

**Artículo de divulgación**<https://doi.org/10.61767/mjte.001.2.0408>

López-Ramírez et al., 2022

Recibido: 09-09-2022

Revisado: 01-10-2022

Aceptado: 06-10-2022

Publicado: 11-10-2022

RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS ¿BENEFICIO O PROBLEMA?

N. López-Ramírez^{1*}, A. Espinosa-Sánchez² y A. Jiménez-Huerta²

^{1*}Tecnológico Nacional de México/TES Chicoloapan. Departamento de Desarrollo Comunitario. Camino al Monte s/n, esquina con Camino a Tlalmimilolpan, Loma de Guadalupe., 56380 Ejido de Chicoloapan, Méx., Méx.

²Tecnológico Nacional de México/TES Chicoloapan. Departamento de Gestión Empresarial. Camino al Monte s/n, esquina con Camino a Tlalmimilolpan, Loma de Guadalupe., 56380 Ejido de Chicoloapan, Méx., Méx.

*Correspondencia: nohemi.lopez@teschic.edu.mx

Resumen

Toda actividad humana consume materias primas, produciendo a corto o largo plazo desechos. Eliminarlos es un problema en todo el mundo, y este se agrava más a medida que la población no solo aumenta en número, sino también en calidad de vida. Una de las estrategias sustentables para el tratamiento de los residuos sólidos es la producción de biofertilizantes, estos resultan de gran importancia en la fertilización del suelo ya que proporcionan nutrientes y mejoran las condiciones físico-químicas y biológicas del mismo, ayudando al desarrollo y crecimiento de plantas. De esta manera, se puede mitigar el impacto ambiental negativo que provoca su inadecuada gestión y/o su disposición final en rellenos sanitarios o vertederos a cielo abierto y, por otro lado, se pueden generar intereses económicos en la obtención de un producto que impacta en el sector agroindustrial. Por lo que, es necesario dar a conocer a la sociedad las alternativas que se pueden generar a partir del uso de lo que se considera desecho ayudando a disminuir algunos problemas de contaminación y en ese sentido, concientizar a la sociedad y a las autoridades sobre el tratamiento y gestión de éstos.

Palabras clave: residuos sólidos orgánicos, daño ambiental, biofertilizantes.

Abstract

All human activity consumes raw materials, producing waste in the short or long term. Eliminating them is a problem throughout the world, and this is becoming more serious as the population not only increases in number, but also quality of life. One of the sustainable strategies for the treatment of solid waste is the production of biofertilizers, these are of great importance in the fertilization of the soil since they provide nutrients and improve its physical-chemical and biological conditions, helping the development and growth of plants. In this way,



Artículo de divulgación

López-Ramírez et al., 2022

the negative environmental impact caused by its inadequate management and/or its final disposal in sanitary landfills or open-air dumps can be mitigated and, on the other hand, economic interests can be generated in obtaining a product that has an impact on the agribusiness sector. That is why it is necessary to make society aware of the alternatives that can be generated from the use of what is considered waste, helping to reduce some pollution problems and in that sense, making society and the authorities aware of their treatment and management.

Keywords: organic solid waste, environmental damage, biofertilizers.

1. Introducción

A nivel mundial, los residuos sólidos han ocasionado impactos ambientales negativos por su incorrecta disposición y porque cada día aumentan, debido a los procesos de transformación industrial, agroalimentarios, a los hábitos de consumo de las personas y, debido al rápido crecimiento poblacional, propiciando un incrementado en el consumo de bienes y servicios y con ello la generación de residuos.

La descomposición de los residuos sólidos orgánicos (restos de alimentos y restos de poda, principalmente) en los rellenos sanitarios, provocan graves problemas de contaminación ambiental y constituyen un recurso desaprovechado, debido a que contienen una alta fracción orgánica que puede ser empleada como fuente de energía [1, 2]. Así mismo, dentro de las actividades humanas que están afectando negativamente el ambiente, existen residuos sólidos generados en mercados y tianguis. Estos sitios son fuentes muy importantes de producción de residuos sólidos a nivel municipal y cuya problemática en México se ha agudizado por su inadecuado manejo y disposición [3].

