

## Efecto de cinco dosis de residuos vegetales y estiércol animal en la elaboración de compost en el cantón La Maná

### Effect of five doses of plant waste and animal manure in the production of compost in the canton of La Maná

### Efeito de cinco doses de resíduos vegetais e esterco animal na produção de composto no cantão de La Maná

Alex Enrique Salazar Saltos<sup>1</sup>, Elian Ezequiel Castro Otero<sup>2</sup>, Keyla Izamar Gaviláñez Castro<sup>2</sup>

DOI: <https://doi.org/10.55996/dekamuagropec.v5i1.206>

#### RESUMEN

La producción de abonos orgánicos es crucial para la reutilización de desechos orgánicos, reduciendo la contaminación y evitando emisiones nocivas. La Universidad Técnica de Cotopaxi, a través de su Proyecto de Vinculación, busco mejorar la gestión de residuos mediante la producción de compost. Se realizó un estudio en el centro experimental "La Playita" en el Cantón La Maná, utilizando 5 tratamientos que combinaban desechos vegetales y estiércol bovino. Cada tratamiento se replicó 4 veces, utilizando un diseño de bloque completo al azar, Tukey al 95%. Se evaluaron variables de temperatura, pH, conductividad eléctrica, volumen de cosecha y fertilidad mineral del abono durante 15 semanas. La temperatura alcanzó su punto máximo en la semana 3, con valores entre 37.45 °C y 38.95 °C en todos los tratamientos, mientras que el pH mostró una tendencia a disminuir con el aumento de la temperatura, llegando a neutralizarse en la semana 15. La conductividad eléctrica final estuvo dentro del rango óptimo para un buen compost. El volumen de cosecha, el tratamiento T5 obtuvo el menor rendimiento, mientras que el T2 mostró mejores resultados nutricionales en términos de N y K, y el T5 destacó en P y Ca.

**Palabras claves:** Abonos, Compost, Estiércol, Vegetales.

#### ABSTRACT

The production of organic fertilizers is crucial for the reuse of organic waste, reducing pollution and avoiding harmful emissions. The Technical University of Cotopaxi, through its Linkage Project, sought to improve waste management through the production of compost. A study was carried out in the experimental center "La Playita" in the Canton of La Maná, using 5 treatments that combined vegetable waste and bovine manure. Each treatment was replicated 4 times, using a randomized, 95% Tukey complete block design. Variables such as temperature, pH, electrical conductivity, harvest volume and mineral fertility of the fertilizer were evaluated for 15 weeks. Temperature peaked in week 3, with values between 37.45 °C and 38.95 °C in all treatments, while pH showed a tendency to decrease with increasing temperature, becoming neutralized in week 15. The final electrical conductivity was within the optimal range for good compost. In terms of harvest volume, the T5 treatment obtained the lowest yield, while the T2 showed better nutritional results in terms of N and K, and the T5 stood out in P and Ca.

**Keywords:** Fertilizers, Compost, Manure, Vegetables.

<sup>1</sup> Universidad técnica de Cotopaxi, Ecuador; [alex.salazar5584@utc.edu.ec](mailto:alex.salazar5584@utc.edu.ec)

<sup>2</sup> Trabajador independiente, Ecuador; [eliancastro015@gmail.com](mailto:eliancastro015@gmail.com), [keylagavilanez@gmail.com](mailto:keylagavilanez@gmail.com)

---

## RESUMO

A produção de fertilizantes orgânicos é fundamental para o reaproveitamento dos resíduos orgânicos, reduzindo a poluição e evitando emissões nocivas. A Universidade Técnica de Cotopaxi, através do seu Projeto de Ligação, procurou melhorar a gestão de resíduos através da produção de composto. Um estudo foi realizado no centro experimental "La Playita" no Cantão de La Maná, utilizando 5 tratamentos que combinaram resíduos vegetais e esterco bovino. Cada tratamento foi repetido 4 vezes, utilizando-se um delineamento de blocos completos de Tukey 95% randomizado. Variáveis como temperatura, pH, condutividade elétrica, volume de colheita e fertilidade mineral do fertilizante foram avaliadas durante 15 semanas. O pico da temperatura ocorreu na semana 3, com valores entre 37,45 °C e 38,95 °C em todos os tratamentos, enquanto o pH apresentou tendência a diminuir com o aumento da temperatura, tornando-se neutralizado na semana 15. A condutividade elétrica final estava dentro da faixa ideal para um bom composto. Em termos de volume de colheita, o tratamento T5 obteve a menor produtividade, enquanto o T2 apresentou melhores resultados nutricionais em termos de N e K, e o T5 se destacou em P e Ca.

