

## PROPIEDADES FÍSICAS DE UN COMPOST OBTENIDO A PARTIR DE RESIDUOS DE PODA

V. PIERINI<sup>1</sup>; S. RATTO<sup>1</sup>; F. AVEDISSIAN<sup>1</sup>; M. ZUBILLAGA<sup>2</sup> y J. ARANCIO

Recibido: 15/06/10

Aceptado: 22/06/10

### RESUMEN

El compostaje es el destino ideal para los residuos de poda. Esta práctica ayuda a prolongar la vida útil de los rellenos sanitarios y produce un abono orgánico. Se evaluaron las propiedades físicas de un compost obtenido a partir de residuos de poda provenientes del área de influencia del Complejo Norte III del CEAMSE. Se determinó la densidad aparente y actual, la capacidad de retención del agua gravimétrica y el tamaño de las partículas. Los valores de la densidad aparente fueron  $0,38\text{g cm}^{-3}$  promedio (DSt. 0,01). La capacidad promedio de retención del agua gravimétrica fue de 58,3% (DSt. 1,68). La distribución de partículas luego del proceso de tamizado en el laboratorio fue de 7,6% para partículas mayores a 4,75 mm de diámetro, 8,1% para mayores a 3,35 mm, 15,2% para mayores a 2 mm, 18,9% para mayores a 1 mm, 14,4% para mayores a 0,5 mm, 14,3% para mayores a 0,3 mm y 19,9% de partículas más finas que 0,3 mm. Las características físicas del compost lo muestran apto para su uso como sustrato.

**Palabras clave.** Residuos de poda, compost, propiedades físicas.

### PHYSICAL PROPERTIES OF A COMPOST OBTAINED FROM YARD TRIMMINGS IN NORTH COMPLEX III -CEAMSE

#### SUMMARY

Composting should be the ideal destiny of yard trimmings. This practice would postpone the closure of landfills because of quick fulfillment and obtain an organic amendment. Physical properties were determined on compost obtained from yard trimmings composting process. Bulk density, gravimetric water holding capacity and particle size were measured. Mean for bulk density was  $0.38\text{g cm}^{-3}$  (Std 0.01). For gravimetric water holding capacity mean was 58.26% (Std 1.68). Particle distribution after sieving was: 7.6% for particles larger than 4.75 mm in diameter: 8.1% for particles larger than 3.35 mm; 15.2% for particles larger than 2 mm: 18.9% for particles larger than 1 mm: 14.4% for particles larger than 0.5 mm: 14.3% for particles larger than 0.3 mm and 19.9% for particles smaller than 0.3 mm. Compost physical characteristics make it suitable to be used as substrate.

**Key words.** Yard trimmings, compost, physical properties.

### INTRODUCCIÓN

El aumento de la cantidad de residuos de poda, como consecuencia del aumento de población y expansión de zonas residenciales en zonas periurbanas ha sido una constante en los últimos veinte años. El

tratamiento por compostado de estos residuos posterga el llenado de los rellenos sanitarios, retrasando el momento de cierre. El compostado, conjunto de procesos biológicos interdependientes, es una forma de reciclaje de los residuos orgánicos. Así, componen-

1 Cátedra de Edafología, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. Av. San Martín 4453 (C1417DSE) Buenos Aires. [sratto@agro.uba.ar](mailto:sratto@agro.uba.ar)

2 Cátedra de Fertilidad y Fertilizantes Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. Av. San Martín 4453 (C1417DSE) Buenos Aires.

tes que no tienen ningún valor para los generadores pueden ser transformados en un nuevo producto que se reinserta al circuito económico; significando, además, un beneficio para el cuidado del ambiente (Haug, 1993; Day y Shaw, 2001). En Estados Unidos, más de 23 estados tienen prohibido enviar residuos de poda a vertederos de basura y la tendencia en la legislación se orienta a favorecer el desarrollo de procesos de compostaje de residuos de poda (Goldstein, 2004).

