

## ELABORACIÓN DE COMPOST EN MANIZALES A PARTIR DE RESIDUOS ORGÁNICOS URBANOS

Carlos Julio Castillo Ríos  
Ingeniero Agrónomo de la Fundación Social de Manizales

"Lo que para otros es basura, para nosotros es riqueza".  
Marco Tulio Restrepo  
Asociación Regional de Recicladores

### RESUMEN

La importancia del reciclaje empieza a adquirir una mayor dimensión por el acelerado crecimiento urbanístico y la necesidad de reutilizar materias primas desechadas. En Colombia, los recicladores antes y como fuente de sustento, la actividad del reciclaje.

El aprovechamiento de los residuos urbanos tiene diferentes líneas, los residuos orgánicos constituyen cerca del 70% del volumen total de desechos y su reutilización puede darse en compostaje o en otras actividades.

En Manizales, en el segundo semestre de 1995, se llevó a cabo, en el Jardín Botánico de la Universidad de Caldas y con la colaboración de la Asociación de Recicladores, un ensayo demostrativo y explicatorio con el objetivo de obtener compost con base en residuos urbanos bajo las condiciones climáticas locales; en dicho experimento se aplicó la técnica de biodegradación natural bajo la forma de remoción de dunas. Para comparar el tiempo de maduración del compost con relación a la pluviosidad, se destinaron dos áreas para la preparación del abono, una bajo cubierta de invernadero y otra, a la intemperie. En cada área se compararon dos acelerantes con un testigo. Los acelerantes fueron: Agroplus y estiércol de bovino; también se utilizaron dos fuentes de residuos: la plaza de mercado y los restaurantes.

El experimento se inició en septiembre de 1995 y finalizó en enero de 1996. En estos cinco meses se obtuvo abono a la intemperie, mientras bajo cubierta de invernadero el tiempo de maduración en promedio fue de cincuenta días; el efecto de los acelerantes en el tiempo de maduración no fue significativo. Los resultados de laboratorio indican altos contenidos de materia orgánica, calcio, magnesio y potasio, además de poseer un pH neutro; estas características permiten recomendar el compost para la fertilización orgánica de los cultivos y para corregir el pH y las enmiendas de calcio y magnesio.

### PALABRAS CLAVE:

Residuos sólidos, compost.

---

### INTRODUCCIÓN

La ampliación de la frontera urbana, sin planificación y sin ordenamiento territorial, sumado al crecimiento industrial y la modificación de patrones de consumo, han originado un incremento en la generación de residuos sólidos. Sumado a esto, la disposición final de los residuos a nivel de las administraciones municipales sólo han avanzado hasta los vertederos controlados o comúnmente llamados rellenos sanitarios. El aprovechamiento de los residuos o el denominado reciclaje, ha ganado importancia a nivel mundial; en Colombia puede afirmarse que esta actividad se debe en gran parte al trabajo de los recicladores; Manizales a nivel nacional, es pionera en materia de organización comunitaria para fomentar empresas dedicadas al reciclaje, ejemplo de ello es la planta industrial de reciclaje de "Ciudad Verde Ltda".

El compostaje es la materia orgánica producida por la naturaleza, como desecho natural o como residuo desperdiciado por el ser humano, es degradada por una gama de microorganismos y sus productos metabólicos, los cuales en condiciones adecuadas de pH, oxígeno, temperatura, fuentes de nutrientes y energía, actúan conjuntamente realizando el proceso de compostación natural y produciendo como resultado final el compost/humus; producto éste de gran utilidad para el suelo y las plantas, debido a su gran aporte de nutrientes, microorganismos útiles y características físicas necesarias a los suelos tales como textura y retención de humedad.

### OBJETIVO GENERAL

Elaborar compost con base a residuos sólidos en las condiciones climáticas de Manizales, desarrollando

alternativas de mejoramiento ambiental.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Medir el tiempo de compostaje, de acuerdo a la pluviosidad local.

