

Juan Gabriel Chipantiza-Masabanda

<http://dx.doi.org/10.35381/a.g.v3i5.1656>

Compost con residuos del hogar alternativa de fertilidad en huertos orgánicos urbanos

Compost with household waste as a fertility alternative in urban organic gardens

Juan Gabriel Chipantiza-Masabanda
juan.chipantiza@esPOCH.edu.ec
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba
Ecuador
<https://orcid.org/0000-0002-7005-9134>

Recibido: 01 de abril 2021
Revisado: 20 de mayo 2021
Aprobado: 15 de junio 2021
Publicado: 01 de julio 2021

Juan Gabriel Chipantiza-Masabanda

RESUMEN

El objetivo general de la presente investigación fue elaborar el compost con residuos del hogar como una alternativa de fertilidad en los Huertos Orgánicos Urbanos, el estudio se realizó en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Sede Orellana, Ecuador; con la participación de los estudiantes de la carrera de Agronomía, Ingeniería Ambiental y Zootécnica. El enfoque de la investigación fue cuantitativo, estudio de campo, exploratoria y descriptiva. La población y la muestra estuvo conformada por los estudiantes de la carrera de Agronomía, Ingeniería Ambiental y Zootécnica. Los resultados obtenidos con respecto a los parámetros para compostaje de la temperatura y Ph reflejaron valores aceptables. En tanto los valores de la humedad de forma específica del lote 1 de fecha, registraron algunas debilidades, tomando en cuenta que el mismo fue de 64%, valor que no corresponde con el criterio de aceptación del rango ideal que debe estar ubicado entre 45% - 60%.

Palabras Clave: Fertilidad del suelo; agronomía; cultivo. (Tesauro UNESCO).

ABSTRACT

The general objective of this research was to elaborate compost with household waste as a fertility alternative in Urban Organic Gardens, the study was conducted at the Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Sede Orellana, Ecuador; with the participation of students of Agronomy, Environmental and Zootechnical Engineering. The research approach was quantitative, field study, exploratory and descriptive. The population and the sample consisted of students of Agronomy, Environmental Engineering and Zootechnics. The results obtained with respect to the composting parameters of temperature and pH reflected acceptable values. The humidity values specifically for batch 1 of the date recorded some weaknesses, taking into account that it was 64%, a value that does not correspond to the acceptance criteria of the ideal range, which should be located between 45% and 60%.

Keywords: Soil fertility; agronomy; cultivation. (Words taken from the UNESCO Thesaurus).

Juan Gabriel Chipantiza-Masabanda

INTRODUCCIÓN

Anualmente, se produce una cantidad considerable de residuos de cosechas, pero sólo una cierta parte de esta producción es aprovechada directamente para la alimentación, tanto humana como animal, dejando una gran cantidad de mal llamados desechos, los cuales se convierten en un potencial de contaminación ambiental. Generalmente, estos son considerados un problema para el productor, ya que no conocen alternativas para poderles dar un uso apropiado. En algunos casos, su manejo inadecuado y la falta de conciencia ambiental terminan generando problemas de contaminación (Villalba et al., 2011).

El aprovechamiento de estos residuos orgánicos cobra cada día mayor interés como medio eficiente de reciclaje racional de nutrimentos, que ayuda al crecimiento de las plantas y devuelven al suelo muchos de los elementos extraídos durante el proceso productivo (Cerrato, Leblanc. y Kameko, 2007). El tratamiento de los desechos orgánicos cada día reviste mayor atención dada la dimensión del problema que representa, no solo por el aumento de los volúmenes producidos o por una mayor intensificación de la producción, sino también, por la aparición de nuevas enfermedades que afectan la salud humana y animal, que tienen relación directa con el manejo inadecuado de los residuos orgánicos (Rodríguez, 2002).

Por ello, una alternativa a la aplicación de fertilizantes, la constituye el empleo de abonos orgánicos (compost, biosólidos, entre otros) u órgano-minerales, que presentan parte del N en formas orgánicas, más o menos estables, que paulatinamente van mineralizándose y pasando a disposición de las plantas (Lamsfus, 2003). En este mismo sentido, se indica que la fertilización orgánica sustituye en gran medida el uso de fertilizantes minerales (Soto, 2006). En los últimos 40 años, los productores redujeron la aplicación de abonos orgánicos a causa del inicio de una agricultura intensiva (López, 2001), generando una disminución en el uso de fertilizantes orgánicos hasta un punto en el que la aplicación de los inorgánicos se convirtió en un problema ambiental en muchos lugares del mundo (Butler ,2007). Tomando en cuenta, los aspectos anteriores, es que surge esta

Juan Gabriel Chipantiza-Masabanda

investigación que tiene el objetivo general de elaborar el compost con residuos del hogar como una alternativa de fertilidad en los Huertos Orgánicos Urbanos.