Tradicionalmente, en las zonas periurbanas y particularmente en el caso de GBA, se desarrolla la actividad hortícola y de producción de plantas ornamentales y flores para proveer al mercado generado por grandes centros urbanos (Matteucci, 2006). Actualmente, la expansión inmobiliaria en esta zona promueve la suba de los costos de la tierra generando un aumento en los costos de las producciones mencionadas. Como consecuencia, se produce un desplazamiento de las áreas productivas acompañado de un incremento en la demanda de sustratos orgánicos por razones convergentes. Así, el aprovechamiento de los residuos de poda para generar compost es de gran importancia y es necesario definir las propiedades físicas que deberá tener.

El estudio de las propiedades físicas de un compost, la granulometría, la retención de agua, y la densidad aparente, es de interés para poder evaluar la porosidad y la capacidad del compost de ser utilizado para aumentar los espacios entre sólidos en compost de biosólidos o estiércol con muy alto contenido de humedad y escasa porosidad (Haug, 1993) como también la alternativa de uso como sustrato o componente de otras mezclas.

Nuestro objetivo fue evaluar propiedades físicas de un compost, generado en el Complejo Norte III del CEAMSE, a partir de residuos de poda del cordón periurbano de la zona norte de la ciudad de Buenos Aires para definir su aptitud de uso.

## MATERIALES Y MÉTODOS

En 2009 se tomaron muestras de material compostado en el relleno sanitario Norte III ubicado sobre el Camino del Buen Ayre (Progresiva 7.000, sentido Norte-Oeste) José León Suárez, partido de General San Martín, provincia de Buenos Aires. Los restos vegetales provienen de residuos de poda de municipios de la zona periurbana al norte de la ciudad de Buenos Aires. En la primera etapa del proceso de compostado el material vegetal es chipeado y humedecido, posteriormente se coloca en hileras estáticas con cubierta plástica y con ventilación forzada. Después de tres meses se acomoda en pilas de estabilización y al finalizar el período de maduración se tamiza el producto obtenido. Se tomaron dos muestras de pilas identificadas, una en abril de 2009 (M1) y otra en mayo de 2009 (M2) y se colocaron en bolsas para su posterior análisis. Se determinó densidad aparente (dap) que se expresa como g de compost por  $\text{cm}^3$  de compost seco a  $70^\circ\text{C}$  (TMECC, Bulk density. Methods 03.01-A, 0.3-0.1B y 03.03, 2001); la capacidad de retención de agua gravimétrica, que se expresa en porcentaje, es el contenido de agua después de drenar 4 hs en relación al peso del compost húmedo saturado y drenado (TMECC, 03.01-A y 0.3-0.1B, 2001) y la composición granulométrica que se determina haciendo pasar al material por un juego de tamices de distinto tamaño (4,75 mm; 3,35 mm; 2 mm; 1 mm; 0,5 mm; 0,3 mm) recogiendo el resto. La cantidad de material que pasa por cada tamiz se expresa como porcentaje del total de muestra (AS 4454, 2003).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Densidad aparente.** Los resultados obtenidos se muestran en el Cuadro 1 y son semejantes a los presentados por Legee & Thompson (1997). El dato de densidad aparente se utiliza para convertir las unidades de masa por unidad de área a aplicaciones expresadas en espesor de capas ( $\text{t ha}^{-1}$  a  $\text{mm o cm}$ ).

CUADRO1. Densidad aparente y capacidad de retención de agua gravimétrica del compost.

	M1		M2	
	Promedio	DSt	Promedio	DSt
Densidad aparente (g de compost $\text{cm}^{-3}$ de compost seco a $70^\circ\text{C}$ )	0,38	0,02	0,37	0,01
Capacidad retención agua (% de agua $\text{g}^{-1}$ compost saturado y drenado)	57,07	2,68	59,44	1,01