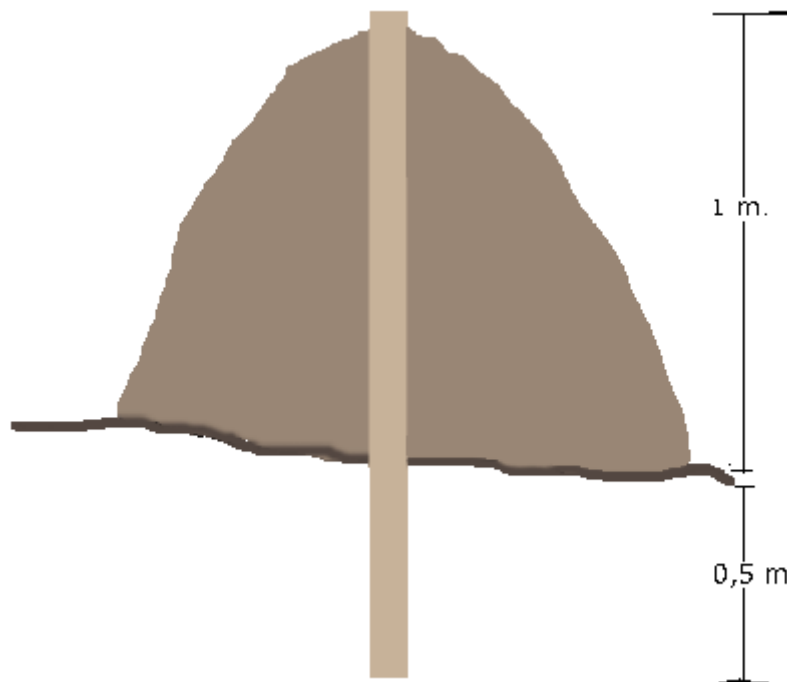
Determinar algunas características físico-químicas del compost mediante el análisis de laboratorio.

**MATERIALES Y MÉTODOS**

En el Jardín Botánico de la Universidad de Caldas, se instaló el ensayo, ubicando un área de cien metros cuadrados y dividido en dos tratamientos: área cubierta con invernadero y área a la intemperie. En cada área se instalaron pilas o dunas de residuos orgánicos provenientes de la plaza de mercado y de restaurantes escolares. Se utilizaron comparativamente dos acelerantes: Agroplus y estiércol de bovino, dejando testigo sin aplicación de acelerante. El área cubierta, se construyó con guadua y plástico de invernadero. El diseño del ensayo fue el siguiente:

Área	Fuente	Testigo	Estiércol l(3 Kg/pila)	Agroplus (2 litros/pila)
Cubierta. Área total: 50 metros cuadrados bajo cubierta	Galería	300Kg	300 Kg	300 Kg
	Restaurante	300Kg	300 Kg	300Kg
Intemperie. Área total: 50 metros cuadrados a la intemperie	Galería	300Kg	300 Kg	300 Kg
	Restaurante	300Kg	300 Kg	300Kg

Cada pila o duna ocupaba un volumen de un metro cúbico aproximadamente (gráfico 1). El agroplus se aplicó en una relación de volumen con agua de 1 : 1, cada semana, durante las dos primeras semanas; el estiércol de bovino fue aplicado en la primera semana.



Gráfica 1. El volumen ideal de una pila es de un metro cúbico con un peso aproximado de 250 kilogramos. Esto se logra utilizando un palo de 1,5 metros de largo y enterrándolo 0,5 metros y dejando un metro sobre tierra; se apila el material orgánico hasta antes de tapar el palo; la distancia entre pila y pila deberá ser de 1 a 2 metros para facilitar el proceso de aireación.

Las pilas que estaban bajo cubierta fueron tratadas con riego, con un volumen de 10 litros/pila y con una frecuencia de dos veces/semana, a partir de la tercera semana; de esta forma se facilita el trabajo microbiano.

Todas las pilas del ensayo fueron sometidas a la técnica de biodegradación natural, con aireación o la pila volteada, en una frecuencia que dependía de la misma biodegradación.

Para determinar el tiempo final de compostaje, se toman en cuenta las características organolépticas de los abonos orgánicos, con referencia similar al abono obtenido de pulpa e café, en donde, generalmente, se considera: textura similar a suelos sueltos, color pardo homogéneo, residuos originales no diferenciados, sin olores nitrogenados.

Además, se llevaron registros de lluvia y temperatura con la caseta metereológica de la Universidad de Caldas.

Finalmente, al finalizar el compostaje se tomó la relación de residuo/abono orgánico para registrar el factor de conversión, y luego realizar el análisis de suelos. El ensayo estuvo a cargo de la Asociación Regional de Recicladores del Eje Cafetero y la Fundación Social, con el apoyo y la asesoría del Jardín Botánico de la Universidad de Caldas.

