

La FACTIBILIDAD TECNOLÓGICA para la PRODUCCIÓN de COMPOSTA en el **DF**

María Elena Tavera Cortés
Horacio Alvarado Raya



**LA FACTIBILIDAD TECNOLÓGICA
PARA LA PRODUCCIÓN
DE COMPOSTA EN EL DF**

**LA FACTIBILIDAD TECNOLÓGICA
PARA LA PRODUCCIÓN
DE COMPOSTA EN EL DF**

**María Elena Tavera Cortés
Horacio Alvarado Raya**

Instituto Politécnico Nacional
-México-

La factibilidad tecnológica para la producción de composta en el DF

María Elena Tavera Cortés

Horacio Alvarado Raya

Primera edición 2011

D.R. © 2011

Instituto Politécnico Nacional

Luis Enrique Erro s/n

Unidad profesional "Adolfo López Mateos"

Zacatenco, 07738, México, DF

Dirección de Publicaciones

Tresguerras 27, Centro Histórico

06040, México DF

ISBN 978-607-414-272-3

Impreso en México / Printed in Mexico

<http://www.publicaciones.ipn.mx>

Contenido

INTRODUCCIÓN.....	11
-------------------	----

CAPÍTULO 1. Estado del arte de la composta
María Elena Tavera Cortés, Silvia Galicia Villanueva
y Pablo Emilio Escamilla García

Antecedentes.....	19
Contexto actual.....	20
Concepto de composta.....	21
Clasificación de los residuos.....	22
Fuentes de residuos orgánicos.....	24
La composta como alternativa al manejo de los RSU.....	29
Disposición y manejo.....	30
Fundamento jurídico del programa de compostaje.....	33
Materiales para composta.....	35
La elaboración de la composta.....	37
Beneficios del uso de la composta.....	42
Bibliografía.....	44

CAPÍTULO 2. Proceso biológico del compostaje
Horacio Alvarado Raya

Descripción de la composta.....	47
Biología del compostaje.....	50

Requerimientos para el proceso de compostaje	54
El proceso de compostaje.....	63
Bibliografía	66

CAPÍTULO 3. *Beneficios de la aplicación
de la composta en los suelos*
Horacio Alvarado Raya

Las compostas como mejoradores del medio ambiente.....	69
Potencial de las compostas en la remediación ambiental	85
Utilización de las compostas en la producción agrícola	93
Bibliografía	96

CAPÍTULO 4. *Sistema y métodos de compostaje:
el caso de una planta de composteo*
Edmar Salinas Callejas

Introducción.....	99
Panorama de la producción de composta.....	100
La tecnología y la elaboración de composta.....	104
El modelo experimental de producción de composta.....	111
La aplicación de la composta a la producción del nopal en Milpa Alta.....	120
Conclusión.....	123
Bibliografía	123

CAPÍTULO 5. *Análisis económico para la producción de composta*
María Elena Tavera Cortés y Pablo Emilio Escamilla García

Introducción.....	125
Problemas por la generación de basura en el Distrito Federal.....	126

Áreas de oportunidad para la producción de composta en la Ciudad de México.....	130
Mercado actual de la composta en el Distrito Federal	131
Proyectos de inversión para la producción de composta.....	135
Presupuesto de inversión	135
Presupuesto de producción	141
Presupuesto de ingresos.....	143
Análisis de rentabilidad	150
Bibliografía	153
CONCLUSIONES GENERALES	155

Capítulo 1

Estado del arte de la composta

María Elena Tavera Cortés
Silvia Galicia Villanueva
Pablo Emilio Escamilla García

ANTECEDENTES

A partir del siglo XIX, la evolución del compostaje puede considerarse como un antiguo arte o una ciencia moderna, de carácter cíclico. Sus objetivos han ido variando de acuerdo con el desarrollo y el cambio de intereses de la sociedad. La historia de este sistema de tratamiento de residuos ha transcurrido entre el entusiasmo para aprovechar la energía y nutrientes contenidos en los tejidos animales y vegetales, por imitar a la naturaleza que recicla y no acumula residuos, y el desencanto producido por resultados inconsistentes de las instalaciones utilizadas en el proceso y el consiguiente escepticismo por parte de los posibles usuarios de la composta.

