



Implementación de tres técnicas de compostaje, utilizando diversos residuos orgánicos generados en el hogar

Brayan Ernesto Jaimes Ferreira¹, María Alejandra Samacá Pérez² y
Sandra Liliana Gómez Ayala³

¹Estudiante Investigador semillero IQ-ByA. brayane-jaimesf@unilibre.edu.co

²Estudiante Investigador semillero IQ-ByA. mariaa-samacap@unilibre.edu.co

³Química. Magíster en Química. Doctora en Química. Grupo de Investigación en Ingeniería Ambiental, Universidad Libre seccional Socorro. sandral.gomez@unilibre.edu.co

INNOVANDO EN LA U ISSN 2216 - 1236

Resumen

El incremento en el consumo de productos de los últimos años ha llevado a un elevado nivel de generación de residuos sólidos que, sumado al mal manejo y mala disposición que se da de las altas

Figura 3. Sistemas de Compostaje



cantidades producidas, se ha convertido en una de las principales fuentes de contaminación. No obstante, se ha venido viendo el compostaje como una forma de aprovechar los residuos sólidos de tipo orgánicos. En esta investigación se realizó compost en una vivienda ubicada en el Municipio del Valle de San José, empleando los residuos de los alimentos de tres formas diferentes; el primero a base de residuos de fruta, el segundo de verduras y el tercero compuesto de una mezcla 50/50 de ambos tipos de residuos, a los cuales se les hizo medición de parámetros físico-químicos como la humedad, temperatura y pH, haciendo toma de datos cada 2 días y por sextuplicado, evidenciando un incremento en la temperatura que inferior a los 45°C esperados, es decir, no se alcanzó la fase termofílica. Esto debido a la presencia de valores altos en variables como la humedad, sumado a la misma reducción que

se presentó en el proceso de aireación manual lo cual contribuyó a que se presentarán fenómenos anaerobios. Adicionalmente se evidenció maduración en el compost dada la estabilización que se alcanza en el pH, con una variación final entre 7 y 8.

Palabras clave

Compost, fase termofílica, residuos orgánicos.

1 Introducción

El compostaje según (Román et al., 2013) es un proceso natural y biológico desarrollado en ambientes aerobios, es decir, en presencia de oxígeno, en el que se da un proceso por parte de los microorganismos de descomposición de la materia orgánica que hacen uso del nitrógeno (N), y carbono presente en estos compuestos, que, en condiciones controladas, como la idónea humedad y temperatura, favorece su transformación en un material homogéneo y asimilable por las plantas. Por otra parte, se le da grado de importancia dado el mejoramiento que puede generar en las propiedades del suelo, dado su contenido de elementos como N, P y K que actúan como mejoradores, esto sumado a la contribución que representa en la prevención del cambio climático.

1.1 Descripción del problema

A través de los años se ha venido manifestando la preocupación que se tiene dada la gran cantidad de residuos que día a día primeramente se generan desde los hogares.

Estadísticamente según el Ministerio de Ambiente, (2016) se generan 11.6 millones de toneladas de desechos al año, estando Santander entre los departamentos más generadores. De estas toneladas únicamente el 17% es reciclada, incluido el material orgánico. Sumado a esto se tiene que a nivel nacional es de 1% el porcentaje de aprovechamiento que se está dando de los desechos orgánicos (La opinión, 2019). Razón principal, que lleva a considerar oportuna la implementación de iniciativas responsables de aprovechamiento y reducción de la generación de desechos orgánicos más aún cuando en el año 2018 se presentó un aumento en la generación de residuos por día que para 2017 fue de 14.614,09 tonelada/día y en 2018 estuvo dada por un valor de 14.667,76 tonelada/día, es decir un incremento del 0,37% (Departamento Nacional de Planeación & Superservicios, 2018).