Para el envasado del material se calcula el volumen que ocupará un cierto peso de compost que mantiene humedad. Es la densidad aparente actual, una medición de gran importancia práctica. Al realizar los cálculos con una masa húmeda, para el compost en estudio se obtuvo un valor de  $0,43 \text{ g cm}^{-3}$ . El valor más común de densidad aparente para un contenido de humedad entre 35 y 45% es de  $0,5-0,7 \text{ t m}^{-3}$  (Sullivan y Miller, 2005). Con esta información el compost podría fraccionarse en bolsas de 1,1 kg ( $2.500 \text{ cm}^3$ ) y de 2,2 kg ( $5.000 \text{ cm}^3$ ) para uso en jardinería hogareña. Cuando se usa en macetas, dada la baja densidad del compost, una ventaja es el menor peso para el transporte y movimiento. La densidad aparente está afectada por la distribución del tamaño de las partículas que se detalla más adelante, el grado de descomposición del material compostado, el contenido de humedad de la materia inorgánica (cenizas) (Sullivan y Miller, 2005) y la compactación a la que se ve sometida.

Los datos de retención de agua gravimétrica obtenidos se presentan en el Cuadro 1. La capacidad de retención de agua gravimétrica por este procedi-

miento es sobreestimada, dado que la parte inferior de la columna utilizada en la determinación queda con más humedad. Los resultados pueden utilizarse para el cálculo de la porosidad total y la porosidad de aire con las restricciones derivadas del error metodológico. También tiene implicancias prácticas cuando se utiliza el compost como sustrato y se programan riegos.

**Granulometría.** Distribución porcentual del tamaño de las partículas. Sirve para conocer el grado de descomposición del material y determinar sus posibles usos en agricultura y jardinería. Para el análisis granulométrico del compost, se grafica el porcentaje de partículas correspondiente a cada tamaño de tamiz en mm (Fig. 1 y Fig. 2). Para la M1 entre el 15 y el 21% es material muy fino (menor a  $0,3 \text{ mm}$ ) y para la M2 esta fracción representa entre un 17 y 25%. Tanto las partículas demasiado grandes como las demasiado pequeñas pueden ser problemáticas. Cuando el compost está maduro se pasa por un tamiz de  $25 \text{ mm}$  y las partículas que quedan retenidas, en muchos casos, se vuelven a colocar al comienzo del proceso. Se prefieren sustratos de textura media a gruesa,

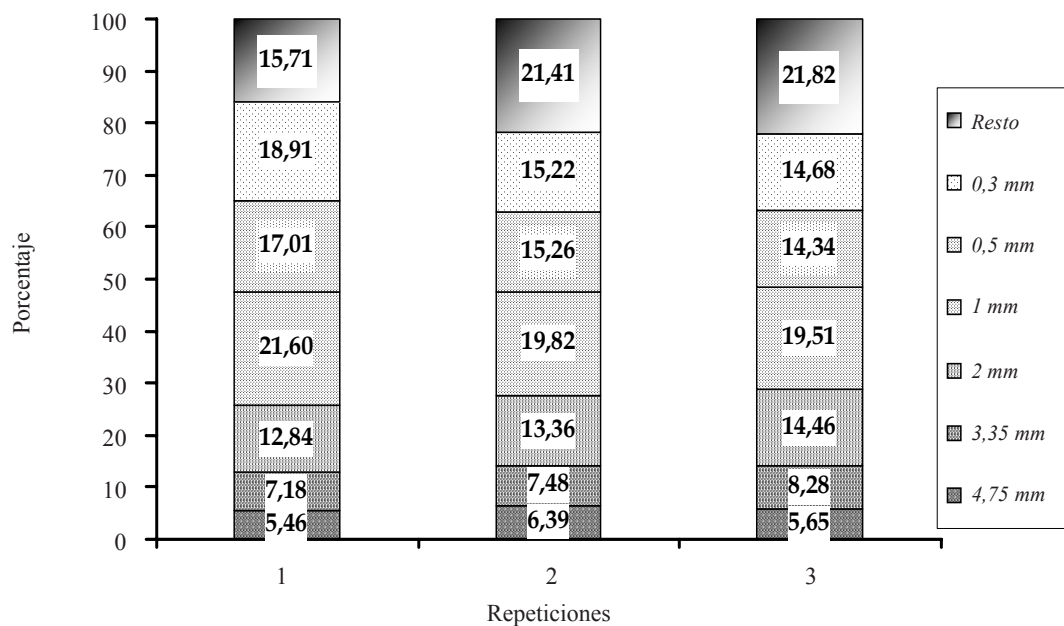


FIGURA 1. Porcentaje del peso de cada fracción según diámetro de tamiz (mm) para M1.