A pesar de su antigüedad y de la experiencia existente, el desarrollo del compostaje ha sufrido importantes vaivenes que han impedido un avance sostenido y acorde con el interés que presenta para la gestión de los residuos y la conservación y fertilización de los suelos. Los inicios del compostaje surgieron con la agricultura, cuando la humanidad dejó de ser nómada y se convirtió en sedentaria. En ese momento se empezaron a “gestionar los residuos” enterrándolos, quemándolos, usándolos para alimentación animal o bien transformándolos a través de un precario sistema de compostaje (Moreno, 2008).

El compostaje es una atractiva alternativa por la cual los residuos orgánicos pueden ser degradados para obtener resultados benéficos. Se define “como el proceso microbiológico que convierte la materia orgánica putrefactiva, en un estable e higiénico producto húmico y que puede mejorar las propiedades físicas y químicas del suelo”. El

Capítulo 2

Proceso biológico del compostaje

Horacio Alvarado Raya

DESCRIPCIÓN DE LA COMPOSTA

Una composta es una material con características húmicas proveniente de la degradación biológica, termofílica y aeróbica de la materia orgánica. En este proceso de oxidación de la materia orgánica la temperatura se incrementa por arriba de los 45°C, lo que ayuda a eliminar los microorganismos patógenos, así como las semillas de malezas y algunos hongos que son expuestos por periodos prolongados a esas temperaturas. Por lo tanto, el resultado es un sustrato limpio y rico en materia orgánica y minerales que beneficia la fertilidad de los suelos.

El compostaje es un proceso dentro del ciclo del carbono, el cual es parte de la naturaleza. En este ciclo, una planta se provee de carbono en forma de CO₂, agua y minerales desde la naturaleza, y por medio de la luz elabora compuestos orgánicos que serán el sustento para su crecimiento. Los animales entran al ciclo al alimentarse de estas plantas y consumir la materia orgánica elaborada por ellas; en este caso, los animales que se alimentan de animales serían otro eslabón más en el ciclo. Al morir, las plantas y animales inician un proceso de descomposición en el que entran en acción otros seres vivos como las bacterias, los hongos, los protistas y los insectos, los cuales descomponen la materia orgánica de los cuerpos para utilizarla en su propio metabolismo. Durante la descomposición, los organismos regresan a la atmósfera el carbono en forma de CO₂ por medio de su propia respiración (figura 1). El carbono que no se utilizó en la respiración y se integra a la estructura del cuerpo de los organismos descom-

Capítulo 3

Beneficios de la aplicación de la composta en los suelos

Horacio Alvarado Raya

LAS COMPOSTAS COMO MEJORADORES DEL AMBIENTE

El efecto benéfico de las composta en el ambiente no solamente implica la reutilización de toneladas de residuos sólidos orgánicos que, de otra manera, conformarían montañas de materia orgánica en degradación, sin control y con una desmedida liberación de emisiones de metano, gases malolientes y amoniaco en la atmósfera. El resultado de esta descomposición biológica también tiene potencial para remediar suelos contaminados, filtrar agua y aire de gases contaminantes y olores desagradables, y hacer menos riesgosos al ambiente los lotes de disposición final de desechos.

Efecto de las compostas en la biología, química y bioquímica del suelo

Entre las ventajas de una composta se encuentran los beneficios que éstas ofrecen a la biología del suelo. La aplicación de estos materiales en el suelo puede resultar en un incremento en la biomasa microbiana, del carbono orgánico, del nitrógeno total y de la respiración del suelo. Además, se incrementa la actividad de enzimas relacionadas con la degradación de la materia orgánica (Okur *et al.*, 2008). El mejoramiento de la población microbiana y la actividad enzimática resulta en un sustrato que activa la biología de los suelos, mejora la disponibilidad de minerales y, por lo tanto, mejora las condiciones para el crecimiento vegetal.

Capítulo 4

Sistema y métodos de compostaje: el caso de una planta de compostaje

Edmar Salinas Callejas

INTRODUCCIÓN

La producción de composta o humus es una técnica antigua. Perteneció al tipo de abonos orgánicos que se utilizaron antes de que se produjeran los agroquímicos. Se trata de una forma de abono orgánico compuesta por los estiércoles del ganado, los detritus de aves de corral y los guanos de aves marinas. También se han empleado los rastrojos de las propias variedades alimentarias.

