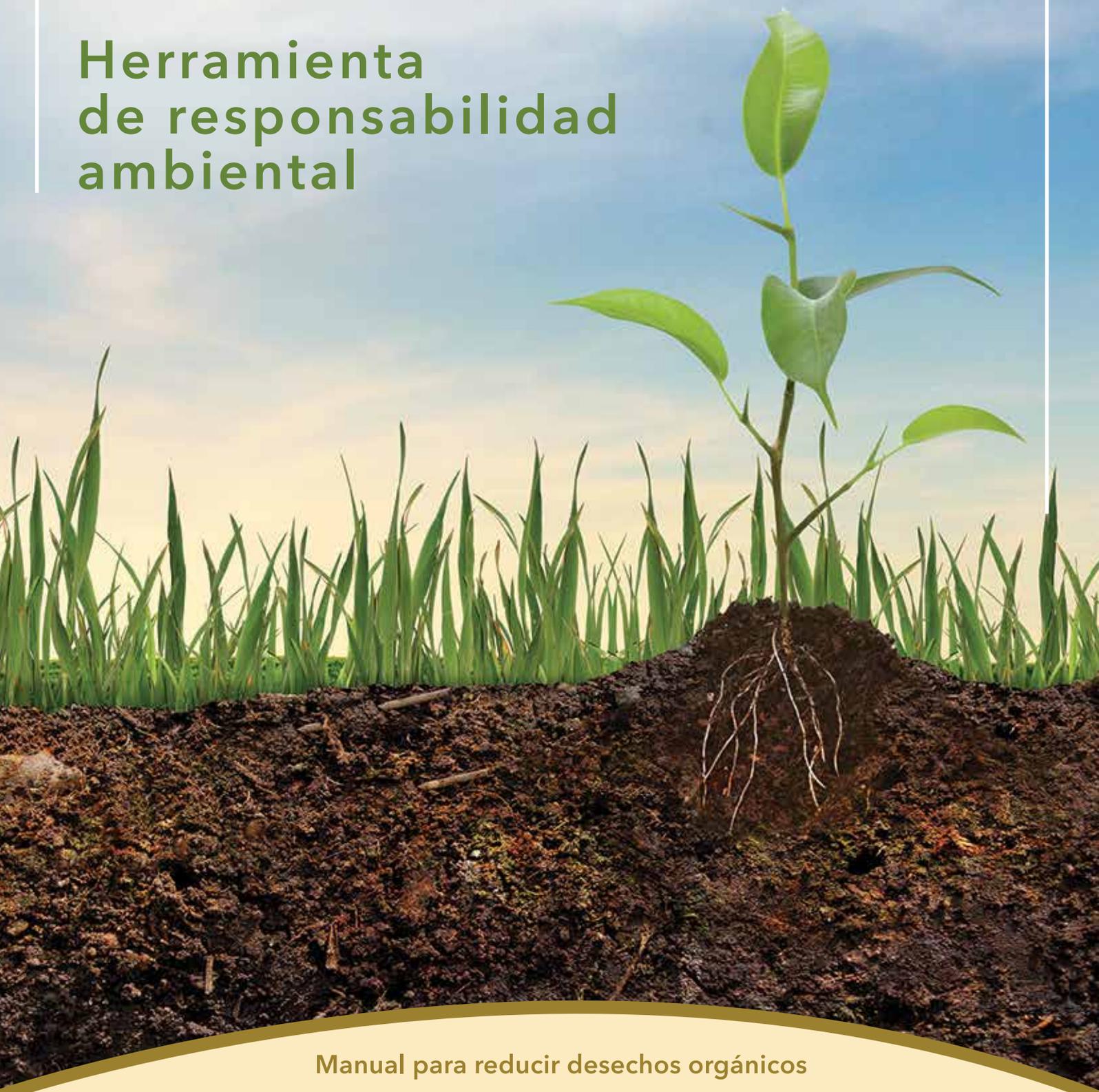


El Método **Takakura,**

Herramienta
de responsabilidad
ambiental



Manual para reducir desechos orgánicos

El Método **Takakura,**

Herramienta para reducir residuos
orgánicos y mejorar la calidad del suelo



Créditos

Fondo para la Protección del Agua - FONAG 2013
Manual informativo

“Método Takakura, una alternativa para un
manejo responsable de la basura orgánica”

