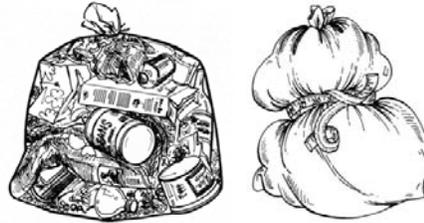




Waste Management Overview Curriculum



Understanding and making decisions on how to manage different types of waste.

Table of Contents

Goal, Objectives, Keywords, Scientific Concepts	1
Activity 1: Group discussion and listing of daily solid waste	2
Activity 2: Where Should it Go?	4
Other Resources for Waste Management	5
Throw-Away-Society	6

Section 1: Waste Management Overview

Goal: To understand and make decisions on how to manage different types of waste

Objectives: At the end of this unit, students should be able to

1. Describe the different types of waste created in their daily lives.
2. Make informed decisions as to how to manage each different type of waste based on what “type” of waste it is.
3. Understand that there may be more than one way to manage individual pieces of waste.
4. Create a mini solid waste management plan for the items in the activity.

Keywords: solid waste, organics, plastics and oil, metals and glass, textiles, paper and trees, garbage, reduce, reuse, recycle, compost, landfill

Scientific Concepts: observing, communicating, comparing, classifying, applying

Activities:

1. Group discussion and listing of daily solid waste (either each person’s personal day/household, or the school’s waste)
2. “Where Should It Go?” from Trash goes to School – with a few modifications.
<http://cwmi.css.cornell.edu/TrashGoesToSchool/Where.html>

Activity 1: Group discussion and listing of daily solid waste**Grade Level:** All grades and ages

Background: We live in a “throw away” society. It’s considered easy to get rid of things we regard as useless or unhealthy by throwing it in the garbage can. Once this “useless” material is taken away to a landfill, it really is useless. Think about all of the things that you “use” in a day (or all of the things that the school uses in a day), what do you do with them when finished using them and why. For example, when you are done eating a banana, what do you do with the peel? When you have opened a birthday card, what do you do with the envelope, and what do you do with the card? What do you do with the empty soda can or bottle when you are finished drinking the soda? What about a larger item, such as clothing that does not fit, or when you get new sneakers? Where do all of these unwanted items go? How is the banana peel different from the old soda bottle?

Materials:

- Watching Your Waste Poster available at <http://cwmi.css.cornell.edu/workshopreadings.htm>
- “Throw-Away Society” handout from Trash Goes to School (adapted for use in Puerto Rico and on page 6 of this document).
- Paper and pencils or a blackboard and chalk or a computer with a word processing program
- A “secretary” to record

Procedure: In this activity we want to make students think about their own personal (or their school’s) waste, sort it into categories and think of different ways in which to dispose of or reuse it.

1. Display the “Watching Your Waste” poster and discuss it. Have students think about how much waste they generate each day and discuss ways to reduce, reuse and recycle.
2. Hand out “Throw-Away-Society” or write it on the blackboard. Have students answer the questions singly, or together with related discussion. To help younger students with the answers, refer them to “Watching Your Waste” poster.
3. Get a volunteer to record student’s ideas.

4. Set up a chart (either on paper, computer or a blackboard) with the following:

Type of Material	Disposition				
	Reduce (or avoid)	Reuse	Recycle	Compost	Landfill
Organic					
Plastics and oils					
Mineral (metals and glass)					
Textiles					
Paper and trees					
Mixed product					

5. Engage the students in a discussion of what they use daily and ask them what “type of material” it is – you will need to describe each category – then ask how they would dispose of each item when finished with it.
6. Also discuss the different ways of disposing, paying particular attention to discussing the idea of waste reduction and reuse, i.e. what items are not needed in the first place? Could we have used durable products rather than disposable ones, i.e. should we have used a plastic fork, when we could have used washable silverware?
7. A discussion on reuse may also be in order: reusing an item is more energy efficient and conserves more natural resources than recycling, because the item does not need to be shipped anywhere and remanufactured into another product. There are dozens of ways that common discards can be reused, i.e. old clothes that are no longer wearable can be cut up and made into a quilt.
8. As you discuss, fill in the chart asking questions as to why they think certain items belong in certain categories with certain dispositions. Are there other options for their disposition?
9. See if you can fill in the chart with lots of items, but very few going in the “Landfill” column or at least try to find alternatives to it when students say the item should go in the landfill.
10. Display a finished chart in the classroom for future reference.

Activity 2: Where Should it Go?**Grade Level:** All grades and ages**Materials:**

- 6 cardboard boxes or small garbage cans
- Markers
- A bag of clean garbage (choose items that are used in the school and that will fit into all categories below).

Background: Our solid waste problem is very complex. To solve this problem, each community must look at all the possible solutions and make a comprehensive solid waste plan. These plans may include reduction, reuse, recycling, composting, and landfilling. No single method will solve the problem, so each community has to decide which alternatives best meet the local needs. We are all garbage producers and therefore part of the problem. We must also all be part of the solution.

Procedure: In this activity, we want to make students think about where garbage can go. At present it may all go to a landfill, or some may be recycled or composted.

1. Take 5 boxes/cans and place them at one end of the room and ask the students to label them:

Reduce (or avoid)	Reuse	Recycle	Compost	Landfill
-------------------	-------	---------	---------	----------

2. Take a bag of clean garbage and dump it out on the floor at the opposite end of the room.
3. Set up two teams and let them sort the garbage by taking one item at a time and placing it in a container.
4. After the students have sorted the garbage, go through the bins and ask why items were placed in certain boxes. Some items may appropriately fit into more than one box. The answers are not always clear, depending on options available in your community.
5. Discuss the following questions: Can all items be recycled? *No, some items are made from many different materials that are hard to separate.* What are the advantages of recycling and composting? *The end-products are products that others can use. Talk about compost and how it helps nourish the soil so that we can grow vegetables, eat healthy and start all over again.*

Follow up:

1. Using the chart and the boxes/garbage cans from the previous 2 activities, develop a solid waste plan for those items.
2. Which of the “types” of materials would be easiest for you, as a student, to change the way you dispose of it? Hopefully, the answer would be “organics”, because each of us can either compost at home, or organize composting at school. This would segue well into the next section, which would be composting.

Answers to Throw Away Society below

1-C, 2-C, 3-D, 4-B, 5-B, 6-D, 7-A, 8-D, 9-B

Source for the answers: Hernandez, Gina M. From garbage to energy. Closing landfills demands immediate solutions for waste disposal; SWMA Dynamic Itinerary holds promise of long-term solution to solid waste issue. *Caribbean Business*, July 10, 2008. Page 22-26.

Other Resources for Waste Management:

1. CalRecycle has several “Closing the Loop” modules that include lessons targeting integrated waste management concepts for different grades. The module for 4th – 6th graders is located at <http://www.calrecycle.ca.gov/Education/Curriculum/CTL/TOC.htm#46Module>. Of particular interest:
 - a. Unit 2, Lesson 2: Performing a Class Audit of Waste.
 - b. Unit 2, Lesson 6: Reusing Trash
 - c. Unit 2, Lesson 10: What are we Reusing and Recycling at School?
2. There are many more activities dealing with Waste Management in “Trash Goes to School” available at <http://cwmi.css.cornell.edu/TrashGoesToSchool/TrashIntro.html>. This can be used on the web, or downloaded in pdf format.
3. “Reduce Reuse Recycle Rebuy: Tompkins County Lesson Plans for Youth: Reduce, Reuse, and Recycle” available at <http://recycletompkins.org/data/Lesson%20Plans%20Cover.pdf>
4. History of waste management in Puerto Rico. There is a power point file on the web from the Autoridad de Desperdicios Solidos that could be used: http://cohemis.uprm.edu/forods/pdf/pres_ads.pdf

Throw-Away-Society

Do you know what the term "THROW-AWAY-SOCIETY" means? The questions below will help you realize just how much we are throwing away. See how much you know about our "throw-away-society."

1. How much garbage do you think a typical family of four in Puerto Rico generates in one week? (This includes our individual share of commercial waste.)
 - a. about 20 pounds
 - b. 50 - 100 pounds
 - c. 100-200 pounds
 - d. Over 250 pounds
2. How much garbage is that for each person for one day?
 - a. 1-2 pounds
 - b. 3-4 pounds
 - c. 5-6 pounds
 - d. over 10 pounds
3. How many pounds of our garbage is compostable organic waste?
 - a. 100
 - b. 200
 - c. 500
 - d. 700
4. What does RECYCLE mean?
 - a. to burn
 - b. to make into
 - c. to break down
 - d. to throw away
5. What does BIODEGRADABLE mean?
 - a. burn
 - b. use again
 - c. break down or rot
 - d. throw away
6. How much paper, glass, metal, plastic (recyclable materials) does a family of four throw away in a year?
 - a. 1,100 pounds
 - b. 2,200 pounds
 - c. 3,300 pounds
 - d. 4,400 pounds
7. How much food (scraps) does a family of four throw away in a year?
 - a. 2,800 pounds
 - b. 2,100 pounds
 - c. 1,400 pounds
 - d. 700 pounds

8. Which of the following materials found in your garbage can be recycled or composted?
 - a. paper
 - b. food
 - c. metal
 - d. all of these
9. Which of these is NOT toxic (poisonous)?
 - a. nail polish remover
 - b. vinegar
 - c. furniture polish
 - d. weed killer
 - e. insect spray



Currículo del manejo de desperdicios



El entendimiento y la toma de decisiones sobre cómo manejar los diferentes tipos de desperdicios.

Índice

Meta, Objetivos, Palabras claves, Conceptos científicos	1
Actividad 1: Discusión en grupo y preparación de una lista de desperdicios sólidos diarios	2
Actividad 2: ¿Adónde debe ir?	4
Otros recursos para el manejo de desperdicios	6
La Sociedad Derrochadora	7

Sección 1: Resumen del manejo de desperdicios

Meta: Comprender y tomar decisiones sobre cómo manejar varios tipos de residuos

Objetivos: Al terminar esta unidad, los estudiantes deben ser capaces de:

1. Describir varios tipos de desperdicios creados en su vida diaria
2. Tomar decisiones informadas sobre cómo manejar diferentes desperdicios, basado en su tipo.
3. Comprender que hay más de una manera de manejar los artículos desechados.
4. Crear un mini plan de manejo de desperdicios sólidos para los artículos incluidos en esta actividad.

Palabras claves: desperdicios sólidos, orgánicos, plástico y grasa, metales y vidrio, telas, papel y árboles, basura, reducir, reutilizar, reciclar, compostaje, vertedero

Conceptos científicos: observación, comunicación, comparación, clasificación, aplicación

Actividades:

1. Discusión en grupo y preparación de una lista de desperdicios sólidos diarios (de cada persona, casa, o escuela)
2. ¿Adónde debe ir? de “*Trash Goes to School*” (La basura va a la escuela)- con algunas modificaciones. <http://cwmi.css.cornell.edu/TrashGoesToSchool/Where.html>

Actividad 1: Discusión en grupo y preparación de una lista de desperdicios sólidos diarios

Nivel: Todos los niveles y edades

Trasfondo: Vivimos en una sociedad derrochadora. Es fácil desechar en la basura las cosas que consideramos inútiles o antihigiénicas. Cuando este material “inútil” llega al vertedero, es inútil de verdad. Piense en todas las cosas que “usa” usted en un día (o todas las cosas que usa la escuela en un día), qué hace con las materias cuando termina usarlas, y por qué. Por ejemplo, cuando termina de comer un guineo, ¿qué hace con la cáscara? Cuando abre una tarjeta de cumpleaños, ¿qué hace con el sobre? y ¿qué hace con la tarjeta? ¿Qué hace con la lata o la botella vacía cuando termina de beber un refresco? Piense en los artículos más grandes, por ejemplo, la ropa que no le sirve, o cuando compra zapatos nuevos. ¿Adónde van todos estos artículos no deseados? ¿Qué diferencia hay entre la cáscara del guineo y la botella de refresco?