DESARROLLO

El compostaje es una práctica ampliamente aceptada como sostenible y utilizada en todos los sistemas asociados a la agricultura climáticamente inteligente. Ofrece un enorme potencial para todos los tamaños de fincas y sistemas agroecológicos y combina la protección del medio ambiente con una producción agrícola sostenible. Sin embargo, no todos los materiales que han sido transformados aeróbicamente, son considerados compost. El proceso de compostaje incluye diferentes etapas que deben cumplirse para obtener compost de calidad (Román, Martínez y Pantoja, 2013). Se basa en la actividad de microorganismos que viven en el entorno, ya que son los responsables de la descomposición de la materia orgánica (Alfonso, 2010). Para que estos microorganismos puedan vivir y desarrollar la actividad de descomposición se necesitan condiciones óptimas de temperatura, humedad y oxigenación. El compost tiene su origen en residuos vegetales y animales (Paneque y Calaña, 2004). El producto obtenido al final de un proceso de compostaje recibe el nombre de compost y posee un importante contenido en materia orgánica y nutrimentos, pudiendo ser aprovechado como abono orgánico o como componente de sustratos en viveros (Peña et al., 2002). Ya que el compostaje es un proceso biológico llevado a cabo por microorganismos, se deben tener en cuenta los parámetros que afectan su crecimiento y reproducción. Estos factores incluyen el oxígeno o aireación, la humedad de sustrato, temperatura, PH y la relación C:N. (Román, 2013). La humedad es un parámetro estrechamente vinculado a los microorganismos, ya que, como todos los seres vivos, usan el agua como medio de transporte de los nutrientes y elementos energéticos a través de la membrana celular. La humedad óptima para el compost se sitúa alrededor del 55%, aunque varía dependiendo del estado físico y tamaño de las partículas, así como del sistema empleado para realizar el compostaje (ver sección sobre Tamaño de Partícula). Si la humedad baja por debajo de 45%, disminuye

Juan Gabriel Chipantiza-Masabanda

la actividad microbiana, sin dar tiempo a que se completen todas las fases de degradación, causando que el producto obtenido sea biológicamente inestable. Si la humedad es demasiado alta (>60%) el agua saturará los poros e interferirá la oxigenación del material. En procesos en que los principales componentes sean sustratos tales como aserrín, astillas de madera, paja y hojas secas, la necesidad de riego durante el compostaje es mayor que en los materiales más húmedos, como residuos de cocina, hortalizas, frutas y cortes de césped. El rango óptimo de humedad para compostaje es del 45% al 60% de agua en peso de material base.

La temperatura tiene un amplio rango de variación en función de la fase del proceso. El compostaje inicia a temperatura ambiente y puede subir hasta los 65°C sin necesidad de ninguna actividad antrópica (calentamiento externo), para llegar nuevamente durante la fase de maduración a una temperatura ambiente. Es deseable que la temperatura no decaiga demasiado rápido, ya que, a mayor temperatura y tiempo, mayor es la velocidad de descomposición y mayor higienización (Román, 2013).

El PH del compostaje depende de los materiales de origen y varía en cada fase del proceso (desde 4.5 a 8.5). En los primeros estadios del proceso, el PH se acidifica por la formación de ácidos orgánicos. En la fase termófila, debido a la conversión del amonio en amoníaco, el pH sube y se alcaliniza el medio, para finalmente estabilizarse en valores cercanos al neutro. El PH define la supervivencia de los microorganismos y cada grupo tiene PH óptimos de crecimiento y multiplicación. La mayor actividad bacteriana se produce a PH 6,0-7,5, mientras que la mayor actividad fúngica se produce a pH 5,5-8,0. El rango ideal es de 5,8 a 7,2.

Los abonos orgánicos constituyen un elemento crucial para la regulación de muchos procesos relacionados con la productividad agrícola; son bien conocidas sus principales funciones, como sustrato o medio de cultivo, cobertura o mulch, mantenimiento de los niveles originales de materia orgánica del suelo y complemento o reemplazo de los fertilizantes de síntesis; este último aspecto reviste gran importancia, debido al auge de su implementación en sistemas de producción limpia y ecológica (Medina, Monsalve y

Juan Gabriel Chipantiza-Masabanda

Forero, 2010). El abono orgánico es el material resultante de la descomposición natural de la materia orgánica por acción de los microorganismos presentes en el medio, los cuales digieren los materiales, transformándolos en otros benéficos que aportan nutrimentos al suelo y, por tanto, a las plantas que crecen en él. Es un proceso controlado y acelerado de descomposición de los residuos, que puede ser aeróbico o anaerobio, dando lugar a un producto estable de alto valor como mejorador del suelo (Libreros, 2012).