**Palavras-chave:** Fertilizantes, composto, esterco, vegetais.

## INTRODUCCIÓN

Los desechos orgánicos son todos los elementos o residuos de origen vegetal, los cuales tienen la capacidad de degradarse de manera rápida, transformándose así en otro tipo de materia orgánica, en el cual se menciona que existen diferentes formas de tratar los residuos orgánicos entre los cuales destaca el compostaje, obteniendo como resultado una tierra rica en nutrientes usada como un abono natural (Volta, 2019).

Por otra parte, El estiércol bovino es un material que puede ser manejado como sólidos, ya que su consistencia permite su recolección, almacenamiento y aplicación en campos agrícolas sin necesidad de tratamiento líquido en tal virtud el manejo facilita su uso como fertilizante orgánico, en sistemas agrícola (Luostarinen et al., 2020).

Las plantas crecen de mejor manera cuando se utilizan productos de calidad sobre acumulaciones de desechos orgánicos. Esto no solo mejora su desarrollo, sino que también aumentaba su productividad, es por ello que desde tiempos muy antiguos se consideraba crucial preservar la materia orgánica del suelo para mejorar su productividad. (Lal, 2020).

El Banco Mundial, en el 2020, estableció que el país contaba con 17.37 millones de habitantes, mismo año que se generaron alrededor de 5.005.187 toneladas de residuos, en donde se menciona que obtuvo un porcentaje de 57.3% de desechos orgánicos, 10.2% de papeles y cartones, 10.6% plásticos, 5.1% de desechos sanitarios no peligrosos y 16.8% de otros residuos (Hoyas, 2022).

Los abonos orgánicos son sustancias formadas por desechos de origen vegetal o mixto que se añaden al suelo para mejorar sus propiedades físicas, biológicas y químicas. Esto puede incluir restos de cultivos que permanecen en el terreno tras la cosecha: cultivos de abono verde (principalmente leguminosas fijadoras de nitrógeno), residuos orgánicos de la actividad agrícola como (estiércol, purines), residuos orgánicos de la actividad agrícola, desechos domésticos (eliminación

diaria de desechos, excrementos), el compost surge por la mezcla de los anteriores elementos antes mencionados. Este estiércol sólido no solo proporciona nutrientes al suelo, sino que aporta un aspecto beneficioso a la física de los suelos, promoviendo la población general de microorganismos, asegurando así la formación de agregados en la rizosfera de los cultivos, permitiendo una mejor retención hídrica. (Rivas, 2021).

Compost es un procedimiento de descomposición de materia orgánica en el cual intervienen una variedad de microorganismos, incluyendo bacterias, hongos e invertebrados como lombrices y cochinillas que viven en los suelos, unas de las características principales de compostaje es que su proceso es aeróbico: los seres vivos involucrados en este dinamismo requieren un suministro constante de oxígeno, de esta forma los desechos no se pudren, por lo tanto, no existe la presencia de malos olores y el resultado es un producto de excelencia que puede ser empleado como abono y regenerador de suelo (Compostaenred, 2019)-

El proceso de compostaje se divide en tres etapas principales: la pre-fermentación, fermentación principal y maduración e higienización. Durante la pre-fermentación las bacterias mesófilas aumentan rápidamente la temperatura del material, iniciando la biodegradación, esta fase dura unos pocos días. En la etapa final, la maduración e higienización, la biodegradación ocurre más lentamente, las emisiones disminuyen y no es necesario airear o humedecer el material, sin embargo, es importante mezclarlo para obtener un producto homogéneo y sanitario al final de esta etapa el compost alcanza un grado de madurez de 4 o 5, habiendo perdido aproximadamente el 50% de su material original debido a la evaporación y acción microbiológica (Roben, 2002).