Materiales:

- El póster [Preste atención a sus residuos](http://cwmi.css.cornell.edu/workshopreadings.htm) disponible en: <http://cwmi.css.cornell.edu/workshopreadings.htm>
- La hoja [Sociedad derrochadora](#) de “*Trash Goes to School*” ([La basura va a la escuela](#)) (adaptado para uso en Puerto Rico y disponible en la página 7 de este documento).
- Papeles y lápices, o una pizarra y tiza, o una computadora con procesador de texto
- Un/a secretario/a para tomar apuntes

Procedimiento: En esta actividad queremos que los estudiantes piensen sobre sus propios desperdicios (o de la escuela), los organicen en varias categorías y piensen en otras maneras de disponer de ellos o reutilizarlos.

1. Muestre el póster [Preste atención a sus residuos](#) y discútalos. Haga que los estudiantes reflexionen sobre la cantidad de desperdicios que producen cada día y hablen sobre algunas maneras de reducir, reutilizar y reciclar.
2. Distribuya la hoja [Sociedad derrochadora](#) o transcríbala en la pizarra. Haga que los estudiantes contesten las preguntas individualmente, o en conjunto con una conversación relacionada. Para ayudar a los estudiantes más jóvenes con las preguntas, refiéralos al póster [Preste atención a sus residuos](#).
3. Escoja un voluntario para apuntar las ideas de la clase.
4. Cree una tabla (en papel, computadora o pizarra) con la información que sigue:

Tipo de materia	Disposición				
	Reduzca (o Evite)	Reuse	Recicle	Compostaje	Vertedero
Orgánico					
Plástico y Grasa					
Minerales (Metales y Vidrio)					
Telas					
Papel y Árboles					
Productos mixtos					

5. Inicie una conversación con los estudiantes sobre lo que usan diariamente y pregúnteles qué tipo de materia es – necesitará describir cada categoría – y cómo dispondrían de cada artículo cuando terminen de usarlo.
6. Hablen también sobre las varias maneras de disponer de materiales, con atención especial a la idea de reducción de desperdicios y la reutilización. (¿Cuáles artículos no son necesarios? ¿Sería posible usar productos duraderos en vez de desechables? ¿Es necesario usar un tenedor plástico en vez de uno de metal?)
7. Deben incluir una discusión sobre reutilización. La reutilización de un artículo es más eficiente y conserva más recursos naturales que el reciclaje, porque el artículo no tiene que ser enviado a ningún lado y remanufacturado en otro producto. Hay docenas de maneras de reutilizar los artículos frecuentemente desechados, por ej., la ropa vieja que ya no puede usar puede ser recortada y utilizada para hacer colchas, trapos, etc.
8. Mientras hablan, anote las respuestas en la tabla y haga preguntas sobre por qué dispondrían de ciertos materiales de una manera u otra. ¿Hay otras opciones para disponer de ellos?
9. Trate de anotar muchos artículos en la tabla, pero muy pocos en la columna de “Vertedero.” Busque alternativas cuando los estudiantes sugieran que un artículo debe ir al vertedero.
10. Exhiba la tabla completada en el salón de clases para usar de referencia en el futuro.

Actividad 2: ¿Adónde debe ir?**Nivel:** Todos niveles y edades**Materiales:**

- 6 cajas de cartón o zafacones pequeños
- Marcadores
- Una bolsa con basura limpia (Escoja artículos utilizados en la escuela y que puedan colocarse en las categorías a continuación).

Trasfondo: Nuestro problema con desperdicios sólidos es muy complejo. Para resolver este problema, cada comunidad tiene que investigar todas las soluciones posibles y hacer un plan comprensivo para los desperdicios sólidos. Estos planes pueden incluir reducción, reutilización, reciclaje, compostaje, y vertederos. Ningún método por sí solo va a resolver el problema, cada comunidad debe escoger las alternativas que mejor respondan a las necesidades locales. Todos nosotros producimos basura, así que somos parte del problema. También debemos ser parte de la solución.

Procedimiento: En esta actividad, queremos que los estudiantes piensen a dónde va la basura. Puede ser que todo vaya al vertedero, o puede que algunos desperdicios sean reciclados o procesados en compostaje.

1. Coloque 5 cajas/zafacones en un lado del salón y pida a los estudiantes que los marquen:

Reducir (o evitar)	Reutilizar	Reciclar	Compostaje	Vertedero
--------------------	------------	----------	------------	-----------

2. Abra la bolsa de basura limpia y ponga el contenido en el suelo al otro lado del salón.
3. Forme dos equipos y déjelos organizar los desperdicios, colocando un artículo a la vez en alguna de las cajas.
4. Después de que los estudiantes hayan organizado los residuos, revise los artículos de cada caja y pregunte por qué algunos artículos fueron colocados en ciertas cajas. Es posible que algunos artículos puedan ir en más de una caja. Las respuestas no son siempre obvias y dependen de las opciones disponibles en su comunidad.
5. Discuta los siguientes temas: ¿se pueden reciclar todos los desperdicios? *No, algunos artículos contienen diferentes materiales que son difíciles de separar.* ¿Cuáles son las ventajas del reciclaje y compostaje? *Ambos producen productos que son útiles para otros. Discuta como el compostaje crea abono para el terreno, lo que ayuda a crecer vegetales y otros productos que contribuyen a una dieta sana. El comer productos frescos y hacer compostaje crea un ciclo sostenible.*

Actividad para seguimiento:

1. Usando la tabla y las cajas/zafacones de las actividades anteriores, desarrolle un plan de manejo para estos desperdicios.
2. Para los estudiantes, ¿qué tipo de desperdicio sería más fácil de desechar en una manera distinta? Esperamos que la respuesta sea “orgánicos,” porque cada persona

puede hacer compostaje en casa, u organizar compostaje en la escuela. Este tópico sirve de introducción para la próxima sección sobre compostaje.

Respuestas a La Sociedad Derrochadora

1-C, 2-C, 3-D, 4-B, 5-B, 6-D, 7-A, 8-D, 9-B

Source for the answers: Hernandez, Gina M. From garbage to energy. Closing landfills demands immediate solutions for waste disposal; SWMA Dynamic Itinerary holds promise of long-term solution to solid waste issue. *Caribbean Business*, July 10, 2008. Page 22-26.

Otros recursos para el manejo de desperdicios:

1. CalRecycle tiene algunos módulos de “Close the Loop” (Cierre el circuito) que incluyen lecciones con conceptos de manejo de desperdicios para varias edades. El módulo para los grados 4-6 se puede conseguir en:
<http://www.calrecycle.ca.gov/Education/Curriculum/CTL/TOC.htm#46Module>. Las siguientes secciones son de gran interés:
 - a. Unidad 2, Lección 2: “Performing a Class Audit of Waste” (Conduciendo un auditoria de desperdicios)
 - b. Unidad 2, Lección 6: “Reusing Trash”(Reutilizando la basura)
 - c. Unidad 2, Lección 10: “What are we Reusing and Recycling at School?” (¿Qué reutilizamos y que reciclamos en la escuela?)
2. Hay más actividades sobre el manejo de desperdicios en “Trash Goes to School” (La basura va a la escuela) disponible en:
<http://cwmi.css.cornell.edu/TrashGoesToSchool/TrashIntro.html>. Puede ser usado en el Web, o impreso en formato PDF.
3. “Reduce Reuse Recycle Rebuy: Tompkins County Lesson Plans for Youth: Reduce, Reuse, and Recycle” (Reduzca, reutilice, recicle, y recompre – Plan de lecciones para la juventud, Condado de Tompkins) disponible en:
<http://recycletompkins.org/data/Lesson%20Plans%20Cover.pdf>
4. La historia del manejo de desperdicios en Puerto Rico. Se puede usar una presentación hecha por la Autoridad de Desperdicios Sólidos que está disponible en el sitio Web:
http://cohemis.uprm.edu/forods/pdf/pres_ads.pdf

La Sociedad Derrochadora

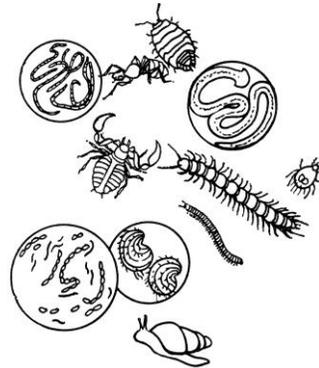
¿Sabe qué significa el término “SOCIEDAD DERROCHADORA”? Las preguntas a continuación le ayudarán a darse cuenta de cuánto estamos derrochando. Evalúe su conocimiento de nuestra “sociedad derrochadora.”

1. ¿Cuánta basura piensa usted que genera una familia típica de cuatro en Puerto Rico en una semana? (Incluyendo nuestra contribución individual a los desperdicios comerciales.)
 - a. Alrededor de 20 libras
 - b. 50 - 100 libras
 - c. 100-200 libras
 - d. Más que 250 libras
2. ¿Cuántas libras de basura se producen por persona cada día?
 - a. 1-2 libras
 - b. 3-4 libras
 - c. 5-6 libras
 - d. Más que 10 libras
3. ¿Cuántas libras de nuestros desperdicios son orgánicos compostables?
 - a. 100
 - b. 200
 - c. 500
 - d. 700
4. ¿Qué significa RECICLAR?
 - a. Quemar
 - b. Transformar
 - c. Descomponerse
 - d. Desperdiciar productos nuevos
5. ¿Qué significa BIODEGRADABLE?
 - a. Quemar
 - b. Usar otra vez
 - c. Descomponer o pudrir
 - d. Desperdiciar
6. ¿Cuántos artículos de papel, vidrio, metal, plástico (reciclables) desecha una familia de cuatro en un año?
 - a. 1,100 libras
 - b. 2,200 libras
 - c. 3,300 libras
 - d. 4,400 libras
7. ¿Cuántos residuos de comida desecha una familia de cuatro en un año?
 - a. 2,800 libras
 - b. 2,100 libras
 - c. 1,400 libras
 - d. 700 libras

8. ¿Cuál de los materiales encontrados en su basura puede ser reciclado o compostado?
 - a. Papel
 - b. Comida
 - c. Metal
 - d. Todos los anteriores
9. ¿Cuál NO es tóxico (venenoso)?
 - a. Acetona
 - b. Vinagre
 - c. Cera para muebles
 - d. Herbicida
 - e. Insecticida



Composting: Biology Curriculum



Understanding what composting is and how it works.

Table of Contents

Goal, Objectives, Keywords, Scientific Concepts	1
Discover Composting Organisms	2
Food Web Game	3
Watching Wastes Rot.....	5
Watching Wastes Rot Record	6
Other Resources for Composting: Biology.....	7
Handouts:	
What Lives In Compost:	
Spanish	
English	
Food Web Game pieces:	
Spanish	
English	

Section 2: Composting: Biology

Goal: To understand what composting is and how it works

Objectives: At the end of this unit, students should be able to

1. Describe the process of composting.
2. Identify compost “workers”
3. Understand the cycle for organic materials.
4. Determine what types of materials decompose.