Además, los abonos orgánicos tienen altos contenidos de nitrógeno mineral y cantidades significativas de otros elementos nutritivos para las plantas (Cegarra et al, 1993). Dependiendo del nivel aplicado, originan un aumento en los contenidos de materia orgánica del suelo, en la capacidad de retención de humedad y en el pH (Ouédraogo, Mando y Zombré, 2001, Courtney y Mullen, 2008), también aumentan el potasio disponible (Erhart y Hartl, 2003), y el calcio y el magnesio (Jakobsen, 1996, Miyasaka, Hollyer y Kodani, 2001). En cuanto a las propiedades físicas, mejoran la infiltración de agua, la estructura del suelo y la conductividad hidráulica; disminuyen la densidad aparente y la tasa de evaporación, así como promueven un mejor estado fitosanitario de las plantas (Andrea, 2004). Al cuantificar las tasas de mineralización del nitrógeno y carbono de enmendantes orgánicos que diferían en sus relaciones C/N, para entender su influencia sobre el ciclo del N, determinaron que estas fueron generalmente más altas en los suelos enmendados que en el suelo control (sin enmendante) y que todos los abonos liberaron suficiente N para garantizar una reducción en la aplicación de las dosis de este elemento (Flavel y Murphy, 2006).

En un experimento de campo, conducido durante siete años continuos para evaluar la influencia de la aplicación combinada de fertilizantes y abonos orgánicos en el aumento de la fertilidad del suelo y el consumo de nutrimentos, usando la menta (*Mentha arvensis*) y la mostaza (*Brassica juncea*) en secuencias de cultivo, se concluyó que todos los tratamientos combinados (orgánicos más inorgánicos), mostraron un balance positivo en la disponibilidad de N, P y K en el suelo y que el sistema de cultivo menta – mostaza

Juan Gabriel Chipantiza-Masabanda

integrado, suple de nutrimentos a las plantas, lo que juega un papel significativo en la sostenibilidad de la fertilidad del suelo y productividad de los cultivos (Chand, Anwar y Patra, 2006).

Además, se ha demostrado que la combinación de los estiércoles orgánicos con fertilización inorgánica (N, P, K) en el cultivo de albahaca (*Ocimum basilicum*), mejora la materia seca, contenido del aceite y el rendimiento. Además, se resalta que el contenido de carbono orgánico y la disponibilidad del nitrógeno fueron más altos en postcosecha en aquellos suelos que recibieron solo residuos orgánicos o la combinación con fertilizantes inorgánicos (Anwar et al, 2005).

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño de la investigación

La presente investigación se basó en un enfoque cuantitativo. El Enfoque cuantitativo, es el uso de la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías. La Investigación fue de campo, el cual es un proceso que utiliza el método científico, con la finalidad de diagnosticar el problema (Hernández et al, 2014).

Área Geográfica:

El área geográfica para desarrollar el trabajo de campo es la Estación Experimental la Belleza de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en área las Agronomía, Ingeniería Ambiental y Zootécnica. Sede Orellana.

Juan Gabriel Chipantiza-Masabanda

Técnica Diagnostica

A la población y muestra, se aplicó el criterio que expresa que si dice que si la población, por el número de unidades que la integran, resulta accesible en su totalidad no será necesario extraer una muestra (Arias, 2012), la población y la muestra estuvo conformada por los estudiantes de la carrera de Agronomía, Ingeniería Ambiental y Zootécnica.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como resultado es importante destacar que el compost elaborado, fue el resultado de un proceso de fermentación de materiales orgánicos, que se origina a partir del reciclaje en los hogares de los estudiantes como materia prima en la que intervinieron los microorganismos para dar origen es este producto que mejora la capacidad de intercambio catiónico, aporte de nutrientes, retención de humedad entre otros. Para los efectos de los resultados, se tomaron los valores del lote 1 de fecha 24/9/2020, en donde la humedad promedio fue de 64%, temperatura 55°C y el Ph 5,64; de igual forma se tomaron valores del lote 1 del 11/12/2020, cuyos resultados fueron similares, es decir 60% de humedad, 49,2 °C de temperatura y 5,66 de Ph.