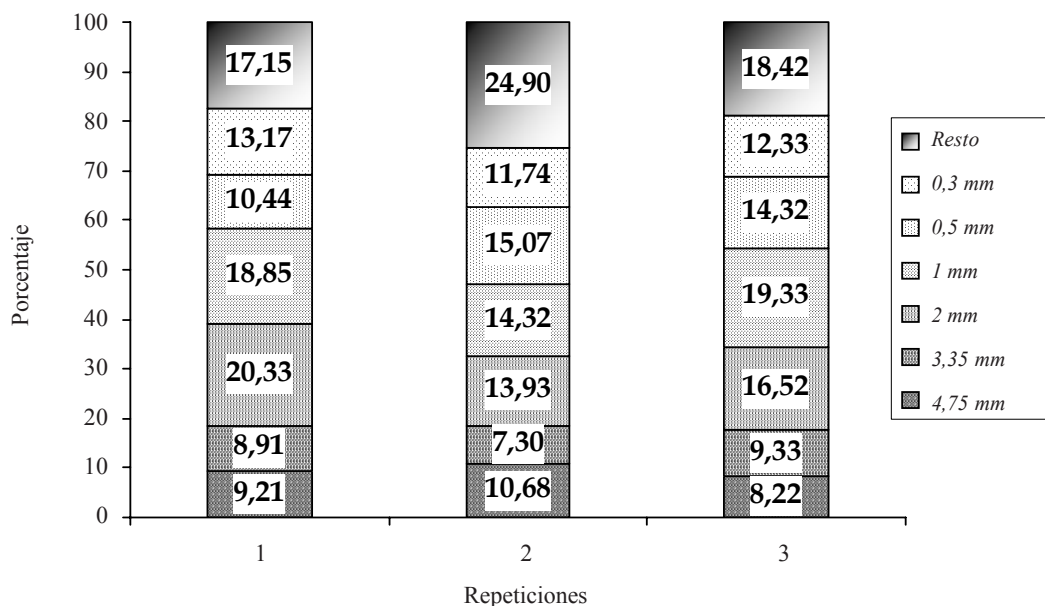


FIGURA 2. Porcentaje del peso de cada fracción según diámetro de tamiz (mm) para M2.

equivalente a una distribución de partícula entre 0,25 y 5 mm, que implica una adecuada retención de agua disponible y un adecuado contenido de aire (Abad *et al.*, 2004). La fracción menor de 0,5 mm y en particular de 0,1 a 0,25 mm presenta la máxima influencia en la microporosidad y en la retención de agua (Handreck, 1983). Noguera *et al.* (2003) midiendo el efecto del tamaño de partícula sobre las características físicas del polvo de coco; observaron que las partículas de 0,5 mm modificaron en forma significativa la relación agua-aire. Prasad y Ni Chualáin (2004) estudiaron sustratos preparados con turba y mezclas de turba, polvo de coco, corteza, compost de desecho de plantas y piedra pómez, con diferentes proporciones de partículas menores a 1 mm de diámetro y concluyeron que a medida que el porcentaje de partículas < 1 mm aumenta, la capacidad de aireación disminuye.