Por ello el tema de investigación está dado en el estudio de los factores químicos, físicos que suceden en la interacción de las mezclas orgánicas, así como el valor nutricional del compost.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se localizó en La Maná, Cotopaxi (Ecuador) con altitud de 223 msnm. Se utilizó un esquema de bloques completos al azar (BCA) con cinco tratamientos y 4 repeticiones dando un total de 20 unidades experimentales con un rango múltiple de tukey al 95 % de confianza. T1. Corresponde a una mezcla homogénea de 150 estiércol seco (E) + 50 Kg de desecho vegetal(V), T2. Corresponde a una mezcla homogénea de 100 estiércol seco (E) + 100 Kg de desecho vegetal(V), T3. Corresponde a una mezcla homogénea de 50 estiércol seco (E) + 150 Kg de desecho vegetal(V), T4. Corresponde a 200 Kg de estiércol seco (E), T5. Corresponde a 200 Kg desecho vegetal (E). Esto significa que cada unidad experimental recibió una porción de esta mezcla homogénea como representación del tratamiento correspondiente. Este diseño experimental permite comparar los efectos de los distintos tratamientos en igualdad de condiciones

El material vegetal fue recolectado del mercado central del cantón La Maná; se realizó una caracterización de estos residuos con un peso total de 10 kg y el estiércol bovino se recolectó de la hacienda "El Rey David", ubicada en la vía Guasaganda, la dieta de las reses consistió principalmente en una mezcla de sal de engorde y pasto *Brachiaria decumbens*.

Una vez implementados los tratamientos, se estableció un protocolo para la recolección de datos que se llevó a cabo dos veces por semana con ayuda de un medidor digital de temperatura, pH y conductividad eléctrica, durante estas sesiones de recolección de datos, se colocaron los equipos de la parte central de la pila del compost. Además, se llevó a cabo el volteo de la mezcla una vez por semana para garantizar una distribución uniforme de los materiales y promover una descomposición efectiva. Estos datos se recopilaron a lo largo de 15 semanas que duró la investigación. En cuanto al

contenido nutricional esto se lo realizó a las 13 semanas, recolectando una muestra de 5 kg por tratamiento para posterior a eso enviarlas laboratorios del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)– Pichilingue, para que se realice el análisis químico del compost con el fin de conocer la riqueza nutritiva, en macro y micronutrientes, con el fin de determinar cuál de los tratamientos posee un mayor valor nutricional.

Luego de haber transcurrido las 15 semanas se llevó a cabo la cosecha de todo el material compostado de cada una de las repeticiones por tratamiento, con el objetivo de observar la diferencia entre el peso inicial y el peso final de cada muestra. Este proceso se realizó meticulosamente utilizando una báscula precisa para garantizar la exactitud de las mediciones. Para determinar el porcentaje de cosecha final por tratamiento se usó una regla de tres simple, donde el 100% equivalía a los 800 kg de peso inicial de cada uno de los tratamientos planteados en la investigación, teniendo en cuenta el peso final en kg y obtener así la cantidad de volumen que se pierden en el compostaje en porcentaje.

## RESULTADOS

En la tabla 1, se muestran los procesos del compostaje y los valores promedio de temperatura semanales donde la fase 1 Mesófila se presentó de la semana 1 a la 2 con temperaturas que van desde los 30.15° C hasta los 34.08°C, la fase 2 termófila desde la semana 2 hasta la 6 presentando temperaturas desde los 35°C hasta los 38.95°C, posterior a eso se presentó la fase 3 Mesófila o enfriamiento con una temperatura normal de 25°.

**Tabla 1.** Temperatura (°C) semanal en la producción de compost mediante el uso de Desechos vegetales y Estiércol bovino, en el Cantón La Maná, centro experimental la Playita

SEMANAS	TRATAMIENTOS					
	E150kg + V50kg	E100kg + V100kg	E50kg + V150kg	E200kg	V200kg	CV%
1	30.20 b	30.78 b	30.15 b	30.24 b	34.08 a	1.94
2	36.16 b	36.34 b	38.36 a	35.00 c	38.24 a	0.25
3	37.45 c	38.26 b	38.73 a	38.84 a	38.95 a	0.31
4	36.90 b	36.46 c	36.96 b	36.84 bc	37.75 a	0.49
5	33.81 a	32.39 a	35.30 a	34.74 a	33.86 a	3.87
6	30.10 e	30.39 d	32.56 c	32.96 b	34.53 a	0.36
7	29.60 d	29.40 d	30.33 c	31.60 b	33.14 a	0.87
8	29.33 c	29.33 c	29.09 c	30.48 a	30.10 b	0.42
9	29.14 c	29.31 c	29.95 a	29.53 b	29.56 b	0.29
10	28.83 c	29.03 bc	29.25 b	29.56 a	28.45 d	0.40
11	28.11 c	28.00 c	28.68 b	29.15 a	28.14 c	0.26
12	26.00 c	26.00 c	26.40 b	26.68 a	26.44 b	0.26
13	26.14 e	26.45 d	28.28 a	26.95 c	27.26 b	0.1
14	25.91 a	26.05 a	25.91 a	26.19 a	26.03 a	0.51
15	25.49 a	25.56 a	25.54 a	25.41 a	25.76 a	1.37

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ ).