Ahora bien, es entonces la mala disposición y ubicación de estos, sumado a la misma ausencia de marcos incluyentes tanto de tecnologías limpias como de responsabilidad por parte de los sectores productivos en lo correspondiente a la generación, manejo y/o disposición de residuos tras el consumo, lo cual abarca así mismo el grado de conciencia que cada uno tiene referente al marco ambiental del cual forman parte, el sector económico y nacional. (Bustos, 2013) fuente de partida en la búsqueda de alternativas a nuestro alcance, contribuyentes al aplacamiento de los efectos negativos que su acumulación y composición altamente heterogénea puede generar.

Por todo esto es que el emplear estos desechos orgánicos en la elaboración de un compost es visto no solo como un factor contribuyente en la reducción de la cantidad de residuos que son llevados a los vertederos sino también en la reducción en la utilización de fertilizantes químicos que contaminan el suelo. A esto se le suma claro, las características de mejorador de suelo de la composta, donde se da

favorecimiento de la aireación y retención de la humedad como el mismo mejoramiento su estructura (Rodríguez Salinas y Cordóva y Vázquez 2006).

1.2 Antecedentes

Evaluación de la adecuación de humedad en el compostaje de biorresiduos de origen municipal en la Planta de Manejo de Residuos Sólidos (PMRS) del Municipio de Versalles, Valle del Cauca.

Esta investigación muestra los resultados del compostaje de biorresiduos separados en la fuente, en donde agregaron compost maduro para controlar la humedad para así observar su avance y su relación con las variables de temperatura humedad y pH (Castro Gracia, Gustavo; Daza Torres, Martha Constanza; Marmolejo Rebellón, Luis Fernando, 2016).

Influence Of Municipal Solid Waste Compost On Soil Properties And Plant Reestablishment In Peri-Urban Environments. Elaborado en la ciudad de Buenos Aires en dónde se realizó compostaje con residuos de supermercado alimentándolo cada dos días y midiendo temperatura cada 10 días.

1.3 Pregunta problema

¿Al implementarse tres diferentes tipos de residuos orgánicos las propiedades fisicoquímicas de los compostajes se ven afectadas?

1.4 Justificación

Según el Ministerio de vivienda (2020) la principal disposición final de los residuos sólidos en Colombia es el relleno sanitario y no es muy utilizada alguna técnica de tratamiento de los residuos sólidos, por lo que esta investigación busca contribuir con la reducción en la generación de los residuos sólidos con la implementación de técnicas de compostaje las cuales a su vez ayudan a mejorar las características del suelo.

1.5 Objetivo general

Implementar tres diferentes compostajes analizando comparativamente sus propiedades fisicoquímicas teniendo en cuenta el tipo de residuo orgánico agregado.

1.6 Objetivos específicos

- Determinar los parámetros fisicoquímicos (Temperatura, Humedad, y pH) de los compostajes.
- Comparar los resultados de los diferentes compostajes utilizados.

2 Metodología

2.1 Localización

El proyecto a desarrollar está ubicado en el Municipio del Valle de San José, Santander, en las coordenadas; Latitud: 6.44643618 y longitud: -73.14234580 a una altura sobre el nivel del mar de 1279 metros.

2.2 Tipo de investigación

La investigación a trabajar es correlacional debido a que se tiene en cuenta la relación entre las variables temperatura, pH y las diferencias o similitudes en los tres compost alimentados con diferentes tipos de residuos.

2.3 Definición de variables e indicadores

Las variables establecidas a partir de los objetivos son las descritas en la tabla 2, mediante estas se determinó el comportamiento de los sistemas de compostaje.

Tabla 1. Variables y su clasificación

Tipo	Variable	Unidad
Dependiente	Humedad	%
	Temperatura	°C
	pH	-
Independiente	Frecuencia de alimentación	Veces/semana
	Componentes de alimentación	Clase
	Cantidad alimentada	gramos
	Toma de datos	Veces/semana

2.4 Técnicas de investigación

La técnica utilizada para la recopilación de la información en la investigación fue el trabajo de campo midiendo parámetros como porcentaje de humedad, pH y temperatura de los sistemas de compostaje aerobios.