**RESULTADOS Y ANÁLISIS**

1. El tiempo de compostaje bajo cubierta fue de cincuenta días, mientras en la intemperie se demoró cinco meses. El control de la pluviosidad con el invernadero permite regular la humedad y temperatura de las pilas, adicionando las cantidades que facilitan el trabajo aeróbico con la temperatura mesófila requerida para la maduración. Para ambos tratamientos, se realizó el volteo de los montículos, estableciéndose la siguiente frecuencia por semana:

Semanas tratamiento	Frecuencia (Número de veces por semana)																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Bajo cubierta	6	3	3	2	2	1	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Intemperie	6	6	3	3	3	3	3	2	2	2	2	1	1	1	0	1	0	1	0	0

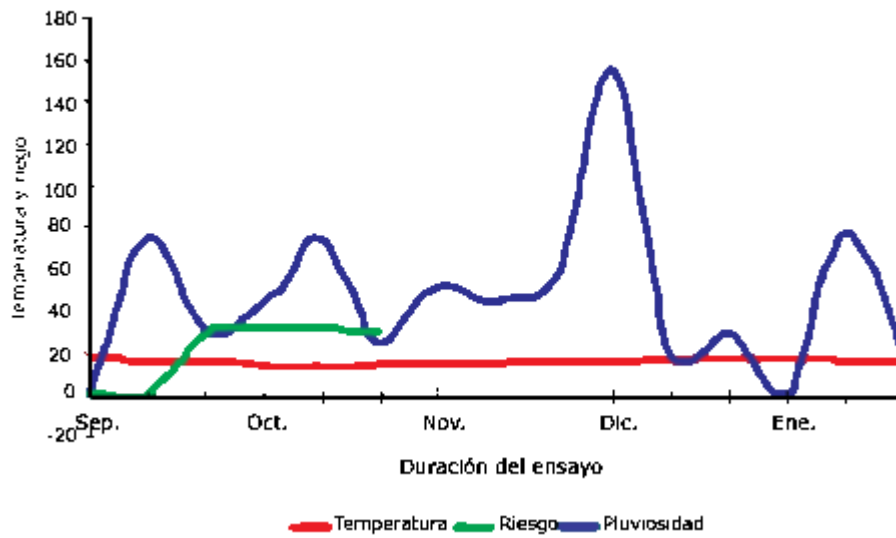
El compostaje a la intemperie está sometido al factor climático 'lluvia' lo que permite una biodegradación incontrolada y la lixiviación de los nutrientes. En el gráfico 2 se aprecian los registros de temperatura y pluviosidad en los cinco meses comprendidos entre septiembre de 1995 y enero de 1996; destacándose la importancia del invernadero para obtener abono en menor tiempo.

No hubo diferencias entre los acelerantes y los testigos. El tiempo de compostaje bajo cubierta fue igual, a la séptima semana, los montículos presentaban características de abono orgánico, según las referencias descritas en la metodología.

2. Finalizado el compostaje se tamizó el abono, obteniéndose abono orgánico y ripio, el cual puede ser utilizado como cepa para posteriores tratamientos. El factor de conversión de residuos orgánicos en abono fue del 70%; generalmente se obtiene entre el 50 y el 60%, dependiendo de los residuos utilizados. En este ensayo, la mayor composición de residuos estaba compuesta por cítricos, mangos y hortalizas como repollo, tomates, hojas de remolacha, hojas de yuca y vástago de plátano; mientras los residuos de restaurante estaban conformados por cáscaras de plátano y papa. También se presentó incorporación del suelo el cual se adhiere a los residuos cuando se practica el volteo o aireación; por esta razón se aumentó el porcentaje de conversión.

3. Los análisis de laboratorios de suelos, para la muestra del abono del invernadero dieron los siguientes resultados: pH 7,6; materia orgánica 7,64%, calcio 8,0 meq/gr, magnesio 1,9 meq/100 gr. y potasio en 7,5 meq/100 gr., una contextura francoarenosa. Se presentan altos contenidos de Ca, Mg y K con una relación alta de Ca/Mg y una relación invertida de K/Mg; los contenidos de hierro, manganeso y cobre son normales, pero el zinc se presenta alto con 65,0 ppm. y el fósforo con 41 ppm. siendo un nivel normal.

Gráfico 2. Pluviosidad Vs. Riego



**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

1. En Manizales, según el ensayo, el compostaje puede tener una duración de dos meses bajo cubierta, y cinco meses a la intemperie. En experiencias similares de compostaje urbano se ha demostrado que los tres factores de mayor incidencia en la biodegradación son: la temperatura, la oxigenación y la humedad en los residuos. 'La aireación', permite regular los dos primeros factores, y 'la humedad' depende del riego a que se someten las precipitaciones locales; por lo tanto, se recomienda construir una caseta de biodegradación, así se determinará un tiempo uniforme para elaborar el compost y evitar lixiviaciones de los nutrientes (ver gráfico 3).