Keywords: organics, compost, composting, microorganisms, macro organisms, decomposition, nutrient cycle, primary and secondary decomposers/consumers, predators

Scientific Concepts: Observing, communicating, comparing, ordering, relating

Activities:

1. “Discover Composting Organisms” from Composting: Wastes to Resources, Cornell University
2. Food Web Game: Courtesy of Allison L H Jack, Department of Plant Pathology and Plant-Microbe Biology, Cornell University, Ithaca, NY
3. “Watching Wastes Rot ” from Composting: Waste to Resources

Activity 1: Discover Composting Organisms**Grade Level:** All grades and ages

Background: Composting, a biological process, occurs naturally nearly everywhere! Leaves drop from plants and trees. Plants and animals die. Over time, these organic materials break down or decompose. The rich, dark, soil-like material that results is called compost. Tiny living organisms do much of the work of breaking down organic materials to form compost. These tiny workers are called microorganisms and include such things as bacteria and fungi. Larger organisms, such as worms and pill bugs are examples of soil creatures that help change organic wastes into compost. When we build a compost pile, we need to create a habitat or home where the living organisms have food shelter and moisture. As microorganisms and soil creatures turn organic materials into compost, they use the organic materials as food. The organic materials provide nutrients for growth and activity. Eventually, these nutrients are returned to the soil, to be used again by plants. This is nature's way of recycling!

Materials:

- Vermicomposting video available at <http://cwmi.css.cornell.edu/vermicompost.htm>
- "What Lives in Compost" handout
- Sample of Compost
- Glass slide
- Hand lens or microscope

Procedure: In this activity we will explore the micro and **macro** organisms that do the work of decomposition in a compost pile. The insects, worms, bacteria, and fungi found in a compost pile do the work of making compost. You can see some soil animals with the naked eye, and for some you will need a hand lens or microscope.

1. Show "Vermicompost a Living Soil Amendment" from 0:48 to 2:30 (The biology of Vermicomposting)
2. Put a small compost sample on a glass slide with a drop of water. Observe the sample under a hand lens or microscope. Draw pictures of what you see or check them off on the handout. Try to identify the organisms using the handout or information found online (see additional resources below).

Follow up:

1. Take a field trip to see a compost pile, and bring a hand lens to do on-site investigations
2. Discuss what would happen in the world if there were no decomposers. What would happen to leaves in the fall, or to dead trees in the forest? (*Decomposers are the recyclers of the natural world. They break down organic matter and turn it into materials that can once again be used to support life. That is why compost contains many nutrients that help plants to grow. Without decomposers, we would all be buried in wastes!*)

Activity 2: Food Web Game

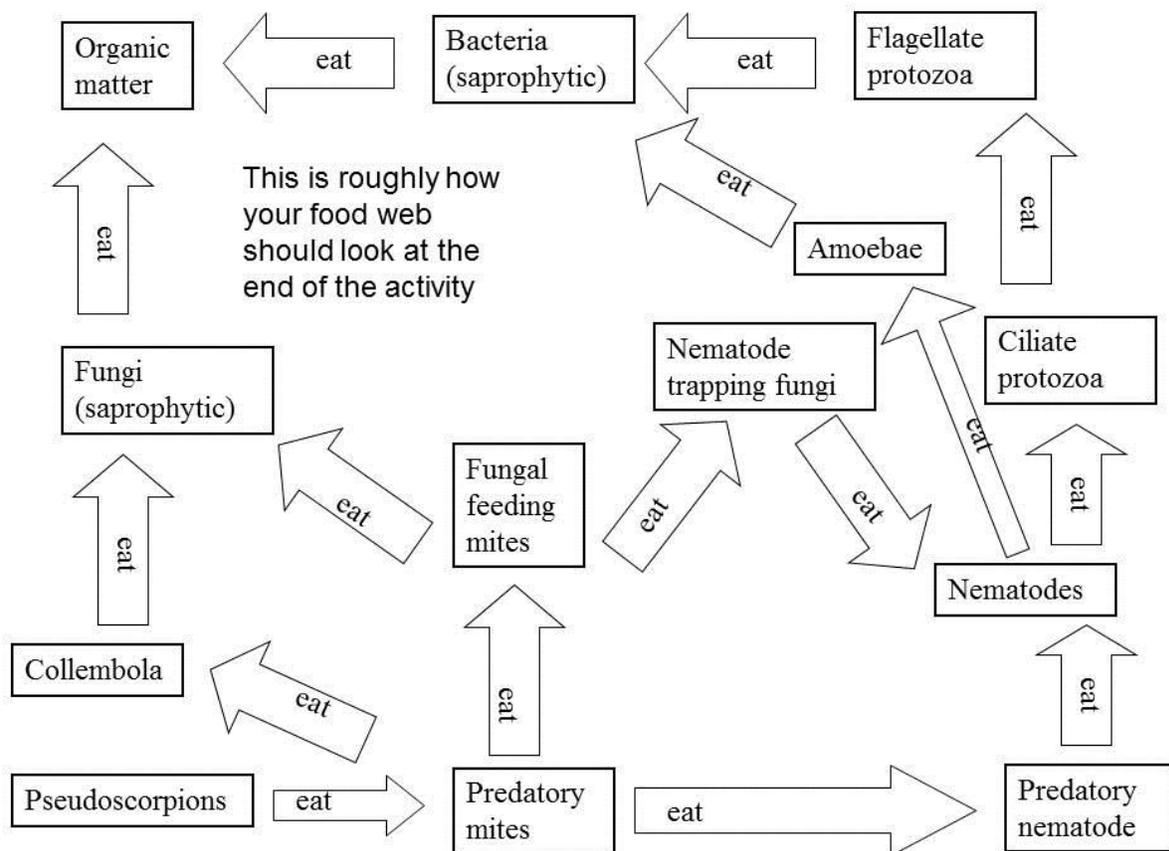
Grade Level: Grade 5 and older

Background: We have seen that insects, worms, bacteria and fungi do the work of making compost (converting organic matter, such as banana peels and leaves into a soil-like material). Each of these has a job in the food chain of the compost pile. Primary decomposers or consumers eat organic matter. Secondary consumers eat the primary consumers and predators, and third level consumers eat secondary consumers. We will replicate a compost web in the classroom.

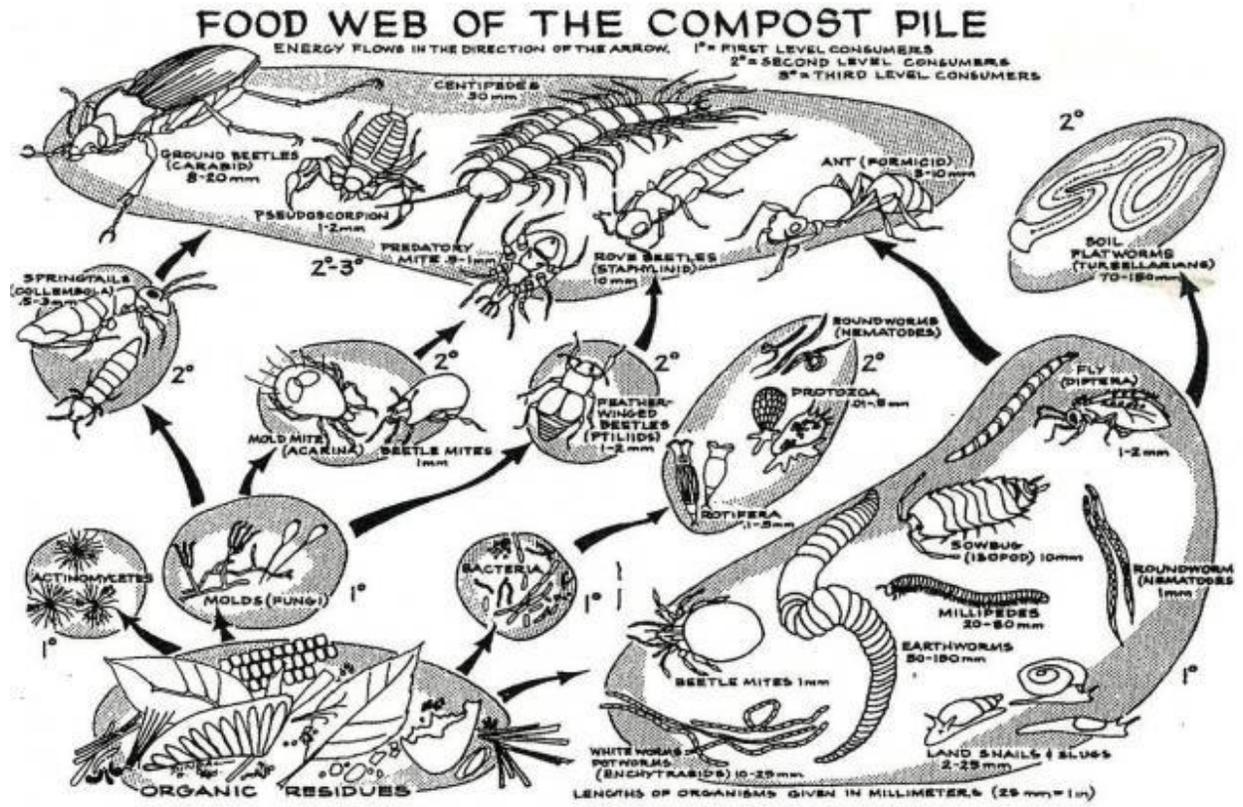
Materials:

- Food web game pieces - one for each student (see handouts on cover page)
- Yarn or string cut into long pieces – enough for each student to get multiple pieces
- Food Web of the Compost Pile (see below)

Procedure: Distribute one card and a few pieces of string to each student. Start with “Organic matter” holding one end of a string and ask “who eats organic matter?” then hand the other end of the string to the person acting as bacteria for example. Continue building the food web in this fashion until everyone is connected as shown below:



Point out that arthropods form the base of land based food webs and are eaten by small animals and birds, etc. If the students are old enough, using the “Food Web of the Compost Pile” picture, have them identify themselves as primary or secondary consumers, predators, etc.



Activity 3: Watching Wastes Rot**Grade Level:** Grades 4 and older

Background: Microorganisms and soil animals do most of the work of breaking down wastes in compost. Do you think wastes will break down if these organisms are not present? How long do you think it will take? Some wastes break down faster than others and some will never break down in a compost pile. Which ones will never break down and why? In this lesson, we will explore how composting works and observe how fast certain items decay.

Materials:

- “How Does Composting Work?” poster in Spanish and English available at: <http://cwmi.css.cornell.edu/workshopreadings.htm>.
- Watching Wastes Rot Record (page 6)
- 16 oz. containers (remember to re-use food containers such as cottage cheese or yogurt containers)
- Compost sample
- Sterile potting soil, perlite or vermiculite
- Organic wastes, such as orange, banana or mango peels, lettuce or other fruit or vegetable wastes
- Paper wastes, such as paper napkins and paper bags
- Plastic wastes, such as Styrofoam chips and plastic bags
- Labels that stick on the containers or permanent marker

Procedure: Go over the poster “How Does Composting Work” and discuss the requirements that the micro and macro organisms need to be able to do their job.

1. Divide the students into groups – you can either divide them up as “compost” and “sterile potting soil” or as “organic” and “plastic”, or let each group do all combinations.
2. Distribute containers, waste material, compost, and sterile potting mix, to each group, depending on how you divided them.
3. Fill half the containers half full with compost. Fill the other half of the pots half full with sterile mix.
4. Divide your organic, paper and plastic wastes up and put half of each in containers with compost and the other half in containers with sterile mix. Make sure you put the same amount of waste into each pot.
5. Label the containers with the names of the wastes.
6. Cover the wastes with compost or sterile mix, filling the pots. Add water to all the containers so that the compost and sterile mix are damp but not wet to the touch.
7. Check your containers every few days to be sure they are still moist.
8. After one week, examine the wastes in each pot. Which wastes are decomposing?
9. Cover the wastes again, and continue to check them once a week for as long as you want.
10. Record your observations in the “Watching Wastes Rot” Record each time you check. Answer the questions and discuss the answers.

Watching Wastes Rot Record

Name: _____ Date experiment started: _____

Fill in the following table each time you check your pots. Under "Waste" write the name of the item that you buried in the pot. Under "Compost" describe the condition of the item buried in compost each time you check it. Include such things as how decomposed the item looks, what color it is, and whether or not you see fungi (spots or thin strands) on it. Under "Sterile Mix" describe, in the same way, the condition of the item buried in sterile mix.