En la tabla 2, se muestra la evolución del pH en cada uno de los tratamientos durante las 15 semanas, reportando valores desde 4.61 hasta 7, en la segunda fase menciona un descenso y la fase 3 el pH empezó a ascender, proceso de neutralización manteniéndose en

6.5 a 7.5, lo cual significa que tuvo una buena descomposición, de acuerdo con la interacción de la temperatura donde se observó que en la fase 2 que era bajo con valores de 4.61 a 4.83 entendiéndose así que a una mayor temperatura el pH es bajo.

**Tabla 2.** pH semanal en la producción de compost mediante el uso de Desechos vegetales y Estiércol bovino, en el Cantón La Maná, centro experimental la Playita.

SEMANAS	TRATAMIENTOS					
	E150kg + V50kg	E100kg + V100kg	E50kg + V150kg	E200kg	V200kg	CV%
1	5.45 b	5.53 b	4.61 d	6.75 a	5.18 c	2.08
2	6.18 b	5.62 c	5.02 d	6.76 a	5.23 d	1.70
3	4.83 b	4.67 c	5.59 a	5.68 a	4.73 bc	1.27
4	4.96 b	4.85 b	4.99 b	6.03 a	4.76 b	2.12
5	4.71 c	4.85 c	4.73 c	5.79 a	4.94 b	1.43
6	5.06 c	5.49 b	5.02 c	6.53 a	5.09 c	2.48

7	5.21 d	6.24 b	5.67 c	6.54 a	5.12 e	1.75
8	5.27 d	6.15 b	5.67 c	6.59 a	6.24 b	1.67
9	5.54 b	6.25 a	6.37 a	6.53 a	6.33 a	2.66
10	6.87 ab	6.97 a	6.57 c	6.97 a	6.85 b	0.70
11	6.90 ab	6.98 a	6.88 b	6.97 a	6.88 b	0.57
12	6.99 a	6.95 ab	6.90 bc	6.88 bc	6.88 c	0.49
13	6.93 a	6.85 a	6.91 a	6.91 a	6.64 b	0.65
14	6.98 a	6.93 a	6.97 a	6.95 a	6.98 a	0.42
15	6.99 a	7.00 a	6.98 a	6.97 a	6.98 a	0.33

En la tabla 3, se muestran los resultados de la conductividad eléctrica, evidenciando que el T1=E150kg+V50kg el que presentó el valor más alto

de 3.61, con relación al T4=E200kg con un valor de 2.04.

**Tabla 3.** Conductividad Eléctrica (CE) en la Producción de compost mediante el uso de Desechos vegetales y Estiércol bovino, en el Cantón La Maná centro experimental la Playita.

SEMANAS	TRATAMIENTOS					
	E150kg + V50kg	E100kg + V100kg	E50kg + V150kg	E200kg	V200kg	CV%
1	1.45 a	3.39 b	2.85 c	2.13 d	3.75 b	6.41
2	4.05 b	3.86 b	3.39 c	2.27 d	5.01 a	3.18
3	5.76 a	5.80 a	4.18 bc	3.53 c	5.06 ab	8.19
4	6.13 a	6.40 a	4.74 b	3.15 d	3.70 c	2.85
5	5.96 a	6.22 a	5.78 a	3.54 c	4.92 b	4.91
6	6.83 a	6.64 a	5.82 ab	4.15 b	5.24 b	13.15
7	7.23 a	7.13 a	6.36 b	3.87 d	4.67 c	2.33
8	7.08 b	7.40 a	5.80 c	4.09 e	5.08 d	1.77
9	7.13 b	7.46 a	5.92 c	3.80 d	6.14 c	2.05
10	6.85 b	7.25 a	5.25 c	3.79 e	4.76 d	2.08
11	6.56 a	6.67 a	4.51 b	4.38 b	4.30 b	3.59
12	5.78 a	6.01 a	3.12 b	5.07 b	3.96 c	3.20
13	4.50 a	4.09 b	2.28 b	3.98 b	2.78 c	4.17
14	2.50 a	2.46 a	1.31 b	2.99 a	1.11 b	15.55
15	3.61 a	3.34 a	2.76 ab	2.04 b	3.05 a	13.62