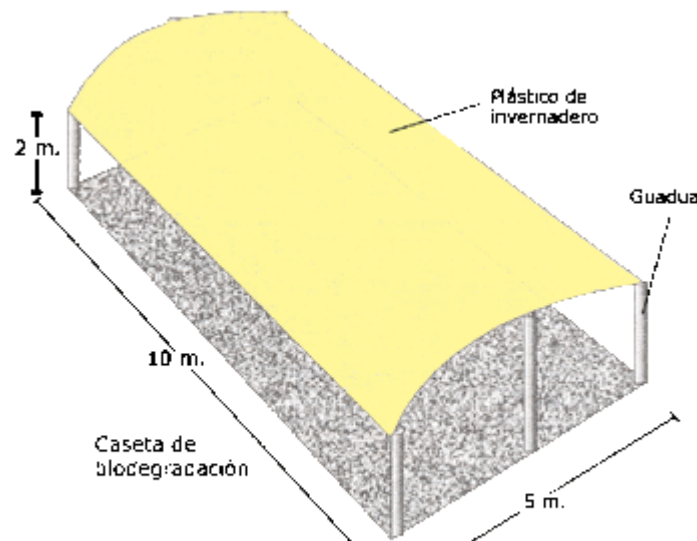


Gráfico 3. El plástico de invernadero se usa únicamente en la parte superior de la caseta para mantener una temperatura óptima (circulación constante de aire).

2. En cuanto a las características del compost, según el análisis de suelo, el pH alcalino, permite recomendar el producto como correctivo de pH y/o enmienda de calcio y magnesio; además de otras aplicaciones que se recomiendan en la fertilización orgánica. En nuestro medio, es necesario emprender la investigación sobre el aprovechamiento de residuos para contribuir a un mejoramiento ambiental. El compostaje con residuos urbanos, adquiere importancia, por los altos volúmenes generados en los municipios que aceleran su tasa de crecimiento poblacional; entre el 60 y el 70% del volumen total corresponden a residuos orgánicos, de los cuales se afirma que el 20% se puede recuperar para diversos usos, entre ellos el compost.

Características y aplicaciones del compost:

Para mejorar el intercambio catiónico: La materia orgánica contenida en el compost humificado actúa como un coloide intercambiador de aniones y cationes.

Para mejorar la retención de humedad: Durante la descomposición por la acción microbiana se forman polímeros de acrilinidad que retiene el agua o humedad.

Para mejorar la textura y estructura de los suelos: Por la acción de los ácidos húmicos y fúlvicos.

Para disminuir las pérdidas de nutrientes por lixiviación: En razón del intercambio catiónico y la respectiva retención de humedad.

Para mejorar la calidad biológica de los suelos: Durante el proceso de producción se inoculan microorganismos fijadores de nitrógeno, solubilizadores de fósforo, sulforreductores y simbioses facultativos.

3. Las perspectivas de futuro para aprovechamiento de residuos orgánicos, y sobre los cuales merece enfocarse los estudios, apuntan hacia:

Tratamiento y transformación industrial de residuos.

Deshidratación, almacenamiento y mezcla con fuentes de minerales no convencionales.

Calidad homogénea y satisfactoria.

Tasas de mineralización y solubilidad del nitrógeno, fósforo y potasio bajo condiciones edafoclimáticas locales.

Profundizar en estudios acerca de coeficientes de humificación bajo condiciones locales.

Generar conocimientos en productividad, calidad de cosechas, calidad de los suelos a mediano y largo plazo, y calidad del ambiente.

Estudiar otras posibles utilidades del compostaje en cuanto a jardinería, paisajismo, recuperación de suelos degradados, silvicultura o planes de reforestación.

4. La práctica del compostaje puede generalizarse como un saber cultural, y dentro de este saber, se necesita profundizar en las relaciones hombre-sociedad-naturaleza; de allí se deduce y se requiere que las comunidades científicas y culturales se comprometan en la trascendencia del bienestar socioambiental.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SANITARIA. Reciclaje y compostación aeróbica Vs reciclaje y digestión anaeróbica alta en sólidos. Bogotá : Acodal, 1996. 31 p.

CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA ORGÁNICA. Memorias seminario biodigestores. Santa Rosa de Cabal : CIAO, 1995. 25 p.

----- . Curso sobre agricultura sostenida y tecnología desarrollada. Santa Rosa de Cabal : CIAO, 1995. 20 p.

DEFFIS CASO, Armando. La basura es la solución. México : Concepto, 1993. 277 p.

FUNDACIÓN SOCIAL. Plan 1996, Programa de Reciclaje y Medio Ambiente. Bogotá, 1996. 17 p.

LÓPEZ G., Jaime y VIDAL M., Francisco. Basura urbana, recogida, eliminación y reciclaje. Barcelona : Editores Técnicos Asociados, 1975. 295 p.

OPAZO G., Mario. Manual para el tratamiento integral de basuras. Bogotá : ENDA, 1991. 58 p.

Close Window