Date: _____ Time since waste was buried: _____

Waste	Compost	Sterile Mix
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

Which items decomposed most quickly?

Which items didn't decompose at all?

In general, did items decompose more quickly in compost or in sterile mix?

Why do you think this is true?

Other Resources for Composting: Biology

1. “Natural Forces of Decay and Renewal” – information on biodegradation (attached)
2. “Harnessing Natural Decay” – information on compost biology and chemistry (attached)
3. “Discover Compost Animals” from Composting: Waste to Resources (attached)
4. Common Compost Bugs – from Compostjunkie.com has some nice pictures of compost organisms - <http://www.compostjunkie.com/compost-bugs.html>.
5. “Watching Wastes Rot II” from Composting: Waste to Resources (page 29).
6. CalRecycle “Closing the Loop:” 4-6 Module: Unit 3: Composting. Available at: <http://www.calrecycle.ca.gov/Education/Curriculum/CTL/TOC.htm#46Module>.
7. “Reduce Reuse Recycle Rebuy: Tompkins County Lesson Plans for Youth: Composting” available at <http://recycletomkins.org/data/Lesson%20Plans%20Cover.pdf>.



Currículo de Compostaje: Biología



El entendimiento qué es compostaje y cómo funciona.

Índice

Meta, Objetivos, Palabras claves, Conceptos científicos	1
Descubra los organismos del compostaje	2
Juego de la cadena alimentaria	3
Observando cómo se pudren los desperdicios.....	5
Registro para observación de cómo se pudren los desperdicios	7
Otros Recursos para el Compostaje: Biología.....	8

Las Hojas:

¿Qué vive en la composta?
Español

Piezas del juego de la cadena alimentaria:
Español -

Sección 2: Compostaje: Biología

Meta: Entender qué es compostaje y cómo funciona

Objetivos: Al terminar esta unidad, los estudiantes deben ser capaces de:

1. Describir el proceso de compostaje.
2. Identificar los “trabajadores” en la composta.
3. Entender el ciclo de los materiales orgánicos.
4. Determinar cuáles tipos de materiales se descomponen.

Palabras claves: orgánicos, composta, compostaje, microorganismos, macroorganismos, descomposición, ciclo de nutrientes, descomponedores/consumidores primarios y secundarios, depredadores

Conceptos específicos: Observar, comunicar, comparar, ordenar, relacionar

Actividades:

1. Descubra los organismos del compostaje de Composting: Wastes to Resources, Cornell University
2. Juego de la cadena alimentaria: cortesía de Allison L H Jack, Departamento de patología de plantas y biología de plantas-microbios, Cornell University, Ithaca, NY.
3. Observando cómo se pudren los desperdicios de Composting: Wastes to Resources.

Actividad 1: Descubra los organismos del compostaje

Nivel: Todos los niveles y edades

Trasfondo: El compostaje, un proceso biológico, ocurre naturalmente en casi todas partes! Las hojas de plantas y árboles se caen. Las plantas y animales se mueren. Con el paso del tiempo, estos materiales orgánicos se descomponen. El material resultante, fértil, oscuro y parecido a tierra, se llama composta. Hay organismos minúsculos que hacen mucho del trabajo de descomponer los materiales orgánicos para formar composta. Estos pequeños trabajadores se llaman microorganismos e incluyen cosas como bacterias y hongos. Los organismos más grandes, tales como lombrices y cochinillas (*armadillidium vulgare*), son ejemplos de criaturas del suelo que ayudan a transformar los desperdicios orgánicos en composta. Cuando construimos una pila para compostaje, tenemos que crear un ambiente u hogar donde los organismos vivos tengan comida, refugio, y humedad. Mientras van creando composta, estos organismos se alimentan de los materiales orgánicos. Los materiales orgánicos proveen nutrientes para crecimiento y energía. Eventualmente, estos nutrientes regresan al suelo, para ser utilizados otra vez por las plantas. ¡Así es como la naturaleza recicla!

Materiales:

- El video sobre vermicompostaje disponible en: <http://cwmi.css.cornell.edu/vermicompost.htm>
- La hoja ¿Qué vive en la composta?
- Una muestra de composta
- Laminilla de cristal
- Una lupa o un microscopio

Procedimiento: En esta actividad exploraremos los **micro** y **macro** organismos que hacen el trabajo de descomposición en una pila de compostaje. Los insectos, lombrices, bacterias, y hongos que se encuentran en una pila de compostaje hacen el trabajo de producir composta. Algunos animales del suelo se pueden ver sin ayuda, pero para otros necesita una lupa o microscopio.

1. Muestre el video “Vermicompost a Living Soil Amendment” (Vermicomposta Abono vivo para el suelo) del 0:48 hasta 2:30 (La biología de compostaje)
2. Ponga una muestra pequeña de composta en una laminilla con una gota de agua. Observe la muestra bajo una lupa o un microscopio. Haga un dibujo de lo que vea o márkelos en la hoja. Intente identificar los organismos usando la hoja o información en el Internet (Refiérase a los recursos que se describen a continuación).

Actividad para seguimiento:

1. Haga una excursión para ver una pila de composta, y traiga una lupa para hacer investigaciones en el sitio.
2. Discuta lo que pasaría en el mundo si no hubiera descomponedores. ¿Que pasaría con las hojas en el otoño, o los árboles muertos en el bosque? (*Los descomponedores son los recicladores del mundo natural. Descomponen la materia orgánica y la transforman en materiales que pueden ser utilizados otra vez para sostener la vida. Por eso es que la composta contiene muchos nutrientes que ayudan a crecer las plantas. Sin los descomponedores, ¡estaríamos todos cubiertos en residuos!*)

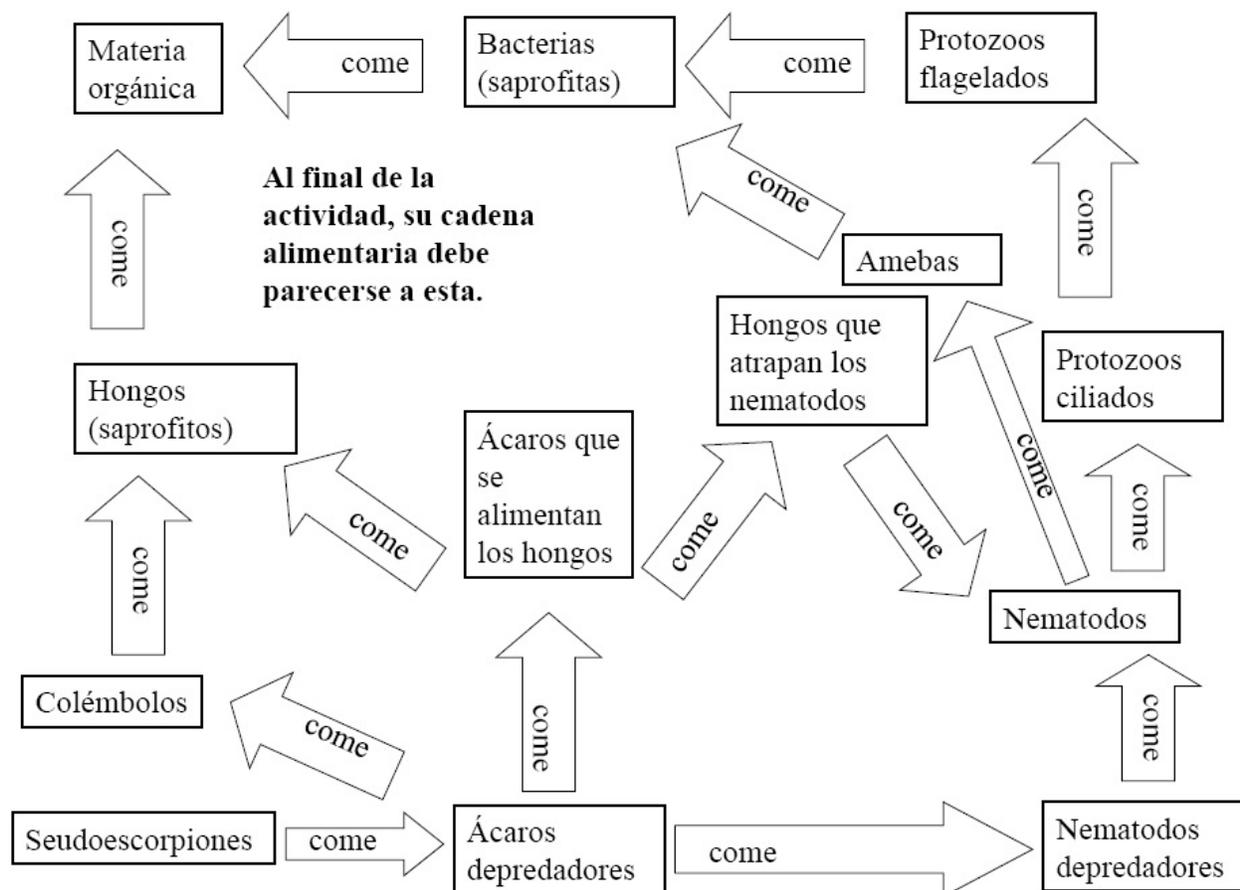
Actividad 2: Juego de la cadena alimentaria**Nivel:** Grado 5 o mayor

Trasfondo: Hemos aprendido que los insectos, lombrices, bacterias, y hongos hacen el trabajo de producir composta (convirtiendo las materias orgánicas, tales como cáscaras de guineos u hojas, en un material parecido a tierra). Cada uno tiene un trabajo en la cadena alimentaria de la pila de compostaje. Los descomponedores primarios o consumidores comen la materia orgánica. Los consumidores secundarios se comen a los consumidores primarios, y los depredadores, o consumidores terciarios, se comen a los consumidores secundarios. Replicaremos una cadena de compostaje en clase.

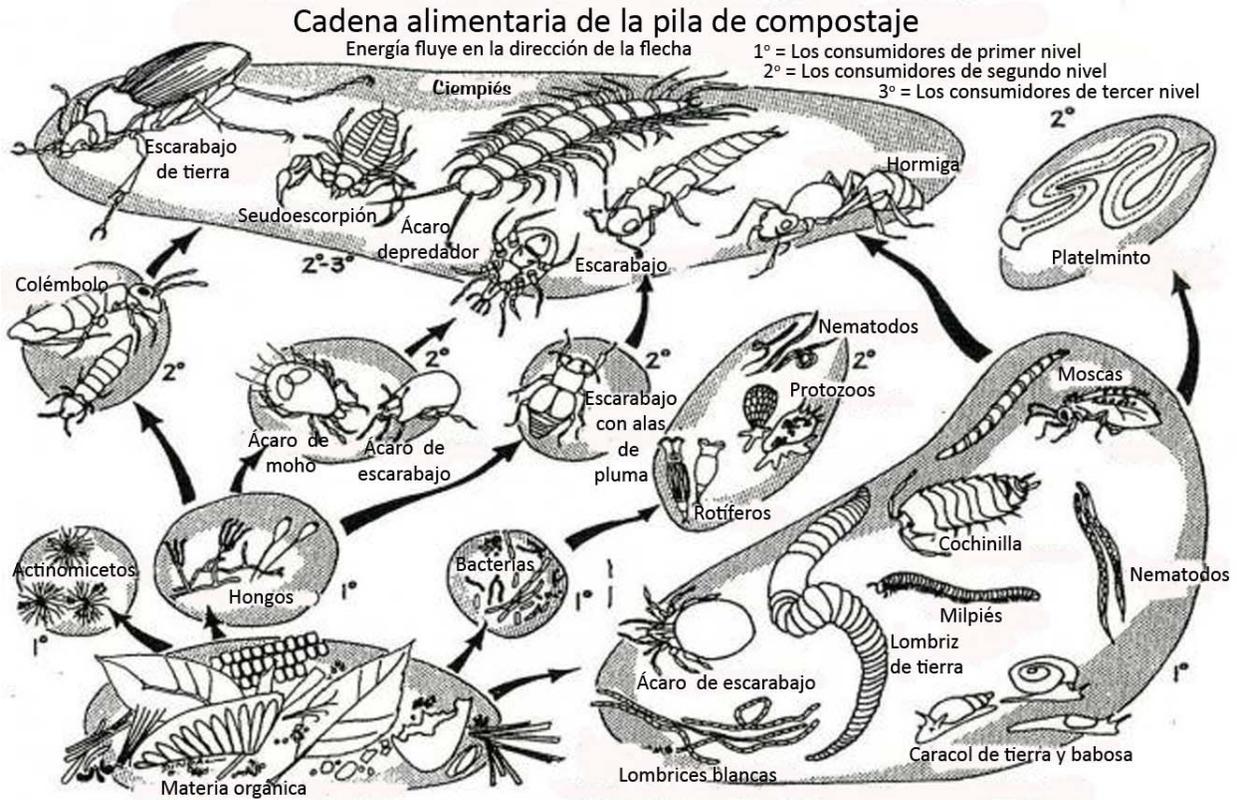
Materiales:

- Piezas del juego de la cadena alimentaria- una para cada estudiante (ver hojas de portada)
- Hilo o cordón cortado en pedazos largos – suficientes para que cada estudiante reciba algunos pedazos
- Cadena alimentaria de la pila de compostaje (ver abajo)

Procedimiento: Distribuya una tarjeta y algunos pedazos de hilo a cada estudiante. La “materia orgánica” debe comenzar, agarrando la punta de un hilo en la mano y preguntando “¿quién come la materia orgánica?” La persona que pretende ser la bacteria, por ejemplo, debe agarrar la otra punta del hilo. Continúe construyendo la cadena alimentaria en esta manera hasta que todos estén conectados, tal como se muestra en la ilustración que sigue:



Indique que los artrópodos (arañas, hormigas, gongolies, etc.) forman la base de la cadena alimentaria terrestre, y sirven de alimento para animales pequeños y pájaros. Si los estudiantes no son demasiado jóvenes, haga que se identifiquen como consumidores primarios, secundarios, o depredadores, utilizando la ilustración Cadena alimentaria de la pila de compostaje.



Actividad 3: Observando cómo se pudren los desperdicios**Nivel:** Grado 4 o mayor

Trasfondo: Los microorganismos y animales del suelo hacen la mayoría del trabajo de descomponer desperdicios en el compostaje. ¿Creen que los desperdicios se descompondrían si no estuvieran presentes estos organismos? ¿Cuánto tiempo piensa que se necesite? Algunos desperdicios se descomponen más rápido que otros y algunos nunca se descomponen en una pila de compostaje. ¿Cuáles no se descomponen nunca y por qué? En esta lección, exploraremos cómo funciona el compostaje y observaremos cuán rápido se descomponen ciertos artículos.

Materiales:

- El póster ¿Cómo funciona el compostaje? disponible en: <http://cwmi.css.cornell.edu/workshopreadings.htm>.
- La hoja Registro para observación de cómo se pudren los desperdicios (página 7)
- Envases de 16 oz. (Recuerde reutilizar los envases de comida, tales como para requesón o yogurt)
- Una muestra de composta
- Tierra estéril para tiestos, perlita o vermiculita
- Desperdicios orgánicos, tales como cáscaras de china, guineo, o mangó, lechuga u otros residuos de frutas o vegetales
- Desperdicios de papel, tales como servilletas o bolsas de papel
- Desperdicios de plástico, tales como pedacitos de "foam" y bolsas plásticas
- Etiquetas que se peguen en los envases o marcador permanente

Procedimiento: Repase el póster ¿Cómo funciona el compostaje? y discuta los requisitos que necesitan los micro y macro organismos para hacer su trabajo.

1. Divida a los estudiantes en grupos – puede dividirlos en “composta” y “tierra estéril” o en “orgánico” y “plástico,” o dejar que cada grupo haga todas las combinaciones.
2. Distribuya los envases, desperdicios, composta, y tierra estéril a cada grupo, dependiendo de cómo los ha dividido.
3. Divida los envases en dos grupos. Rellene un grupo con composta hasta la mitad y rellene hasta la mitad el otro grupo con tierra estéril.
4. Divida los desperdicios orgánicos, de papel, y plásticos, y ponga la mitad de cada uno en los envases que contienen composta y la otra mitad en los que contienen tierra estéril. Asegúrese de poner la misma cantidad de desperdicios en cada envase.
5. Ponga una etiqueta con el tipo de desperdicio en cada envase.
6. Cubra los desperdicios con composta o con tierra estéril hasta llenar los envases. Añada agua a todos los envases para que la composta y la tierra estéril se sientan húmedos al tocarlos, pero no mojados.
7. Chequee sus envases cada par de días para asegurarse de que estén todavía húmedos.
8. Después de una semana, examine los desperdicios en cada envase. ¿Cuales desperdicios se están descomponiendo?
9. Cubra los desperdicios otra vez, y continúe chequeándolos una vez por semana por tanto tiempo como desee.

10. Apunte sus observaciones en el Registro para observación de cómo se pudren los desperdicios cada vez que los chequea. Conteste las preguntas y discuta las respuestas.

Registro para observación de cómo se pudren los desperdicios

Nombre: _____ Fecha que empezó el experimento: _____

Llene la tabla que sigue cada vez que chequea sus envases. Bajo “Desperdicio” escriba el nombre del artículo que enterró en el envase. Bajo “Composta” describa la condición del artículo enterrado en la composta cada vez que lo chequea. Incluya detalles como, cuán descompuesto se vé el artículo, de qué color está, y si tiene hongo (manchas o hebras finas). Bajo “Tierra estéril” describa de la misma manera la condición del artículo enterrado en la tierra estéril.

Fecha: _____ Días desde que fue enterrado: _____

Desperdicio	Composta	Tierra estéril
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

¿Cuáles artículos se descompusieron con mayor rapidez?

¿Cuáles artículos no se descompusieron para nada?

En general, ¿los artículos se descompusieron más rápido en la composta o en la tierra estéril?

¿Por qué cree que sucede esto?

Other Resources for Composting: Biology

1. “Natural Forces of Decay and Renewal” – información sobre biodegradación disponible en: <http://cwmi.css.cornell.edu/workshopreadings.htm>.
2. “Harnessing Natural Decay” – información sobre la biología y química del compostaje disponible en: <http://cwmi.css.cornell.edu/workshopreadings.htm>.
3. “Discover Compost Animals” de Composting: Wastes to Resources disponible en: <http://cwmi.css.cornell.edu/compostingwastestoresources.pdf>.
4. “Common Compost Bugs” – de Compostjunkie.com tiene buenas fotos de organismos de compostaje - <http://www.compostjunkie.com/compost-bugs.html>.
5. “Watching Wastes Rot II” de Composting: Wastes to Resources CalRecycle “Closing the Loop: Módulo 4-6: Unidad 3: Compostaje. Disponible en: <http://www.calrecycle.ca.gov/Education/Curriculum/CTL/TOC.htm#46Module>.
6. “Reduce Reuse Recycle Rebuy: Tompkins County Lesson Plans for Youth: Composting” disponible en: <http://recycletompkins.org/data/Lesson%20Plans%20Cover.pdf>.



Let's Start Composting Curriculum



Understanding the different types of composting systems.

Table of Contents

Goal, Objectives, Keywords, Scientific Concepts	2
Which Composting System is for Me?	3
Garbage: It's for the Worms:	8
School Food Waste	12
Create a Composting System for the School	15
My Compost is Not Working (troubleshooting table)	18
How Hot is My Compost	19
Other Resources.....	21

Section 3: Let's Start Composting

Goal: To understand the different types of composting systems and to design a composting program

Objectives: Students should be able to:

1. Identify the five essential components in the production of compost (microorganisms, green organic waste, brown organic waste, water and air).
2. Identify materials that can be composted and those that should not be composted.
3. Describe each of the different composting systems: holding unit, turning unit, garbage can composter, and worm composting bin.
4. Determine the best system for their school.
5. Assess materials available in the school for composting and design a system to recycle those organic materials.

Keywords: organics, compost, composting, mesophilic/mesophiles, thermophilic/thermophiles, vermicomposting

Scientific Concepts: Observing, comparing, ordering, relating

Activities:

1. "Which Composting System is for Me?" adapted from Composting: Waste to Resources <http://ecommons.library.cornell.edu/handle/1813/11729>.
2. Garbage: It's for The Worms: from Trash Goes to School <http://cwmi.css.cornell.edu/TrashGoesToSchool/Garbage.html>.
3. "School Food Waste" from Trash Goes to School <http://cwmi.css.cornell.edu/TrashGoesToSchool/School.html>
4. Create a Composting System for the School
5. "How Hot is My Compost?" from Trash Goes to School <http://cwmi.css.cornell.edu/TrashGoesToSchool/HowHot.html>

Activity 1: Which Composting System is For Me?

Background: There are many ways to compost wastes. Some methods need a backyard or school yard, and others can be done inside the house, apartment or school. The method of composting used will depend on what ingredients you have to compost, budget and time, and space.

Grade Level: Grade 4 and older

Materials:

- “Which Composting System Is for Me?” Handout (see below)
- Designs for composting systems available at:
<http://hdl.handle.net/1813/11729>

Procedure: Pass out the handouts describing the different types of composting systems and have a discussion of the different properties while filling in the chart below:

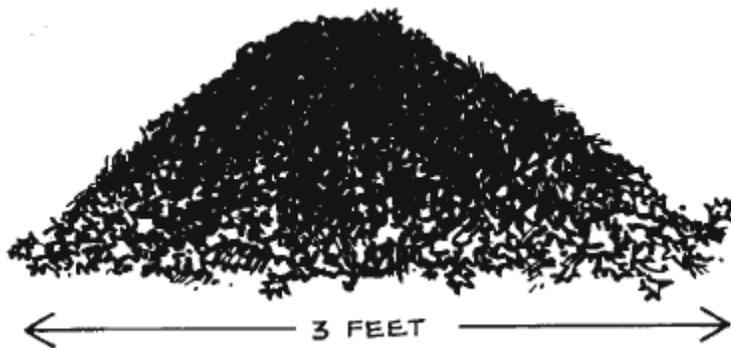
System Used	Cost	Time for finished compost (rate of composting)
Compost Mound		
Holding Unit		
Turning Unit		
Commercial Bin		
Compost Pockets		
Worm Composter		

Which Composting System is for Me? (adapted from *Composting Wastes to Resources* available at <http://ecommons.library.cornell.edu/handle/1813/11729>)

There are many ways to compost wastes. Some methods need a backyard, and others can be used by apartment dwellers. The method of composting you choose will depend on what ingredients you have to compost, budget and time, as well as space in which to compost. Wastes can be composted using any of a number of systems, from simple to elegant. The simplest designs are inexpensive and require relatively little work. The fancier systems can cost more to make if you use new materials, but whenever possible, you should recycle or reuse materials. The descriptions that follow are a brief introduction to the different types of composting systems.

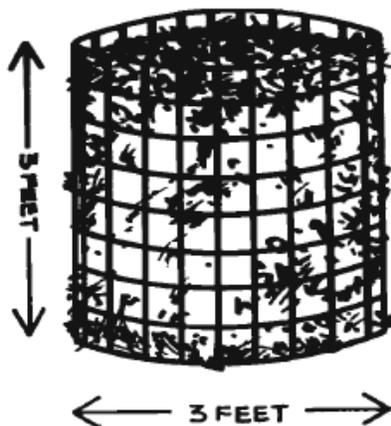
Compost Mound

A compost mound doesn't require a bin – you just pile your organic wastes in a mound.