Autor

Yuta Honobe
Voluntario de JICA en FONAG

Colaboración

Alex Marcelo Armijos

Revisión de textos
Verónica Enríquez Ruiz

Edición

Nancy Puente Figueroa

Diseño y Diagramación

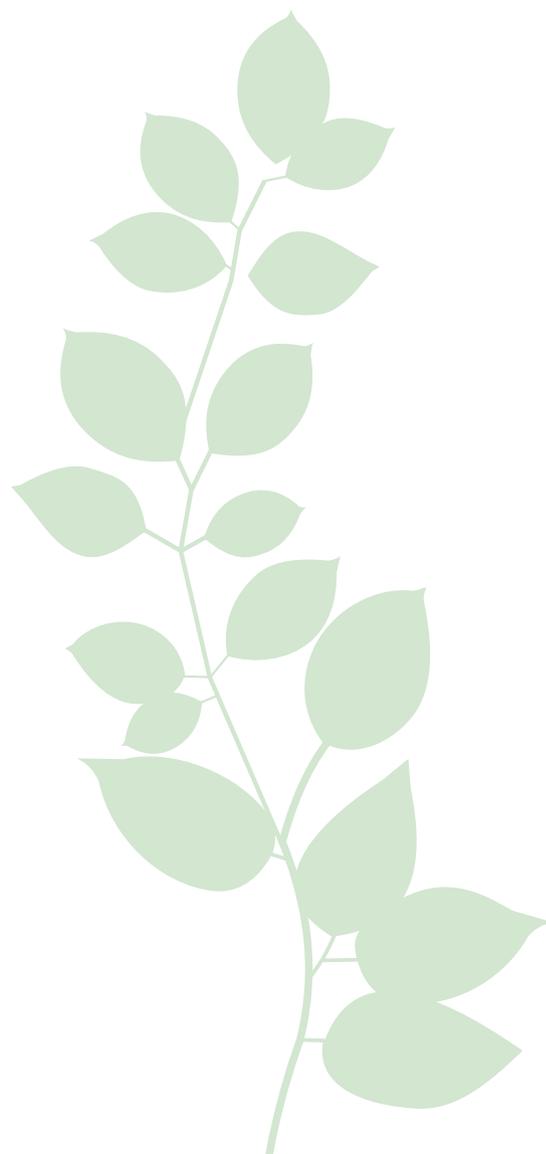
INDEX - idea & efecto
index.fernando@gmail.com

Impresión

Publiasesores

Fondo para la Protección del Agua - FONAG
Isla Santa Fe N43-106
Entre Río Coca y Tomas de Berlanga, Sector Jipijapa.
Quito-Ecuador
(593 2) 2243 893 / 2275 634
www.fonag.org.ec
Facebook: Fondo para la Protección del Agua
Twitter: @fonag

Agencia de Cooperación Internacional del Japón - JICA
Av.6 de Diciembre N33-42 e Ignacio Bossano,
Edificio Titanium, Piso 4,
Quito, Pichincha,
ECUADOR
(593 2) 3333 653 / 3333 654 / 3333 660





Presentación

Una de las tareas que ocasiona graves problemas ambientales y dolor de cabeza a las municipalidades, encargadas del servicio de recolección, es la relacionada con el proceso de recolección de basura.

El problema es tal, que el Estado, a través del Ministerio del Ambiente, diseñó un Plan Nacional para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos que se desarrollará hasta el 2017 y que, a través de varias acciones, busca mejorar el tratamiento de esos materiales.

Con la participación de los 221 gobiernos seccionales, el Ecuador generaría proyectos destinados al reciclaje y al correcto manejo de la basura para terminar con una realidad que determina que el país tiene un índice per cápita de 0,73 kilogramos de desechos diarios por habitante, lo que representa aproximadamente 4 millones de toneladas anuales, de las cuales más del 60 % son productos orgánicos.

El manejo de los desechos sólidos es una tarea que por ley se le asigna a los municipios, pero es un problema que debe enfrentarse por todos y todas. Por ello, el Fondo para la Protección del Agua-FONAG y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA por sus siglas en inglés) iniciaron un proceso de capacitación sobre una mejor forma de utilizar los residuos orgánicos, a través del Método Takakura.

El Método Takakura es un tipo de compost que utiliza microorganismos que descomponen la basura orgánica y lo hace en corto tiempo. Esta alternativa reduce la cantidad de desechos orgánicos que se producen en los hogares ciudadanos y en las labores que se realizan en el campo. El método fue creado por Koji Takakura, científico del laboratorio para Estudios Medioambientales de JPEC, una empresa de generación de energía en Japón.

