



Revista Internacional de Investigación e Innovación Tecnológica

Página principal: www.riit.com.mx

Eficacia de la fertilización orgánica en el desarrollo del pepino (*Cucumis sativus*) en campo abierto

Efficacy of organic fertilization in the development of cucumber (*Cucumis sativus*) in the open field.

Contreras-Cauich, M.F.^a, López-Tolentino, G.^a, Rojas-Serrano, F.^b, Muñoz-Osorio, G.A.^{a,c}, Marín-Collí, E.E.^a, Castillo-López, E.^a, Jiménez-Chi, J.A.^a

^a Área de Agricultura Sustentable y Protegida; Universidad Tecnológica del Mayab; Carretera Federal Peto-Santa Rosa, km 5, CP 97930. Peto, Yucatán, México.

^b Kupageo Ecotécnicas y geoproductos, Coordinador del área de ecotecnologías y producción de bioinsumos en Cd Cauce, Mérida Yucatán.

^c Dirección General de Investigación e Innovación. Secretaria de Investigación, Innovación y Educación Superior. Parque Científico Tecnológico de Yucatán, Tablaje catastral 34338, km 5.5 Carretera Sierra Papacal - Chuburná Puerto. Mérida, Yucatán, México.

contrerasmariof12@gmail.com; gorgo2010@live.com; cauce@kupageo.com.mx; gamo_688@hotmail.com; emibethmar@gmail.com; efra18ca@hotmail.com; jsejimenez@hotmail.com

Innovación tecnológica: Extracto orgánico como mejorador de suelos.

Área de aplicación industrial: Formulación de extractos con base en lombricompost y leonardita.

Recibido: 25 septiembre 2021

Aceptado: 24 noviembre 2021

Abstract

An alternative to synthetic fertilization is the use of organic fertilizers in the form of compost, vermicompost, extracts or liquids, since they also provide nutrients to the soil, but without affecting the environment. The objective of the present work was to evaluate the efficacy of organic fertilization from humic extracts of vermicompost and leonardite in the development of the cucumber (*Cucumis sativus*) crop in open field. Three treatments were evaluated, one without fertilization (T1) another with organic fertilization (T2) and another with traditional synthetic fertilization (T3) on the variable's diameter and stem length, number of leaves per plant and yields of commercial fruit and lag. The result of the comparison of means for length and diameter of the stem does not show statistical differences ($P \leq 0.05$) between T2 and T3, but the control does, it is exceeded by both. The number of leaves per plant was higher with T3 than with T2 ($P \leq 0.05$). Fruit yield was not significantly affected, regardless of the treatment used ($P \leq 0.05$).

Keywords: Growth, Moisture, plants, yield, vermicompost.

Resumen

Una alternativa a la fertilización sintética es el empleo de abonos orgánicos en forma de compost, vermicompost, extractos o líquidos, ya que también aportan nutrientes al suelo, pero sin afectar el ambiente. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la eficacia de la fertilización orgánica proveniente de extractos húmicos de vermicompost y leonardita en el desarrollo del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) en campo abierto. Se evaluaron tres tratamientos, uno Sin fertilización (T1) otro con Fertilización orgánica (T2) y otro con Fertilización sintética tradicional (T3) sobre las variables diámetro y longitud de tallo, número de hojas por planta y rendimientos de fruto comercial y rezaga. El resultado de la comparación de medias para longitud y diámetro de tallo no muestran diferencias estadísticas ($P \leq 0.05$) entre T2 y T3, si para el testigo siendo superado por ambos. El número de hojas por planta fue mayor con T3 que con T2 ($P \leq 0.05$). El rendimiento de fruto no fue afectado significativamente, indistintamente del tratamiento utilizado ($P \leq 0.05$).

Palabras clave: Crecimiento, Humecto, plantas, rendimiento, vermicompost.

I. Introducción

Las preferencias en el consumo de pepino han incrementado en muchas partes del mundo durante los últimos años [1]. Los altos rendimientos que exige el mercado requieren de suelos fértiles y se ha encontrado que el incremento en las cantidades de nutrientes al suelo favorece sistemáticamente los rendimientos de fruto en pepino [2]. La contaminación del agua y suelo es provocada por el uso de fertilizantes sintéticos, pues se estima que entre el 60 y 90% se pierde por lixiviación y solo entre el 10 y 40% es aprovechado por la planta [3]. En contraparte, investigaciones recientes han demostrado que los fertilizantes de origen orgánico mejoran las propiedades fisicoquímicas del suelo y favorecen la vida microbiana del suelo, las ventajas se incrementan por la reducción de los costos de estos productos que los hacen más viables para su uso en la agricultura [4]. Todos los residuos de origen animal y vegetal son considerados como abonos orgánicos que aportan cantidades de nutrientes a las plantas, además funcionan como mejoradores de las características estructurales del suelo [5].

