

# Compostaje vs Residuos Orgánicos

Enviado por [Noarys Pérez Díaz](#) |

1. [Introducción](#)
2. [El impacto ambiental de los residuos orgánicos](#)
3. [El compostaje como sistema de tratamiento y adecuación de los residuos orgánicos para fines forestales](#)
4. [El compostaje. Definiciones](#)
5. [Factores que condicionan el proceso de compostaje](#)
6. [Condiciones óptimas del proceso](#)
7. [Proceso biológico del compostaje](#)
8. [Beneficios del uso del compostaje](#)
9. [Producto comercializable](#)
10. [Desventajas del uso del compost](#)
11. [Aplicación del compostaje a la obtención de productos alternativos a los sustratos tradicionales](#)
12. [Conclusiones](#)
13. [Bibliografía](#)

## Introducción

La actividad agroforestal debe estar direccionada al aprovechamiento científico de la biomasa para la obtención de **bienes**, **productos** y **servicios**, dedicando una buena parte de sus esfuerzos al cuidado y explotación de los mismos.

Ahtesaari, 2000 planteó el principio de la obligatoriedad que tiene la **sociedad** de hacer un uso más completo de los **recursos** de que dispone, y al mismo **tiempo**, proteger el entorno.

La corteza, como residuo forestal, posee interesantes posibilidades de aprovechamiento tecnológico, entre los que cabe destacar los **procesos** de obtención de tanino, con amplias perspectivas de uso en la fabricación de **plásticos**, adhesivos, obtención de reactivo químicos, productos farmacéuticos y otros.

La corteza es probablemente el más prometedor de los **materiales** orgánicos alternativos. Posee un 43% de porosidad interna, lo que posibilita cesión de **agua** para el crecimiento de la planta. La corteza compostada tiene una capacidad de intercambio catiónico mucho

más elevada que la corteza cruda y parece ser que actúa positivamente en la supresión de la actividad de hongos patógenos. Es, por sus extraordinarias cualidades, el componente más utilizado en las formulaciones, (Ocaña, 1991) (citado por Castillo, 2001).

El Compostaje es un proceso natural y en consecuencia muy antiguo aunque solo hace poco está siendo redescubierta y potenciada con nuevos aportes biotecnológicos. Si bien el compostaje está siendo implementado en distintos emprendimientos, todavía se encuentra en su período de infancia ingenieril, (Espino, 2003).

El compostaje tiene múltiples funciones, según el objetivo a alcanzar, (Soliva, 2001). Desde la perspectiva medioambiental, el compostaje facilita la gestión de los residuos orgánicos, reduciendo su peso, volumen y peligrosidad, permitiendo además reciclar los recursos contenidos en ellos. También puede llevarse a cabo únicamente como tratamiento previo a la incineración o el vertido, ya que al reducir el volumen de los mismos se hacen más manejables y menos contaminantes.

Desde el punto de vista agrícola, con el compostaje se obtiene un material maduro, estable e higienizado, con un alto contenido en materia orgánica y componentes húmicos denominado compost, el cual puede ser utilizado sin riesgo en Agricultura por ser inocuo y no contener sustancias fitotóxicas, favoreciendo el crecimiento y el desarrollo de las plantas, (Soliva, 2001).

Por tal motivo es objetivo de este trabajo abordar los aspectos concernientes al proceso de compostaje a partir de los residuos orgánicos.

**Palabras claves:** compostaje, materia orgánica.

**Desarrollo.**

## Los residuos orgánicos. Tipos de residuos orgánicos.

El término **Residuo** se aplica a todo aquel material generado por las actividades de producción y consumo, el cual no alcanza ningún valor económico en las condiciones particulares de tiempo y de lugar en que se ha producido, y que es preciso recoger y tratar por razones de salud y de contaminación ambiental, para evitar ocupaciones

innecesarias de espacio, o simplemente, por motivaciones estéticas, (Abad y Puchades, 2002; Climent *et al.*, 1996).