Desde el 2011, el FONAG cuenta con el valioso aporte de la Cooperación Japonesa y a través de su programa de voluntariado, el FONDO integra a su equipo técnico a voluntarios japoneses que trabajan con sus contrapartes locales en varias acciones y crean compromisos mutuos para desarrollar actividades que promuevan el desarrollo de los países y de las comunidades receptoras.

La aplicación del método Takakura es una de las proyectos de nuestro voluntario, Yuta Honobe, quien escribió el presente manual en donde usted encontrará detalladamente los pasos a seguir para la elaboración del compost que ayudará a devolver al suelo su riqueza y a ser una alternativa de manejo responsable de la basura, sobre todo de los desechos orgánicos.

Este manual JICA y el FONAG ponen a su consideración.

Quito, noviembre del 2013

1. Introducción

El Calentamiento Global se asocia al Cambio Climático y, a decir de varios científicos, ambos son provocados por las actividades que realiza el ser humano dentro de los procesos de producción. Entre, estos métodos, constan la gran producción de desechos orgánicos e inorgánicos debido a la ausencia de un manejo responsable y la emisión de gases de efecto invernadero.

La basura en el Ecuador

En el 2013, el Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos del Ministerio de Ambiente del Ecuador estableció que el país, anualmente, pierde 180 millones de dólares por no separar los desechos y por no reciclarlos.

La gestión de los residuos es competencia de las municipalidades. Una de las actividades que más recursos financieros, técnicos y espaciales demanda dentro del proceso es el depósito final de basura que, en algunos lugares, es un problema ambiental, social e incluso económico.

Varios estudios determinan que los lugares

destinados para el depósito de basura deben cumplir con ciertas consideraciones técnicas, económicas, sociales y ambientales. Estos espacios son conocidos como vertederos controlados o rellenos sanitarios y sirven para enterrar la basura y aislarla tanto de aguas subterráneas como del contacto con el aire.

Se calcula que en el Ecuador, el 50% de los depósitos de basura son a cielo abierto que, no son sino lugares en donde se arrojan los residuos en forma indiscriminada, sin recibir ningún tratamiento sanitario con la consiguiente contaminación ambiental.

Entre los problemas asociados al inadecuado depósito de la basura está la producción de varios gases que contribuyen al efecto invernadero como el metano (CH_4) y dióxido de carbono (CO_2) o los líquidos que se producen por la mezcla de la basura orgánica y la lluvia con algunos residuos químicos conocidos como lixiviados que contaminan los caudales de agua. Por lo general, los lixiviados del vertedero tienen altas concentraciones de nitrógeno, hierro, carbono orgánico, manganeso, cloruro y fenoles.



Para 2020, según el MAE, el Ecuador proyecta la transformación de los botaderos anti técnicos en rellenos sanitarios modernos que serán diseñados para evitar que el líquido contaminante se filtre en los suelos y canalizar los gases contaminantes como el metano a fin de evitar malos olores y la mezcla de elementos contaminantes con las aguas subterráneas.

Los procesos de gestión de desechos, especialmente su tratamiento, son caros y de difícil acceso. Por lo que una de las soluciones más accesibles para enfrentar el problema es la separación de la basura.

La agricultura y los gases de efecto invernadero

En 2010, la Organización de las Naciones Unidas informó que -a nivel mundial- la mayor cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) provienen del uso de energía y del sector industrial. Este dato contrasta con la realidad ecuatoriana en donde más del 50% de emisiones de GEI proviene de la agricultura debido al: cambio del uso del suelo por la silvicultura, la tala de bosques y la quema de páramos para el agro; así, en Ecuador al hablar de Cambio Climático y Calentamiento Global hay que pensar en la agricultura.

Pero ¿por qué el sector agrícola emite tantos GEI? Entre las razones constan: la disminución de la retención del CO₂ en bosques y páramos debido a la tala y quema de estas especies; a la presencia de excrementos del ganado vacuno que emiten gas metano; el uso de fertilizantes químicos, especialmente nitrogenados como "la urea", muy usada por los agricultores y que sirve para alimentar a la planta y hacerla crecer.

Lamentablemente, el abuso de fertilizantes genera la transformación de ciertos elementos

y sustancias de los suelos como: el Nitrógeno Nítrico (NO₃) que contamina las aguas subterráneas y cuyo consumo produce graves enfermedades como la metahemoglobinemia que es falta de oxígeno en la sangre y que produce un piel azulada y el Óxido Nitroso (N₂O) que destruye la capa de ozono y tiene un efecto sobre el Calentamiento Global 300 veces más fuerte que el dióxido de carbono (CO₂), por lo que las Naciones Unidas determinó que las acciones mundiales deben enfocarse a la reducción de N₂O.

