SMA
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE

MANUAL PARA DOCENTES

SOBRE ELABORACIÓN DE COMPOSTA

Directorio

Lorena Cuéllar Cisneros
Gobernadora Constitucional del Estado de Tlaxcala

Pedro Aquino Alvarado
Secretario de Medio Ambiente

Juan Pablo García Apango
Director de Desarrollo Sostenible

Alma Griselda Pinillo Flores
Jefa de Departamento de Cambio Climático
Revisión de contenidos técnicos

María Guadalupe Hernández Santacruz
Erick Iván Jiménez Tejeda
Departamento de Cambio Climático
Revisión de contenidos técnicos

Heriberto Cruz Mejía
Goretti Cansino Juárez
Sara Vázquez Ramírez
Autores de contenidos técnicos, de Ingeniería Ambiental de la Universidad para el Bienestar "Benito Juárez García"

Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Tlaxcala
Antiguo Camino Real a Ixtulco s/n, Jardín Botánico Tizatlán,
Tlaxcala C.P. 90100
Tel.:(246) 46 529 60 Ext.:3404

Hecho en México

PRESENTACIÓN

El cambio climático afecta a todas y todos los seres vivos; se siente más calor en el día, las lluvias tardan en llegar y pronto se van, incluso en algunos casos se inundan las calles y los ventarrones son impredecibles... parece que el clima está loco ¿no es así? Pues el cambio climático es una consecuencia de las diversas actividades que realizan las personas diariamente y, como resultado, se generan modificaciones a la temperatura promedio del mundo (SEMARNAT, 2009).

Ciertamente, la humanidad ha causado este desbalance, por lo que es justo para el Planeta que le ayudemos a remediar el problema. Si bien en la naturaleza ocurren procesos físicos, químicos y biológicos para combatir los desastres que causamos, el cambio climático es tan grande que rebasa su capacidad de regenerarse (Organización de las Naciones Unidas, ONU, 2019).

Por eso, en este manual se presenta una alternativa para contribuir, a través de la composta. Se trata de una gran opción para minimizar el impacto de nuestros residuos, ya que permite el aprovechamiento de materia orgánica, que en muchos casos es considerada como basura.

CONTENIDO

PRESENTACIÓN 2
Aprendamos de la naturaleza 4
¿Qué es una composta? 4
Beneficios de la composta 4
Tipos de composta 5
Hagamos composta en la escuela 6
Elaboración de la composta 10
Cuidados en la composta 15
Usos de la composta 16
Combatimos el cambio climático con el compostaje 17
Referencias 17

Índice de fotografías

Fotografía 1 “Lombriz Californiana”, Cansino, Goretti; (2023-05-03), 5
Fotografía 2 INFO CAMPO; (09-04-20); recuperado de https://www.infocampo.com.ar/como-iniciar-una-compostera-con-los-desechos-organicos-producidos-en-cuarentena/ 7
Fotografía 3 “La Huertita de Paco”; (19-06-2014); Recuperado de https://www.lahuertinadetoni.es/como-construir-un-compostador-con-palets/ 7
Fotografía 4 “En armonía con la naturaleza”; (22- 06-2016); Recuperado de https://terranovalombricultores.com/2016/07/22/el-compostaje-de-restos-organicos-de-cocina-con-cilindro-de-malla-metalica/ 8
Fotografía 5 “Cuidemos a Nuestra Argentina”; (2023), Recuperado de https://cuidemosnuestrarg.com.ar/como-hacer-una-compostera-de-plastico-con-baldes-de-pintura/ 9
Fotografía 6 “Composta UBBJ”, (16-08-2022) 11
Fotografía 7 “Composta UBBJ”; (16-08-2022) 12
Fotografía 8; “Composta UBBJ” (16-08-2022) 12
Fotografía 9; “Composta UBBJ” (16-08-2022) 12
Fotografía 10; “Composta UBBJ” (16-08-2022) 13
Fotografía 11; “Composta UBBJ” (16-08-2022) 13
Fotografía 12; “Composta UBBJ” (16-08-2022) 13
Fotografía 13 “Composta UBBJ” (16-08-2022) 14
Fotografía 14 “Composta UBBJ” (16-08-2022) 14

Índice de tablas

Tabla 1 Tipos de residuos para la composta. 10
Tabla 2 Problemas y soluciones en una composta. 16

Aprendamos de la naturaleza

"La naturaleza es sabia", es decir, existe algún tipo de inteligencia en función de la vida que existe en el mundo, la cual se expresa en múltiples procesos, formas y comportamientos, desde los pequeños organismos hasta la interacción con seres humanos (Rodríguez, 2012).