Los residuos se pueden clasificar, según su **naturaleza**, en orgánicos e inorgánicos, destacando los orgánicos por su elevado volumen de producción y su fuerte impacto medioambiental. Existen tres grandes sectores productores de residuos orgánicos (Abad y Puchades, 2002; Climent *et al.*, 1996):

- Sector primario: Residuos agrícolas, ganaderos y forestales
- Sector secundario: Residuos industriales (agroalimentarios, textiles, etc.)
- Sector terciario: Residuos urbanos (RSU, lodos de depuración, etc.)

### ***El impacto ambiental de los residuos orgánicos.***

Los residuos orgánicos tienen un fuerte impacto sobre el **medio ambiente**, contaminando la **atmósfera**, el **suelo** y las aguas (superficiales y subterráneas), debido principalmente a sus altos contenidos en materia orgánica -inestable e inmadura- y elementos **minerales**, y a la presencia de **compuestos orgánicos** recalcitrantes, **metales** pesados, fitotoxinas, patógenos vegetales y **animales**, etc., los cuales son altamente contaminantes, (Cegarra *et al.*, 1994; Vogtmann *et al.*, 1993).

De entre las diferentes alternativas de gestión de los residuos orgánicos, tanto el depósito en vertederos como la incineración provocan la emisión de CO<sub>2</sub> y de otros **gases** a la atmósfera, contribuyendo al **efecto invernadero**.

## **El compostaje como **sistema** de tratamiento y adecuación de los residuos orgánicos para fines forestales.**

La utilización directa de residuos orgánicos frescos en **Agricultura** presenta diferentes inconvenientes: fitotoxicidad (por **compuestos orgánicos**, elementos y sustancias **minerales**, etc.), inmovilización de nitrógeno y deficiencia de **oxígeno** a nivel de las raíces de la planta, elevación excesiva de la **temperatura** en la zona de la rizosfera, etc. (Abad *et al.*, 1997, 2001; Ortega *et al.*, 1996).

Entre los diferentes **métodos** de adecuación de los residuos orgánicos para fines agrícolas destaca el compostaje (Abad y Puchades, 2002; Climent *et al.*, 1996), tanto desde el punto de vista ecológico como económico, (Raviv, 1998).

Al mismo **tiempo** que colabora en la **gestión** de los residuos sólidos, el compostaje es el sistema que más respeta el ciclo de conservación de la **materia** y el que mayor aplicación encuentra en Agricultura, (Soliva, 2001).

En la actualidad, el compostaje es un **proceso** tecnológico industrializado, sin un grado de complejidad excesivo, técnico y económicamente viable, poco contaminante, y con mayor aceptación social, en comparación con los vertederos o las **plantas** incineradoras.

## El compostaje. Definiciones.

El compostaje es un proceso biológico termofílico en donde la materia orgánica es descompuesta por una gran cantidad de microorganismos. **Bacterias, hongos, protozoos**, ácaros, miriápodos, entre otros organismos aeróbicos, digieren los compuestos orgánicos transformándolos en otros más simples (Rynk, 1992)

El compostaje es un proceso de descomposición oxidativa de los constituyentes orgánicos de los **materiales** de desecho, que se lleva a cabo bajo condiciones controladas sobre sustratos sólidos orgánicos heterogéneos, originando un **producto** que representa grandes beneficios cuando es adicionado al **suelo**,(Peña, 2002).

Este abono orgánico se construye con el estiércol de los **animales** de granja (**aves**, caballos, vacas, ovejas o cerdos), residuos de cosechas, desperdicios orgánicos domésticos y papel, (Rynk, 1992).

El compostaje es un proceso biológico aerobio, que bajo condiciones de aireación, humedad y temperaturas controladas y combinando bases mesófilas (temperatura y humedad medias) y termófilas (temperatura superior a 45%), transforma los residuos orgánicos degradables, en un producto estable e higienizado, aplicable como abono o sustrato. Es decir, el compostaje es:

- Una técnica de estabilización y tratamiento de residuos orgánicos biodegradables. El **calor** generado durante el proceso (fase termófila) va a destruir las bacterias patógenas, huevos de parásitos

y muchas semillas de malas hierbas que pueden encontrarse en el material de partida, dando lugar a un producto higienizado.