La situación ecuatoriana aún no es tan grave pero puede complicarse debido a que el uso de la urea se incrementa para lograr una mayor producción.

Quito y su basura orgánica

La Empresa Pública Metropolitana de Aseo (EMASEO) señala que la generación de basura es un problema que va en aumento, en el cantón Quito se producen 1'993.192 toneladas de basura al día. El 61% de estos desechos son domésticos.

Un estudio del Instituto de Cantidad y Calidad de Residuos Sólidos Urbanos de EMASEO reveló que una funda de basura promedio contiene un 55% de residuos orgánicos de cocina y un 2% por desechos orgánicos de jardín. Esto significa que la mayor generación de basura de los hogares de Quito proviene del sector doméstico. Es decir que si cada habitante aplicaría un método para elaborar abonos orgánicos se reduciría un 57% de la producción de basura.

Los abonos son sustancias orgánicas e inorgánicas que al descomponerse aportan nutrientes a las plantas, enriquecen el suelo y fortalecen sus propiedades. Existe diversas categorías de fertilizantes o abonos y son:

- **Fertilizantes químicos:** son sustancias químicas que aportan nutrientes no orgánicos (nitrógeno, fósforo y potasio) a la propiedad química del suelo, exclusivamente. El uso excesivo de estos abonos contamina las aguas subterráneas.

- **Fertilizantes orgánicos:** son elaborados con sustancias orgánicas que se descomponen por acción de elementos de la naturaleza como: el calor, la lluvia y los microorganismos, entre otros. Estos abonos fortalecen las características químicas, físicas y biológicas del suelo; especialmente las químicas. Ejemplos de este tipo de fertilizantes son: el bokashi o el BIOL.

- **Compost:** se lo elabora a base de desechos orgánicos (animales o vegetales) y requiere de un proceso de descomposición para utilizarse como abono en la tierra. Fortalece las tres características del suelo, pero genera mayores cambios en las características físicas y biológicas; por esto, el crecimiento de las plantas es gradual.

El uso de los abonos orgánicos para mejorar la calidad del suelo; potenciar sus propiedades y obtener mayores beneficios de los cultivos, no es una práctica reciente. Sin embargo, en la fase de industrialización de la agricultura estos abonos fueron reemplazados por fertilizantes químicos que mostraban resultados inmediatos. Con el tiempo y su uso excesivo éstos generaron problemas en los suelos.

¿Qué es un fertilizante y qué es un compost?

Los fertilizantes provocan un crecimiento inmediato de las plantas por lo que su uso es popular entre los agricultores. El compost, por su parte, favorece a las tres funciones del suelo (física, química y biológica) y alimenta a los microorganismos responsables de “arar la tierra” lo que facilita la penetración de las raíces de las plantas, la aireación y permeabilidad del suelo o la producción de nuevos nutrientes.

Por ello, el uso del compost sería la herramienta ideal para recuperar la calidad de suelos degradados.

El suelo y sus propiedades

- Químicas: minerales de tipo no orgánico que nutren al suelo
- Físicas: determinan la rigidez y la fuerza de sostenimiento, la facilidad para la penetración de las raíces, la aireación, permeabilidad del suelo, la plasticidad, y la retención de nutrientes; entre otras características.
- Biológicas: microorganismos que favorecen a la calidad del suelo.



En América Latina, la quema de árboles es una práctica habitual al momento de la siembra. Una alternativa para regenerar el suelo es combinar el compost con el fertilizante orgánico lo que permitirá recuperar la calidad del suelo y aportar nutrientes para el crecimiento de las plantas.

2. El Método Takakura y sus beneficios

El Método Takakura es un tipo de compost que utiliza microorganismos que descomponen la basura orgánica y lo hace en menor tiempo. Esta alternativa reduce la cantidad de desechos orgánicos que se producen en los hogares ciudadanos y en las labores que se realizan en el campo.