2.5 Análisis estadístico

En el desarrollo de la investigación fue implementado un análisis estadístico de carácter inferencial para así contrastar las hipótesis para la diferencia de medias y realizar la comparación entre grupos de datos distintos.

2.6 Materiales

Sistema de recipientes plásticos adaptados como composteros de tipo anaerobio.

2.7 Equipos de medición

Las mediciones de la cantidad alimentada, de pH, humedad y temperatura se realizaron utilizando una gramera, un medidor de pH, Humedad del suelo, y Luz en plantas; 3 en 1 y un termómetro digital alimentos.

2.8 Procedimiento

El proyecto se ejecutó de acuerdo con cada uno de los objetivos específicos:

Primeramente, se llevó a cabo la toma de datos con ayuda del medidor de pH, humedad del suelo, y luz en plantas; 3 en 1 y el termómetro, reportándolos en el instrumento de medición. Seguidamente, a través de los datos obtenidos en el instrumento de medición, se llevó a cabo la comparación de los resultados obtenidos en cada uno de los grupos de prueba, teniendo presente por supuesto así mismo, el comportamiento presentado por el grupo control.

2.9 Población y muestra

La población de esta investigación será el suelo, de donde serán tomadas cantidades (muestras) para cada uno de los composteros a los cuales se les realizará la medición de las propiedades requeridas por triplicado.

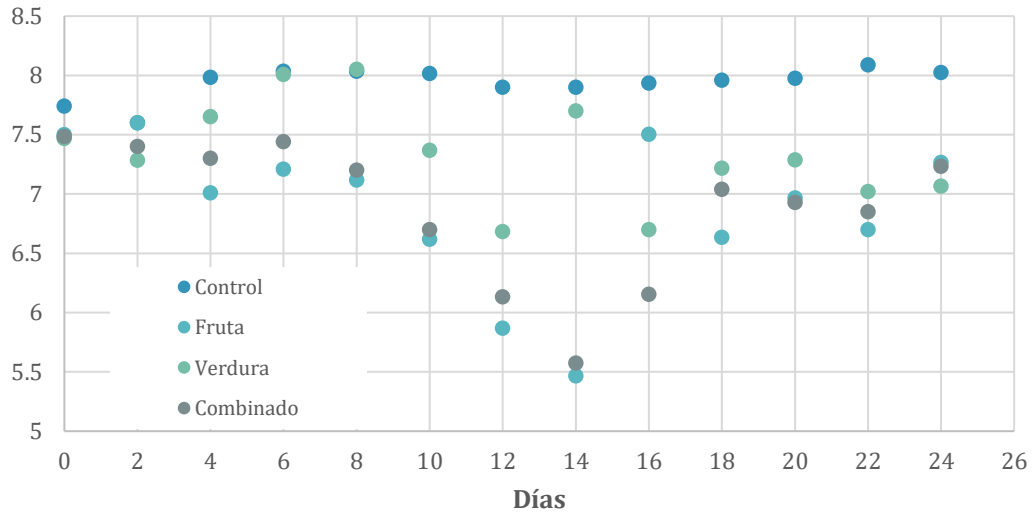
3 Resultados

Posterior a realizar el seguimiento al sistema durante un periodo de 24 días y de hacer los monitoreos con mediciones compuestas (en horas de la mañana y de la tarde) a cada unidad, se establecieron los valores de pH, humedad y temperatura de los sistemas de compostaje, a continuación, se presentan los principales resultados.

3.1 pH

En la figura 3 se evidencia el comportamiento del pH respecto a los días en los que se implementó el sistema de compostaje, en donde se observa una tendencia a disminución de pH entre los días 10 y 16 del proceso. En donde los compostajes alimentados a base de frutas y el combinado presentan tendencias similares mientras que el alimentado a base de verdura no presenta tanta disminución del pH.