- Una técnica biológica de **reciclaje** de materia orgánica que al final de su **evolución** da humus, factor de estabilidad y fertilidad del suelo.
- El resultado de una actividad biológica compleja, realizado en condiciones particulares; el compostaje no es, por tanto, un único proceso. Es, en realidad, la suma de una serie de **procesos** metabólicos complejos procedentes de la actividad integrada de un conjunto de microorganismos. Los cambios químicos y especies involucradas en el mismo varían de acuerdo a la composición del material que se quiere compostar.

El producto obtenido al final de un proceso de compostaje, el compost, posee un importante contenido en materia orgánica y nutriente, pudiendo ser aprovechado como abono orgánico o como substrato, (Abad, M., 2002).

El compostaje o "composting" es el proceso biológico aeróbico, mediante el cual los microorganismos actúan sobre la materia rápidamente biodegradable (restos de cosecha, excrementos de animales y residuos urbanos), permitiendo obtener compost, abono excelente para la agricultura, (Abad, M., 1999).

El compost o mantillo se puede definir como el resultado de un proceso de humificación de la materia orgánica, bajo condiciones controladas y en ausencia de suelo. El compost es un nutriente para el suelo que mejora la **estructura** y ayuda a reducir la **erosión** y ayuda a la absorción de **agua** y nutrientes por parte de las plantas.

El compostaje es el proceso controlado de transformación biológica de la materia orgánica, en condiciones aeróbicas. La finalidad del proceso es acelerar la degradación de los residuos orgánicos, que en la **naturaleza** tiene lugar en períodos prolongados de tiempo. El compostaje produce un material valioso con alto contenido de humus, que puede utilizarse como mejorador de **suelos** y fertilizante, el Compost. En el compostaje (degradación aeróbica) al igual que en la **fermentación** (degradación anaeróbica) intervienen microorganismos. Los materiales que pueden compostarse son todas las sustancias de origen vegetal o animal, como los residuos

orgánicos domiciliarios, industriales, de actividades agrícolas o las que se generan en el **mantenimiento** de áreas verdes (poda, corte de césped) y que se denominan residuos verdes.

Los materiales orgánicos se componen principalmente de compuestos de **carbono** e **hidrógeno**, que son utilizados por los microorganismos como fuente de alimento. Su actividad, y con ello la **velocidad** del proceso de compostaje, depende esencialmente de los siguientes factores:

- Composición del material
- Humedad
- Aireación
- Temperatura

## Factores que condicionan el proceso de compostaje.

El proceso de compostaje (Fig. 1) se basa en la actividad de microorganismos que viven en el entorno, ya que son los responsables de la descomposición de la materia orgánica. Para que estos microorganismos puedan vivir y desarrollar la actividad descomponedora se necesitan unas condiciones óptimas de temperatura, humedad y oxigenación.

Son muchos y muy complejos los factores que intervienen en el proceso biológico del compostaje, estando a su vez influenciados por las condiciones ambientales, tipo de residuo a tratar y el tipo de técnica de compostaje empleada. Los factores más importantes son:

### **Temperatura.**

Se consideran óptimas las temperaturas del intervalo 35-55 °C para conseguir la eliminación de patógenos, parásitos y semillas de malas hierbas. A temperaturas muy altas, muchos microorganismos interesantes para el proceso mueren y otros no actúan al estar esporados.

### **Humedad.**

En el proceso de compostaje es importante que la humedad alcance unos niveles óptimos del 40-60 %. Si el contenido en humedad es mayor, **el agua** ocupará todos los poros y por lo tanto el proceso se volvería anaeróbico, es decir se produciría una putrefacción de la

materia orgánica. Si la humedad es excesivamente baja se disminuye la actividad de los microorganismos y el proceso es más lento. El contenido de humedad dependerá de las materias primas empleadas. Para materiales fibrosos o residuos forestales gruesos la humedad máxima permisible es del 75-85 % mientras que para material vegetal fresco, ésta oscila entre 50-60%.

### **pH.**

Influye en el proceso debido a su **acción** sobre microorganismos. En general los hongos toleran un margen de **pH** entre 5-8, mientras que las bacterias tienen menor capacidad de **tolerancia** (pH= 6-7,5).