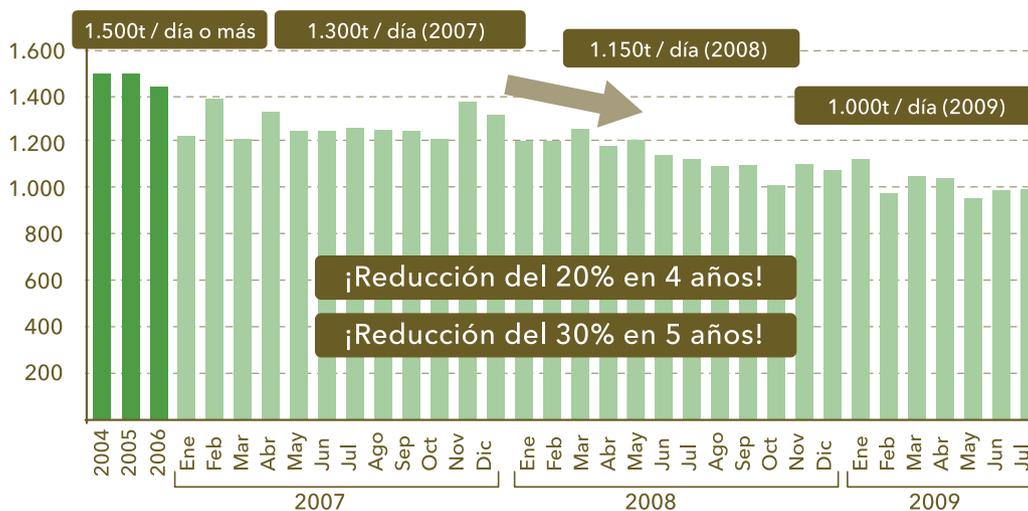
El Método Takakura se originó en el Asia, en la ciudad de Surabaya, Indonesia, en donde el tratamiento de la basura orgánica e inorgánica fue grave problema ya que su producción sobrepasó la capacidad de la comunidad para gestionarla.

En 2004, Surabaya emitió 1500 toneladas (t) de basura al día lo que provocó que sus botaderos sean insuficientes. La basura se encontraba en calles y ríos lo que ocasionó enfermedades infecciosas, sobre todo en los niños. Una de las estrategias que se uso para

reducir la cantidad de basura fue la aplicación del método.

El proceso se desarrolló participativamente y de manera voluntaria, a través de talleres y visitas puerta a puerta se compartió con las familias las bondades del método; además, con ayuda del gobierno local se construyó un centro de compostaje, en donde se vendió el compost a los agricultores.

Para el 2009, la ciudad producía mil toneladas de basura al día. Al comparar las cifras de los años 2004 y 2009 se demostró que la ciudad redujo -aproximadamente- el 35% de la basura generada al día. Las estadísticas también revelaron que las enfermedades infecciosas desaparecieron y los habitantes de Surabaya mejoraron su entorno al fertilizar sus plantas con el nuevo compost.



¿Qué es el método Takakura?

En la naturaleza, los microorganismos se clasifican en: aerobios que necesitan de oxígeno para sobrevivir y los anaerobios que pueden funcionar con poco o incluso sin oxígeno, éstos últimos son los responsables de la putrefacción de los desechos y el mal olor de los mismos.

Para descomponer los residuos orgánicos, el Método Takakura utiliza principalmente los microorganismos aerobios. Esta transformación se fortalece por el constante movimiento del compost; es decir, el movimiento da más fuerza a los aerobios y minimiza la acción de los anaerobios.

Los microorganismos del Método Takakura se alojan en los alimentos fermentados (queso, yogurt, levadura y vino, entre otros) y en el "manto" de los bosques (hojarasca, hongos y moho); cada uno de éstos descomponen alimentos específicos; por ejemplo: los microorganismos de los alimentos fermentados descomponen carbohidratos, proteínas y grasas y los microorganismos encontrados en el bosque descomponen, principalmente, las fibras y las ligninas que son las partes más duras de la comida.

La principal diferencia entre un compost normal y el Método Takakura es que éste último descompone los desechos orgánicos en menor tiempo. Además, requiere de espacios reducidos para su elaboración y no produce olores, por lo que puede aplicarse en el sector urbano, sin ningún problema.



Ventajas del Método Takakura

Rápido: descompone los residuos orgánicos en un tiempo corto (24 horas).

Fácil: no es necesario tener conocimientos técnicos sobre agricultura o técnicas de creación de abonos.

Económico: para su elaboración se utilizan los desechos orgánicos que se producen en casa.



3. ¡Atrévase a realizar el Método Takakura!

Ingredientes

El Método Takakura se elabora en tres fases. A continuación se detalla los ingredientes necesarios para fabricar una porción suficiente de compost que puede distribuirse entre cinco hogares.

a. Primera fase: elaboración de dos soluciones

Solución de sal:

- 500ml de agua ó ½ litro de agua.
- Sal necesaria hasta que la solución esté salada.
- 1 botellón.
- Cáscaras de verduras y frutas (excepto de tubérculos) que cubran la tercera parte del botellón.