La agricultura orgánica se refiere a aquella que procura la conservación y la estabilidad de los ecosistemas, así como al uso eficiente

y consciente de los recursos naturales [6]. Este sistema de agricultura sugiere el uso de insumos libres de contaminantes que aporten nutrientes al suelo y disponibles para la planta durante su desarrollo [7]. En este sentido, la agricultura orgánica puede ser empleada para las actividades de fertilización, con miras en el mejoramiento de los suelos y como inductora del crecimiento de las plantas [8]. En México la agricultura orgánica se desarrolla desde los años 60 y su auge ha ido en aumento [9].

Los bioestimulantes usados en la agricultura orgánica, incluyendo las sustancias húmicas, incrementan la eficiencia en la nutrición, la tolerancia al estrés abiótico y la calidad de los cultivos [10]. Las transformaciones químicas y biológicas de restos de plantas y animales se le conoce como humus que queda en el suelo [11]. Las reacciones derivadas de diversos procesos bióticos y abióticos sobre materiales orgánicos dan como resultado a la formación de sustancias húmicas [12].

Según Guardiola *et al.* [13] el uso de materiales humificados de vermicompost incrementan los rendimientos de los cultivos además del mejoramiento de las propiedades fisicoquímicas del suelo y la actividad microbiana; el uso de consorcios de

microorganismos benéficos y promotores de crecimiento han logrado incrementar los beneficios para el crecimiento y desarrollos de las plantas [14]. La leonardita contiene ácido húmico y fúlvico que aportan carbono superior al 50% del total en el suelo [15]. Estas condiciones favorecen la actividad microbiana mejorando la estructura del suelo, además de la liberación de nutrientes de la materia orgánica [16]. El objetivo del trabajo fue evaluar la eficacia de la fertilización orgánica proveniente de extractos húmicos de vermicompost y leonardita en el desarrollo del cultivo de pepino en campo abierto.

II. Materiales y equipos

Los materiales y herramientas utilizadas para las labores de campo fueron azadones y machetes, rastrillo, bomba manual de mochila de 20 litros, balanza de balanza, cinta métrica decimal, cajas de plástico de 20 kg, regaderas manuales. Para el sistema de riego se utilizó tubería de PVC de 2" y cintilla calibre 8000 con distancias de 30 cm entre goteros, además de accesorios como conectores.

III. Métodos experimentales

3.1. Ubicación del área experimental

El ensayo se desarrolló en el periodo febrero-junio de 2021, en el área experimental de la Universidad Tecnológica del Mayab ubicada sobre la carretera a Santa Rosa km 5, en Peto, Yucatán. El sitio se localiza en las coordenadas 19° 47' y 20° 19' latitud norte y 88° 35' y 89° 59' longitud oeste; su altura es de 35 msnm. La precipitación y temperatura anual promedio es de 1034.2 mm y 27.3 °C, respectivamente [17].

3.2. Preparación del área experimental

Se empleó un terreno de 210 m², libre de maleza y posibles contaminantes. Previo a la siembra, se removió el suelo y se elaboraron seis surcos de 25 m de largo y 1.40 m de separación entre surcos. Posteriormente, se colocó una cintilla por cada surco, las cuales

fueron conectadas a un tubo de PVC de 3" para regar por goteo con agua corriente extraída de un pozo profundo propiedad de UT del Mayab. La siembra se realizó directamente en el surco colocando una semilla de pepino a una profundidad de 2 cm y a una distancia 30 cm entre plantas, un día anterior previo a la siembra se aplicó un riego de dos horas para suavizar el suelo y facilitar la siembra.

3.3. Diseño de los tratamientos

Se emplearon tres tratamientos, uno Sin fertilización (T1), otro con Fertilización orgánica (T2) y otro con Fertilización sintética tradicional (T3), distribuidos en un diseño completamente al azar con dos repeticiones y cuatro plantas por repetición para la toma de datos.