Holding Unit

A holding unit can be any simple container that holds your yard and garden wastes (or you can layer yard and garden waste with food waste like making lasagna – see picture) while they break down. Once your holding unit is built, no other work is required except placing wastes into the container. Because the amount of air reaching the waste is not increased by turning, this method takes a relatively long time to produce compost – from six months to two years. You can speed up the process by chopping or shredding the wastes.



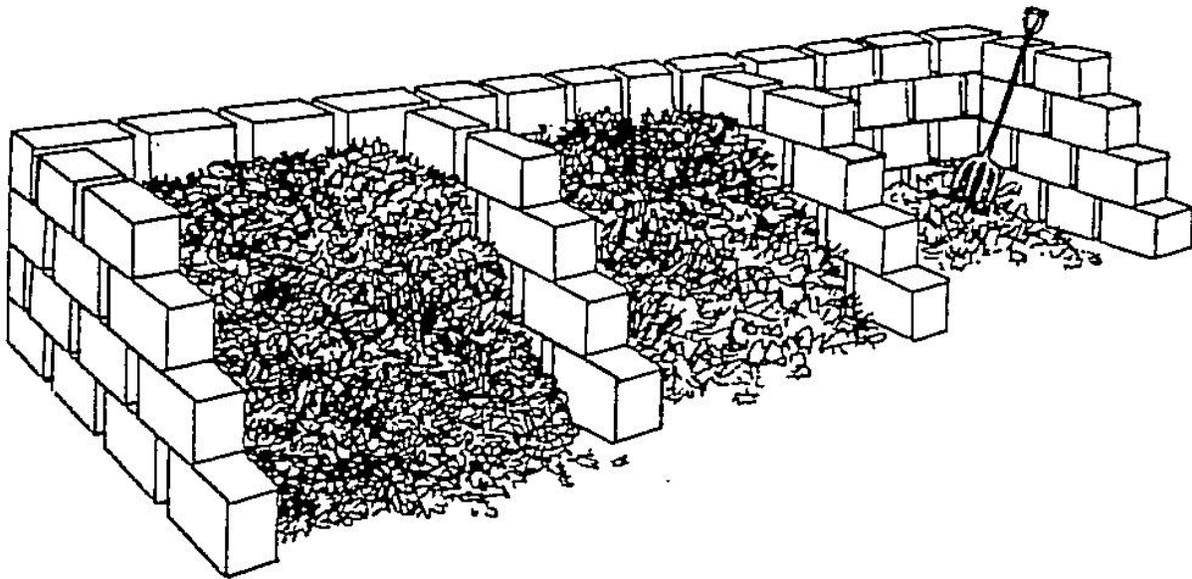
Turning Unit

A turning unit looks like three holding units placed side by side. While the compost in one bin is “cooking,” you add wastes to the empty bin right next to it. As you might have guessed from its name, in a turning unit the wastes are stirred or turned every week or so. This speeds up the composting process by allowing more air to reach the microorganisms and soil animals in the compost pile. However, it requires a lot of time and energy!

You can use a turning unit for either yard or kitchen wastes, or both. When putting wastes in a turning unit, do not add too much of any one material at one time. This is important because the microorganisms in the turning unit need a variety of nutrients. Either add thin layers of different kinds of organic materials or mix your wastes together.

When the microorganisms in a turning unit have the right mixture of nutrients and enough air, they work very quickly and give off a lot of heat. The organic materials in a turning unit can heat up to about 150°F (66°C). If you turn your compost pile as the temperature starts to drop, the microorganisms get more air and a new mixture of materials. They start working very hard again, and your pile heats up. Keep turning your pile until the compost is ready. A “hot” pile makes compost in about one month.

You can design and make your own turning unit by using either cinder blocks or wood to build three holding units right next to each other.



Commercial or Manufactured Bin

You can purchase a compost bin from a company. These bins are available as both holding and turning units. The holding units, sometimes called “on-ground” composters, sit directly on the ground so that worms and other decomposers can come up from the soil to assist in the composting process. To use an on-ground composter, continuously add food scraps (green material) and cover with brown material. If desired, stir the mixture with a fork or a tool



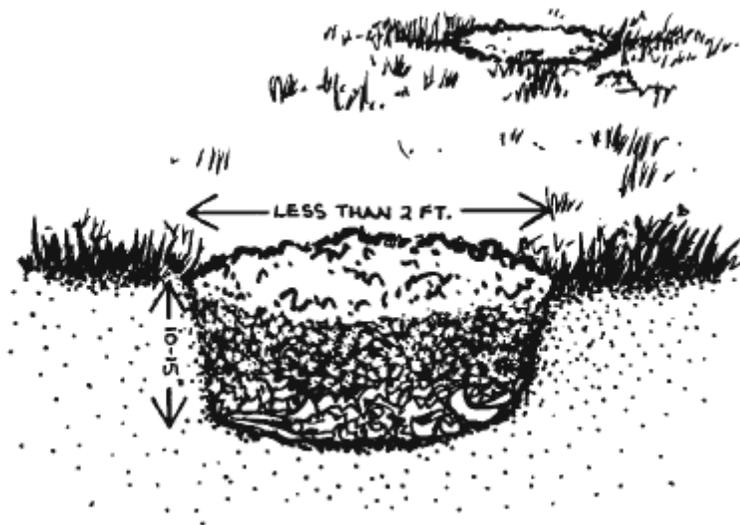
specifically made for composting. After 6 months to a year, remove the bin and harvest the finished compost at the bottom, then begin again with the mixture left at the top of the composter. Using multiple bins is a good management strategy. Fill one bin then while it is processing and curing, start filling the second.

Manufactured turning units, called rotating drums, are units that stand off the ground on a base of some sort. They are turned either with a handle or by pushing the drum. For best results, the drum should be full to create a batch; compost activity occurs while you are filling but conditions are not optimal until it is full. As with on-ground composters, having 2 drums, or a drum and a holding bin can make your composting more efficient. Once the drum is full, turn it as directed to mix the materials until you have finished compost.



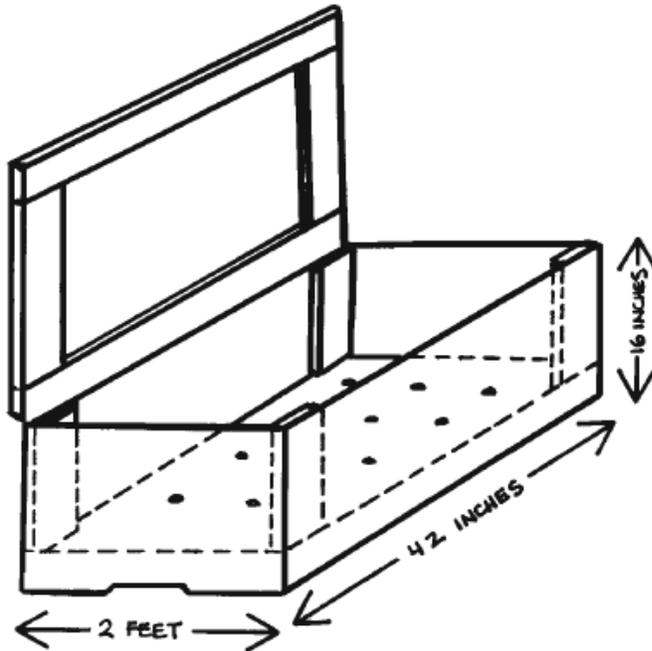
Compost Pockets

This method does not require building a bin. You simply bury your wastes in the ground.



Worm Composting Bin

A worm composting bin, if built with care, can look quite elegant and can even be used as a bench. After you have built the bin, provided bedding, and located a source of worms, a worm bin requires relatively little maintenance. Simply add kitchen wastes as they become available.



Activity 2: Garbage: It's for the Worms

Background: As previously discussed, worms eat organic matter, bacteria and fungi and release castings, which is the finished compost. Worm composting is especially good for schools and homes, apartments or offices that have no yard space. The worms stay in the box, eat the food waste and do not smell. Many types of existing containers will work if you do not want to build a bin.

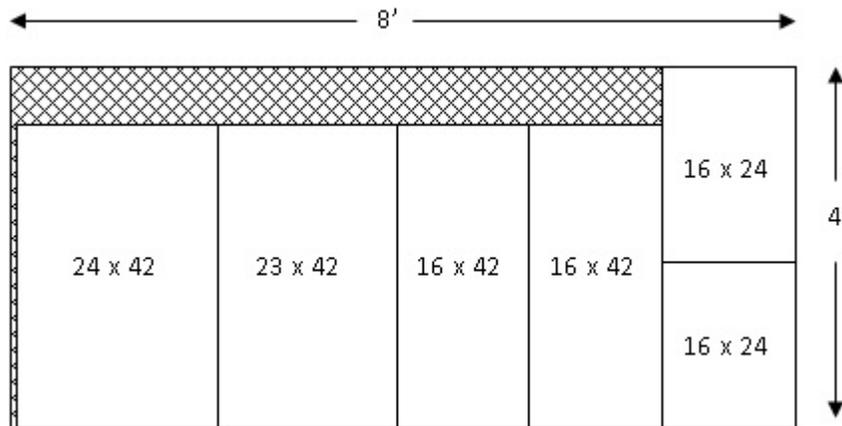
Grade Level: Grade 5 and older if building a bin, all grades and ages if bin is already built.

Materials:

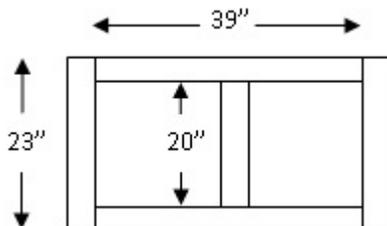
- plastic 5 gallon bucket with small holes drilled in the bottom
- wooden box, fish tank, or other large container (to build wooden box, see instructions below)
- red worms
- bedding (newspaper, leaves, paper bags, and other materials)
- water
- food scraps or other organic wastes
- if building a container (whenever possible, scrap wood should be used)
 - 1 (one) 4x8-foot sheet of 1/2-inch exterior plywood or recycled wood
 - 1 (one) 16-foot lengths of 2x4 lumber
 - 1 (one) 12-foot length of 2x4 lumber
 - 1/2 pound of 16d galvanized nails
 - 2 pounds of 6d galvanized nails
 - 2 galvanized door hinges
- optional: 1 pint of clear varnish or polyurethane
- optional: plastic sheet for placing over and under the bin
- 1 pound of worms for every ½ pound of food wastes produced per day
- bedding for worms: moistened shredded newspaper or cardboard, peat moss, or brown leaves
- tools:
 - tape measure
 - skill saw or hand saw
 - hammer
 - saw horse
 - long straight-edge or chalk snap line
 - screwdriver
 - drill with 1/2-inch bit
 - eye and ear protection
 - work gloves
 - optional: paint brush

Building a Worm Composting Bin

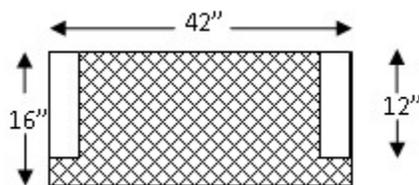
1. Measure and cut the plywood as shown, so you have one 24x42-inch top, one 23 x 42-inch base, two 16x24-inch ends, and two 16x42-inch sides.



2. Cut the 12-foot length of 2 x 4 lumber into five pieces: two 39-inch pieces, two 23-inch pieces, and one 20-inch piece.
3. Lay the five pieces on edge on a flat surface to form a rectangle with the long pieces on the inside and the 20-inch length centered parallel to the ends. Nail the pieces together with two 16d nails at each joint.