En el medio ambiente se lleva a cabo la descomposición de materia orgánica de manera natural, transforma los restos de plantas y animales, los desintegra mezclándolos con el suelo, y gracias a este proceso, le aporta nutrientes para que sea más fértil y permita la creación de nueva vegetación.

¿Qué es una composta?

La palabra *compost* viene del latín *componere,* que significa "juntar". Por lo tanto, la composta o compost es el resultado de juntar la materia orgánica, que pasa por un proceso de descomposición con la ayuda de microorganismos que se encargan de transformarla. El resultado es un abono que provee nutrientes como nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio, hierro y calcio, los cuales son necesarios para un mejor crecimiento de las plantas (Compostaje, s. f).

Con materia orgánica, se refiere a los restos de frutas, verduras y plantas, como las cáscaras, semillas, tallos, hojas; restos de jardinería como las ramas, hojas, pasto o el resultado de las podas. Por su parte, los microorganismos que transforman esta materia orgánica se encuentran en el suelo, donde cuentan con las condiciones ideales de temperatura, humedad y aireación para que realicen su trabajo (Román, Martínez, & Pantoja, 2013).

Beneficios de la composta

La composta proporciona grandes beneficios (Geisel & Seaver, 2009), como los siguientes:

- Ideal para el aprovechamiento de los residuos orgánicos generados día a día.
- Ayuda a reducir la cantidad de materia orgánica que se va a los rellenos sanitarios (lugares donde se concentran todos los residuos de las personas), minimizando la contaminación de suelo, agua y aire por lixiviados (un líquido que se filtra al suelo) y emisiones.
- Mejora la estructura del suelo.

- Es una fuente importante de nutrientes para las plantas.
- Aumenta la capacidad de retención de humedad del suelo.
- Retiene el agua.
- Es un factor importante para recuperar y controlar suelos erosionados.
- Reduce el uso de fertilizantes químicos.
- Permite el paso del aire en el suelo.
- Atrae y alimenta a la fauna edáfica como lombrices y microorganismos que dan propiedad y diversidad a los suelos.

Tipos de composta

1. Lombricomposta o vermicomposta

Uno de los tipos de composta se conoce como lombricomposta o vermicomposta, debido a que emplea lombrices. Son las ingenieras de la tierra, puesto que trabajan con los residuos orgánicos convirtiéndolos en *humus*. El *humus* es muy parecido a la tierra, la diferencia es que contiene una alta cantidad de micronutrientes; se trata de un abono totalmente ecológico de fácil absorción utilizado en la mejora y calidad del suelo además de ofrecer muchos beneficios a las plantas (Somarriba & Guzmán, 2004).

Para este tipo de composta se emplea la lombriz roja californiana, la cual resulta ideal gracias a que se multiplican con rapidez. Además, si tienen un hábitat y alimento adecuado, reducen los desechos orgánicos de forma constante, dando un valor nutricional a las plantas.

Fotografía 1. "Lombriz Californiana", Autora: Goretti Cansino (2023-05-03)

2. Composta de microorganismos

Los microorganismos son pequeños seres vivos que trabajan para descomponer la materia orgánica y transformarla en composta, aquí podemos encontrar una gran diversidad de bacterias y hongos. Para que se multipliquen rápidamente, también deben contar con las condiciones óptimas en cuanto a temperatura, humedad y alimento.

Este método es el más común de utilizar, pues los microorganismos los encontramos en la tierra. A medida que la composta va madurando, las colonias van cambiando, ya que algunos trabajan con oxígeno y otros trabajan sin él.

Hagamos composta en la escuela

En la escuela también se genera materia orgánica, por ejemplo, cuando nos comemos un plátano, ¿dónde depositamos la cáscara? Muchas veces se va al bote de basura, pero una gran alternativa sería contar con un compostero para aprovechar eso que llamamos “basura”, de manera que se pueda transformar en nutrientes para las plantas.

Objetivo

El objetivo principal de realizar una composta en la escuela es brindar el conocimiento y la técnica de realizar composta al alumnado, mostrar los beneficios que obtiene, así como el impacto positivo de disponer los residuos orgánicos como una alternativa contra el cambio climático.

Compostero

Aunque la composta se puede hacer en forma de cama en el suelo, o bien en forma de pirámide, existen diversos tipos de compostadores. Para que sea funcional, debe contar con las siguientes características:

- Debe permitir la ventilación para la entrada de oxígeno.
- La ventilación o perforaciones tiene que ser adecuada para no perder temperatura.
- Deben contar con una tapa, hule y malla para evitar la inundación por lluvia.
- Deben ser de fácil de manejo

Fotografía 2. Fuente: INFO CAMPO (09-04-20). Recuperado de https://www.infocampo.com.ar/como-iniciar-una-compostera-con-los-desechos-organicos-producidos-en-cuarentena/

Aquí te presentamos algunos para que elijas el que más se adapte a tus necesidades. En cada uno te mostraremos una lista de materiales y el proceso de construcción.

