



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL  
DE LOS LLANOS OCCIDENTALES "EZEQUIEL ZAMORA"**



**"UNELLEZ"**

**LA UNIVERSIDAD QUE SIEMBRA**

**VICERRECTORADO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA  
PROGRAMA: CIENCIAS DEL AGRO Y MAR  
SUB-PROGRAMA: INGENIERIA AGRONÓMICA**

**Proyecto de investigación: 209117120**

**EFFECTIVIDAD DEL COMPOSTERO EN LA DESCOMPOSICIÓN DE  
DESECHOS PRODUCIDOS EN LA ESCUELA BÁSICA CIUDAD DE GUANARE**

**AUTOR: Prof. Rismary Montilla**

Guanare, Noviembre 2017

## RESUMEN

### EFFECTIVIDAD DEL COMPOSTERO EN LA DESCOMPOSICIÓN DE DESECHOS PRODUCIDOS EN LA ESCUELA CIUDAD DE GUANARE

Effectiveness of the composter in the decomposition of waste produced in the school city of Guanare

<sup>(1)</sup>Rismary J. Montilla A.

Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidental “Ezequiel Zamora”. Unellez – Guanare. Programa Ciencias del Agro y del Mar. 3350.

E-mail: rismary847@gmail.com

Actualmente a nivel mundial, diferentes organizaciones generan campañas para concienzar sobre la conservación del medio ambiente, por este motivo una de las problemáticas que afecta es la generación de desechos sólidos y la falta de manejo, en virtud de ello se planteó la creación de un compostero como práctica en el aprovechamiento de desechos orgánicos producidos en la escuela básica Ciudad de Guanare, donde los objetivos son realizar un diagnóstico sobre el nivel de conocimiento que posee la comunidad estudiantil y docente referente al tema, caracterizar y cuantificar los desechos, establecer un compostero para determinar su efectividad, resultando del diagnóstico a través de un test que 83%. de los docentes tienen conocimiento sobre desechos mientras 46%. de los estudiantes conocen sobre el tema, posteriormente se colocaron envases en lugares estratégicos de la escuela a fin de recolectar e identificar el material a utilizar, asimismo se llevó registro de peso semanal y creó el compostero tipo montículo, incorporando desechos de tipo orgánico a excepción del cartón. Durante la investigación se determinó que la institución genera 1.307,680kg en desechos los cuales 98,50%. son orgánicos comprendidos entre papel, hojarasca, restos de mina y madera de grafito, restos vegetales y cartón, mientras el valor restante representa al plástico; con una producción promedio de 163,46Kg semanales y 36,778Kg diarios, finalmente se verificó a los 3 meses de incorporar los materiales en el compostero la producción de 980kg de compost requeridos para un cantero del huerto escolar donde evidencia su efectividad práctica en educación ambiental.

**Palabras clave:** compostero, desechos escolares, efectividad, orgánico.

## SUMMARY

Nowadays worldwide, different organizations generate campaigns to raise awareness about the conservation of the environment, for this reason one of the problems that affects is the generation of solid waste and the lack of solid waste and the lack of management by virtue of this it was proposed the creation of a composter as a practice in the use of organic waste produced in the basic school city of Guanare, where the objectives are to make a diagnosis about the student and teacher community has on the subject, to characterize and quantify the waste, to establish a composter to determine its effectiveness, resulting from the diagnosis through a test that 83% of Teachers have knowledge about wastes while 46% of students

know about the subject, later containers were placed in strategic places of the school in order to be used, as well as a weekly weight record and created the mound type composter, incorporating organic waste with the exception of cardboard. During the investigation it was determined that the institution generates 1.307,680 kg in waste, of which 98,50% are organic comprised of paper, litter, remains of graphite and cardboard, while the remaining value represent plastic; With an average production of 163,46 kg per week and 36,77 kg per day, it was finally verified at 3 months of incorporating the materials in the composter the production of 980 kg of compost required for a schoolyard stonemason where it shows its practical effectiveness In environmental education.