En la actualidad se ha tratado de buscar solución a este problema, implementando la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS), de la cual hace falta una integralidad de procesos que van desde: separación de residuos hasta la transformación de éstos que permiten este proceso o a la disposición final de los residuos que no se pueden reciclar.

El procesamiento biológico de los residuos orgánicos es una opción de tratamiento efectiva, ya que reduce significativamente la cantidad de residuos destinados a la eliminación y genera productos de valor, tales como la energía en forma de biogás, lodo (digerido) rico en nutrientes, además, de subproductos como el bio-abono líquido y sólido, que pueden sustituir a los fertilizantes químicos [4, 5].

2. ¿Qué son los residuos sólidos urbanos?

Los residuos sólidos (RS) se pueden clasificar en residuos orgánicos (RO) y residuos inorgánicos (RI). Entre los residuos orgánicos se encuentran los residuos de comida, hojas, ramas, papel, excremento de ganado y virutas de madera. Y los residuos inorgánicos los conforman el vidrio, plástico, metal y otros [6].

Los residuos sólidos orgánicos se descomponen rápida y naturalmente, presentan la característica de poder desintegrarse o degradarse, transformándose en otro tipo de materia orgánica. Su manejo tiene importancia tanto por su cantidad como por los impactos sanitarios y ambientales de su disposición, como la generación de lixiviados y de gases de efecto invernadero. Para su disminución, en eventos de alcance mundial se ha adoptado una jerarquía para la gestión de los residuos sólidos municipales (RSM) que estimula la reducción de la disposición final de los residuos sólidos



Artículo de divulgación

López-Ramírez et al., 2022

orgánicos y su aprovechamiento por medio de opciones de tratamiento biológico [7].

3. Problemática ambiental

A lo largo de la historia de la agricultura, para tener buenas cosechas, el ser humano ha aplicado toda clase de materias orgánicas a los suelos cultivados. Sin embargo, esta práctica ha ido perdiendo su importancia por efecto de la revolución agrícola promovida desde finales del siglo XIX. Los aditivos orgánicos fueron sustituidos por fertilizantes minerales [8]. Esto ha generado la ruptura del equilibrio de los suelos agrícolas y ha desembocado en una pérdida paulatina de su calidad biológica y consecuentemente en bajos rendimientos de cosecha [9].

Además, los residuos sólidos producidos a nivel mundial son considerados uno de los principales subproductos del creciente desarrollo urbano y representan una fuente significativa de contaminación del suelo, del agua y del aire, con un alto riesgo de afectar a la salud pública en el corto, mediano y largo plazo. Por lo general, se deshacen de ellos mediante su dispersión o vertimiento en tiraderos. La disposición de la basura en rellenos sanitarios es un método simple y barato. Sin embargo, esta solución ha tenido como consecuencia la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, olores desagradables y contaminación del suelo. Los espacios para instalar los rellenos sanitarios son cada vez más escasos, especialmente en países muy poblados.

El exceso de desechos sólidos es una realidad y su manejo debe ser una prioridad para evitar problemas de salud pública o de contaminación. Esta tarea recae en los gobiernos locales, quienes deben asegurar un correcto tratamiento de éstos mediante una gestión integral que pueda abarcar desde la generación, recolección, transportación, almacenamiento, tratamiento y disposición final de estos [10].

Sin embargo, la inadecuada gestión de residuos sólidos urbanos es uno de los principales

problemas relacionados con la prestación de servicios básicos a nivel mundial [11].