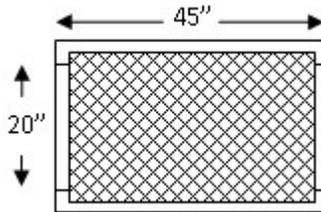


4. Nail the 23 x 42-inch piece of plywood onto the frame with 6d nails every 3 inches.
5. Cut four 1-foot lengths from the 16-foot length of 2 x 4 lumber. Save the remaining 12-foot piece. Take the two 16 x 42-inch pieces of plywood and place a 1-foot length flat against each short end and flush with the top and side edges. Nail the 2 x 4s in place using 6d nails.

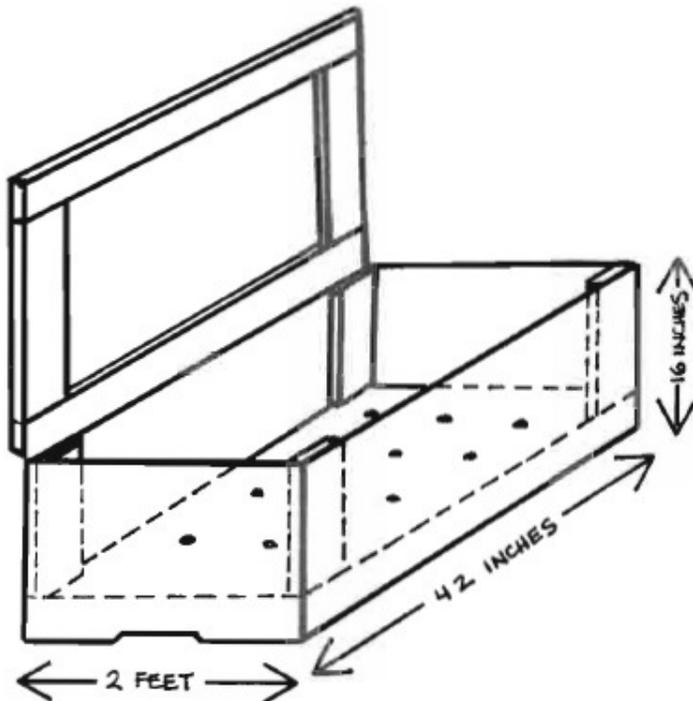


6. Set the plywood sides up against the base frame so the bottom edges of the 2 x 4s rest on top of the base frame and the bottom edges of the plywood sides over-lap the base frame. Nail the plywood sides to the base frame using 6d nails.
7. To complete the box, nail the 16 x 24-inch pieces of plywood onto the base and sides at each end.
8. To reinforce the box, make sure a nail is staggered at least every 3 inches wherever plywood and 2x4s meet.

9. Drill 12 one-half-inch holes through the plywood bottom of the box for drainage.
10. To build the frame for the lid, cut the remaining 12-foot piece of the 16-foot length of 2 x 4 lumber into two 45-inch pieces, and two 20-inch pieces. Lay the pieces flat to form a rectangle, with short pieces on the inside.
11. Lay the 24x42-inch piece of plywood on top of the lid frame so the plywood is 1 1/2 inches inside all the edges of the frame. Nail the plywood onto the frame with 6d nails.



12. Attach the hinges to the inside of the back of the box at each end (on the 2x4) and the corresponding undersides of the back edge of the lid frame, so the lid stands upright when opened.
13. The unfinished box should last for at least five years; finishing the box with varnish or polyurethane, however, will protect the wood and prolong the life of the box. Two coats of varnish with a light sanding between coats should be sufficient.
14. Find a good location for the box. It can be placed anywhere as long as the temperature is more than 50 degrees F (10 degrees C). The most productive temperature is 55 to 77 degrees F (13 to 25 degrees C). Garages, basements, and kitchens are all possibilities as well as the outdoors in warm weather (not in direct sunlight). Make sure to place the box where it is convenient for you to use. It is wise to place a plastic sheet under the box.



Procedure:

- Shred the bedding into a mixing bucket. Fill the container to the top with dry bedding. Moisten the bedding materials for the worms with enough water to dampen all the materials. Excess moisture will drain off when it is placed into the compost bin.
- Add about 10 inches of moistened bedding to the bottom of the bin. Add food scraps. Cover with the bedding. Do not add any potentially hazardous chemicals, or any non-biodegradable wastes such as glass, metal, or plastic.
- Add red wiggler worms! Worms will work down into the bedding, away from the light. Then add more bedding until the bin is 3/4 full. There are over 3000 species of worms, this type likes to process material above 50 degrees F. Too hot over 90 degrees F and they will try to escape to cooler locations
- Keep your compost moist, but not wet. If flies are a problem, place more bedding materials over the wastes or a sheet of plastic over the bedding. When you want to harvest compost, feed one small segment of the box wait one to two weeks and harvest the areas you did not feed after the worms have moved to that food. Add new bedding to the empty half and feed them with food scraps.

Activity 3: School Food Waste

Background: What foods do students throw away, how much and for what reasons? What are some of the ways to decrease food waste? Students will see how much food is thrown away at their school each day. This will help on deciding what type and what size composting system will need to be designed for the school, as well as how much carbon (brown) material they are going to need.

Grade Level: All grades and ages

Materials:

- Plastic disposable gloves for handling food
- Data sheets (School Food Waste Data and Foods Thrown Away) (see below)
- Optional:
 - 2 trash containers: one for food and the other for other materials
 - Several ½ gallon or gallon milk containers to collect leftover milk
 - Tape recorder, camera, and video tape recorder
 - Scale (optional)

Procedure:

1. To find the total amount of milk and food thrown away: Ask people to give you their leftover milk when they clear their trays.
2. Pour the milk into half-gallon or gallon containers. On the data sheet, record the number of containers filled and the sizes of the containers.
3. Use a scale and/or use 5 gallon buckets to measure volume and weight, separate all the leftover food from other trash. Record the information.
4. To determine what foods are thrown away, look at the day's menu and fill out a data sheet recording wasted food. Use extra spaces to record the contents of bag lunches. Then stand by the trash containers and observe which foods are thrown away. Estimate or weigh the amounts of food thrown away and record the information using check marks.
5. To learn why people don't eat certain food, interview students and tape-record or write down their comments.
6. Interview cafeteria employees. Ask whether any foods are thrown away in the kitchen and what happens to leftovers

Name: _____ Date: _____

School Food Waste Data

Total Pounds of Food Thrown Away:

Weight of food trash container **after** lunch _____ pounds

Weight of food trash container **before** lunch - _____ pounds

Total weight of food thrown away = _____ pounds

Total Amount of Milk Thrown Away:

Number of 1/2-gallon cartons filled with milk = _____ 1/2-gal.

OR

Number of gallon cartons filled with milk = _____ gallons

Questions:

1. How many pounds of food were thrown away at lunch? _____
2. How many kilograms of food were thrown away at lunch? _____
(1 kilogram = 2.2 pounds)
3. How many half-gallons of milk were thrown away at lunch? _____
4. How many gallons of milk were thrown away at lunch? _____
5. How many half-pints of milk were thrown away at lunch? _____
(1 half-gallon = 2 quarts = 4 pints = 8 half-pints)
6. Figuring on 180 days of school per year, and using your findings as a typical day, how many pounds of food are thrown away at your school in one year? _____

Name: _____ Date: _____

Foods Thrown Away

School Lunch Food	Whole Serving	More than 1/2-serving	1/2 serving or less
--------------------------	----------------------	------------------------------	----------------------------

Bag Lunch Food

Activity 4: Create a composting system for the school

Background: Now that we understand how to compost, how much food waste there is in the school, and what the different types of composting systems are and how to use them, we will develop a composting system that will work at the school.

Materials:

- Completed “School Food Waste Audit” data to determine how much and what types of foods you will have for composting.
- Completed “Which Composting System Is for Me?” chart that describes the type of system that would be best for your school – this may need to be modified after completing the “School Food Waste Audit”
- “Designs for Composting Systems” available at <http://hdl.handle.net/1813/11729>
- Materials and tools for whichever system has been decided upon – don’t forget that it’s a good idea to reuse and/or recycle materials.
- Paper, pictures, camera, etc. to make signs that will show students, staff, workers what/how to separate for composting
- Bins for separating – using bins of different colors will help people know where to deposit which items. For example, a green bin can be used to designate “organic” material (greens), a blue bin can be for non-organic recyclables and a gray bin can be for trash.
- “My Compost Is Not Working” Handout (below)

Procedure:

1. Pass out the handouts (or post the results) of activities 1 and 3.
2. Create a chart similar to the one from activity 1 and fill it in with all of the materials that were found in the school food waste audit.

Compost		
Greens	Browns	Do Not Compost

3. Brainstorm and record a list of available “brown” material (i.e. leaves, branches, etc. from the school yard, shredded waste paper from the school, sawdust, wood shavings, pencil shavings from sharpeners)
4. Based on the above chart, decide on a system.
5. Build (using “Designs for Composting Systems”) or purchase a composter.
6. Using the results of the “School Food Waste Audit”, create signage for cafeteria workers, students and staff that will let them know what is compostable and what is not. It is good to use pictures of the actual materials on the signs or attached to containers.
7. Start composting: Composting is like baking a cake. Simply add the ingredients, stir, “bake,” and out comes compost!
 - a. Gather your food (green) and brown waste.

- b. Layer them – brown, green, brown – always start and end with a brown layer). Turn the material as you have time. If layered with brown and green you may not need to turn often.
- c. Once your bin is full, start a new one and leave the first one to finish composting. It works best to have 2 compost containers.
- d. Check the moisture in your pile by doing a squeeze test – take a handful of the mix and squeeze it in your hand. The optimum moisture for compost is 40-60%, damp enough so that a handful feels moist to the touch, but dry enough that a hard squeeze produces no more than a drop or two of liquid.

Too Dry**Too Wet**

- e. Adjust the moisture in your pile – add dry “browns” if it is too wet, or water if it is too dry – or adjust your recipe to create a good mix.
- f. Allow the pile to “bake” – See Activity 5 to keep a record of temperatures. If the volume is large enough it should heat up (90 to 140 degree F, or 32 to 60 degree C).
- g. Stir compost as it cooks by turning it with a pitch fork or shovel; this will speed up the baking time.
- h. The pile will settle down from its original height. This is a sign that the compost is working.
- i. Compost will be ready in 4-6 months with turning. If you do not turn, compost should be ready in about 6-12 months.

- j. The finished product is a dark crumbly soil-like mix with small pieces of organic material. It should have an earthy smell.

Follow up:

1. Perform the "How Hot is My Compost Activity"
2. Discuss "My Compost Is Not Working" (below) to be aware of what may go wrong and how to control it.
3. Monitor separation in the cafeteria daily for several weeks and keep a log of how well it goes.
4. Visit the compost pile daily to monitor temperature as well as check for any problems.
5. Fix any problems that may occur.

My Compost Is Not Working

Symptom	Problem	How to Fix It
Pile is wet and smells like a mixture of rancid butter, vinegar, and rotten eggs	Not enough air too much nitrogen (greens) or too wet	Turn pile Add carbon (browns) Turn pile and add browns; provide drainage
Pile doesn't heat up	Pile is too small and/ or pile is too dry	Make pile larger Add water
Pile is damp and sweet smelling but will not heat up	Not enough nitrogen	Add greens/Use less browns May need additional moisture
Center is dry and contains tough materials	Not enough water	Add water or wet organics and turn
Pile is attracting animals	Pile not covered well or mixed with enough brown material	Add more browns or cover completely with browns or soil Keep meat/milk/oils out of pile
Ants and flies are attracted to compost pile	Pile is not heating up	Need larger mass Small compost piles under 4'x 4' x 4' do not have the mass and insulation to heat well
Pile is too hot	In hot dry climates pile can get too hot and even catch on fire	Keep pile moist (remember the squeeze test) and turn pile to dissipate heat
Vermicompost pile is heating	Compost medium is too deep	keep less than 30"
Vermicompost attracts fruit flies	Smell of uncovered fruit attracts flies	Keep container covered and outside in warm climates Keep carbon over new food additions
Worms are all gone	Predator has eaten them, skunks, other worms	Keep bin elevated off the ground. Place a petroleum jelly barrier around the sides of the container.

