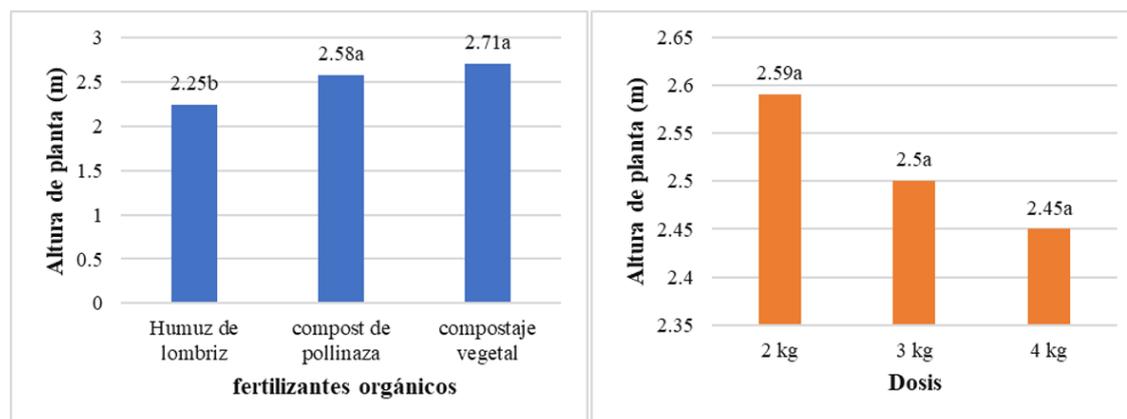


Figura 1. Altura de planta por fertilizantes orgánicos y dosis.

Tabla 1. *Altura de planta (m)*

Tratamiento	15 días	30 días	45 días	60 días
T1: Pepino + Humus de lombriz 2 kg/m ²	0.15 ab	0.81 ab	1.87 abc	2.29 cd
T2: Pepino + Humus de lombriz 3 kg/m ²	0.16 a	0.89 a	1.88 abc	2.26 cd
T3: Pepino + Humus de lombriz 4 kg/m ²	0.15 ab	0.79 abc	1.66 de	2.21 d
T4: Pepino + Compost pollinaza 2 kg/m ²	0.15 ab	0.90 a	2.01 a	2.58 b
T5: Pepino + Compost pollinaza 3 kg/m ²	0.15 ab	0.89 a	1.99 ab	2.70 ab
T6: Pepino + Compost pollinaza 4 kg/m ²	0.16 ab	0.79 abc	1.80 bcd	2.47 bc
T7: Pepino + Compost vegetal 2 kg/m ²	0.16 ab	0.87 a	1.95 ab	2.89 a
T8: Pepino + Compost vegetal 3 kg/m ²	0.15 ab	0.68 bc	1.70 cde	2.54 b
T9: Pepino + Compost vegetal 4 kg/m ²	0.15 ab	0.80 abc	1.89 abc	2.69 b
T10: Testigo	0.14 b	0.66 c	1.54 e	2.13 d
C.V.%	15.35	23.01	13.54	11.78

3.1.3. Número de hojas

En la figura 2, se evidencia que cuando las plantas de pepinos son sometidas a la aplicación de compostaje vegetal alcanza el mayor promedio de hojas con valores de 36.37 hojas/planta. La dosis que presentó el mayor promedio para la variable de número de hoja fue la dosificación de 2 kg con un promedio de 33.99 hojas/planta. Esto se debe a que el compostaje vegetal presenta niveles elevados de nutrientes, como el nitrógeno, el cual desempeña un papel fundamental en los procesos de división celular que facilitan la proliferación de nuevos órganos vegetativos (Barrena, 2006).

De acuerdo análisis estadístico en la variable de número de hojas, al periodo de 15 días se observó que no existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados, mientras que los 30 y 45 días no presenta diferencia estadística entre los tratamientos, pero si entre el tratamiento uno, posteriormente a los 60 días de investigación donde se evidencia una diferencia significativa entre el tratamiento siete y el tratamiento die, 37.17 y 28.10 significativamente. Estos resultados obtenidos difieren a los de Chila (2021) que obtuvieron valores inferiores de números de hojas con la aplicación del vermicompost a los 60 días de investigación con un valor de 12.6.