En la tabla 4, se muestran los resultados de la cosecha final luego de las 15 semanas de la investigación obteniendo la mayor cantidad de compost en el T4=E200kg con un total de 536.5kg de 800kg, mientras el que obtuvo menor rendimiento fue el T5 el cual contenía 200kg de Residuos vegetales con un peso final total de 245kg de 800kg. Mostrando que

se obtiene menor cantidad de compost sin el agregado de estiércol.

**Tabla 4.** Cosecha final en la Producción de compost mediante el uso de Desechos vegetales y Estiércol bovino, en el Cantón La Maná, centro experimental la Playita.

Tratamientos	P. Total mezcla kg	P. Total compost kg	Porcentaje
<b>T1= E150kg + V50kg</b>	800	440.5	55.06%
<b>T2= E100kg + V100kg</b>	800	362	45.24%
<b>T3= E50kg + V150kg</b>	800	293	36.63%
<b>T4= E200kg</b>	800	536,5	67.06%
<b>T5= V200kg</b>	800	245	30.63%
<b>TOTAL</b>	<b>4000</b>	<b>1877</b>	<b>46.93%</b>

En la tabla 5, se muestra los resultados obtenidos del laboratorio del INIAP, donde se observó que el T2=E100kg+V100gk presento 2.6% de Nitrógeno, 0.4% de Fosforo y 1.57% de Potasio, seguido del

T5=V200kg con 2.4% de nitrógeno, 0.51% de Fosforo y 1.44% de Potasio. Siendo estos dos tratamientos los mejores en cuanto a contenido nutricional.

**Tabla 5.** Contenido Nutricional a las 13 semanas de los tratamientos en la Producción de compost mediante el uso de Desechos vegetales y Estiércol bovino, en el Cantón La Maná, centro experimental la Playita.

Resultado del análisis del abono					
Nutriente	T1=E150K + V50Kg	T2=E100Kg + V100 Kg	T3=E50Kg + V150Kg	T4=E200Kg	T5=V200Kg
<b>N</b>	2,4 %	2,6 %	2,3 %	2,4 %	2,4 %
<b>P</b>	0,34 %	0,4 %	0,33 %	0,45 %	0,51 %
<b>K</b>	1,31 %	1,47 %	1,23 %	1,42 %	1,44 %
<b>Ca</b>	1,37 %	1,41 %	1,39 %	1,38 %	1,63 %
<b>Mg</b>	0,62 %	0,58 %	0,69 %	0,41 %	0,43 %
<b>S</b>	0,16 %	0,19 g%	0,2 %	0,16 %	0,25 %
<b>B</b>	26 ppm	22 ppm	23 ppm	28 ppm	27 ppm
<b>Zn</b>	94 ppm	92 ppm	94 ppm	106 ppm	97 ppm
<b>Cu</b>	26 ppm	24 ppm	25 ppm	32 ppm	39 ppm
<b>Fe</b>	1170 ppm	1176 ppm	1175 ppm	1216 ppm	1209 ppm
<b>Mn</b>	363 ppm	264 ppm	531 ppm	241 ppm	159 ppm

## DISCUSIONES

En la Tabla 1, (Torres y Mena, 2023) dando una mayor temperatura en la semana 9 donde mencionó que los desechos vegetales generaron una mayor temperatura con 54 °C, dando valides de acuerdo a lo investigado que los desechos o residuos vegetales en esta investigación como el T5=V200kg presento una temperatura de 38.95 °C, a diferencia de los diferentes

tratamientos, sin embargo (Mulato, 2018) el cual menciona que la temperatura tiene un mejor desempeño con el agregado de estiércol bovino y los desechos, lo cual no concuerda con los datos obtenidos en esta investigación, puesto que los tratamientos con estiércol presentaron una temperatura menor en comparación al T5 y T2 los cuales contenían mayor cantidad de desechos presentando una temperatura un

poco más elevada.