Solución de azúcar:

- 1500ml de agua ó 1 ½ litros de agua.
- Azúcar necesaria hasta que esté bien dulce.
- 1 botellón.
- 2 a 3 cucharas de levadura.
- 1 vaso de yogurt o suero.



Solución de azúcar:

Si puede, añada vino tinto, queso y suero. Se recomienda no usar una sola marca de yogurt.

Solución de sal:

Se recomienda usar cáscaras de uva, naranja, manzana y papaya. Entre las verduras utilice: col, lechuga, pepinillo y berenjena. No use tubérculos porque contienen otros microorganismos que pueden dañar la semilla.

b. Segunda fase:

base de la semilla del compost

Productos necesarios:

- 15 kilos de cascarilla de arroz, se puede reemplazar con humus, hojarasca, tamo, cascarilla de cebada, trigo, aserrín, viruta, paja o similares.
- 1 montoncito de productos que se encuentren en el "manto del bosque" como hongos, moho y hojarasca.



cascarilla de arroz



manto del bosque

No recoja la hojarasca seca, tome la que se encuentra debajo de la superficie y que esté descompuesta; los hongos deben ser los que están pegados a los árboles o los agrupados en colonias, que se encuentran al excavar la tierra.

Alimento para los microorganismos:

- harina o afrecho de: arroz, trigo, cebada o maíz (en la misma cantidad que la base de la semilla).
- 1 balde.
- 1 pala pequeña.
- Varias hojas de periódico.



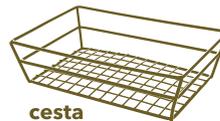
Si no tiene harina, la opción para aumentar los microorganismos del método es dejar reposar más tiempo.

c. Tercera fase:

elaboración de la compostera

Productos necesarios:

- 1 gaveta, cesto o canasta (debe tener huecos en todos los lados que permitan la respiración de los microorganismos).
- 1 caja de cartón, alfombra o ropa usada y varias tiras de masking tape.
- Un pedazo de tela.
- Varias hojas de periódico.
- Una tina.



cesta



caja cartón



tela



Tina

Los ingredientes no tienen una cantidad específica. A mayor cantidad de ingredientes, más microorganismos se generarán.

Pasos del proceso

a. ¿Cómo crear la semilla?

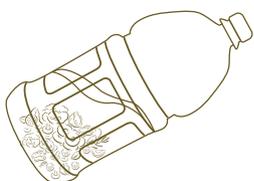
Elabore su solución salada

- Pele la cáscara de las frutas y las verduras; no es necesario usar la pulpa o las semillas.



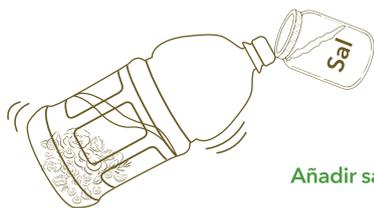
frutas y verduras peladas

- En el botellón mezcle las cáscaras de las frutas y las verduras con el medio litro de agua.



Cáscaras de frutas + Agua

- Añada la sal y bata hasta que la mezcla esté salada.



Añadir sal y batir

- Deje reposar la solución de cinco a siete días



5 a 7 días de reposo

Elabore su solución dulce

- En el botellón mezcle la levadura y el yogurt con el litro y medio de agua. A la mezcla añada un pequeño chorro de vino tinto o queso natural, éstos dos últimos ingredientes si los dispone.



Levadura + yogurt + agua

- Añada azúcar y bata hasta que esté dulce.



Añadir azúcar y batir

- Deje reposar la solución de cinco a siete días.



5 a 7 días de reposo

No ajuste la tapa del envase de la solución dulce porque la fermentación produce gases que puede provocar que ésta explote.

Elabore su semilla de compost

Para crear la semilla debe mezclar todas las preparaciones:

- Vierta la base del compost (cascarilla de arroz) en la tina y mezcle con la harina.



- Ponga las hojarascas, los hongos y las colonias del moho dentro del balde y añada el agua (o use un poco del líquido de las soluciones) para remojarlos, luego póngalos en la tina.



- Añada las dos soluciones (sal y dulce) dentro de la tina y mezcle todos los ingredientes.



- En este momento, debe ajustar el nivel de humedad del Método Takakura. Para hacerlo, con la mano debe apretar la semilla, si esta se mantiene compacta y no chorrea agua, la semilla está lista.



- Con esta semilla haga un montón, cúbralo con el periódico y déjelo reposar durante siete días.