Lo novedoso en el rescate de la utilización de abonos orgánicos es la aplicación del conocimiento científico. Mediante los estudios biológicos, químicos y edafológicos es posible generar la información necesaria para desarrollar tecnologías adecuadas para la generación de *composta balanceada*, cuya aplicación puede elevar tanto la productividad o rendimiento físico como la calidad del producto. Asimismo, permite abatir los costos de producción, sin que su aplicación genere efectos adversos al medio ambiente. La producción de composta da lugar a una variedad de técnicas y métodos para elaborarla y su diversidad y versatilidad es muy amplia.

Los fertilizantes industriales, además de ser nocivos para el medio ambiente, son muy agresivos, y aunque elevan el rendimiento físico, agotan los suelos rápidamente. En cambio, puede producirse composta para cada variedad alimentaria, combinando los estiércoles con los rastrojos de las propias variedades y agregando otras materias orgánicas como los desperdicios de alimentos y la madera. El secreto está en las proporciones de la combinación de ingredientes y en el control de la insolación, la humedad y la temperatura en el proceso de producción de composta.

Capítulo 5

Análisis económico para la producción de composta

*María Elena Tavera Cortés
Pablo Emilio Escamilla García*

INTRODUCCIÓN

El uso de la composta presenta un gran número de beneficios dentro la producción agrícola orgánica, dadas las propiedades biológicas que permiten mejorar la fertilidad del suelo, así como potenciar los cultivos en cuestión. Sin embargo, los beneficios del uso de la composta van más allá de las cuestiones técnicas en los procesos de producción y de los aspectos de preservación ambiental en los que tiene impacto su aplicación. Sin duda, al momento de emprender un proyecto productivo en donde se utilice a la composta como fertilizante orgánico —ya sea para cultivos agrícolas, preservación de áreas verdes o conservación de suelos— el beneficio económico que ésta representa resulta fundamental para decidir su producción y/o utilización.

Es importante considerar que los fertilizantes en la producción agrícola infieren directamente en los niveles de productividad y en los costos de producción. Conocer el comportamiento del mercado de fertilizantes, así como el panorama actual de la producción de composta, resulta un aspecto de particular interés por el impacto que estos insumos pueden tener en la competitividad del sector agrícola. Es necesario conocer los costos en los que se incurre en la producción de composta, en contraste con los beneficios económicos que implicaría su comercialización, así como los beneficios al medio ambiente como alternativa para procesar desechos.

La comercialización exitosa de la composta está en función de ofertar un producto de calidad libre de agentes biológicos patógenos en

Varios son los objetivos que este libro se plantea, primero dar un panorama al público sobre lo que es la composta, y a la vez introducir a los lectores en su proceso de generación mediante la aplicación del conocimiento científico, la variedad de métodos que hay para su elaboración, la diversidad de composición de las compostas y la versatilidad de sus usos. Es importante subrayar cómo la elaboración de composta contribuye a mejorar la calidad del ambiente y abaratar los costos de producción de las actividades agrícolas, ya que en forma controlada procesa la descomposición de la materia orgánica para volverla tierra con propiedades nutrientes de alta calidad, de esta forma se eliminan procesos de contaminación de aire y agua, se reutiliza la basura orgánica, se obtienen abonos y gas, se mejoran las propiedades nutrientes de la tierra y se puede aplicar a jardinería, agricultura, regeneración de suelos y recubrimiento de los pisos y paredes de los rellenos sanitarios.

La producción de composta, asociada al cultivo en túneles e invernaderos, es parte del nuevo paquete tecnológico que ha estado revolucionando la agricultura mundial en las últimas dos décadas, si bien su producción comercial se inicia desde la posguerra a mediados del siglo XX. Los autores de este ensayo esperan que el libro contribuya a divulgar en forma objetiva el conocimiento sobre este tema desde un enfoque multidisciplinario que combina biología, química, agronomía, economía y administración.

ISBN: 978-607-414-272-3



9 786074 142723