4. Gestión de los residuos sólidos

Una gestión integral de los desechos sólidos es el conjunto de acciones de política, normativas, actividades de planeación, administrativas, sociales, educativas, de evaluación, seguimiento y monitoreo desde la prevención de la generación hasta la disposición final de los residuos o desechos peligrosos, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada región [12].

Sin embargo, la brecha económica, tecnológica, educativa, social y cultural existente entre países de “primer” y “tercer” mundo marca un contraste importante en cómo se gestiona el manejo de los desechos en cada una de estas naciones. En países de “primer mundo” el manejo de los desechos resulta en maniobras eficaces al contar con los marcos jurídicos pertinentes y la educación e información necesaria para cumplir con las disposiciones ambientales. Sin embargo, en los países de “tercer mundo” la situación es más compleja. Los gobiernos locales o municipales deben resolver problemas urgentes de urbanización, definir marcos legales apropiados y atender problemas de corrupción que obstaculizan el funcionamiento de todo el apartado administrativo y de gestión. Mientras el problema de los residuos no sea percibido por las autoridades como tema prioritario, la propia ciudadanía es ajena y poco participativa [10].

En ese sentido, la entrada en vigor de la Ley 22/2011, el 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, ha venido a incentivar el acopio y gestión de los residuos sólidos orgánicos, producidos no solo en los hogares, sino también en los sectores asociados al medio natural, como el sector agrícola, forestal o la jardinería por citar algunos ejemplos, considerando al compostaje como una de las principales alternativas de uso de los residuos orgánicos junto con otros procesos de transformación biológica [13].



Artículo de divulgación

López-Ramírez et al., 2022

5. Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos

El aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos tiene varias alternativas como producción de aditivos en la alimentación animal o bien, en la producción de biofertilizantes como son; el compost, humus de lombriz, biol, entre otros, repercutiendo positivamente en el medio ambiente ya que habría una disminución de residuos sólidos orgánicos y al mismo tiempo habría una generación de ingresos económicos a través de un sistema autosustentable mediante la producción y venta de biofertilizantes [6].

El compost es un biofertilizante sólido que resulta de la descomposición del estiércol de animales con residuos vegetales, los cuales son mezclados en un montón o pila y dejados en reposo por algún tiempo, en el que actúan millones de microorganismos que descomponen estos residuos, lo cual puede durar de tres a seis meses, según el clima donde se elabore [14].

El humus de lombriz es un producto que resulta del proceso de lombricompostaje de residuos orgánicos a través de la actividad metabólica de la lombriz bajo condiciones controladas. Es un biorregulador y corrector del suelo protegiéndolo de la erosión y mejorando sus características fisicoquímicas [15].

El biol es un biofertilizante líquido, resultado de la descomposición de los residuos vegetales y animales en sistemas llamados biodigestores en ausencia de oxígeno (condiciones anaeróbicas) y se obtiene en un tiempo corto (1 – 4 meses). Es fuente de fitoreguladores y promueve el crecimiento y desarrollo de las plantas [16].

6. Conclusión

Los residuos sólidos orgánicos pueden ser utilizados como materia prima para la obtención de biofertilizantes y otros productos ayudando así, a contrarrestar los problemas de contaminación debido a su acumulación. Además, por el deficiente conocimiento y seguimiento en la disposición de estos, puede resultar como un

área de oportunidad para promover el conocimiento en la gestión, y capacitación en el tratamiento de los residuos orgánicos e inducir mejoras, y cambios en la sociedad, así como en su entorno.