Durante los siete días mezcle –diariamente– el montón de la semilla; si ésta se seca, añada agua, si la semilla está muy húmeda añada hojarasca o cascarilla de arroz y si dispone agregue restos de café. Después del tiempo mencionado, la superficie de la semilla tendrá una apariencia de moho, esto significa que los microorganismos crecieron bien y que la semilla está lista.

Elabore la caja respirable

Para mantener la semilla de compost, es necesario elaborar una caja respirable para ello:

- Con cartón, ropa usada o alfombra forre la gaveta por dentro.
- Selle cualquier ranura existente en el cartón utilizando masking tape (no cinta adhesiva plástica, ya que impide el paso del aire).



4. Mantenga el método Takakura

La mantención del Método Takakura es un proceso de constancia y paciencia. Usted es parte importante de este esfuerzo y para ello:

1.- Pique los desechos orgánicos lo más fino que sea posible, esto ayudará a que la descomposición sea rápida.



Pique desechos orgánicos

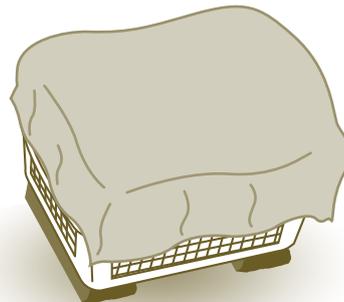
3.- Cubra la compostera con un pedazo de tela para que los insectos no invadan la semilla.



2.- Mezcle la semilla todos los días para abastecer de aire a los microorganismos aerobios.



4.- Ponga la compostera encima de un bloque o pedazos de madera como base para tener más espacio en el lado inferior de la caja.



En el Método Takakura utilice todo tipo de desechos, incluso aceite. Existen particularidades para desechos como: los huesos deben machacarse con un martillo; las cáscaras de huevo necesitan ser trituradas; las sobras del pescado como aletas, cabeza o cola deben ser calentadas antes de usarlas; y no usar la tusa del maíz ni las conchas.

Debe recordar que en el Método Takakura, el nivel de humedad es importante; por lo tanto, debe ajustarse constantemente. Para ello compruebe apretando la semilla con la mano, si esta se mantiene compacta y no chorrea agua, la semilla está perfecta.

5. El compost y su uso

Después de tres a seis meses de alimentar su compost, la semilla se compactará en forma de bolas, esto significa que el compost está listo para cumplir su objetivo.

Separe la mitad de la semilla y déjela reposar dos semanas en un cartón aparte, ésto permitirá estabilizar los microorganismos.

Mantenga la otra mitad de la semilla en la compostera como base para seguir elaborando el compost.

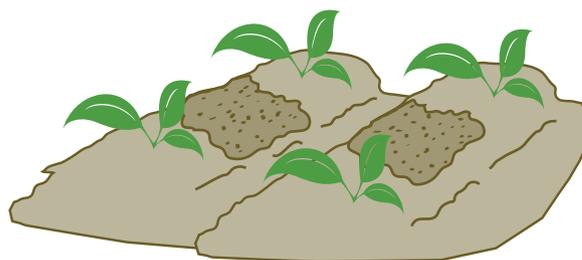
Para abonar el suelo, usted usará la mitad de la semilla que dejó reposar. El compost se puede utilizar de dos maneras: en plantas sembradas o en la preparación de terrenos, previos a la siembra.

En caso de que la planta esté cultivada coloque el compost alrededor de la planta, éste no debe tocar ni la raíz ni el tronco; ya que, al activarse podría dañar la planta.

En caso de preparación del terreno haga surcos en el suelo con una profundidad de 5 a 10cm., mezcle con el compost y déjelo reposar de dos a tres semanas para estabilizarlo con el suelo.



En caso de que la planta esté cultivada coloque el compost alrededor de la planta



En caso de preparación del terreno haga surcos en el suelo con una profundidad de 5 a 10cm.



La cantidad máxima a usar en:

- 1 m² usar hasta 2 kilogramos
- 10 área (1000 m²) usar 2 toneladas
- 1 hectárea (10000 m²) usar 20 toneladas

6. Anexos

Preguntas frecuentes

Pregunta (P): Si aparecen insectos en el compost ¿Qué debo hacer?

Respuesta (R): Para evitar los insectos se debe cubrir la caja del compost con una tela. Si aparecen los insectos, saque la semilla, póngala en una funda transparente y colóquela bajo el sol. Así se eliminarán los insectos.

P: ¿Qué hago si el compost tiene mal olor?