En cuanto al pH se concuerda con (Gordillo, 2010), el cual menciona que los primeros días el pH en sus primeras fases o semanas tiende a descender debido a la acción de los microorganismos, en la segunda fase menciona un descenso y la fase tres el pH empezó a ascender, proceso de neutralización manteniéndose en 6.5 a 7.5, lo cual significa una buena descomposición. De acuerdo con la temperatura donde se observa que en la fase 2 el pH es bajo dando valores que iban desde los 4.61 a los 4.83 por lo cual se entiende que a una mayor temperatura el pH es bajo, concordando con (Jiménez, 2015), el cual en su artículo de investigación señala que durante la fase termófila (Fase II), de descomposición el pH de la materia en descomposición disminuye, lo cual concuerda con los hallazgos de esta investigación.

Los resultados obtenidos en esta investigación no concuerda con lo planteado por valores inferiores según (Márquez y López, 2016) el cual en su investigación obtuvo un valor de 15.14 de (CE) en el método tradicional de compostaje con el uso de desechos vegetales y estiércol bovino siendo valores muy altos en comparación a los resultados obtenidos en esta investigación, lo cual (Csr, 2022), responsable técnico de CSR laboratorio menciona que los valores óptimos de un buen compost son de 0.5 a 4.0, y que estos valores no pueden ser excesivamente elevados, por qué afectaría al desarrollo microbiológico del compost, reduciendo así el valor agronómico del mismo, afectado el desarrollo de las plantas por un exceso de sales.

Los resultados del volumen de cosecha concuerdan con (Varela, 2024), el cual menciona que el tipo de residuos vegetales empleados para la elaboración de compost se obtiene de 20kg a 30kg a partir de 100kg de cada uno de estos, siendo así similar a los resultados obtenidos en el T5=V200kg donde se empezó con un peso inicial de 200kg y se obtuvo un aproximado de 40.2 Kg en una repetición de sumando las repeticiones con un peso total de 800kg se obtuvo 245kg de compost menorando

el 69.37% del volumen inicial quedando solo el 30.63% en producto final, compost.

Los resultados de esta investigación no concuerdan con (Gonzales, 2007), el cual mostro que en su tratamiento T2 (constituido por 100% desechos vegetales) fueron, Nitrógeno (N) 1.62%, Fósforo (P) 0.44% y Potasio (K) 1.11% resultados obtenidos durante 4 meses lo que equivale a 16 semanas. Por consiguiente, los resultados obtenidos son similares a los de (Rojas y Zeledón, 2007), el cual obtuvo buenos resultados en su tratamiento 100% desechos vegetales con valores de 0.31% de Nitrógeno, lo cual no concuerda con esta investigación puesto que se presentó un mayor porcentaje de nitrógeno en el T2 el cual constaba de 50% de estiércol y 50% desechos vegetales lo que significa que se expresa que se obtiene mejores resultados en cuanto a Nitrógeno.

## CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos en esta investigación se entendió que los factores tanto físicos y químicos si interviene en el proceso de compostaje, puesto que a una mayor temperatura el pH desciende y viceversa, siendo más notorio este proceso en la fase 2 donde alcanzo su mayor temperatura y el pH descendió en cuanto a la Conductividad la humedad interviene tanto en la temperatura y la conductividad por que se produce una compactación.

El efecto de las mezclas jugo un papel importante donde se observó que el agregar estiércol a los desechos vegetales estos al liberar agua (Lixiviados) el estiércol llego a un estado húmedo logrando una humedad excesiva, por otro lado, el agregado de estiércol permitió obtener mayor cantidad de compost en comparación al compost 100% residuos vegetales. El valor nutricional de cada uno de los tiramientos fue bueno, no obstante, el T2=E100kg+V100kg y T5=V200kg sobresalieron en cuanto a macro y micronutrientes, es decir se lo puede realizar tanto con en relación (E50%+V50%) o (V100%).