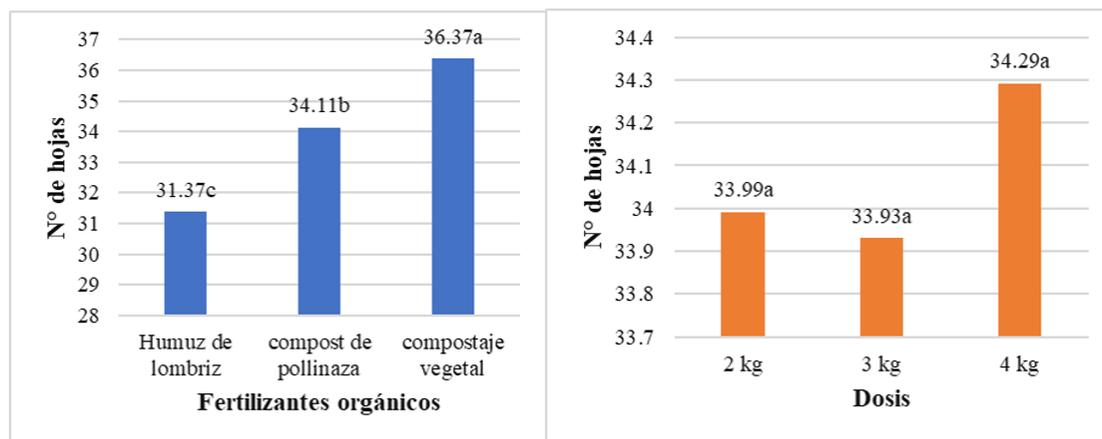


Figura 2. Número de hojas/planta a nivel de fertilizantes y dosis.

Tabla 2. Número de hojas

Tratamiento	15 días	30 días	45 días	60 días
T1: Pepino + Humus de lombriz 2 kg/m ²	6.27 ab	14.23 a	25.77 a	31.67 e
T2: Pepino + Humus de lombriz 3 kg/m ²	6.60 ab	14.23 a	25.20 a	30.87 e
T3: Pepino + Humus de lombriz 4 kg/m ²	6.37 ab	14.07 a	25.17 a	32.67 de
T4: Pepino + Compost pollinaza 2 kg/m ²	6.17 ab	13.57 a	25.40 a	33.13 cde
T5: Pepino + Compost pollinaza 3 kg/m ²	6.70 a	13.70 a	25.97 a	34.73 abcd
T6: Pepino + Compost pollinaza 4 kg/m ²	6.53 ab	13.70 a	25.93 a	34.47 bcd
T7: Pepino + Compost vegetal 2 kg/m ²	5.87 b	14.13 a	25.83 a	37.17 a
T8: Pepino + Compost vegetal 3 kg/m ²	5.93 ab	13.10 a	25.40 a	36.20 ab
T9: Pepino + Compost vegetal 4 kg/m ²	5.97 ab	13.80 a	25.50 a	35.73 abc
T10: Testigo	6.07 ab	11.37 b	21.93 b	28.10 f
C.V.%	15.56	15.08	11.85	9.58

3.1.4. Número de flores/frutos

El factor A se encontró que el tratamiento compost de pollinaza promovió el mayor número de flores y frutos (10.01), seguido de los tratamientos compostaje vegetal (9.71) y el humus de lombriz que reflejó los menores valores (9.29). En cuanto al factor B la dosis que mejor promedio presentó fue 2kg con 10.02 (figura 3). Resultados que reflejan que el aporte de minerales nitrógeno, potasio, zinc y manganeso por parte de los fertilizantes se ajustaron a las necesidades del cultivo, especialmente en la etapa de madurez fisiológica donde las exigencias nutricionales son altas para la formación de flores y frutos (Moreno *et al.*, 2015).

Se observa que el tratamiento que mayor número flores/frutos fue T1 con un promedio de 6.70 a los 30 días, posteriormente a los 45 días se evidencia un cambio estadístico en la variable de número de flores/frutos, observando un promedio mayor en T6 con 10.63 a los 45 días de evaluación. Los mismos que difieren de lo reportado por Días (2015) quien obtuvo un promedio de 7.1 a los 45 días de estudio para esta variable. Por otro lado, Calle (2017) obtuvo valores superiores a esta investigación para el número de flores/frutos a los 31 días con la aplicación de guano, compost de pollinaza y compostaje vegetal obteniendo promedios de 14.73; 12.67 y 14.67 respectivamente.