Compostero de *pallets* o tarimas

Este es ideal cuando se tiene grandes cantidades de materia orgánica.

Materiales:

- 5 pallets o tarimas
- Clavo
- 3 Bisagras
- Hule negro para cubrir en caso de lluvia.

Construcción:

Para la construcción de nuestro compostador empezamos con una tarima o pallet de base, para ello utilizaremos tres tarimas como paredes del cajón. La última la colocaremos como una bisagra para poder tener una facilidad de acceso y manejo.

Fotografía 3. "La Huertita de Paco"; (19-06-2014) Recuperado de https://www.lahuertinadetoni.es/como-construir-un-compostador-con-palets/

Compostero con malla

Ideal para lugares donde no se genera mucha materia orgánica.

Materiales:

- Malla gallinera
- 4 varillas
- Cartón para recubrimiento
- Alambre
- Hule o plástico para cubrir la parte de arriba y evitar inundación por lluvias.

Construcción:

Una vez elegido el lugar donde irá el compostero, se clavarán cuatro varillas en forma de x, posteriormente con la malla haremos un perímetro para rodear las varillas y sujetándola con ayuda del alambre, obtendremos como resultado un círculo, para utilizando el cartón cubrir los laterales.

Fotografía 4. "En armonía con la naturaleza". (22-06-2016); Recuperado de https://terranovalombricultores.com/2016/07/22/el-compostaje-de-restos-organicos-de-cocina-con-cilindro-de-malla-metalica/

Compostero con botes

Ideal para lugares donde no se generan muchos residuos, se puede ocupar para un salón de clases u oficinas.

Materiales:

- 3 botes de 15 o 20 litros con tapa.
- Llave para garrafón

Construcción:
Primero lavaremos bien los botes para que una vez limpios, en dos de ellos se le realicen varios agujeros en la parte inferior de cada uno, con la ayuda de un desarmador caliente o un taladro, colocaremos ambos botes uno encima de otro donde irán nuestros residuos.

Como último paso colocaremos la llave en el último bote en la parte inferior permitiendo recoger los lixiviados o jugos de la composta. Finalmente, con las tapas cubriremos la parte superior de nuestro compostero en torre.

Fotografía 5. "Cuidemos a Nuestra Argentina"; (2023) Recuperado de https://cuidemosnuestrarg.com.ar/como-hacer-una-compostera-de-plastico-con-baldes-de-pintura/

Elaborando nuestra composta

Los residuos idóneos para hacer una composta son:

- Cáscaras de huevo
- Restos de fruta y verduras
- Hojas y pasto fresco
- Hojas y pasto seco
- Cartón papel
- Follaje
- Tallos
- Sobres de té
- Avena
- Ramitas
- Tierra
- Pasto
- Paja
- Agua

No te preocupes si no cuentas con todos los elementos para hacer la composta. Puedes solicitar a tus alumnas y alumnos que realicen una colecta con los materiales con los que cuentan.

Utensilios

- Pala
- Flexómetro
- Pico
- Palo largo de madera con un pequeño clavo en el parte inferior ligeramente doblado en forma de cuña.

Lo que no debemos incluir

Debemos evitar incluir algunos productos que puedan desencadenar una putrefacción o generar malos olores, además de moscas y parásitos que no deseamos y no son benéficos para el proceso que llevaremos a cabo:

- Excremento fresco de vaca.
- Resto de huesos.
- Carne.
- Aceites.
- Grasas.
- Carbón.
- Productos lácteos

Elaboración de la composta

¿Te animas a hacer una composta en tu escuela? Pues manos a la obra

A continuación, te explicaremos cómo realizar una composta.

Parte 1. Seleccionemos un lugar que tenga sol abundante por el día, pero que no esté cerca de una fuente de agua.

Parte 2. Pide a tus alumnos y alumnas que lleven residuos orgánicos de casa. Apóyate en la tabla 1.

Tabla 1 Tipos de residuos para la composta.

Residuos verdes	Residuos café
Restos de fruta	Pedazos de madera
Restos de verdura	Hojas secas

Residuos verdes	Residuos café
Restos de poda	Papel, cartón o periódico
Restos de té y café	Ramitas
Cáscaras de huevo	Excremento de animal

Parte 3. En función del espacio con el que cuenten, decide qué compostero usar. Recuerda que también se puede hacer sin compostero, aquí te enseñamos dos técnicas.