Los resultados obtenidos con respecto los parámetros para compostaje de la temperatura y Ph reflejaron valores aceptables, es decir la temperatura está por debajo de 65°C, mientras el Ph se mantiene en el rango ideal de 4,5 – 8,5, de acuerdo al criterio planteado por la FAO (Román, 2013). En tanto los valores de la humedad de forma específica del lote 1 de fecha 24/9/2020, registraron algunas debilidades, tomando en cuenta que el mismo fue de 64%, valor que no corresponde con el criterio de aceptación del rango ideal que debe estar ubicado entre 45% - 60%, esto significa que el material está muy húmedo, por consiguiente, el oxígeno queda desplazado y puede dar lugar a zonas de anaerobiosis, afectando el proceso de compostaje (Román, 2013).

Juan Gabriel Chipantiza-Masabanda

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados mencionados anteriormente, se puede afirmar que el estudio realizado en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Sede Orellana con la participación de los estudiantes de la carrera de Agronomía, Ingeniería Ambiental y Zootécnica, si cumplió con el objetivo de elaborar el compost con residuos del hogar como una alternativa de fertilidad en los huertos orgánicos urbanos; sin embargo, es conveniente mejorar los parámetros de compostaje de la humedad; esto significa que debe regular la humedad, ya sea proporcionando agua al material o añadiendo material fresco con mayor contenido de agua, agregándole restos de fruta y verduras, césped, purines u otros.

De igual manera los hallazgos científicos de esta investigación fueron muy pertinentes y de gran utilidad, porque la misma estuvo orientado hacia el desarrollo de nuevas tecnologías, como la elaboración del compost con los residuos producidos del hogar, lo cual constituyen una alternativa en la producción más económica y más saludable, con abonos orgánicos para sanear los efectos negativos derivados del uso excesivo de fertilizantes sintéticos; lo cual está en correspondencia con los lineamientos y políticas mundiales de proteger la naturaleza y el planeta

FINANCIAMIENTO

No monetario

AGRADECIMIENTOS

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; por el apoyo en el desarrollo de la investigación.

Juan Gabriel Chipantiza-Masabanda

REFERENCIAS

- Alfonso, J. A.(2010) Elaboración de abono orgánico a partir de cascarilla de piñón. [Production of organic fertilizer from pine nut hulls] (Jatropha cuecas). Honduras: FHIA.
- Andrea, B.(2004) Manejo ecológico del suelo. [Ecological soil management] Dominicana. Editorial RAP-AL. 1, 27.
- Arias, F. (2012). El Proyecto de Investigación: Introducción a la Metodología Científica. [The Research Project: Introduction to Scientific Methodology] Sexta Edición. Caracas, Venezuela: Editorial Episteme.
- Butler, D. M.; Ranells, N. M.; Franklin, D. H.; Poore, M. H. y Green, J. T. (2007) Groundcover impacts on nitrogen export from matured riparian pasture. J. Environ. Qual. 36, 155-162.
- Cegarra, J. A.; Roig, A. F.; Navarro, M. P.; Bernal, M.; Abad, M.; Climent, D. y Aragón, P.(1993) Características, compostaje y uso agrícola de residuos sólidos urbanos. [Characteristics, composting and agricultural use of municipal solid waste] En: Memorias Jornadas de Recogidas Selectivas en Origen y Reciclaje. Córdoba, España: Ed Mundi – Prensa.
- Cerrato, M. E.; Leblanc, H. A. y Kameko, C.(2007) Potencial de mineralización de nitrógeno de Bokashi, compost y lombricompost producidos en la Universidad Earth. [Bokashi nitrogen mineralization potential, compost and vermicompost produced at Earth University] *Tierra Tropical*. 3(2),183-197.
- Courtney, R. G. y Mullen, G. J.(2008) Soil quality and barley growth as influenced by the land application of two compost types. *Bioresour. Technol.* 99, 2913-2918. ISSN 1873-2976.
- Chand, S.; Anwar, M. y Patra, D.(2006). Influence of long-term application of organic and inorganic fertilizer to build up soil fertility and nutrient uptake in mint-mustard cropping sequence. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*,37,63-76. ISSN 1532-2416.
- Erhart, E. y Hartl, W.(2003) Mulching with compost improves growth of blue spruce in Christmas tree plantations. *Eur. J. Soil Biol.*39(3),149-156. ISSN 1164-5563.