### **Oxígeno.**

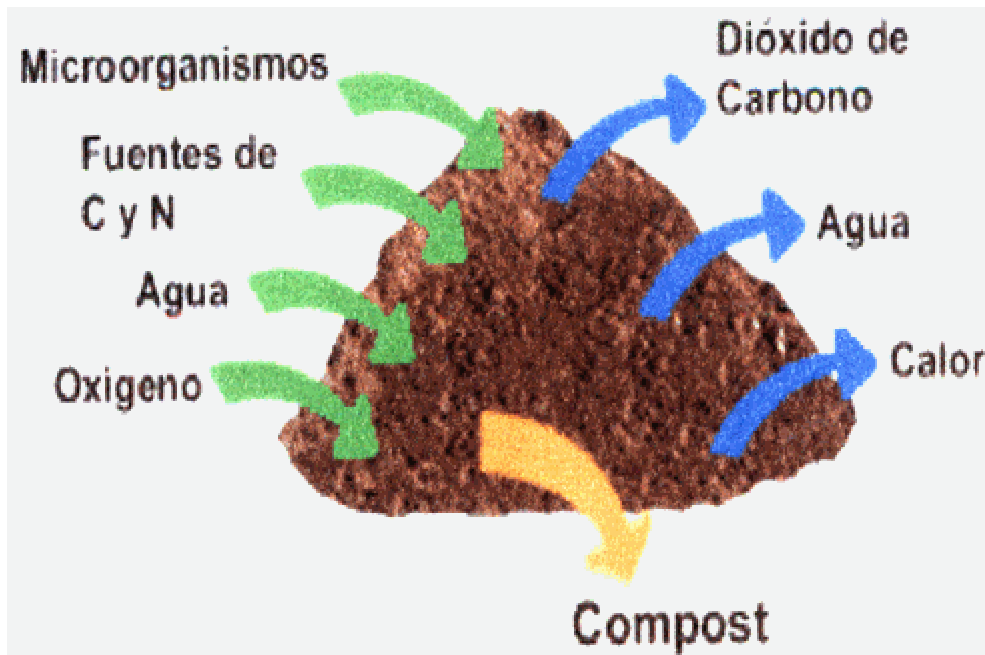
El compostaje es un proceso aeróbico, por lo que la presencia de oxígeno es esencial. La concentración de oxígeno dependerá del tipo de material, textura, humedad, frecuencia de volteo y de la presencia o ausencia de aireación forzada.

### **Relación C/N equilibrada.**

El carbono y el nitrógeno son los dos constituyentes básicos de la materia orgánica. Por ello para obtener un compost de buena **calidad** es importante que exista una relación equilibrada entre ambos elementos. Teóricamente una relación C/N de 25-35 es la adecuada, pero esta variará en **función** de las materias primas que conforman el compost. Si la relación C/N es muy elevada, disminuye la actividad biológica. Una relación C/N muy baja no afecta al proceso de compostaje, perdiendo el exceso de nitrógeno en forma de amoníaco. Es importante realizar una mezcla adecuada de los distintos residuos con diferentes relaciones C/N para obtener un compost equilibrado. Los materiales orgánicos ricos en carbono y pobres en nitrógeno son la paja, el heno seco, las hojas, las ramas, la turba y el serrín. Los pobres en carbono y ricos en nitrógeno son los vegetales jóvenes, las deyecciones animales y los residuos de matadero.

### **Población microbiana.**

El compostaje es un proceso aeróbico de descomposición de la materia orgánica, llevado a cabo por una amplia gama de poblaciones de bacterias, hongos y actinomicetes.



**Figura 1** Proceso de compostaje.

## Condiciones óptimas del proceso.

Teniendo en cuenta lo explicado anteriormente se puede afirmar que un **control** eficiente de estos parámetros (tabla 1) permitirá llegar a tener un proceso que trabaje de forma óptima disminuyendo el tiempo de elaboración del compost y como consecuencia aumentando las ganancias económicas.

Entre las **variables** más exigentes están la humedad, la relación C/N y la temperatura. No obstante, el control de la mayor cantidad posible de parámetros en el proceso garantiza los mejores resultados.

