¿Qué es la composta?

La palabra "compost" viene del francés *compost*, y este del latín *composĭtus* "compuesto"; se refiere al producto obtenido a partir de diferentes materiales orgánicos, como el estiércol, residuos orgánicos, de jardinería o agropecuarios; los cuales se someten a un proceso de degradación aeróbica (en presencia de oxígeno) en el que participan microorganismos. Con esta degradación, se produce un aumento en la población de los seres vivos que habitan en el suelo, los minerales se disuelven en este y son aprovechados por las plantas. El compost tiene un aspecto terroso, libre de malos olores y de microorganismos patógenos.

El compost es el humus que se obtiene de la descomposición de residuos orgánicos

El uso de la composta en el suelo mejora las propiedades físicas, químicas y biológicas del mismo porque aumenta la retención de humedad, amortigua los cambios de pH, regula la temperatura, reduce el riesgo de erosión y aporta nutrientes como nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio, hierro y calcio que son

Humus: Conjunto de compuestos orgánicos que están en la capa superficial del suelo, procedente de la descomposición de animales y vegetales.

Residuos orgánicos de cocina.

necesarios para el crecimiento de las plantas; por eso su principal uso es como abono. Por otro lado, aporta bacterias y hongos que transforman los materiales insolubles del suelo en nutrientes para las plantas y degradan sustancias nocivas. Además de mejorar las condiciones del suelo, es también una fuente de carbono para alimentar y mantener la biodiversidad de la microfauna (microorganismos) y macrofauna (lombrices e insectos).

Compostero en un hoyo.

¿Qué procesos se llevan a cabo al hacer una composta?

El composteo es un proceso biológico natural que ocurre gracias a la acción de varios microorganismos que convierten los residuos orgánicos en sustancias más simples. Estos microorganismos están conformados por bacterias, hongos, actinomicetos y protozoarios. De acuerdo con el tipo de composta, otros seres vivos más grandes, como lombrices, caracoles, ciempiés, escarabajos, oniscídeos (conocidos como cochinillas de humedad o marranitos) participan en la degradación de la materia orgánica. En una composta abierta estos seres rompen la materia orgánica en partículas más pequeñas.

En compostas cerradas, el proceso de composteo se inicia con una etapa llamada fase mesofílica, la cual se lleva a cabo en un rango de temperaturas de entre 25 y 40 °C. En esta fase, las proteínas y azúcares de la materia orgánica son degradadas por los llamados agentes de descomposición primarios, que se refieren a hongos, bacterias y actinobacterias. La actividad de estos organismos comienza a incrementar la temperatura de la composta, con lo que comienza la siguiente etapa, llamada fase termofílica.

Esta última fase se lleva a cabo en un intervalo de temperaturas de entre 35 y 65 °C, en la cual entran

Tierra con lombrices.

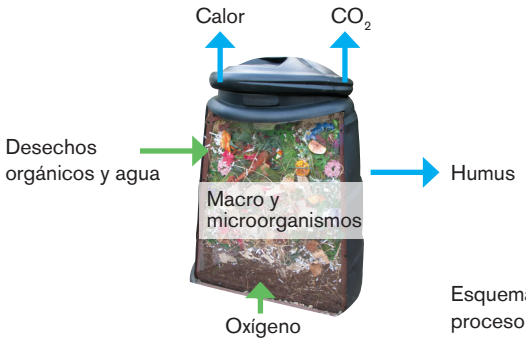
en acción organismos adaptados para soportar mayores temperaturas (conocidos como microorganismos termófilos). Conforme se incrementa la temperatura, los organismos termófilos reemplanzan a los mesofílicos. Esta es la fase más activa de la composta y comienza con un rápido aumento de la temperatura en las primeras 24 a 72 horas, la cual se mantiene durante varias semanas. Las altas temperaturas matan virus y bacterias que pueden causar enfermedades a los humanos, así como fitotoxinas bacterianas, que pueden dañar las plantas.

Termómetro para preparar compost.

Para que se realice bien esta etapa es necesario proveer oxígeno a la composta, esto se logra al mezclar la composta manualmente o por medios mecánicos o bien mediante un sistema de aireación forzada. La rotación de la composta también ayuda a que se alcancen las mismas temperaturas en diversas zonas. La partes externas son las zonas más frías, pero las que tienen mayor cantidad de oxígeno; mientras que la parte central es la más caliente, pero la más deficiente en oxígeno.

A medida que la fase termofílica disminuye, la temperatura desciende hasta alcanzar 38 °C y comienza la tercera etapa, llamada fase de enfriamiento. En esta etapa la actividad de los microorganismos termofílicos termina debido al agotamiento de sustratos, y la composta se coloniza de nuevo con organismos mesofílicos que degradan la celulosa y el almidón.

Finalmente, el proceso termina con la llamada fase de maduración, en la que la calidad del sustrato disminuye, lo que trae como consecuencia que se altere la comunidad microbiana de la composta. Aquí la cantidad de bacterias disminuye, pero se incrementa la de hongos. Por otro lado, compuestos que no se pueden degradar, como *humus-lignina*, surgen y comienzan a dominar. Con esta última etapa, el proceso de compostaje termina y se obtiene una tierra rica en nutrientes.



Esquema general del proceso del composteo.