Los usos de un compost están condicionados por el tamaño de las partículas, aquellas de tamaño mayor a 12 mm dificultan su distribución eficiente en las aplicaciones a campo (Sullivan y Miller, 2005). El tamizado puede eliminar las partículas de mayor tamaño pero no las más pequeñas, que pueden actuar negativamente cuando se preparan mezclas para ma-

cetas o greens de golf en donde se necesita de un drenaje rápido. El tamaño ideal depende del uso. Para Abad *et al.* (2004) se prefieren los compost con una textura de media a gruesa, equivalente a una distribución de partículas entre 0,25 y 2,5 mm, lo que va acompañado de una retención suficiente de agua fácilmente disponible con un contenido de aire adecuado. En las muestras evaluadas, un 60% de las partículas se encuentran entre 2 y 0,3 mm, indicando una proporción equilibrada de partículas de tamaño intermedio, aunque también hay una importante cantidad de material fino (20%) que no es favorable para el uso ni el manejo. El 20% restante, mayor a 3,35 mm, completa el estudio granulométrico. El contenido de agua gravimétrica y la densidad aparente indican que el compost, producido a partir de residuos de poda, posee un alto contenido de poros. Esto lo hace apto para ser usado como agente capaz de aumentar la porosidad de otros materiales a compostar o para su utilización como sustrato en macetas, pudiendo, en ese caso, destinarse a la producción de plantas ornamentales.

**Agradecimiento:** Proyecto CEAMSE-FAUBA.

**BIBLIOGRAFÍA**

- ABAD, M.; P. NOGUERA y C. CARRIÓN. 2004. Los sustratos en los cultivos sin suelo en «Tratado de cultivo sin suelo». *Coord.* M. Urrestarazu. Ed. Mundi-Prensa Madrid.
- DAY, M. and K. SHAW. 2001. Biological, Chemical and physical processes of composting. *In:* P.J. Stoffella and B.A. Kahn Eds. Compost utilization in horticultural cropping systems. Lewis Publishers, Nueva York, EE.UU., pp 17-50.
- DE BERTOLDI, M.; P. SEQUI; B. LEMMES and T. PAPI Eds. 1996. The science of composting. Blackie academic & professional. Glasgow, Reino Unido, 1520 p.
- GOLDSTEIN, N. 2004. La industria de compostaje en Estados Unidos: pasado, presente y futuro. *En:* Utilización de Compost en los Sistemas de Cultivo Hortícola. Ed. Stoffella P.J.; Kahn B.A. Editorial Mundi Prensa Madrid, pág. 9.
- HANDRECK, K.A. 1983. Particle size and the physical properties of growing media for containers. *Communications in soil science in plant analysis* 14(3): 209-222.
- HAUG, R.T. 1993. «The practical handbook of compost engineering» Ed. CRC Press LLC, USA Pág 6-7.
- LEEGE, P.B. and W.H. THOMPSON. 1997. Test Methods for the Examination of Composting and Compost. First Edition. US Composting Council. Maryland, USA.
- MATTEUCCI, S.D. 2006. Ecología de paisajes. Filosofía, conceptos y métodos. Pp 1-10. *En:* S.D. Matteucci; J. Morello; G.D. Buzai; C. Baxendale; M. Silva; N. Mendoza; W. Pengue y A. Rodríguez. 2006. Crecimiento urbano y sus consecuencias sobre el entorno rural. El caso de la ecorregión pampeana. 1º Edición. 368 p. Orientación Gráfica Editora. Buenos Aires. Argentina.
- NOGUERA, P.; M. ABAD; R. PUCHADES; A. MAQUIEIRA and V. NOGUERA. 2003. Influence of particle size on physical and chemical properties of coconut coir dust as container medium. *Communications in Soil Science and Plant Analysis* 34: 593-605.
- PRASAD, M. and D. NÍ CHUALÁIN. 2004. Relationship between particle size and air space of growing media. *Acta Horticulturae*. 648: 161-166.
- SULLIVAN, D.M. y R.O. MILLER. 2005. Propiedades cualitativas, medición y variabilidad de los compost. *En:* Utilización de Compost en los Sistemas de Cultivo Hortícola. Ed. P.J. Stoffella y B.A. Kahn. Editorial Mundi Prensa, Madrid, págs. 95-119.
- TMECC. 2001. *In:* The United States Composting Council. Test Methods for the Examination of Composting and Compost, NY., USA.