3. A. Técnica de Encamado

Este método consiste en formar diversas capas de materiales orgánicos en un determinado orden en el suelo para la formación de un encamado.

Pasos

1. Retirar la capa superficial del suelo, como pastos, hierba, maleza, etc.
2. Medir un rectángulo de 2x3 metros, localizar el desnivel e, inmediatamente a un costado, hacer una zanja de 30 cm de profundidad x 30 cm de ancho x 3m (largo de cama).

Fotografía 6. "Composta UBBJ", Autor: Heriberto Cruz. (16-08-2022)

3. Esta zanja servirá para captar los jugos (lixiviados) de la composta que se convertirán como fertilizantes.
4. Cuando ya tengamos el lugar preparado con las medidas correspondientes, procedemos al armado de nuestra cama de composta.

Primera capa: Se coloca pasto para que funcione como amortiguador y acolchado.

Fotografía 7. "Composta UBBJ"; Autora: Sara Vázquez (16-08-2022)

Segunda capa: Se coloca una capa de ramas delgadas.

Tercera capa: Se coloca la tierra rica en microorganismos, la cual podemos encontrar bajo los árboles de la escuela.

Fotografía 8. "Composta UBBJ" Autora: Goretti Cansino (16-08-2022)

Fotografía 9. "Composta UBBJ" Autor: Heriberto Cruz. (16-08-2022)

Cuarta capa: En esta capa se coloca paja, poda de césped o avena.

Quinta capa: Se colocan los restos orgánicos: las cáscaras, verduras, lechugas, cascarones de huevo, etc.

Fotografía 10. "Composta UBBJ" Autora: Sara Vázquez. (16-08-2022)

Sexta capa: Se coloca una capa de cartón sobre los residuos orgánicos

Fotografía 11. "Composta UBBJ" Autor: Heriberto Cruz (16-08-2022)

Séptima capa: Nuevamente se agrega una capa de tierra y hojas secas.

Fotografía 12; "Composta UBBJ" Autora: Goretti Cansino. (16-08-2022)

Octava capa: Se cubre de pasto

Fotografía 13 "Composta UBBJ" Autora: Sara Vázquez. (16-08-2022)

Novena capa: Se colocan algunas ramas.

Fotografía 14 "Composta UBBJ" Autora: Sara Vázquez. (16-08-2022)

Por último, se riega homogéneamente. El palo largo nos servirá para revolver y visualizar la humedad de nuestra composta al clavarlo en las cuatro esquinas de la composta, así como en el centro con la finalidad de verificar qué tanta humedad alberga la composta en sus distintas capas; en el caso de encontrarse seca, se es necesario agregar más agua.

3. B. Técnica de compostero apilado

El compostero se emplea cuando no se generan muchos residuos orgánicos. El acomodo de los insumos se realiza de la siguiente manera.

Primera capa: Material leñoso y grueso, el cual servirá como colchón. También se pueden incluir tallos y algunas ramas pequeñas.

Segunda capa: Papel, cartón y hojarasca.

Tercera capa: Restos orgánicos de verduras, cascarones de huevo, sobres de té, restos de café, filtros de cafeteras a base de celulosa etc...

Cuarta capa: Agregamos tierra de un espesor de al menos 5 y máximo 15 cm.

Quinta capa: Se coloca pasto o paja.

Si aún contamos con materia orgánica, debemos colocarla repitiendo el mismo proceso desde la segunda capa. Se finaliza con una capa de tierra y hojarasca, y finalmente se agrega agua.

Se deberá remover la composta una vez a la semana para la integración de todos los elementos orgánicos.

Cuidados en la composta

Los siguientes cuidados son aplicables en ambas formas de compostaje.

- Hidratación: entre más calor haya, deberá agregarse agua cada tercer día, si el estado del tiempo es frío o lluvioso se requerirá menos agua.

- Rotación: en la composta de encamado, habrá bacterias descomponiendo la materia sin oxígeno, por lo que, después de 15 días, se debe voltear la composta formando una pirámide para que ahora entren en función las bacterias que trabajan con oxígeno. De esta manera se evita la compactación y la putrefacción de la composta.

- Movimiento: El contenido del compostero se tiene que revolver una vez a la semana.

- Temperatura: es importante mantener una temperatura que permita trabajar a las bacterias por ello no debemos dejar que la temperatura descienda por debajo de los 50° C. por ello se debe de mantener una buena hidratación y movimiento de la composta.