**Tabla 1.** Condiciones óptimas del proceso de compostaje.

Parámetro	Condiciones óptimas	
	Rango Razonable	Rango Referido
C/N	20-40	25-30
humedad	40-65	50-60
temperatura	40-65	55-70
Ph	5,5-9	6,5-8,5
Tamaño part.	13 mm	13 mm

# Proceso biológico del compostaje.

El proceso de compostaje tiene la particularidad que es un proceso que se da con elevadas temperaturas. La pre-fermentación es la primera fase del proceso de compostaje, que comienza bajo el impacto de bacterias mesófilas. En esta fase, la temperatura del material aumenta rápidamente y el proceso de biodegradación empieza. La temperatura puede subir hasta 75 °C. Esto es equivalente al grado 1 de madurez. La pre-fermentación se realiza durante los primeros días del compostaje. Para que el proceso se desarrolle normalmente es imprescindible que haya humedad y oxígeno suficientes, ya que los microorganismos encargados de realizar la descomposición de los materiales orgánicos necesitan de estos elementos para vivir.

Durante la segunda fase, la fermentación principal, la temperatura sigue manteniéndose a un nivel relativamente alto por causa del calor producido por la actividad microbiológica. La elevada temperatura que adquiere la pila de compost (o abonera) es muy importante, ya que es una manera de eliminar muchos tipos de microorganismos que pueden perjudicar a las plantas que cultivemos y que se encontraban presentes en el material original. En esta fase, la biodegradación se realiza por bacterias termófilas (grado 2-3 de madurez).

La velocidad del proceso de compostaje alcanza a su nivel más alto durante las dos primeras fases. Paralelamente, las emisiones y la necesidad de aireación y humedecimiento también se encuentran sobre su nivel más alto. Por esta causa, el control del proceso es especialmente importante durante este tiempo.

La última fase del proceso de compostaje es la maduración e higienización. El proceso de biodegradación se desarrolla más despacio y las emisiones también se disminuyen. En general no hay necesidad de aireación o humedecimiento durante esta fase. Sin embargo, en esta fase es ventajoso continuar la mezcla/revuelta y el **movimiento** del material para obtener un producto homogéneo e higiénico. Al final de la última fase, el compost tiene el grado 4 o 5 de madurez.

Los principales **grupos** de microorganismos que participan en el proceso son los hongos, las bacterias y los actinomicetos. Estos, al

tener diferencias nutricionales y metabólicas, son capaces de descomponer los compuestos químicos simples y complejos que están en la fracción orgánica de los **residuos sólidos** urbanos como son **lípidos**, **proteínas**, aminoácidos, lignina y **celulosa**.

La presencia de materiales complejos demoran el proceso al tener que sintetizar **enzimas** específicas y actuar sobre la biomasa de manera conjunta.

Los patógenos son organismos que pueden resultar dañinos para los humanos, los animales y las plantas. El incremento de la temperatura alcanzado durante el proceso de composteo, unido a la **competencia** y el antagonismo entre los grupos de microorganismos son elementos que reducen considerablemente el número de agentes patógenos animales y vegetales en el producto final. En la tabla 2 se recoge la temperatura y el tiempo necesario para la destrucción de algunos patógenos y parásitos presentes en el residuo a comportar:

**Tabla 2.** Ejemplos del umbral de **muerte** de algunos microorganismos que están presentes en el proceso de composteo.

<b>Organismo</b>	<b>Temperatura y tiempo de <b>exposición</b>.</b>
Salmonella typhosa	Se elimina rápidamente en la pila de compost.son suficiente 30 min. 55-60 °C para su eliminación
Salmonella sp.	Se destruye al exponerse una hora a 55 °C o 15-20 min a 60 °C
Shigella sp.	Se destruye al exponerse una hora a 55 °C
Escheirchia coli	La mayoría muere con una exposición de 1 hora a 55 °C o 15-20 min a 60 °C
Taennia saginata	Se elimina en unos pocos minutos a 55 °C
Larvas de trichinella spiralis	Mueren rápidamente a 55 °C e instantáneamente a 60 °C
Micrococcus pyogenes var. Aureus	Muere después de 10 min de exposición a 50 °C
Streptococcus pyogenes	Muere después de 10 min de exposición a 54 °C
Mycobacterium tuberculosis	Muere después de 15-20 min a 66 °C e

var. Hominis	instantáneamente a 67 °C
Corynebacterium diphtheriae	Se elimina por exposición a 55 °C por un tiempo de 45 min
Huevos de Áscaris lumbricoides	Muere en menos de 1 hora a temperatura superiores a 55 °C