Juan Gabriel Chipantiza-Masabanda

- Flavel, T. C. y Murphy, D. V.(2006) Carbon and nitrogen mineralization rates after application of organic amendments to soil. *Journal of Environmental Quality*. 35(1),183-194. ISSN 1537-2537.
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. [Research methodology] 6ta.edición. México: Mc Graw Hill.
- Jakobsen, S. T.(1996) Leaching of nutrients from pots with and without applied compost. *Resour. Conserv. Recyc*.18,1-11. ISSN 0921-3449.
- Lamsfus, C.; Lasa, B.; Aparicio, T. P. M. e Irigoyen, I. (2003) Implicaciones ecofisiológicas y agronómicas de la nutrición nitrogenada: La ecofisiología vegetal: una ciencia de síntesis. [Ecophysiological and agronomic implications of nitrogen nutrition: Plant ecophysiology: a science of synthesis.] 1a ed. España: Paraninfo: 2003. pp. 361-386. ISBN 84-9732-267-3.
- Libreros, S. S.(2012) La caña de azúcar fuente de energía: Compostaje de residuos industriales en Colombia. [Sugarcane energy source: Composting industrial waste in Colombia] *Tecnicaña*. 28, 13-14. ISSN 0123-0409.
- López, M. J. D. A.; Díaz, E. E.; Martínez, R. y Valdez, R. D. C.(2001) Abonos orgánicos y su efecto en propiedades físicas y químicas del suelo y rendimiento de maíz. [Organic fertilizers and their effect on physical and chemical soil properties and maize yield] *Terra*, 19, 293-299. ISSN 0187-5779.
- M.; Patra, D.; Chand, S.; Kumar Alpesh, A. y Naqvi, K.(2005) Effect of organic manures and inorganic fertilizer on growth, herb and oil yield, nutrient accumulation, and oil quality of French basil. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*.36,1737-1746.
- Medina, L. A.; Monsalve, Ó. I. y Forero, A. F.(2010) Aspectos prácticos para utilizar materia orgánica en cultivos hortícolas. [Practical aspects for using organic matter in horticultural crops] *Ciencias Hortícolas*.4(1),109-125. ISSN 2011-2173.
- Miyasaka, S. C.; Hollyer, J. R. y Kodani, L. S.(2001) Mulch and compost effects on yield and corm rots of taro. *Field Crops Res*. 71, 101-112. ISSN 0378-4290.
- Paneque, V. M. y Calaña, J. M.(2004) Abonos orgánicos. Conceptos prácticos para su evaluación y aplicación. [Organic fertilizers. Practical concepts for its evaluation and application] San José de las Lajas: Ediciones INCA. 39.

Juan Gabriel Chipantiza-Masabanda

- Peña, E.; Carrión, M.; Martínez, F.; Rodríguez, R. y Companioni, N. (2002) Manual para la producción de abonos orgánicos en la agricultura urbana. [Manual for the production of organic fertilizers in urban agriculture] La Habana, Cuba. INIFAT. 65.
- Ouédraogo, E.; Mando, A. y Zombré, N. P. (2001). Use of compost to improve soil properties and crop productivity under low input agricultural system in West Africa. *Agric. Ecosys. Environ.* 84(3), 259-266. ISSN 0167-8809.
- Rodríguez, L. M.(2002) Influencia del cambio climático global sobre la producción agropecuaria Argentina. [Influence of global climate change on Argentina's agricultural production] *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias.*2,1-10. ISSN 1853-8665.
- Roman, P, Martínez, M y Pantoja, A. (2013) Manual de compostaje del Agricultor. Experiencias en América Latina y el Caribe. [Farmer's Composting Manual. Experiences in Latin America and the Caribbean.] Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO). Santiago de Chile. ISBN 978-92-5-307844-8.
- Soto, M.(2006) Renovación de plantaciones bananeras, un negocio sostenible, mediante el uso de umbrales de productividad, fijados por agricultura de precisión. [Renovation of banana plantations, a sustainable business, through the use of productivity thresholds, set by precision agricultura] Joinville-Santa Catarina: En: 17a Reunión internacional de la asociación para la cooperación en las investigaciones sobre banano en el Caribe y en la América Tropical. 178-189.
- Villalba, D. K.; Holguín, V. A.; Acuña, J. A. y Varón, R. P. (2011) Calidad bromatológica y organoléptica de ensilajes de residuos orgánicos del sistema de producción café-musáceas. [Bromatological and organoleptic quality of silage of organic waste from the coffee-musaceae production system.] *Revista Colombiana de Ciencia Animal.* 4(1),48-49. ISSN 2027-4297.