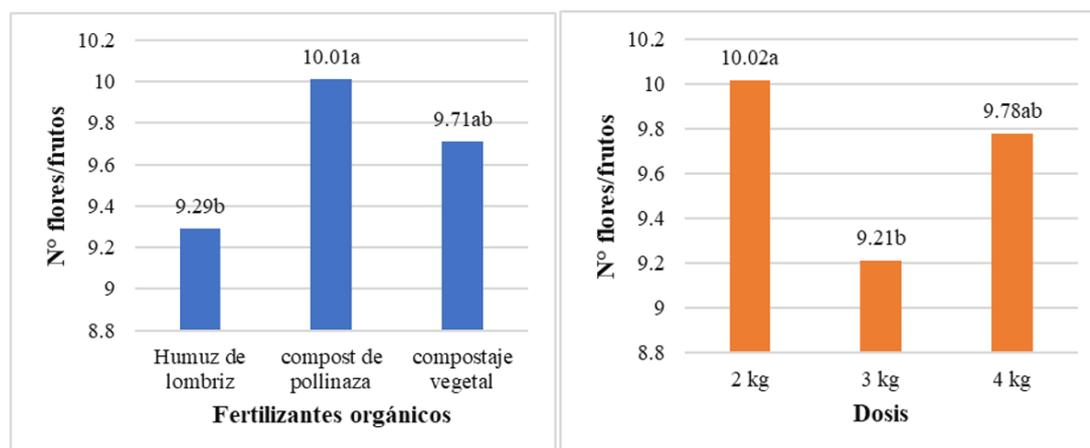


Figura 3. Número de flores y frutos a nivel de fertilizantes y dosis

Tabla 3. Número de flores/frutos

Tratamiento	30 días	45 días
T1: Pepino + Humus de lombriz 2 kg/m ²	6.70 a	10.00 ab
T2: Pepino + Humus de lombriz 3 kg/m ²	5.00 cd	8.63 cd
T3: Pepino + Humus de lombriz 4 kg/m ²	4.87 cd	9.13 bc
T4: Pepino + Compost pollinaza 2 kg/m ²	5.90 abc	9.60 abc
T5: Pepino + Compost pollinaza 3 kg/m ²	6.37 ab	9.80 abc
T6: Pepino + Compost pollinaza 4 kg/m ²	5.63 abc	10.63 a
T7: Pepino + Compost vegetal 2 kg/m ²	6.10 abc	10.47 a
T8: Pepino + Compost vegetal 3 kg/m ²	5.27 bc	9.10 bc
T9: Pepino + Compost vegetal 4 kg/m ²	5.47 abc	9.57 abc
T10: Testigo	3.97 d	7.83 d
C.V.%	28.62	15.54

3.1.5. Largo de frutos (cm)

El tratamiento compost de pollinaza promovió el mejor largo de fruto de (23.57 cm), seguido de los tratamientos de compostaje vegetal (22.82 cm) y el humus de lombriz que reflejó los menores valores (22.14 cm). En cuanto a la dosis que mejor promedio presentó fue 2kg con 23.57 cm (figura 4). Estos hallazgos evidencian que el compost de pollinaza presenta una capacidad superior para favorecer el desarrollo de los frutos. Esto se atribuye a su elevado contenido de materia orgánica, que podría tener un impacto directo en la retención de humedad, mejorando la solubilidad y asimilación de sales

minerales que estimulan la actividad fotosintética. Este proceso, a su vez, conduce a un aumento en la biomasa de todos los órganos aéreos (Bailón-Rojas & Florida-Rofner, 2021).

Al realizar el análisis estadístico para la variable largo del fruto se observó que T6 obtuvo un promedio de 16,30 cm; demostrando diferencias estadísticas para la primera cosecha. Sin embargo, para la segunda cosecha, el mejor promedio lo obtuvo T5, en cuanto al largo de frutos con un valor de 24,57 cm, demostrando una diferencia estadística con T3 con un promedio de 21,70 cm (Tabla 4). Lo que concuerda con Marcano *et al.* (2012) quienes

afirma que los tratamientos con híbridos Favolor, con abono orgánico obtuvieron compatibilidad en longitud con mejores respuestas con Algasoil. Por otro lado, Velasco

(2005) en su investigación con híbridos similares verificó diferencias estadísticas con variaciones 23,26 cm y 16,30 cm para abonos orgánico y humus de Lombriz.