## Beneficios del uso del compost.

Entre los beneficios del compostaje se incluyen:

### **Acondicionamiento del suelo:**

La utilización del compost como enmienda orgánica o producto restituidor de materia orgánica en los terrenos de labor tiene un gran potencial e **interés** en nuestro país, ya que la presencia de dicha materia orgánica en el suelo en proporciones adecuadas es fundamental para asegurar la fertilidad y evitar la desertización. Además, cabe comentar que la materia orgánica en el suelo produce una serie de efectos de repercusión agrobiológica muy favorable.

### **Mejora las propiedades físicas del suelo:**

La materia orgánica contribuye favorablemente a mejorar la estabilidad de la estructura de los agregados del suelo agrícola (serán más permeables los suelos pesados y más compactos los ligeros), aumenta la permeabilidad hídrica y gaseosa, y contribuye a aumentar la capacidad de retención hídrica del suelo mediante la formación de agregados.

### **Mejora las propiedades químicas:**

La materia orgánica aporta macronutrientes N, P, K y micronutrientes, y mejora la capacidad de intercambio de cationes del suelo. Esta **propiedad** consiste en absorber los nutrientes catiónicos del suelo, poniéndolos más adelante a disposición de las plantas, evitándose de esta forma la lixiviación. Por otra parte, los compuestos húmicos presentes en la materia orgánica forman complejos y quelatos estables, aumentando la posibilidad de ser asimilados por las plantas.

## **Mejora la actividad biológica del suelo:**

La materia orgánica del suelo actúa como fuente de energía y **nutrición** para los microorganismos presentes en el suelo. Estos viven a expensas del humus y contribuyen a su mineralización. Una **población** microbiana activa es índice de fertilidad de un suelo.

## **Facilita el manejo de estiércoles**

El compostaje reduce el peso, el **volumen**, el contenido en humedad, y la actividad de los estiércoles. El compost es mucho más fácil de manejar que los estiércoles, y se almacena sin **problemas** de olores o de insectos y puede ser aplicado en cualquier época del año. Esto minimiza las pérdidas de nitrógeno y el **impacto ambiental** en el campo.

## **Aplicabilidad al suelo**

Tanto el compost como los estiércoles son buenos acondicionadores del suelo con **valor** fertilizante (Fig. 2). Normalmente el estiércol se añade al suelo directamente, proporcionándole calidades comparables a las que alcanzaría con el compost. Sin embargo, el acondicionamiento del suelo, no justifica por sí solo hacer compost a partir de estiércoles. Hay beneficios complementarios por la utilización de compost, como son:

- El compost convierte el contenido en nitrógeno presente en los estiércoles en una forma orgánica más estable. Por tanto, esto produce unas menores pérdidas de nitrógeno, el cual permanece en una forma menos susceptible de lixiviarse y, por tanto, de perder amonio.
- La mayoría de los estiércoles tienen una elevada relación carbono/nitrógeno. Cuando se aplican al suelo directamente, el exceso de carbono en los estiércoles hace que el nitrógeno en el suelo quede inmovilizado y, por tanto, no disponible para el cultivo. El compostaje disminuye la relación carbono/nitrógeno a niveles aceptables para la aplicación al suelo.

- El calor generado mediante el proceso de compostaje reduce la viabilidad de las semillas que pudieran estar presentes en el estiércol.

### **Disminuye los riesgos de contaminación y malos olores:**

En la mayoría de las granjas, el estiércol es más un residuo que un subproducto con valor añadido. Los principales inconvenientes son los olores y la contaminación por nitratos. El compostaje puede principalmente disminuir estos problemas.

### **Destruye los patógenos:**

La destrucción de patógenos durante la fase termófila permite la utilización no contaminante del abono orgánico. En la Tabla 2 se recoge la temperatura y el tiempo necesario para la destrucción de algunos de los patógenos y parásitos más comunes que pueden estar presentes en el residuo a compostar.