7. Referencias

- [1] Fisgativa, H., Tremier, A & Dabert, P. Characterizing the variability of food waste quality: A need for efficient valorisation through anaerobic digestion, *Waste Manag.* 2016; 50, 264–274. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2016.01.041>.
- [2] Aguilar-Virgen, Q., P. Taboada-González, & S. Ojeda-Benítez, Potential production of electricity from biogás generated in a sanitary landfill, *Ing. E Investig.* 2011; 31(3):56–65. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-56092011000300007.
- [3] González Velandia, K. D., Daza Rey, D., Caballero Amado, P. A., & Chadae Martínez, G. Evaluación de las propiedades físicas y químicas de residuos sólidos orgánicos a emplearse en la elaboración de papel. *Luna Azul.* 2016; (43):499-517. Available from: <https://doi.org/10.17151/luaz.2016.43.21>.
- [4] Nakasima-López, M., Taboada-González, P., Aguilar-Virgen, Q., & Velázquez-Limón, N. Adaptación de inóculos durante el arranque de la digestión anaerobia con residuos sólidos orgánicos. *Información Tecnológica.* 2017; 28(1): 199-208. Available from: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642017000100020>.
- [5] Lohri, C. R., L. Rodić, & C. Zurbrügg, Feasibility assessment tool for urban anaerobic digestion in developing countries, *J. Environ. Manage.* 2013; 126, 122–131. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2013.04.028>.
- [6] Ruiz, J., Acero, M., & Ortuño, N. Potenciales abonos para uso en la producción orgánica: Manejo de residuos orgánicos municipales con activadores. *Journal of the Selva Andina*



Artículo de divulgación

López-Ramírez et al., 2022

Biosphere. 2015; 3(1):39-55. Available from: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-38592015000100005.

[7] Oviedo-Ocaña, R., Marmolejo-Rebellon, L., & Torres-Lozada, P. Perspectivas de aplicación del compostaje de biorresiduos provenientes de residuos sólidos municipales. Un enfoque desde lo global a lo local. Revista Ingenierías Universidad de Medellín. 2012; 11(20):67-76. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-33242012000100006.

[8] Rodríguez-Salinas, M. A. & Córdova, A. Manual de compostaje municipal. Tratamiento de residuos sólidos urbanos. 1ª edición. México: Instituto Nacional de Ecología; 2006.

[9] Lemus, A. "¿Qué se puede hacer con la basura? Compost y compostaje". Desde la Ciencia. 2001; 4:5-13.

[10] Guzmán Chávez, M., & Macías Manzanares, C. H. El manejo de los residuos sólidos municipales: un enfoque antropológico. El caso de San Luis Potosí, México. Estud. Soc./Sonora. 2012, 20(39):235-262. Available from: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-45572012000100009.

[11] Salazar Arce, T. Actividad microbiana en el proceso de compostaje aerobio de residuos sólidos orgánicos. Revista de Investigación Universitaria. 2014; 3(2):74-84. Available from: <https://revistas.upeu.edu.pe/index.php/riua/articulo/view/680>.

[12] Jiménez, N. La gestión integral de residuos sólidos urbanos en México: entre la intención y la realidad. Letras. verdes. 2015; (17): 29-56. Available from: 10.17141/letrasverdes.17.2015.1419.

[13] Marcos Romero, J. C. El compostaje de residuos orgánicos en formación profesional agraria. Publicaciones didácticas. 2018; 91:428-430. Available from: <https://publicacionesdidacticas.com/hemeroteca/articulo/091073>.

[14] Sánchez, C. Abonos Orgánicos y Lombricultura. Lima: Ediciones Ripalme. 2003.

[15] Acevedo, I. C. & Pire, R. Caracterización de sustratos hortícolas enmendados con lombricompost. Revista Unellez de Ciencia y Tecnología. 2007; 25, 1-9. Available from: <http://revistas.unellez.edu.ve/index.php/ruct/articulo/view/104>.

[16] Gutiérrez Arce, F., Díaz Plasencia, S., Rojas Vásquez, Z., Gutiérrez Arce, W. & Vallejos Fernández, L. A. Elaboración de abono orgánico (biol) para su utilización en la producción de alfalfa (*Medicago sativa v. vicius*) en Cajamarca. Rev. Perspectiva. 2019; 20(4):441-447. Available from: <https://doi.org/10.33198/rp.v20i2.00057>.