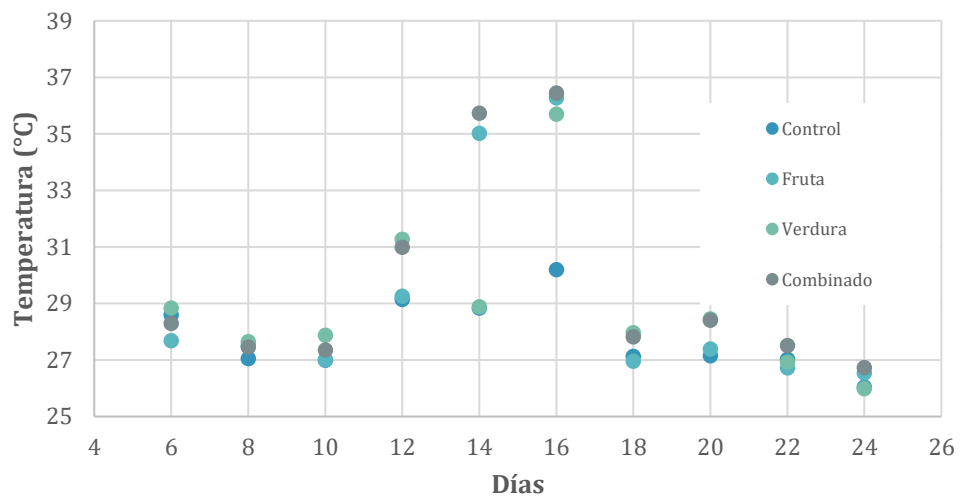
Figura 3. Comportamiento del pH en el sistema de compostaje



3.2 Temperatura

La temperatura se empezó a medir en el día 4 debido a que al inicio no disponíamos del instrumento adecuado para la medición de este parámetro. Se observa en la figura 4 un comportamiento inusual en el rango de tiempo de los días 12 -16 esto se debe a que durante esos días el sistema fue aireado de una forma manual lo que permitió que el proceso aerobio se acelerara entrando así en la fase termofílica cuya característica es un aumento de la temperatura. La mayor temperatura alcanzada fue en el día 16 en el sistema combinado con un valor de 36.4 °C.

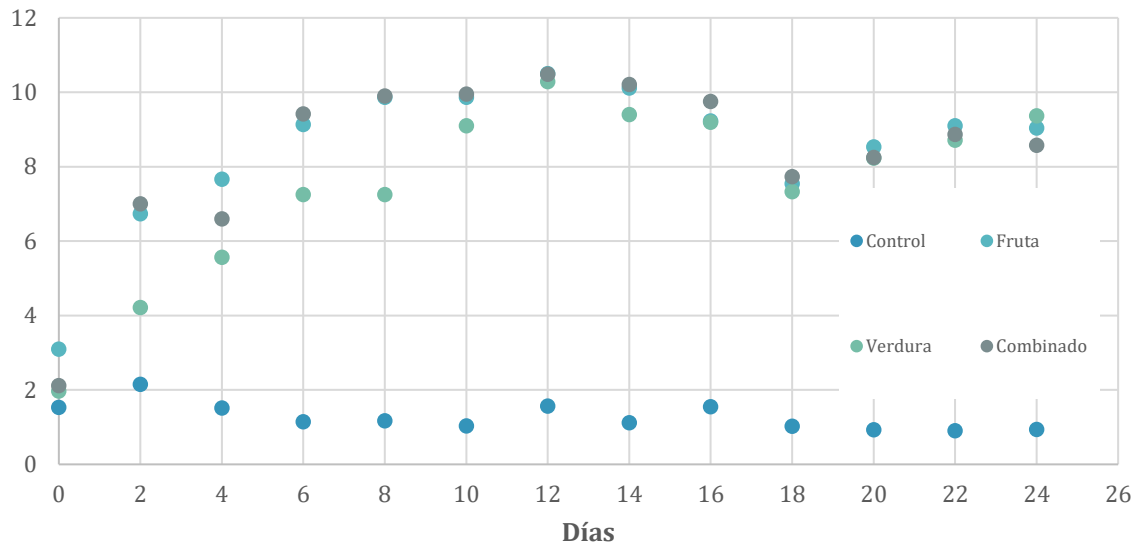
Figura 4. Comportamiento de la temperatura en el sistema de compostaje