**Figura. 2 Beneficios del compost en la agricultura y reforestación.**

**Producto comercializable:**

Una de las características más atractivas del compostaje es que existe un **mercado** para el producto. Entre los compradores potenciales se incluyen los agricultores que practican agricultura ecológica u horticultura más o menos intensiva, fruticultores, particulares que poseen viviendas con jardín, dueños de pastizales, operadores de campos de golf y propietarios de viveros. El **precio** de los compost varía considerablemente en función de las características, envasado y calidad, materiales de partida utilizados y destino del producto terminado, puesto que aún hoy en día, se le considera como un producto residual en unos casos o como producto de lujo en otros. El precio depende igualmente del mercado local.

## Desventajas del uso del compost.

Entre las desventajas que se le atribuyen al compost están:

Las de ***tipo económico***: A la hora de plantearse un compostaje hay que tener en cuenta que este proceso supone una cierta **inversión**, ya que se necesitan una serie de equipos y a veces unas mínimas instalaciones, si bien es cierto que la mayoría de las **operaciones** del proceso se pueden realizar con maquinaria existente en cualquier granja.

Las de ***disponibilidad de terreno***: No hay que olvidar que dentro del proceso de compostaje hay que prever un terreno para almacenar los materiales de partida, otro para mantener los compost durante la fase de maduración y otro para almacenar los **productos** ya terminados, además del espacio dedicado al compostaje propiamente dicho.

Las de ***tipo climatológico***: Si el **clima** es muy frío, el proceso se alarga debido a las bajas temperaturas, e incluso, a veces, se para, debido a la imposibilidad de hacer funcionar los equipos adecuadamente a causa de las heladas y nevadas. Las lluvias excesivas también pueden dar lugar a problemas de encharcamientos y anaerobiosis si no hay un buen drenaje y una inclinación adecuada del terreno.

Las de ***tipo medioambiental***: Estas desventajas se pueden evitar con una buena práctica a la hora de realizar el proceso y con una buena elección del terreno donde se van a almacenar, tanto los

materiales iniciales como los compost en fase de maduración, ya que es en este periodo donde hay más peligro que las pérdidas de nitrógeno, en forma de nitratos, contaminen las aguas subterráneas. Las de ***valor fertilizante***: En general los compost tienen fama de que su contenido en nitrógeno es muy bajo, pero eso es sólo cierto si a lo largo del proceso ha habido pérdidas debido a una mala práctica. Por otra parte, las cantidades que hay que aplicar de compost son superiores a las que habría que aplicar cuando se usan fertilizantes químicos de **síntesis**, debido a que en un compost los nutrientes se encuentran en formas muy complejas que necesitan sufrir en el suelo un proceso de mineralización para ser asimilados por las plantas. Sin embargo, hay que tener en cuenta que la aportación en sucesivas cosechas será menor debido al efecto residual a que da lugar la más lenta liberación de nutrientes.

## Aplicación del compostaje a la obtención de productos alternativos a los sustratos tradicionales.

El compostaje es una técnica de estabilización de residuos orgánicos (RO) que tiene interés en el aprovechamiento de residuos y subproductos de distintas actividades como sustratos y hoy por hoy presenta un interés especial por diferentes razones:

- Fuerte **demanda** de sustratos y variados.
- Problemática derivada de la **importación** de materiales como la turba.
- Necesidad de proteger ciertos **recursos**.
- Problemas de **rentabilidad** y **competitividad**.
- Elevada **producción** de residuos y subproductos.
- Costo elevados de vertederos y de los **sistemas** de tratamientos

Uno de los tratamientos que desde siempre se ha aplicado para estabilizar la materia orgánica es el compostaje.

## CONCLUSIONES.

La creciente disponibilidad de residuos orgánicos, así como la problemática y los **costos** de su reciclaje, ha requerido su utilización en otros ámbitos de aplicación distintos al suelo. Entre ellos destaca,

por su interés, su inclusión entre las materias primas utilizadas en la formulación de sustratos para el cultivo fuera del suelo. Como han demostrado numerosas **investigaciones** llevadas a cabo durante los últimos años, el sector profesional de los sustratos de cultivo es capaz de aprovechar numerosos materiales que son residuos o subproductos de escaso o nulo valor económico, favoreciendo así una demanda creciente de materiales de desecho y valorizando, a la vez, dichos productos. El proceso de compostaje es un sistema de fundamento sencillo, versátil y puede aplicarse a diferentes tipos de materiales; se le considera económico y ecológico.