- Riego: No exceder el riego al momento de hidratar la composta es indispensable evitar saturar el sistema de agua, manteniéndolo únicamente húmedo.

- Fauna cadavérica descomponedora: Debemos evitar la proliferación de larvas de moscas, moscas y otros organismos que puedan verse atraídos por el olor, cubriendo con una capa de tierra todos los restos.

Problemáticas más comunes para considerar

A continuación, en la tabla dos, se muestran algunos problemas con sus soluciones en caso de que haya ocurrido algo mal.

Tabla 2 Problemas y soluciones en una composta.

Problema	**Causa**	**Solución**
Mal olor	Falta de oxígeno	Voltear el montón y agregar contenido seco y leñoso.
	Exceso de agua	Voltear y agregar tierra u hojas secas.
	Demasiado material verde	Agregar material leñoso, paja, hojarasca.
	Compactación	Voltear y rehacer, dividiéndolo en dos partes, puede ser muy pesado.
Centro seco	Falta de agua	Voltear y humedecer, no llegar a la inundación.
No sube la temperatura.	Temperatura atmosférica	Cubrir con plástico negro o con alguna lona para que guarde más calor.

Usos de la composta

¿Dónde se usará la composta? Si se cuenta con un pequeño jardín, como los que hemos instalado en el programa Polinizando Vida, o un pequeño huerto en la escuela, cuando la composta esté en su etapa de maduración, desprenderá un olor a bosque, será esponjosa y estará llena de nutrientes que servirán para las jardineras o huertos. Con esto ayudaremos a tener condiciones naturalmente favorables para el medio ambiente.

La composta tiene muchos usos, como lo siguientes:

- Se usa en la agricultura tradicional, ya que es más rentable, menos costoso y es amigable con el medio ambiente.
- Es utilizada en viveros para asegurar un buen desarrollo de las plantas, árboles y hortalizas que plantan o siembran.
- En la jardinería es una gran aliada, ya que ayuda a mantener jardines, jardineras y macetas con bellos paisajes, pues mantienen saludable el suelo y las plantas tienen los nutrientes que necesitan.

Combatimos el cambio climático con el compostaje

Recuerda que no serás la única persona haciendo esta labor, cada día hay más personas responsables y comprometidas con el medio ambiente quienes están realizando composta en su casa, en las escuelas, en las empresas y en muchos otros sitios. Se ha demostrado que es una alternativa para reducir la cantidad de residuos que llega a los rellenos sanitarios o tiraderos a cielo abierto. Según la ONU en su informe publicado en julio de 2021, la pérdida de materia orgánica contribuye al cambio climático, a la pérdida de biodiversidad, y a la contaminación, estas tres crisis nos afectan a pequeña y a gran escala. Por eso te invitamos a sumarte con estas acciones.

Referencias

Compostaje. (s. f). Usal.es. Recuperado el 19 de diciembre de 2023, de https://cidta.usal.es/contamin_agua/www1/www1.ceit.es/Asignaturas/Ecologia/Hipertexto/13Residu/131Compost.htm

Geisel, P. M., & Seaver, D. C. (2009). El compostaje es bueno para su jardín y el medio ambiente. https://doi.org/10.3733/UCANR.8367S

ONU (2019, 22 de septiembre). La naturaleza, el aliado más efectivo contra el cambio climático. Recupedado de https://news.un.org/es/story/2019/09/1462502#:~:text=La%20naturaleza%20es%20%E2%80%9Cuna%20de,mundial%20de%20aqu%C3%AD%20al%202030

ONU (2021, 27 de julio). Compostar puede ayudarnos a reducir nuestro impacto en el planeta. Recuperado de: https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/compostar-puede-ayudarnos-reducir-nuestro-impacto-en-el-planeta

Román, P., Martínez, M., & Pantoja, A. (2013). Manual de compostaje del agricultor. Experiencias en América Latina. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Recuperado de https://www.fao.org/4/i3388s/i3388s.pdf

Rodríguez, F. (Ed.). (2012). La inteligencia en la Naturaleza: del relojero ciego al ajuste fino del universo. https://grupo.us.es/naturalezayl/resources/Libros/Inteligencia_en_la_naturaleza.pdf

SEMARNAT (2009). Cambio climático. Ciencia, evidencia y acciones. México. Recuperado de https://www.conafor.gob.mx/biblioteca/cambio_climatico_09-web.pdf

Somarriba, R. & Guzmán, F. (2004). Guía de Lombricultura. Guía Técnica No. 4. Universidad Nacional Agraria, Nicaragua. Recuperado de https://repositorio.una.edu.ni/2409/1/nf04s693.pdf