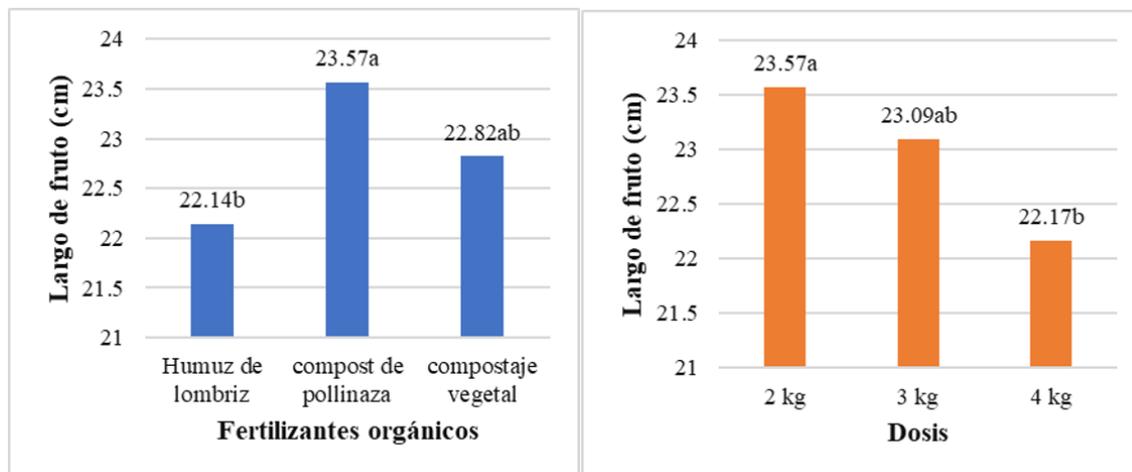


Figura 4. Largo de fruto por fertilizantes y dosis.

Tabla 4. Largo del fruto (cm)

Tratamiento	Cosecha 1	Cosecha 2
T1: Pepino + Humus de lombriz 2 kg/m ²	9.57 ab	22.07 b
T2: Pepino + Humus de lombriz 3 kg/m ²	10.07 ab	22.67 ab
T3: Pepino + Humus de lombriz 4 kg/m ²	11.70 ab	21.70 b
T4: Pepino + Compost pollinaza 2 kg/m ²	9.67 ab	23.90 ab
T5: Pepino + Compost pollinaza 3 kg/m ²	13.00 a	24.57 a
T6: Pepino + Compost pollinaza 4 kg/m ²	16.30 a	21.93 b
T7: Pepino + Compost vegetal 2 kg/m ²	14.13 a	23.57 ab
T8: Pepino + Compost vegetal 3 kg/m ²	5.33 bc	22.03 b
T9: Pepino + Compost vegetal 4 kg/m ²	13.97 a	22.87 ab
T10: Testigo	0.57 c	23.57 ab
C.V.%	85.25	12.99

3.1.6. Diámetro de frutos (cm)

Respecto a los indicadores de producción en la cosecha general el compost de pollinaza reflejó el mayor diámetro de fruto de 19.44 cm (Figura 5). Estos resultados demuestran que el compost de pollinaza posee una mayor capacidad para el desarrollo de los frutos, debido a que su alto contenido de materia orgánica podría influir directamente sobre la retención de humedad,

beneficiando la solubilidad y asimilación de sales minerales que promueven la actividad fotosintética, así incrementando la biomasa de todos los órganos aéreos (Bailón-Rojas & Florida-Rofner, 2021).

Como se evidencia en la Tabla 5, para la variable diámetro de frutos T6 reportó los resultados significativos con un diámetro de 14.47 cm a la primera cosecha. Sin embargo, a la segunda

cosecha se observó una diferencia estadística con promedio de 20.07cm para T7, siendo unos de los mejores en la investigación, siendo superior a los resultados emitidos por Molina (2007) quien, en su investigación sobre la respuesta agronómica del cultivo de pepino a la aplicación de abonos orgánicos, demostró diferencias significativas en esta variable,

siendo evidente en los resultados adquiridos en T1 el cual alcanzo de 5.39 cm en promedio. Arriaga (2013) menciona que los abonos orgánicos como el compost tiene la función de gestionar la etapa fisiología de los frutos, debido a que estimula la división celular y consiguiendo frutos de mejor desarrollo y tamaño.

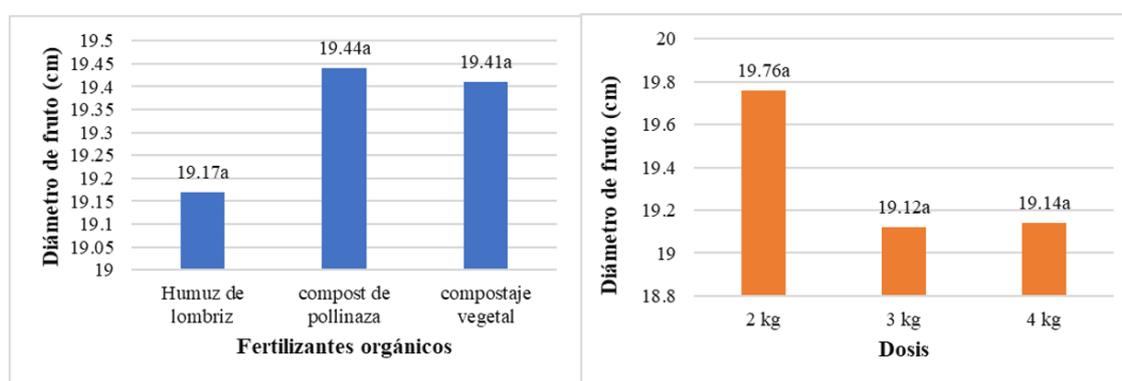


Figura 5. Diámetro de fruto a nivel de fertilizantes y dosis.