## BIBLIOGRAFÍA.

1. Abad, M. y Puchades, R. (coord.). 2002. Compostaje de residuos orgánicos generados en la hoya de buñol (Valencia) con fines hortícola. Ed. Asociación para la **Promoción** Socioeconómica Interior Hoya de Buñol, Valencia.
2. Abad, M., Burés, S., Noguera, P. y Carbonell, S. 1999. Resultados de la acción especial CICYT "Elaboración de un **inventario** de sustratos y materiales adecuados para ser utilizados como sustratos o componentes de sustratos en **España**". Actas de Horticultura 23: 45-61.
3. Abad, M., Noguera, P., Noguera, V., Roig, A., Cegarra, J. y Paredes, C. 1997. Reciclado de residuos orgánicos y su aprovechamiento como sustratos de cultivo. Actas de Horticultura 19: 92-109.
4. Ahtesaari, M. La Ordenación Forestal Sostenible en Finlandia, **evaluación** y posibilidades. Unasilva, Vol. 51(I), p.56, 2000.
5. Castillo, I. Efecto del sustrato en el cultivo de la especie *Eucalyptus grandis* en vivero utilizando tubetes **plásticos** en la E.F.I Guanahacabibes. **Tesis** en opción al grado científico de Master en **Ciencias** Forestales. UPR. Pinar del Río 2001.
6. Cegarra, J., Sánchez, M.A., Roig, A. y Bernal, m.p. 1994. Sequential extraction of heavy metals from composting organic wastes. En: Etchevers, J.D. (Ed.). pp. 158-159. Transactions of the 15th international congress of soil science, Vol. 3b. International Society of Soil Science, **México**.
7. Climent, M.D., Abad, M. y Aragón, P. 1996. El Compost de Residuos Sólidos Urbanos (RSU). Sus Características y

Aprovechamiento en Agricultura. Ediciones y Promociones LAV S.L., Valencia.

8. Espino, R. **Diseño** de dos alternativas de plantas de composteo con incorporación de residuales sólidos. **Trabajo** de Diploma. Facultad de **Ingeniería Química**, 2003.
9. Otero, I.R. 1992. Residuos sólidos urbanos. Unidades Temáticas Ambientales. Ministerio de Obras Públicas y Transportes, **Madrid**.
10. Peña, E y col. M anual para la producción de abonos orgánicos en la agricultura urbana. 2002.
11. Raviv, M. 1998. Horticultural uses of composted material. Acta Horticulturae 469: 225-234.
12. Rynk, R y col. On farm Composting Handbook, Northeast Regional Agricultural Engineering Service. 1992.
13. Soliva, M. 2001. Compostatge i gestió de residus orgànics. Estudis i Monografies 21. Diputació de Barcelona, Àrea de Medi Ambient, Barcelona.
14. Vogtmann, h., Fricke, k. and Turk, t. 1993. Quality, physical characteristics, nutrient content, heavy metals and organic chemicals in biogenic waste compost. Compost Science and Utilization 1: 68-87.

Autores:

**MSc. Noarys Pérez Díaz**

Profesora Asistente del Departamento de Química de la Universidad de Pinar del Río, **Cuba**.

Investigador del Centro de Estudios Forestales adscrito a la **Universidad** de Pinar del Río.

teléf. 53-82-77 9661 **FAX** 53-82-779353

[noarys@af.upr.edu.cu](mailto:noarys@af.upr.edu.cu)

**Dr. Uvaldo Orea Igarza.**

**Dra. Elena Cordero Machado.**

Profesores Investigadores del Centro de Estudios Forestales y Profesores del Departamento de Química de la Facultad de Forestal y Agronomía de la Universidad de Pinar del Río, Cuba.

Dirección. Calle **Martí** N° 270 CP 20100  
Pinar del Río, Cuba