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Compostaenred. (29 de Mayo de 2019). ¿Que es el compostaje?¿Que es el compost? [compostaenred.org:  
https://compostaenred.org/Compostpedia/index.php/¿Qué\\_es\\_el\\_compost%3F](https://compostaenred.org/Compostpedia/index.php/¿Qué_es_el_compost%3F)
- Csr. (2022). Valores óptimos de un buen compost y su impacto en el desarrollo microbiológico y agronómico. *Journal of Compost Science*, 45(3), 123-130. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2019.05.007>
- Gonzales, B. M. (2007). Clasificación y manejo de residuos sólidos orgánicos del mercado y camal municipal dle cantón Buena Fe para la obtención de compost. [repositorio.uteq.edu.ec:  
https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/900a36f0-7842-4507-826c-ee675a9ef9fe/content](https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstreams/900a36f0-7842-4507-826c-ee675a9ef9fe/content)
- Gordillo, F. (2010). Evaluación comparativa de la calidad de compost producido a partir de diferentes combinaciones de desechos agroindustriales azucareros. *Espol*. [dspace.espol.edu.ec:  
https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/9112/1/Evaluación%20Comparativa%20de%20la%20calidad%20del%20compost.pdf](https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/9112/1/Evaluación%20Comparativa%20de%20la%20calidad%20del%20compost.pdf)
- Hoyas, A. G. (01 de Abril de 2022). *icesx.es*. Estudio de Maercado: <https://www.icex.es/content/dam/es/icex/oficinas/096/documentos/2022/07/documentos-anexos/DOC2022910503.pdf>
- Jiménez, S. (Octubre de 2015). Obtención de compost a partir de residuos sólidos orgánicos generados en el Mercado Mayorista del cantón Riobamba. *Espoch*. <https://doi.org/11.19044/esj.2016.v12n29p76>
- Lal, R. (04 de 2020). Soil organic matter and its role in soil health and crop productivity. *Agronomy Journal*, 112(3), 2213-2232. <https://doi.org/10.1002/agj2.20151>
- Luostarinen, L., Tampio, E., Laakso, J., & Sarvi, M. (2020). Manure processing as a pathway to enhanced nutrient recycling. *Luke*. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.102659>
- Márquez, J., & López, O. (2016). Elaboración de compost mediante el método tukakara y análisis comparativo de su riqueza nutricional con compost tradicional en el relleno sanitario del cantón Yantzaza. *Universidad de Loja*. [dspace.unl.edu.ec:  
https://dspace.unl.edu.ec/bitstream/handle/123456789/17757](https://dspace.unl.edu.ec/bitstream/handle/123456789/17757)
- Mulato, M. M. (2018). Elaboración de compost con diferentes fuentes, proporciones y evaluación de la calidad en el Distrito de San Geronimo de Tun. *continental.edu.pe*: [https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/4693/1/IV\\_FIN\\_107\\_TE\\_Mancha\\_Mulato\\_2018.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/4693/1/IV_FIN_107_TE_Mancha_Mulato_2018.pdf)
- Rivas, A. S. (21 de Marzo de 2021). Impact of solid bovine manure on soil texture, structure, and microbial activity. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 21(2), 867-880. <https://doi.org/10.1007/s42729-020-00361-7>
- Roben, E. (2002). Manual de compostaje para municipios. Web-Resol-Todo sobre limpieza urbana y residuos sólidos!: <http://www.resol.com.br/Cartilha7/ManualCompostajeparaMunicipios.pdf>
- Rojas, F., & Zeledón, E. (2007). Efecto de diferentes residuos de origen vegetal y animal en algunas características físicas, químicas y biológicas del compost. *Hacienda Las Mercedes, Managua*. 2005. Trabajo de

- diploma. Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua.  
<https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnq02r741.pdf>
- Torres, K., & Mena, A. (04 de Agosto de 2023). Composición química y Transformación de Biomasa vegetal en el a\_ono orgánico . Universidad Técnica de Cotopaxi. Universidad Técnica de Cotopaxi: <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/11469/1/UTC-PIM-000725.pdf>
- Varela, M. (16 de Enero de 2024). El compost, o como convertir tus residuos organicos en abono natural. Habalndo en vidrio: <https://hablandoenvidrio.com/el-compost-o-como-convertir-tus-residuos-organicos-en-abono-natural/>
- Volta. (24 de Abril de 2019). Residuos organicos.¿Que son?¿Como tratarlos? <https://www.voltachile.cl/residuos-organicos/#:~:text=Los%20residuos%20orgánicos%20son%20todos,otro%20tipo%20de%20materia%20orgánica.>
- Varela, M. (16 de Enero de 2024). El compost, o como convertir tus residuos organicos en abono natural. Obtenido de Habalndo en vidrio: <https://hablandoenvidrio.com/el-compost-o-como-convertir-tus-residuos-organicos-en-abono-natural/>