**Keywords:** compost, characterize, weighing, utilization, organic.

## INTRODUCCIÓN

La Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2000) define residuo como todo material que se genera no intencionalmente de las actividades humanas, tanto individuales como colectivas o de procesos productivos, y representa una condición de peligrosidad para la sociedad ya que compromete la salud y bienestar de las personas y del ambiente. Incluso el tipo de residuos que se genera en las instituciones educativas, indistintamente del sector, corresponde a residuos orgánicos (residuos de comida, restos orgánicos de jardines, entre otros) e inorgánicos (papel, plástico, cartón, latas y vidrio), los cuales una vez clasificados se pueden reciclar y aplicar estrategias como la producción de abono orgánico a través del compostero (Sáez *et al.* 2014). Sin embargo, existen instituciones como la escuela básica Ciudad de Guanare, que no cuenta con un plan en manejo de desechos sólidos.

En virtud de lo antes mencionado, se plantea el uso de un compostero como práctica para el aprovechamiento de desechos orgánicos producidos en la escuela, asimismo reducir la contaminación y acumulación en la institución, además permitir una participación directa y activa del personal docente, obrero, representantes y niños como la comunidad aledaña, donde se implementen nuevas estrategias de enseñanzas a través del aprender haciendo, igualmente; conocer y realizar actividades para clasificar materiales, emplear el reciclaje, construir compostero, que ayuden a incentivar y desarrollar un conocimiento propio sobre la prevención de la contaminación, la producción de abono orgánico o compost, basado en el aprendizaje sobre uso alternativo de materiales y desechos orgánicos con sentido de pertenencia en el cuidado del medio ambiente.

Sáez, *et al* (2014), señala que los residuos sólidos se pueden clasificar de acuerdo a su composición o según su origen. De acuerdo a su composición los residuos podrán ser orgánicos, inorgánicos o peligrosos (Cuadro 1); según su origen podrán ser domiciliarios, industriales, hospitalarios, comerciales, urbanos y basura espacial (Cuadro 2).

**Cuadro 1. Clasificación de residuos sólidos según su composición**

<b>Según su composición</b>		
<b>Residuos orgánicos</b>	<b>Residuos inorgánicos</b>	<b>Residuos peligrosos</b>
Desechos de origen biológicos, que alguna vez estuvo vivo o fue parte de un ser vivo	Desechos de origen no biológico, de origen industrial o de algún otro proceso no natural	Desecho, ya sea de origen biológico o no, que constituye un peligro potencial y por lo cual debe ser tratado de forma especial.
<b>Ejemplos</b>		
Restos de comida. Hojas, ramas.	Papel. Chatarra. Envoltorios y envases. Plástico.	Productos de limpieza. Pinturas. Medicinas. Baterías

**Cuadro 2. Fuentes de generación de residuos sólidos**

<b>Fuente</b>	<b>Tipo de residuo</b>	<b>Actividad donde se genera</b>
<b>Doméstica</b>	Residuos de comida, papel, cartón, restos de jardín, electrodomésticos, residuos domésticos peligrosos.	Viviendas unifamiliares y multifamiliares.
<b>Institucional y Comercial</b>	Papel, cartón, latas, residuos de comidas, vidrio, restos orgánicos de jardines.	Escuelas, hospitales, centros gubernamentales, cárceles, tiendas, restaurantes, mercados, hoteles, y talleres, entre otros.
<b>Construcciones</b>	Partículas, escombros, madera, hormigón.	Sitios de construcción o reconstrucción de edificios, autopistas y carreteras.
<b>Servicios municipales</b>	Restos de basura, polvo y escombros.	Limpieza de autopistas, carreteras, calles y jardines, parques y playas.
<b>Plantas de tratamiento Agrícolas</b>	Lodos de tratamiento.  Desechos de cosechas, residuos domésticos, y residuos peligrosos: fertilizantes y plaguicidas.	Plantas de tratamiento para el agua potable o aguas residuales.  Granjas, hacienda de cultivo intensivo o semi-intensivo, ganadería intensiva.