3.4. Descripción de los tratamientos

Los tratamientos se describen como sigue: T1 Sin Fertilización que se empleó como testigo, el T2 Fertilización Orgánica elaborado con base de ácidos húmicos y microorganismos como humecto y nutry azomic elaborados por (Megainsumos alternativos y tecnologías) inoculante a una dosis de 6.5 mL•L⁻¹ y 0.6 g•L⁻¹ de agua, respectivamente, a partir de la primera semana después de la emergencia, dos veces por semana y el T3 corresponde a la Fertilización Sintética basada en la aplicación de urea, MAP y NKS 46 a una dosis de 3 g•5 L⁻¹ de agua de cada fuente de nutriente, dos veces por semana. A partir del segundo mes después de la emergencia se duplicaron las dosificaciones de las dos fuentes de fertilización orgánica y sintética, diluida a la misma cantidad de agua, aplicados a la misma frecuencia durante seis semanas hasta dos semanas antes de finalizar la cosecha.

3.5. Variables evaluadas

Las variables evaluadas fueron el diámetro (mm•planta⁻¹) y longitud de tallo

($\text{cm} \cdot \text{planta}^{-1}$) y longitud de tallo ($\text{cm} \cdot \text{planta}^{-1}$) medidos a los 35 días después de la siembra (DDS) con una cinta métrica a 2 cm del suelo y desde la base del tallo al ápice, el número de hojas por planta, medidas mediante el conteo de hojas, el rendimiento comercial y rezaga ($\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$) registrados dos o tres veces por semana, a partir de los 60 DDS, diferenciando y separando los frutos mayores de 15 cm de longitud y rectos, o menores de 15 cm de longitud y curvos. En ambos casos se sumaron las cosechas para obtener el promedio del rendimiento por hectárea.

3.6. Cosecha

La cosecha comenzó 60 DDS, de dos a tres veces por semana durante 30 días. Se pesaron los frutos y se registró el peso en gramos por planta y con base a la densidad de siembra se calculó el rendimiento por hectárea.

3.7. Análisis estadísticos

Los datos fueron analizados con el programa estadístico InfoStat [18], aplicando el análisis de varianza (ANVA) para determinar el efecto de los tratamientos sobre el número de hojas, diámetro y longitud de tallo a los 35 DDS, así como sobre los rendimientos comercial y de rezaga a partir de los 60 DDS. Las diferencias entre medias fueron determinadas a través de la prueba de Duncan al 0.05 de significancia.

IV. Discusión de Resultados

Los resultados del efecto de los tratamientos sobre el diámetro de tallo y longitud de tallo, así como del número de hojas en plantas de pepino se muestran en la tabla 1.

4.1 Diámetro y longitud de tallo

No se encontraron diferencias significativas ($P > 0.05$) entre T2 y T3 para longitud y diámetro de tallo, pero ambos superaron ($P > 0.05$) al T1 y con estos resultados se demuestra que cuando un suelo se fertiliza siempre mejora el crecimiento de las plantas, en este caso la fertilización sintética fue mejor. Análogos resultados han sido demostrados por otros autores, tal es el caso de Diedhiou *et al.* [19] encontraron que derivados de vermicompost mostraron resultados similares estadísticos para la variable longitud de tallos en plantas de pepino comparado con fertilización sintética. Solorzano *et al.* [20] demostraron que la aplicación de vermicompost de estiércol de bobino incrementa significativamente los valores de diámetro y longitud de tallo en plantas de pimiento comparado con fertilización sintética. De igual forma, Ayala *et al.* [21] compararon diámetro y longitud de tallo en plantas de calabacita fertilizadas con fuentes sintética y orgánicas a base de vermicompost, en la cual no mostraron diferencia estadística para ambas variables.

4.2. Numero de hojas

En cuanto al número de hojas, se observó que T1 y T2 fueron superados estadísticamente ($P > 0.05$) por el T3. Abreu *et al.* [22] también demostraron que el mayor número de hojas por planta se obtuvo en el tratamiento con fertilización sintética que supera estadísticamente al tratamiento orgánico con humus de lombriz. Los efectos del crecimiento de plantas con el uso de extractos de vermicompost son derivados del aporte de nutrientes, mejoramiento de las propiedades físicas del suelo, además de sustancias orgánicas de acción hormonal, Domínguez *et al.* [23].

Tabla 1. Efecto de los tratamientos sobre el diámetro de tallo y longitud de tallo, así como del número de hojas en plantas de pepino a los 35 DDS.

Tratamientos	Diámetro de tallo	Longitud de tallo	Número de hojas
T1	7.5±0.53 b	46.6±0.05 b	15±1.15 b
T2	9.1±0.53 a	68.5±0.05 ab	17±1,15 b
T3	9.3±0.53 a	92.6±0.05 a	21±1.15 a

T1=Sin Fertilizar, T2=Fertilización Orgánica, T3=Fertilización Sintética. Diferente literal en la misma columna significan diferencias significativas $P<0.05$.