Tabla 5. Diámetro del fruto (cm)

Tratamiento	Cosecha 1	Cosecha 2
T1: Pepino + humuz de lombriz 2 kg/m ²	8.67 ab	19.17 ab
T2: Pepino + humuz de lombriz 3 kg/m ²	9.23 ab	19.43 ab
T3: Pepino + humuz de lombriz 4 kg/m ²	10.73 ab	18.90 ab
T4: pepino + compost pollinaza 2 kg/m ²	8.93 ab	20.03 ab
T5: pepino + compost pollinaza 3 kg/m ²	11.37 a	19.50 ab
T6: pepino + compost pollinaza 4 kg/m ²	14.47 a	18.80 ab
T7: pepino + compostaje vegetal 2 kg/m ²	12.53 a	20.07 a
T8: pepino + compostaje vegetal 3 kg/m ²	4.63 bc	18.43 b
T9: pepino + compostaje vegetal 4 kg/m ²	12.27 a	19.73 ab
T10: Testigo	0.63 c	19.50 ab
C.V. %	85.16	10.01

3.1.7. Peso de frutos

En la variable de peso de fruto se evidenció que el tratamiento de compostaje vegetal obtuvo el mayor promedio con 414.31 g. Mientras que la dosificación muestra un mejor promedio con la dosis de 2kg con 425.83g. Los resultados corroboran que la aplicación de compostaje vegetal a las plantas de pepino resulta en una

mejora en el volumen celular de los frutos. Esto se atribuye al hecho de que estos órganos actúan como sumideros irreversibles, y su capacidad se ve aumentada por la síntesis intensiva de metabolitos primarios durante los procesos fotosintéticos (Beltran, 2019).

El análisis del peso de fruto por tratamientos, mostró que T7 mantiene los mayores resultados

en la cosecha 1 y 2 con un valor de 273.43 g y 452.17 g, respectivamente. Presentando diferencias estadísticas en el estudio. Resultados obtenidos por Silva (2015) fueron inferiores con un promedio de 183.77 g con la aplicación del humus de lombriz. De igual

manera el autor Guillén (2010) confirmó el mayor peso en el cultivo con la aplicación de abonos orgánicos a diferencia del químico la fertilización del suelo, lo que provoca diferencia en el peso con promedio de 356 g.

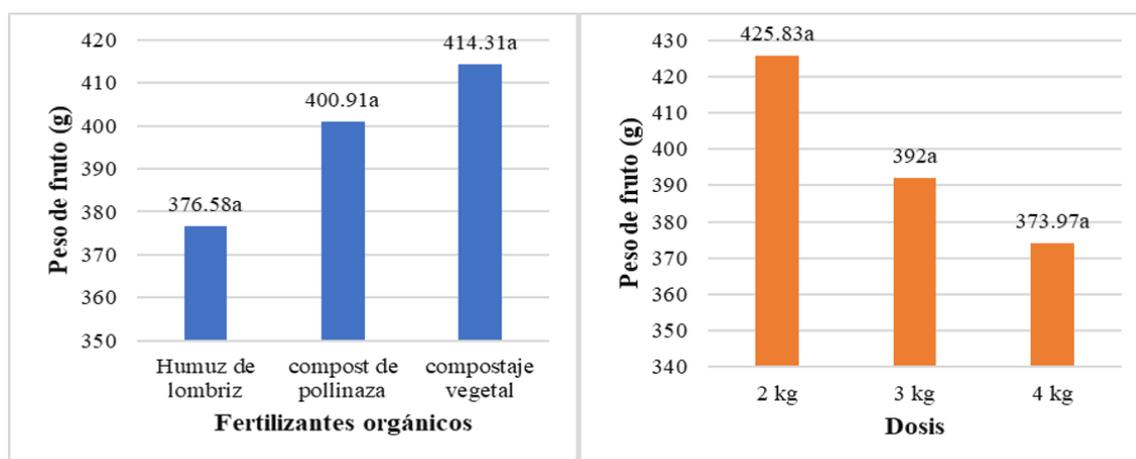


Figura 6. Peso de fruto a nivel de fertilizantes y dosis.