Compostero.

Parámetros del compostaje

Durante el proceso de compostaje se deben monitorear los parámetros que afectan el crecimiento y reproducción de los microorganismos. Estos son la humedad, la temperatura, la relación carbono-nitrógeno, la acidez, la aireación y el tamaño de la materia orgánica.

Aireación

Para que la composta funcione con éxito se debe proporcionar suficiente oxígeno mediante la aireación, para que los microorganismos puedan respirar y producir dióxido de carbono, que liberan a la atmósfera. Además, la aireación evita que la materia orgánica se compacte. La cantidad de oxígeno varía durante el compostaje, pues la mayor velocidad de consumo ocurre en la fase termofílica.

Aireación.

La aireación es una variable importante, porque si es excesiva la temperatura desciende y hay una pérdida de humedad en el proceso, por lo que la degradación de la materia se detiene debido a que existe menor proliferación de microorganismos degradadores. Por el contrario, una escasa aireación impide que se evapore el agua, generando exceso de humedad y un ambiente anaeróbico (sin oxígeno), esto produce malos olores y acidez debido a la presencia de compuestos, como ácido acético, ácido sulfhídrico o metano en exceso.

Humedad

El proceso de degradación de la materia orgánica lo realizan microorganismos, estos necesitan agua como medio para transportar nutrientes. Por eso, en el proceso de compostaje es importante tener niveles de humedad de entre 40 y 60 por ciento. Si se excede el contenido de humedad, entonces el agua ocupará todos los poros de la composta y provocará un proceso anaeróbico (sin oxígeno), por lo que se generarán malos olores. Por otro lado, si la humedad es muy baja, la actividad de los microorganismos y el proceso se vuelven más lentos. Ahora bien, es importante señalar que la humedad dependerá de la materia orgánica que se utilice.

Humedad.

Para monitorear la humedad del compost de una forma sencilla se puede aplicar la técnica del puño, que consiste en tomar con la mano un puño de la materia orgánica que se esté composteando y apretarla; al abrir la mano esta debe quedar apelmazada y deben escurrir unas pocas gotas.

Temperatura

La temperatura es un parámetro útil que permite dar seguimiento al proceso de degradación de la materia orgánica. La actividad metabólica de los microorga-

nismos que provocan este proceso genera calor y se origina un ciclo de temperaturas. El compostaje se inicia a temperatura ambiente y puede subir hasta 65 °C sin necesidad de un calentamiento externo, para llegar nuevamente, durante la fase de maduración, a la temperatura ambiente.

Es importante controlar las temperaturas para permitir de forma natural un tratamiento de sanitización con respecto a microorganismos patógenos, pero también para conservar aquellos que resultan benéficos para el proceso de compostaje. Medir periódicamente la temperatura de la composta permite determinar el momento en el que se debe voltear la pila de residuos orgánicos, o bien si le hace falta nitrógeno para seguir el proceso.

El cambio de temperatura de la noche al día produce vapor sobre un montón de compost.

Relación carbono-nitrógeno

Los microorganismos utilizan el carbono como fuente de energía; en términos generales, podemos decir que absorben treinta partes de carbono (C) por cada parte de nitrógeno (N). La relación carbono-nitrógeno (C:N) varía según el material. Se obtiene al dividir el porcentaje total de carbono entre el contenido total de nitrógeno de los materiales a compostear. Esta relación también varía a lo largo del proceso, va de 35:1 hasta reducirse a 15:1.

Diagrama del compostaje.

La relación C:N permite conocer la velocidad de degradación y determinar el tiempo en que estará listo el compostaje; siempre y cuando las condiciones de humedad, aireación y temperatura sean óptimas. El compost de buena calidad tiene una relación equilibrada entre ambos elementos, teóricamente se estima que la relación C:N es de 25:35, si es mayor de 35 no existe suficiente nitrógeno para el crecimiento microbiano, por lo que el proceso de compostaje se retrasará; por el contrario, si es menor de 30, entonces habrá nitrógeno en exceso, por lo que puede perderse como amoniaco (NH_3), lo que producirá malos olores.

Acidez (pH)

La acidez del compostaje se mide con su pH, este depende de la materia orgánica que se use y varía en cada fase del proceso. Durante las primeras fases de descomposición, el pH se acidifica debido a la formación de ácidos orgánicos. En la fase termófila sube debido a la conversión del amonio en amoniaco y se alcaliniza en el medio, finalmente se estabiliza en valores cercanos al neutro.

pH: Mide el grado de acidez o basicidad en una solución. El pH neutro es 7, mayor pH indica que es una base y menor, que se trata de un ácido.

Tamaño de las partículas

La actividad de los microorganismos está relacionada con el tamaño de las partículas de la materia. Si las partículas son demasiado pequeñas, los residuos se compactarán, entonces no habrá suficiente aireación y por lo tanto habrá una menor actividad microbiana, retrasando el proceso de degradación. Así que la densidad del material, la aireación de los residuos y la retención de humedad están estrechamente relacionados con el tamaño de las partículas. La densidad inicial es aproximadamente de 150-250 kg/m³, conforme avanza el proceso de compostaje, el tamaño disminuye y, por lo tanto, la densidad aumenta, 600-700 kg/m³.

Representación de microorganismos.