4.3. Rendimiento comercial

El rendimiento comercial y total por hectárea no difieren estadísticamente ($P\leq 0.05$) entre el T2 y T3, pero ambos superaron al T1 ($P>0.05$) en más del 50% de rendimiento (tabla 2). García *et al.* [24] demostraron que el rendimiento de tomate fertilizado con compost y té de compost es similar a los obtenidos con fertilización sintética. Resultados favorables para la aplicación de ácidos húmicos de lombricompost fueron demostrados por Reyes *et al.* [25] donde el rendimiento de fruto de pimiento con fertilización sintética fue superado estadísticamente por fuentes orgánicas a base de ácidos húmicos. Díaz *et al.* [26] evaluaron aplicaciones de gallinaza y esporas de micorrizas contra fertilización sintética y los rendimientos de fruto de calabacita fueron estadísticamente similares. El compost a base

de estiércol de gallina contiene cantidades suficientes de N y K según lo encontrado por Beltrán *et al.* [27] al evaluar gallinaza con otros fertilizantes a base de guano de murciélago y ganado vacuno, estos resultados justifican su similar comportamiento estadístico para el rendimiento en el cultivo de tomate ante la fertilización sintética encontradas en este estudio. Además, el humus derivado del compost funciona como bioestimulante provocando cambios en la estructura de raíces, brotes y actividades fisiológicas facilitando la absorción y utilización de los nutrientes Cannellas *et al.* [28].

4.4. Rendimiento rezaga

Para rendimiento de rezaga no se presentó diferencia estadística ($P\leq 0.05$) entre los tratamientos evaluados.

Tabla 2. El efecto de los tratamientos sobre el rendimiento comercial y de rezaga.

Tratamientos	Rendimiento comercial (ton ha ⁻¹)	Rendimiento rezaga (ton ha ⁻¹)	Rendimiento total (ton ha ⁻¹)
T1	8.91±3.73 b	6.21±4.72 a	15.11±5.79 b
T2	22.54±3.73 a	8.94±4.72 a	30.42±5.79 a
T3	26.52±3.73 a	6.82±4.72 a	33.34±5.79 a

T1=Sin Fertilizar, T2=Fertilización Orgánica, T3=Fertilización Sintética. Diferente literal en la misma columna significan diferencias significativas $P<0.05$.

V. Conclusiones

Con base a los resultados obtenidos en el presente experimento, se concluye que el cultivo de pepino blanco responde favorablemente a los métodos de fertilización sintética y orgánica logrando obtener diferencias estadísticas con respecto el testigo. Los rendimientos de fruto responden de manera similar en las dos formas de

fertilización evaluadas, por lo que se recomienda utilizar Humegto en el cultivo de pepino blanco como una alternativa al uso de fertilizantes químicamente sintéticos. Los resultados obtenidos ayudaran al impulso de más alternativas a la sustentabilidad agrícola, además de poder contrarrestar los elevados costos de los fertilizantes sintéticos químicamente impulsando el desarrollo agrícola en las zonas rurales.