Tabla 6. Peso de frutos

Tratamiento	Cosecha 1	Cosecha 2	Total
T1: Pepino + Humus de lombriz 2 kg/m ²	159.80 ab	394.17 ab	553.97
T2: Pepino + Humus de lombriz 3 kg/m ²	168.90 ab	386.43 ab	555.33
T3: Pepino + Humus de lombriz 4 kg/m ²	183.40 ab	349.13 b	532.53
T4: Pepino + Compost pollinaza 2 kg/m ²	167.20 ab	431.17 ab	598.37
T5: Pepino + Compost pollinaza 3 kg/m ²	218.87 a	440.57 ab	659.44
T6: Pepino + Compost pollinaza 4 kg/m ²	251.23 a	371.20 ab	622.43
T7: Pepino + Compost vegetal 2 kg/m ²	273.43 a	452.17 a	725.60
T8: Pepino + Compost vegetal 3 kg/m ²	82.50 bc	349.00 b	431.50
T9: Pepino + Compost vegetal 4 kg/m ²	266.30 a	401.57 ab	667.87
T10: Testigo	85.70 c	393.60 ab	479.30
C.V.%	91.49	30.07	

3.1.8. Rendimiento por hectárea

En la variable rendimiento, se evidencio que el tratamiento del compostaje vegetal obtuvo el mayor promedio con 19.05 kg/ha. Mientras que, la dosificación muestra un mejor promedio con la dosis de 2kg (14.28 kg/ha). Por otro lado, Arriaga (2013) determinó que con la aplicación de abonos orgánicos combinado con compost y

humus se alcanza un rendimiento de 1000.61 kg/ha. En este sentido, la fertilización influye en el rendimiento, puesto que con el biocompost se obtienen frutos de buen tamaño y peso debido a su alta composición de potasio que beneficia en el desarrollo del fruto.

De acuerdo al análisis de prueba de rango múltiples de tukey a las 0.05 probabilidades se

determinó que, en la variable del rendimiento por hectárea, el mejor tratamiento fue T7 y T9 con un rendimiento de 21.1080 kg/ha y 20.0361 kg/ha. Por otro lado, el autor Arriaga (2013)

determinó que con la aplicación de abonos orgánicos combinado con compost y humus alcanzó un rendimiento de 1000.61 kg/ha.

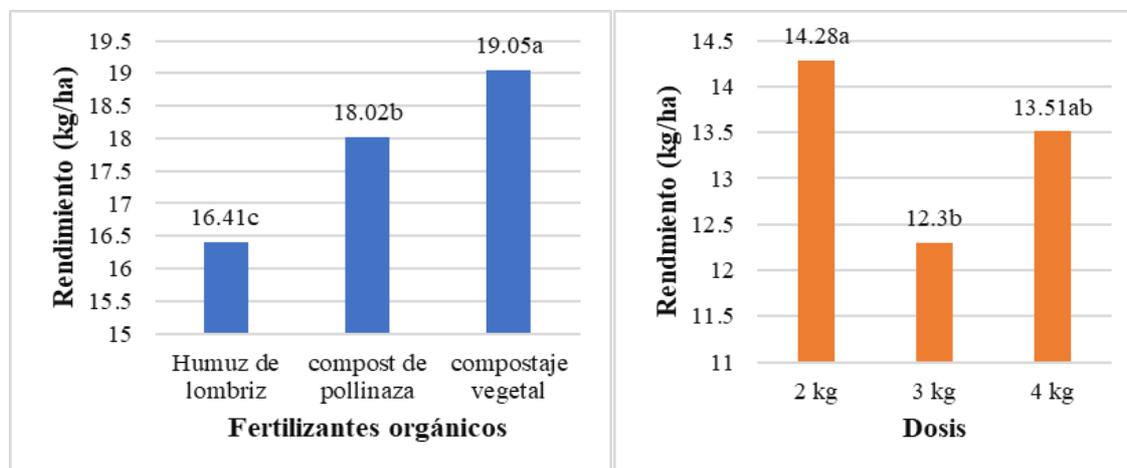


Figura 7. Rendimiento a nivel de fertilizantes y dosis.

Tabla 7. Rendimiento por hectárea de la investigación.