Por otra parte un compostero, es una técnica de transformación de material orgánico. Estas transformaciones son el resultado de la actividad de bacterias, hongos y otros microorganismos que utilizan el sustrato orgánico como fuente de energía y nutrientes (Fonseca 2012). Donde el compostero tipo montículo es el método más conocido de los

sistemas, ideal para compostar grandes volúmenes de materiales. El objetivo es realizar montones de 1 m<sup>3</sup> de volumen para poder alcanzar temperaturas de hasta 70°C en el interior de la pila, para higienizar el compost. Este sistema permite facilitar la mezcla de los materiales, la aireación, el volteo y el riego de las pilas (Palmero 2010).

En respuesta a esta actividad se produce el compost, un abono orgánico que se forma por la degradación microbiana de materiales acomodados en capas y sometidas a un proceso de descomposición; los microorganismos que llevan a cabo la descomposición o mineralización de los materiales ocurren de manera natural en el ambiente; el método para producir este tipo de abono es económico y fácil de implementar (Castillo 2015).

Investigaciones realizadas señalan el abono originado del compostaje de residuos sólidos biodegradables posee características apropiadas para ser utilizado en huertas caseras (Campos, *et al.* 2016). Igualmente representa una alternativa para el manejo de desechos de escuelas y hogares (Gadea 2012) donde la incorporación de los desechos sólidos requiere un proceso de recolección y clasificación de los mismos (Pineda 2012). Bajo este enfoque, el tratamiento de los residuos sólidos permite representar la cantidad (kg por día), el volumen, composición física de los residuos y la tasa de generación per cápita, además de emplear un plan en el manejo de residuos sólidos en las Instituciones Educativas (Quintero 2011, Sáez *et al.* 2014).

El objetivo de este artículo, es mostrar la efectividad del compostero en la descomposición de desechos producidos dentro de la escuela básica Ciudad de Guanare, donde involucra un diagnóstico sobre el nivel de conocimiento que posee la comunidad estudiantil y docente de la institución, de igual manera caracterizar y cuantificar la cantidad de desechos que se generan y establecer un compostero tipo montículo para determinar su efectividad a través de la cantidad de compost obtenido.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La escuela básica Ciudad de Guanare, se ubica en el barrio Cementerio, calle 26, municipio Guanare Edo. Portuguesa. Actualmente cuenta con veinte tres (23) ambientes de clase y dos canchas múltiples y un total de 554 personas que hacen vida diaria de Lunes a Viernes.

Partiendo de la naturaleza de los objetivos la investigación es tipo descriptiva, basada en la metodología de trabajo de campo con enfoque cuantitativo. Asimismo las variables evaluadas fueron:

**Nivel de conocimiento:** se realizó un diagnóstico aplicando un test dicotómico de si y no a una muestra representativa de estudiantes (40%.) y personal docente (60%.) de la institución con el fin de determinar el nivel de conocimiento sobre el tema.

**Caracterización de los desechos:** se identificó el material a utilizar en el compostero, para ello se colocaron envases en lugares estratégicos de la escuela como alrededores, aulas de clases y comedor escolar, realizando una clasificación de los desechos según su composición,

es decir; papel, residuos de grafito y madera, desechos del comedor y hojarascas, destinados al compostero mientras que el plástico sólo se consideró para cuantificar la cantidad producida y luego fue desechado.

**Cantidad de desechos producidos:** realizada la clasificación, se procedió a llevar un registro de peso semanal de estos según su composición por un lapso de 8 semanas, para ello se utilizó un peso de 50kg, a fin de determinar la cantidad en kg promedio generados en la institución por semana y por día.

**Establecimiento del compostero:** a medida que se realiza el pesaje, se ejecuta la construcción del compostero tipo montículo, con dimensiones de 2m de largo por 1,50m de ancho y 1m de alto, donde los materiales utilizados fueron desechos producidos por el comedor escolar, hojarascas, restos de árboles y los generados en salones como papel, restos de madera y grafito, aunado a esto se mezcló con tierra y depositó por capas en el área destinada al compostero, asimismo se aplicó riego dos veces por semanas y removió para crear las condiciones de oxigenación y aireación requeridas en la activación de los agentes descomponedores, finalmente se tapó con bolsas plástica tipo tobita a fin de acelerar el proceso de descomposición de los desechos.