3.3 Humedad

En la figura 5 se evidencia un cambio en la variable humedad de los diferentes grupos con respecto al grupo control, esto se debe a la alimentación pues ya que se hacía de una forma líquida (licuado), lo ideal era mantenerla controlada superior a 6 (60%), lo que no sabíamos es que al mantenerla por encima de 7 (70%) se convertía en un proceso anaerobio pues el agua no permitía el ingreso de oxígeno al sistema, lo que generó una disminución en la velocidad del proceso aerobio.

Figura 5. Comportamiento de la humedad en el sistema de compostaje



4 Discusión

Según Suler y Col (1997) la relación entre la aireación y el pH lleva a concluir que niveles bajos de pH (menores a 7) indican presencia de fenómenos anaerobios por lo que necesita ser aireado el proceso, esto es lo que se evidencia en el sistema implementado, sin embargo, hacia el final del periodo de estudio se evidenció que el pH se regula entre 7 y 8 lo que demuestra que el compostaje se encuentra maduro.

5 Conclusiones

La efectividad de los sistemas se vio afectada por el alto porcentaje de humedad presente, sin embargo, en los días en los que se realizó aireación manual, el compostaje inició a comportarse de una forma normal con los procesos aeróbicos correspondientes.

Al final puede tomarse como compostaje maduro dado que el valor de pH se encuentra estable entre 7 y 8.

5.1 Recomendaciones

La velocidad del proceso puede mejorarse manteniendo una humedad estable entre 6 y 7 (60 y 70%), esto se puede lograr aireando manualmente el sistema.

5.2 Planes para el trabajo futuro

Mantener la humedad del sistema entre 6 y 7 aireándolo (manualmente si es requerido). O en dado caso, realizar la alimentación con menos frecuencia.

6 Agradecimientos

Los autores de esta investigación expresan agradecimientos a la docente María del Pilar Guauque Torres por acompañar y asesorar la realización de este proyecto.

7 Referencias bibliográficas

Bustos, Diana Marcela. 2013. «Propuesta para el aprovechamiento de residuos orgánicos en el colegio summerhill school, empleando el compostaje». Universidad Libre, Bogotá.

Castro Gracia, Gustavo; Daza Torres, Martha Constanza; Marmolejo Rebellón, Luis Fernando. 2016. «Evaluación de la adecuación de humedad en el compostaje de biorresiduos de origen municipal en la Planta de Manejo de Residuos Sólidos (PMRS) del Municipio de Versalles, Valle del Cauca».

Civeria, Gabriela. 2010. «Influence Of Municipal Solid Waste Compost On Soil Properties And Plant Reestablishment In Peri-Urban Environments». febrero 24.

López Mosquera, Elvira, y Jesús Sainz Osés. 2011. *Gestión de residuos orgánicos de uso agrícola*. Primera Edición. UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA.

Minvivienda. (2020). Tratamiento y Disposición Final | Minvivienda. <https://www.minvivienda.gov.co/viceministerio-de-agua-y-saneamiento-basico/gestion-institucional/gestion-de-residuos-solidos/tratamiento-y-disposicion-final>

Moreno Casco, Joaquín, y Raul Moral Herrero. 2008. *Compostaje*. Ediciones Mundi-Prensa.

Rodríguez Salinas, Marcos Arturo, y Ana Cordóva y Vázquez. 2006. «Manual de compostaje».