Tratamiento	Rendimiento kg/ha
T1: Pepino + Humus de lombriz 2 kg/m ²	16.6191 bc
T2: Pepino + Humus de lombriz 3 kg/m ²	16.6599 bc
T3: Pepino + Humus de lombriz 4 kg/m ²	15.9759 c
T4: Pepino + Compost pollinaza 2 kg/m ²	17.9511 bc
T5: Pepino + Compost pollinaza 3 kg/m ²	19.7832 b
T6: Pepino + Compost pollinaza 4 kg/m ²	19.4229 b
T7: Pepino + Compost vegetal 2 kg/m ²	21.1080 a
T8: Pepino + Compost vegetal 3 kg/m ²	12.9450 d
T9: Pepino + Compost vegetal 4 kg/m ²	20.0361 ab
T10: Testigo	12.0651 d

4. CONCLUSIONES

Los resultados demostraron que los fertilizantes orgánicos si influyen, aunque en diferente medida en las variables agronómicas del pepino como: altura de planta, número de hojas, y productivo como el diámetro de fruto y peso de fruto, siendo el tratamiento 7 a base de compostaje vegetal el que registró los valores más altos para la mayoría de variables.

La investigación respalda la eficacia de la aplicación de abonos orgánicos, especialmente el compostaje vegetal, para mejorar diversos aspectos del cultivo de pepino, desde la salud del suelo hasta la calidad y rendimiento de los frutos. Los resultados positivos sugieren que la adopción de estas prácticas puede beneficiar tanto a los agricultores como al sector productivo de este cultivo.

Declaración de intereses

Ninguna.

Referencias

- Arriaga, L.N. (2013). *Comportamiento agronómico de cuatro hortalizas de fruto con tres abonos orgánicos en el centro experimental "La Playita", de la Universidad Técnica de Cotopaxi- La Maná*. [Tesis de grado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. Archivo digital. <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/088c941f-9f03-437a-80bb-ed586be6fcbb/content>
- Bailón-Rojas, M.R. & Florida-Rofner, N. (2021). Caracterización y calidad de los compost producidos y comercializados en Rupa Rupa-Huánuco. *Enfoque UTE*, 12(1), 1-11. <https://doi.org/10.29019/enfoqueute.644>
- Barrena, R. (2006). Compostaje de residuos sólidos orgánicos. Aplicación de técnicas respirométricas en el seguimiento del proceso. [Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona]. Archivo digital. https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/5307/rb_g1de1.pdf?sequence
- Beltran, C.I. (2021). *Efecto de la fertilización orgánica en parámetros morfológicos y productivos del cultivo del pepino en la finca Comuna El Cambio*. [Tesis de grado, Universidad Técnica de Machala]. Archivo digital. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/17464/1/TTUACA-2021-IA-DE00046.pdf>
- Beltran, J.M. (2019). *Efecto de tres soluciones hidropónicas y dos tipos de sustratos en cultivo del pepino (Cucumis sativus L.) en el municipio de El Alto*. [Tesis de grado, Universidad Mayor de San Andrés]. Archivo digital. <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/25657>
- Bisognin, D.A. (2002). Origin and evolution of cultivated cucurbits. *Ciencia Rural*, 32(4), 15-24. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782002000400028>
- Calle, R.R. (2017). *Evaluación agronómica del pepinillo (Cucumis sativus L.) híbrido diamante, cultivado aplicando diferentes abonos orgánicos comerciales en el Cantón Cumandá, provincia de Chimborazo*. [Tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato.]. Archivo digital. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24518/1/tesis%20012%20Ingenier%20ada%20Agrop%20ecuar%20Calle%20S%20a%20Inchez%20Rosa%20cd%20012.pdf>
- Chila, J.G. (2021). Evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) con la aplicación de tres compostajes orgánicos, Balzar-Guayas. [Tesis de grado, Universidad Agraria del Ecuador]. Archivo digital. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/CHILA%20ALCIVAR%20JACINTO%20GABRIEL.pdf>
- Chusin, L.F. & Zambrano, G.C. (2023). *Producción del cultivo de pepino (Cucumis sativus) con aplicación de diferentes abonos orgánicos y convencionales*. [Tesis de grado, Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná]. Archivo digital. <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/11460/1/PIM-000735.pdf>
- Días, J.N. (2015). Efecto de cinco abonos orgánicos líquidos en el cultivo de pepino *Alaska Cucumis sativus L.*, en la parroquia Palma Roja, Cantón Putumayo, provincia de Sucumbios. [Tesis de grado, Universidad Nacional de Loja]. Archivo digital. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/10350/1/Tesis%20Normandina.pdf>
- Guerrero, J.G. (2020). *Efecto de 3 residuos de cosecha como aporte nutricional en el cultivo de pepino (Cucumis sativus)*. [Tesis de grado, Universidad Agraria del Ecuador]. Archivo digital. <http://181.198.35.98/Archivos/GUERRERO%20CASC0%20JULISSA%20GINGER.pdf>
- Silva, J.R. (2015). *Producción de pepino (Cucumis sativus L), tutorado y sin tutorar con dos abonos orgánicos*. [Tesis de grado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. Archivo digital. <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/151c363f-4415-491b-be03-7a238308c1f8/content>
- Guillén, C.E. (2010). *Respuesta a la fertilización con enmiendas orgánicas, y química como complemento del Híbrido de pepino humocaro (Cucumis sativus L.) en la zona de Babahoyo, provincia de Los Ríos*. [Tesis de grado, Universidad Técnica de Babahoyo]. Archivo digital. <https://es.slideshare.net/giancarlo89/tesisdegrado-respuesta-a-la-fertilizacin-con-enmiendas-orgnicas-y-qumica-como-complemento-del-hbrido-de-pepino-humocaro-cucumis-sativus-l-en-la-zona-de-babahoyo-provincia-de-los-ros>
- Hidalgo, R.J. (2020). *Evaluación del rendimiento del cultivo de pepino (Cucumis sativus L.) ante la aplicación de bioestimulantes a base de algas marinas en la zona de Simón Bolívar provincia del Guayas*. [Tesis de grado, Universidad Técnica de Babahoyo]. Archivo digital. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/7976/TE-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000233.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Jouzi, Z., Azadi, H., Taheri, F., Zarafshani, K., Gebrehiwot, K., Van, S. & Lebailly, P. (2017). Organic Farming and Small-Scale Farmers: Main Opportunities and Challenges. *Ecological Economics*, 132, 144-154. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2016.10.016>