**Efectividad del compostero:** al transcurrir aproximadamente 3 meses y constatando el proceso efectivo de descomposición se procedió a determinar la cantidad en kg de compost obtenido, para esto se utilizó un peso de 50kg.

Por otra parte a los resultados obtenidos se aplicó una prueba de medias de tendencia central.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Nivel de conocimiento que posee la comunidad estudiantil y docente de la institución, en cuanto a la descomposición de desechos orgánicos.** Los resultados correspondientes a 6 preguntas realizadas a una población de 185 alumnos desde el 1er grado hasta el 6to grado y a 26 docentes de la escuela básica Ciudad de Guanare, arrojó 83%. de los docentes conocen y ejecutan una actividad de educación ambiental a diferencia de los estudiantes donde 46%. conocen del tema. Contrario a lo señalado por Pineda (2012). De este modo se concluye, a pesar de no aplicar una técnica permanente en manejo de desechos orgánicos dentro de la escuela, la comunidad docente y estudiantil tiene conocimiento sobre el mismo.

**Caracterización de los desechos.** Durante el estudio los desechos recolectados de acuerdo al tipo y la composición son orgánicos como restos de comida, hojarascas, papel, cartón, restos de mina y madera de grafito e Inorgánicos como plásticos destacando las bolsas, envases de jugos, pitillos, envases de detergentes líquidos y otros. Al comparar con Sáez *et al.* (2014) coinciden al señalar los residuos sólidos con mayor frecuencia de generación son aquellos tipo orgánico, seguido del papel y plástico, en referencia a esto, la escuela concuerda con el tipo de residuos generado, en razón a la actividad y comportamiento de las personas que hacen vida en la institución.

**Cantidad de desechos generados.** En el cuadro 3 se observa que durante 8 semanas se produjeron 1.307,680 kg de desechos sólidos arrojando en promedio 163,46 kg semanal y 36,778kg por día, tomando en cuenta la población total de personas (554) que hacen vida en la escuela se puede inferir que una persona produce 0,066 kg/día/persona. Al respecto Pineda (2012) en su manual de desechos sólidos concluyó que la escuela donde realizó el estudio se producen 30kg por día, o 150kg por semana de Lunes a Viernes, que son los días laborables de la institución. Mientras Sáez *et al.* (2014) difiere en la tasa de generación per cápita de residuos de las instituciones educativas siendo 0,1692 kg/persona/día, por tanto el presente estudio se encuentra dentro del rango de producción diaria y semanal de desechos, no obstante, la tasa de generación es menor, lo cual se puede inferir a la población que hace vida en la institución.

**Cuadro 3.-Cantidad y tipo de desechos generado en la escuela básica Ciudad de Guanare.**

<b>Tipo de desecho</b>	<b>Kg total (8 Semanas)</b>	<b>Kg por semanas (Promedio)</b>	<b>Kg por día (Promedio)</b>
<b>Restos de mina y madera de grafito</b>	3, 840	0,480	0,096
<b>Papel</b>	31, 200	3,900	0,780
<b>Plástico</b>	19, 520	2,440	0,488
<b>Cartón</b>	56, 160	7,020	1,404
<b>Restos de comedor y residuos vegetales</b>	971, 040	121,380	24,276
<b>Hojarascas</b>	225,920	28,240	5,648
<b>TOTAL</b>	<b>1.307,680 Kg</b>	<b>163,46 Kg</b>	<b>36,778 Kg</b>

**Compostero de tipo montículo.** Se destinó en la parte inferior de la escuela en el área de huertos un espacio de 2m de largo por 2m de ancho para el compostero, donde semanalmente se incorporó restos del comedor, hojarascas y materiales recolectado en salones como papel, restos de minas y madera de grafito, posteriormente se incorporó agua, y mezcló con una capa de tierra para luego taparlo, esto se realizó durante 8 semanas. Al comparar con Campos *et al.* (2016) donde concluyeron que el compostaje, es efectivo como degradador de residuos sólidos orgánicos y garantiza una eficiente reducción; de igual manera el compost producido es útil en huertas caseras; afirma esta técnica viable y apta para la descomposición de desechos orgánicos al generar un sustrato esencial para la producción de plantas en espacios pequeños.