R: Si el compost tiene mal olor significa que la humedad de la semilla está alta o que los alimentos contienen mucho nitrógeno (carne, huevos o pescado). En este caso debe colocar hojarascas, hierbas o resto de café. Además, es importante mezclar el compost todos los días.

P: El compost está muy caliente ¿Qué pasó?

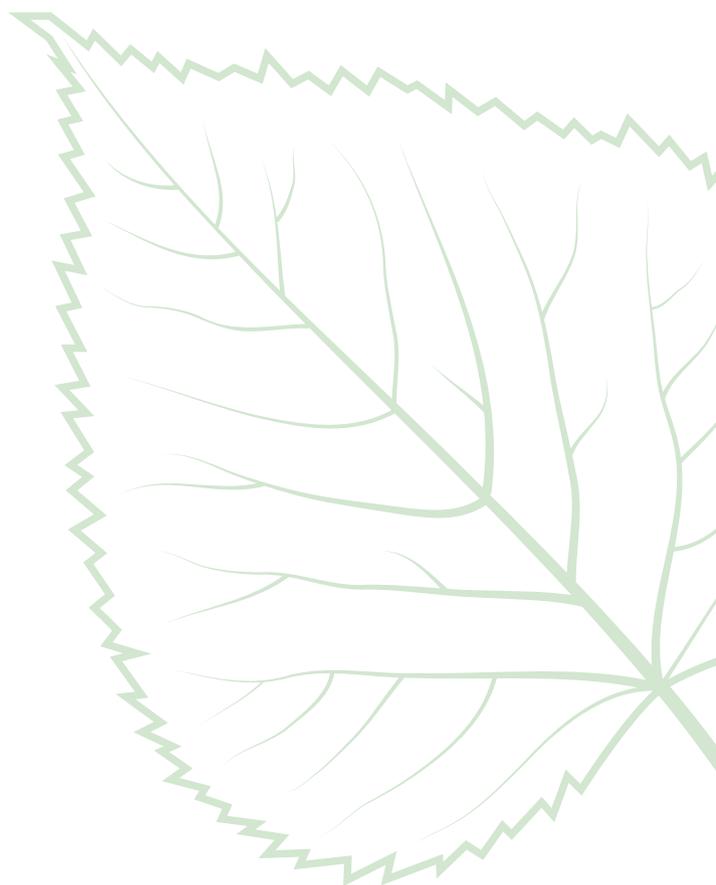
R: El calor es señal de que su compost está bien, pero si está demasiado caliente (más de 80 grados) su semilla puede dañarse. En este caso, debe regar la semilla del compost en el piso sin hacer un montón, no use agua para bajar la temperatura.

P: El compost está frío ¿Falló?

R: Existen varias posibilidades, la más importante es la humedad, puede estar muy alta. En este caso, debe estabilizar la humedad del compost. El frío también puede ser un problema de aireación o de los alimentos que está depositando en el compost. ¿Mezcla su semilla todos los días? ¿Puso demasiados alimentos como carbohidratos, carnes, aceite o azúcar? ¿Cortó los desechos finamente? Al responder estas preguntas usted tendrá la solución.

P: Si el compost tiene hongos o alguna bacteria, ¿es un problema?

R: En este caso no hay problema. Generalmente, aparecen ácaros en el compost, estos ayudan a la biodegradación así que puede dejarlos.



Bibliografía

Emisiones de GEI en Ecuador, Ministerio de Ambiente de Ecuador.
Divulgado por la Organización de las Naciones Unidas.
<http://unfccc.int/resource/docs/natc/ecunc2.pdf>

Documento de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - FAO: FAOSTAT
<http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/home/S>

Más información

Fondo para la Protección del Agua - FONAG

www.fonag.org.ec

Youtube: AguaFONAG: video ¿Cómo hacer y mantener el método Takakura?

Facebook: Fondo para la Protección del Agua - FONAG

Agencia de Cooperación Internacional del Japón - JICA

JICA-Net Library (ingles): <https://jica-net-library.jica.go.jp/>

- "Reducing Waste Through the Promotion of Organic Waste Composting"
- "Takakura Composting Method"

The background of the page features a stylized illustration of a tree on the left and a mountain range at the bottom, both in shades of green. The text is centered on a light green background.

EL FONAG

EL Fondo para la Protección del Agua-FONAG es un fondo patrimonial creado en enero del 2000, con el desafío de rehabilitar, proteger y conservar las cuencas hídricas desde donde se abastece de agua el Distrito Metropolitano de Quito y sus áreas de influencia.

www.fonag.org.ec



Agencia de Cooperación
Internacional del Japón