- Masaquiza, P.A. (2016). Manejo de población de insectos en pepino (*Cucumis sativus* L.), bajo principios de producción limpia en el sector La Isla, Cantón Cumandá. [Tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato]. Archivo digital. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24085/1/tesis%20006%20Ingenier%C3%ADa%20Agropecuaria%20-%20Paola%20Alexandra%20Masaquiza%20-%20cd%20006.pdf>
- Mena, K.A. (2023). Composición química y transformación de la biomasa vegetal en abono orgánico. [Tesis de grado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. Archivo digital. <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/11469/1/UTC-PIM-000725.pdf>
- Molina, M.T. (2007). Respuesta del pepino *Cucumis sativus* L a la aplicación de abonos orgánicos en la comunidad de bajo alto. [Tesis de grado, Universidad Técnica de Machala]. Archivo digital. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/204>
- Moreno, D., Hernández, B.N., Barrios, J.M., Ibañez, A., Cruz, W. & Berdeja, R. (2015). Calidad poscosecha de frutos de pepino cultivados con diferente solución nutritiva. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 6(3), 637-643.
- Reganold, J.P. & Wachter, J.M. (2016). Organic agriculture in the twenty-first century. *Nature plants*, 2, 15221. <https://doi.org/10.1038/nplants.2015.221>
- Roccohano, H.V. (2018). *Efectos de dosis de creolina en el control de insectos plagas en el cultivo de pepino (Cucumis sativus L.) en Manglaralto, provincia de Santa Elena*. [Tesis de grado, Universidad Estatal Península de Santa Elena]. Archivo digital. <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/4395/1/UPSE-TIA-2018-0006.pdf>
- Rodríguez-Fernández, P. & Girón-Acosta, J. (2021). Producción ecológica de pepino (*Cucumis sativus* L.) en las condiciones edafoclimáticas del III Frente. *Ciencia en su PC*, 1(2), 71-81.
- Sahu, T., & Sahu, J. (2015). *Cucumis sativus* (cucumber): a review on its pharmacological activity. *Journal of Applied Pharmaceutical Research*, 3(1), 4-9.
- Vargas, K.V. (2015). *Análisis económico de la producción orgánica de hortalizas (pimiento, pepino, cebolla roja y blanca) en el Centro Experimental La Playita, Cantón La Maná. Año 2014*. [Tesis de grado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. Archivo digital. <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/62939334-e724-4da7-9aa9-b209ce244d97/content>
- Marcano, C., Acevedo, I., Contreras, J., Jiménez, O., Escalona, A. & Pérez, P. (2012). Crecimiento y desarrollo del cultivo pepino (*Cucumis sativus* L.) en la zona hortícola de Humocaro bajo, estado Lara, Venezuela. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 3(8), 1629-1636.
- Velasco, P.R. (2005). *Estudio comparativo de tres densidades de siembra de un híbrido de pepino con dos clases de tutorio*. [Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica del Litoral]. Archivo digital. <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/14631/3/D-33763%20Velasco.pdf>