VII. Referencias

- 1) Peralta-Manjarrez, R.M., Cabrera-De la Fuente, M., Morelos-Moreno, A., Mendoza, A. B., Ramírez-Godina, F. y Fuentes, J. A. G. (2016). *Micromorfología del pepino (Cucumis sativus) obtenido mediante injerto y desarrollado en dos sistemas de fertilización*. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, (17), 3453-3463.
- 2) Nwofia, G.E., Amajuoyi, A.N y Mbah, E.U. (2015). *Response of three cucumber varieties (Cucumis sativus L.) to planting season and NPK fertilizer rates in lowland humid tropics: sex expression, yield and Inter-relationships between yield and associated traits*. Int. J. Agric. For. 5(1), 30-37. DOI: 10.5923/j.ijaf.20150501.05.
- 3) Grageda-Cabrera, O.A., Díaz-Franco, A., Peña-Cabriales, J.J. y Vera-Nuñez J.A. (2012). *Impacto de los biofertilizantes en la agricultura*. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas. 3 (6), 1261-1274.
- 4) Nidhi, A.R., Ashiya, P. y Rathore, D.S. (2014). *Comparative Study of the Effect of Chemical Fertilizers and Organic Fertilizers on Eisenia foetida*. International Journal of Innovative Research in Science, 3 (5): 12991-12998.
- 5) Herencia, J. F. y Maqueda, C. (2016). *Effects of time and dose of organic fertilizers on soil fertility, nutrient content, and yield of vegetables*. J. Agric. Sci. 154: 1343-1361. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0021859615001136>.
- 6) Gómez-Álvarez, R., Lázaro-Jerónimo, G. y León-Nájera, J.A. (2008). *Producción de frijol (Phaseolus vulgaris L.) y de rábano (Rhabanus sativus L.) en huertos biointensivos en el trópico húmedo de Tabasco*. Universidad y Ciencia 24 (1): 11-20.
- 7) Roussos, P.A., Gasparatos, D., Kechrologou, K., Katsenos, P. y Bouchagier, P. (2017). *Impact of organic fertilization on soil properties, plant physiology and yield in two newly planted olive (Olea europaea L.) cultivars under Mediterranean conditions*. Sci. Hortic. 220: 11-19. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2017.03.019>.
- 8) Cano-Ríos, P., Márquez-Hernández, C., García-Hernández, J.L., Rodríguez-Dimas, N., Preciado-Rangel, P., Moreno-Resendez, A. y De la Cruz-Lázaro, E. (2010). *Agricultura orgánica: el caso de México*. Agricultura Orgánica, Vol.1. ISBN: 978-607-00-3411-4.
- 9) Bustamante-Lara, T.I. y Schwentesius-Rindermann, R. (2018). *Perfil y situación de los productores que integran los tianguis y mercados orgánicos en México*. Agricultura, Sociedad y Desarrollo, 15(4), 507-530.
- 10) Calvo, P., Nelson, L y Kloepper, J.W. (2014). *Agricultural uses of plant biostimulants*. Plant and soil. ;383(1-2):3-41.
- 11) Cannellas L.P., Olivares, L.F., Aguiar, N.O., Jones, D.L., Nebbioso, A., Mazzei, P. y Piccolo, A. (2015). *Humic and fulvic acids as biostimulants in horticulture*. Scientia horticultrae.; 196:15-27. Elsevier B.V. All rights reserved. HORTI-6040; No. of Pages13. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2015.09.013>
- 12) Nardi, S., Pizzeghello, D., Schiavon, M., Ertani, A. (2016). *Plant biostimulants: physiological responses induced by protein hydrolyzed-based products and humic*

- substances in plant metabolism*. Scientia Agricola. ;73(1):18–23. DOI:10.1590/0103-9016-2015-0006.
- 13) Guardiola-Márquez, C.E., Pacheco-Moscoa, A y Senes-Guerrero, C. (2019) “Evaluación de biofertilizantes a base de microorganismos y lixiviado de vermicomposta en cultivos de interés económico en México”, AGRO Productividad, 12(3): 17-22, DOI: <https://doi.org/10.32854/agrop.v0i0.1348>.
 - 14) Cueto-Iglesias, L.M. y Mesa-Reinaldo, J.R. (2018) “Efecto de un biopreparado de microorganismos eficientes en vivero y trasplante de fruta bomba (*Carica papaya* L.) en la Cooperativa de Crédito y Servicios Manuel Ascunce, Cienfuegos”, Revista Científica Agroecosistemas, 6(3): 103-111, ISSN: 2415-2862.
 - 15) Elizarrarás-Lozano, S., Serratos-Arévalo, J.C., López-Alcocer, E. y Román-Miranda, L. (2009). *La aplicación de ácidos húmicos en las características productivas de (*Clitoria ternatea* L.) en la región Centro Occidente de México*. Revista AIA 13(3):11-15. .663. ISSN 01887890.
 - 16) Martínez, H.E., Fuentes, E.J.P., y Acevedo, H.E. (2008). *Carbono orgánico y propiedades del suelo*. Revista de la ciencia del suelo y nutrición vegetal, 8(1), 68-96.
 - 17) Consejo Nacional del Agua (CONAGUA) (2019). *Reporte del clima en México*. Subgerencia de Climatología y Servicios Climáticos y el área de Vinculación e Información Climatológica y Meteorológica. Extraído 14 noviembre de 2021: (<https://smn.conagua.gob.mx/tools/DATA/Climatolog%C3%ADa/Diagn%C3%B3stico%20Atmosf%C3%A9ric> o/Reporte%20del%20Clima%20en%20M%C3%A9xico/Anual2019.pdf).
 - 18) Balzarini, M.G., González, L., Tablada, M., Casanoves, F., Di Rienzo, J.A. y Robledo C.W. (2008). “*Manual InfoStat*”. De <https://ucipfg.com/Repositorio/MGAP/MGAP-05/BLOQUE-ACADEMICO/Unidad-3/01.pdf>. Revisado 23 de septiembre 2021.
 - 19) Diédhiou, I., Mireles, J.L.L. y Velázquez, A.N.R. (2020). *Respuesta agronómica del pepino (*Cucumis sativus* L.) a la aplicación de abonos orgánicos en diferentes sistemas de producción (REVISIÓN)*. Redel. Revista Granmense de Desarrollo Local, 4, 478-490.
 - 20) Cerdeño-Solorzano, C., Torrez-García, A. Hector-Ardisana, E.F. (2020). *Respuestas de crecimiento, contenido de clorofila y rendimiento a la aplicación de lixiviado de vermicompost de estiércol bovino en el pimiento (*Capsicum annum* L. híbrido Quetzal)*. La Técnica: Revista de las AgroSciences. ISSN 2477-8982, 11-20.
 - 21) Ayala-Tafoya, F., López-Urquidez, G.A., Parra-Delgado, J.M., Retes-Manjarrez, J.E., López-Orona, C.A., Yáñez-Juárez, M.G. (2020). *Vermicompost, auxinas sintéticas y producción de calabacita (*Cucurbita pepo* L.) en invernadero*. Terra Latinoamericana, 38(2), 257-265. DOI: <https://doi.org/10.28940/terra.v38i2.620>.
 - 22) Abreu-Cruz, E., Araujo-Camacho, E., Rodríguez-Jiménez, S.L., Valdivia-Ávila, A.L., Fuentes-Alfonso, L. y Pérez-Hernández, Y. (2018). *Efecto de la aplicación combinada de fertilizante químico y humus de lombriz en *Capsicum Annum**. Vol.45, No.1: 52-61 CE: 1677 CF:

- cag071182162. ISSN: 0253-5785
ISSN online: 2072-2001.
- 23) Domínguez, J., Lazcano, C. y Gómez-Brandón, M. (2010). *Influencia del vermicompost en el crecimiento de las plantas: Aportes para la elaboración de un concepto objetivo*. Acta zoológica mexicana, 26(SPE2), 359-371. ISSN 0065-1737.
- 24) García-Trejo, K., Meraz-Guerrero, F., Domínguez-Acevedo, J., Cortez-Negrete, M., González-Rodríguez, G. y Martínez-Alvarado, C. (2018). *Efecto del compost en la producción y calidad de frutos de tomate (Solanum lycopersicum L.) bajo condiciones de campo*. Memoria del VI Congreso Internacional y XX Congreso Nacional de Ciencias Agronómicas. Chapingo, Estado de México, México. Pág. 67-68. 24 al 27 de abril de 2018. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14132408020>.
- 25) Reyes-Pérez, J.J., Luna-Murillo, R.A., Reyes-Bermeo, M.D.R., Zambrano-Burgos, D., y Vázquez-Morán, V.F. (2017). *Fertilización con abonos orgánicos en el pimiento (Capsicum annuum L.) y su impacto en el rendimiento y sus componentes*. Centro Agrícola, 44(4), 88-94.
- 26) Díaz-Franco, A., Alvarado-Carrillo, M., Alejandro-Allende, F. y Ortiz-Chairez, R.E. (2016). *Crecimiento, nutrición y rendimiento de calabacita (Cucúrbita pepo) con fertilización biológica y mineral*. Revista Internacional y Contaminación Ambiental. 32 (4) 445-453: DOI: 10.20937/RICA.2016.2.04.08.
- 27) Beltrán-Morales, F.A., Nieto-Garibay, A., Murillo-Chollet, J.S., Ruiz-Espinoza, F.H., Troyo-Diequez, E., Alcalá-Jauregui, J.A. y Murillo-Amador, B. (2019). *“Contenido inorgánico de nitrógeno, fósforo y potasio de abonos de origen natural para su uso en agricultura orgánica”*. Terra Latinoamericana, 37(4), 371-378. DOI: <https://doi.org/10.28940/terra.v37i4.520>.
- 28) Canellas, L.P., Olivares, F.L., Aguiar, N.O., Jones, D.L., Nebbioso, A., Mazzei, P., y Piccolo, A. (2015). *Humic and fulvic acids as biostimulants in horticulture*. Scientia horticulturae, 196,15-27. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2015.09.013>.