**Efectividad del compostero.** A través de la incorporación del 94,21%. es decir, 1.232.000kg con desechos orgánicos comprendidos entre papel (2,39%.), hojarascas (17,27%.), restos de mina y madera de grafito (0,29%.), restos vegetales del comedor y aulas de clases (74,26%), en un lapso de 3 meses se obtuvo 980kg de compost, cantidad requerida de sustrato para un cantero con medidas de 1,20m de ancho por 9m de largo y un área de 10,80 m<sup>2</sup>. En este sentido Gadea (2012) señaló la producción de compost con desechos orgánicos como una alternativa aceptada por las personas de la comunidad estudiada, igualmente Sánchez (2010)

reflejó el rehúso y manejo adecuado de la basura e incentivó a prevenir la contaminación del medio ambiente. De modo que el compostero es una técnica efectiva en la descomposición de desechos orgánicos y práctica de enseñanza-aprendizaje en pro del medio ambiente.

**AGRADECIMIENTOS.** A la escuela básica Ciudad de Guanare, por abrir sus puertas al desarrollo de esta actividad.

## **BIBLIOGRAFÍA CITADA**

- Castillo, Y. 2015. Proyecto de creación de la composta. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.monografias.com/trabajos107/proyecto-creacion-composta/proyecto-creacion-composta.shtml>. [2017, Junio 18].
- Campos, R.; Brenes, L.; Jiménez, M. 2016. Evaluación técnica de dos métodos de compostaje para el tratamiento de residuos sólidos biodegradables domiciliarios y su uso en huertas caseras. Tecnología en Marcha. Encuentro de Investigación y Extensión 2016. [Pdf en línea]. Disponible: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/DialnetEvaluacionTecnicaDeDosMetodosDeCompostajeParaElTra-5761473.pdf>. [2017, Marzo 18]. pp 25-32.
- Fonseca, A. 2012. El compostero. [Documento en línea]. Disponible: <http://compostero.blogspot.com/p/blog-page.html>. [2017, Mayo 18].
- Gadea, A. 2012. Manejo de desechos orgánicos del hogar y las escuelas en las comunidades de Santa Clara y Cuestillas de Florencia [Documento en línea]. Disponible: <http://hdl.handle.net/2238/3226>. [2017, Febrero 18]. 155 P.
- [OPS] Organización Panamericana de la Salud y [OMS] Organización Mundial de la Salud: División de Salud y Ambiente. 2000. Análisis Sectorial de Residuos Sólidos de Venezuela.
- Palmero, R. 2010. Elaboración de compost con restos vegetales por el sistema tradicional en pilas o montones. Servicio técnico de agricultura y desarrollo rural del cabildo Insular de Tenerife. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.ecohabitar.org/wp-content/uploads/2013/10/elaboracion-de-compost-con-restos-vegetales-1.pdf>. [2017, Marzo 25].
- Pineda, A. 2012. Manual para el manejo de desechos sólidos en la unidad educativa Darío Guevara, parroquia Cunchibamba, Cantón Ambato provincia Tungurahua. Ecuador. Tesis de grado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Ecuador. 90 pp.
- Quintero, C. Teutli, M.; González, M.; Jiménez, G.; y Ruiz, A. 2011. Manejo de residuos sólidos en instituciones educativas. Universidad Autónoma de Puebla. Tesis de grado. México. 11pp.
- Sáez, L.; Leal, N., y Monasterio, S. 2014. Residuos sólidos en instituciones educativas//Solid Waste in Educational Institutions. *Revecitec URBE*, 5(1), pp: 1-20.