Activity 5: How Hot is My Compost?

Background: When your compost pile is working ideally, it will get hot. The temperature can rise to 150 degrees F (66 degrees C) during the composting process. The center of the pile will be warm to the touch. Turning your compost pile adds air to the pile. Because the microorganisms and soil animals in the pile need air to do their work, turning the pile increases their activity. What effect does turning the compost pile have on its temperature?

Materials

- Compost Temperature Record (handout below)
- Laboratory or meat thermometer
- Work gloves

Procedure: After you have built your compost pile, start taking its temperature. Wearing a glove, place the thermometer deep into the center of the pile. Record the temperature on the Compost Temperature Record.

Follow up:

1. What effect did turning the pile have on its temperature?
2. What effect does turning have on the speed of breaking down material in a compost pile? Why?

Other Resources for Composting: Let's Start Composting

1. Vermicomposting
 - a. Mighty Earth Movers:
<http://www.agweb.okstate.edu/fourh/aitc/lessons/primary/worms.pdf>
 - b. Worm Bin Project:
<http://commtechlab.msu.edu/sites/letsnet/noframes/subjects/science/b2u1.html>
2. Composting for Kids! Slide show: <http://aggie-horticulture.tamu.edu/kindergarden/kidscompost/compostingforkids.pdf>
3. Building your Own Composting Bin: Designs for Your Community:
<http://www.calrecycle.ca.gov/publications/Documents/347%5C44295054.pdf>



Currículo del comencemos el compostaje



El entendimiento sobre los varios sistemas de compostaje.

Índice

Meta, Objetivos, Palabras claves, Conceptos científicos	2
¿Cuál sistema de compostaje es mejor para mi?	3
La hoja “¿Cuál sistema de compostaje en mejor para mi?”	4
Basura: Es para las lombrices de tierra	8
Como construir una caja para compostaje con lombrices de tierra	9
Desperdicios de comida en la escuela	12
Organice un sistema de compostaje para la escuela.....	15
Mi composta no está funcionando	18
¿Cuán caliente está mi compostaje?	19
Otros recursos.....	21

Sección 3: Comencemos el compostaje

Meta: Entender los varios sistemas de compostaje y diseñar un programa de compostaje

Objetivos: Los estudiantes deben ser capaces de:

1. Identificar los 5 componentes esenciales a la producción de composta (microorganismos, desperdicios orgánicos verdes, desperdicios orgánicos brown (secos), agua y aire).
2. Identificar materiales que deben o no deben ser compostados.
3. Describir cada sistema de compostaje: compostaje en contenedores, compostaje revuelto, compostaje en contenedor comercial, y compostaje con lombrices de tierra.
4. Determinar el mejor sistema para su escuela
5. Evaluar los materiales disponibles para compostaje en la escuela y diseñar un sistema para reciclar estos materiales orgánicos

Palabras claves: orgánicos, composta, compostaje, mesófilos, termófilos, vermicompostaje

Conceptos específicos: Observar, comparar, organizar, relacionar

Actividades:

1. “¿Cuál sistema de compostaje es mejor para mí?” adaptado de Composting: Waste to Resources: <http://ecommons.library.cornell.edu/handle/1813/11729>.
2. “La basura es para las lombrices” de Trash Goes to School (La basura va a la escuela): <http://cwmi.css.cornell.edu/TrashGoesToSchool/Garbage.html>.
3. “Desperdicios de comida en la escuela” de Trash Goes to School: <http://cwmi.css.cornell.edu/TrashGoesToSchool/School.html>
4. Organice un sistema de compostaje para la escuela
5. “¿Cuán caliente está mi compostaje?” de Trash Goes to School (La basura va a la escuela): <http://cwmi.css.cornell.edu/TrashGoesToSchool/HowHot.html>

Actividad 1: ¿Cuál sistema de compostaje es mejor para mi?

Trasfondo: Hay muchos métodos de compostaje para residuos orgánicos. Algunos métodos requieren espacio afuera de su casa o escuela, mientras que otros pueden ser empleados adentro de su casa, apartamento, o escuela. El método de compostaje que escoja dependerá de los ingredientes que vaya a añadir a la composta, su presupuesto y tiempo disponible, y el espacio que tenga para hacer la composta.

Nivel: Grado 4 o mayor

Materiales:

- La hoja “¿Cuál sistema de compostaje es mejor para mi?” (página 4)
- Diseños de sistemas de compostaje:
<http://hdl.handle.net/1813/11729>.

Procedimiento: Distribuya las hojas que describen los varios tipos de sistemas de compostaje y discuta sus propiedades mientras completan la tabla a continuación:

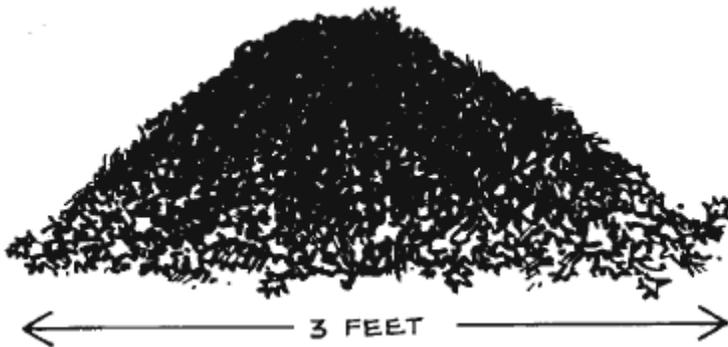
Sistema usado	Costo	Tiempo para obtener composta (tasa de compostaje)
Compostaje en pila		
Compostaje en contenedores		
Compostaje revuelto		
Compostaje en contenedor comercial		
Compostaje en hoyos		
Compostaje con lombrices de tierra		

¿Cuál sistema de compostaje es mejor para mí? (Adaptado de Composting: Wastes to Resources disponible en <http://ecommons.library.cornell.edu/handle/1813/11729>)

Hay muchos métodos de compostaje para residuos orgánicos. Algunos métodos requieren espacio afuera, mientras que otros pueden ser empleados adentro. El método de compostaje que escoja dependerá de los ingredientes que vaya a añadir a la composta, su presupuesto y tiempo disponible, y el espacio que tenga para hacer la composta. El compostaje de residuos orgánicos puede hacerse con varios sistemas que van de simples a elegantes. Los diseños más sencillos son baratos y requieren relativamente poco esfuerzo. Los sistemas más elaborados pueden ser costosos si usa materiales nuevos, pero cuando sea posible, debe reciclar o reusar materiales. Las descripciones que siguen proveen una introducción breve a los varios sistemas de compostaje.

Compostaje en pila

El método de compostaje en pila no requiere materiales- solamente se amontonan los residuos orgánicos en una pila.



Compostaje en contenedores

Un contenedor para compostaje puede ser cualquier cosa que contenga los residuos del jardín mientras se descomponen. Puede organizar los residuos de jardín y de comida en capas, como si fuera una lasaña- (vea el dibujo). Aparte de la construcción del recipiente, el único esfuerzo requerido es el de poner los residuos orgánicos en el contenedor. Este proceso requiere relativamente mucho tiempo- entre 6 meses y dos años- porque como no se revuelve, no se está añadiendo aire a la composta. Se puede acelerar el proceso si recorta o tritura los residuos orgánicos antes de ponerlos en la composta.



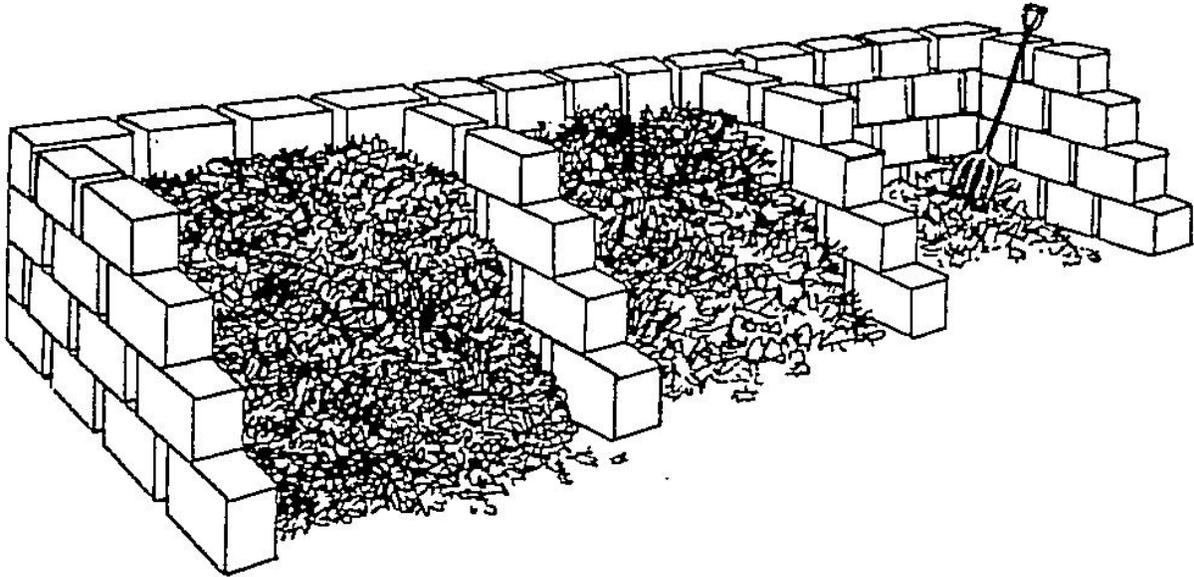
Compostaje revuelto

El compostaje revuelto se hace en tres unidades que contienen composta lado a lado. Mientras la composta en una unidad se está “cocinando,” añade residuos a la unidad vacía al lado. Como puede adivinar por el nombre, en el compostaje revuelto los residuos se revuelven o mezclan aproximadamente cada semana. Esto acelera la descomposición al aumentar la cantidad de aire disponible para los animales y microorganismos del suelo. Sin embargo, ¡requiere mucho tiempo y energía de su parte!

El compostaje revuelto se puede utilizar para los residuos del jardín, de la cocina, o ambos. Cuando añade los residuos a una unidad, no añada mucho de una sola clase. Esto es importante porque los microorganismos necesitan una variedad de nutrientes. Añada capas finas de varios tipos de residuos o mezcle todos sus residuos antes de añadirlos.

Cuando los microorganismos en una de las unidades tienen una mezcla apropiada de nutrientes y bastante aire, trabajan muy rápido y producen mucho calor. La materia orgánica en una unidad puede calentarse hasta 150°F (66°C). Si revuelve la pila cuando la temperatura comienza a bajar, los microorganismos reciben más aire y una nueva mezcla de residuos. Ellos empiezan a trabajar muy duro otra vez, y la pila se calienta. Sigue revolviendo la pila hasta que la composta esté lista. Una pila “caliente” produce composta en un mes aproximadamente.

Usted puede diseñar y crear su propio sistema para compostaje revuelto utilizando bloques de cemento o madera para construir tres unidades adjuntas.



Compostaje en contenedor comercial o manufacturado



Hay contenedores para compostaje disponibles a la venta. Estos pueden ser estáticos o giratorios. Las unidades estáticas generalmente se colocan directamente en el suelo para que los gusanos y otros descomponedores puedan subir del suelo para asistir en el proceso del compostaje. Para usar una unidad estática, añada residuos de comida (materia húmeda) continuamente y cúbralas con material seco (hojas o grama seca). Si desea, revuelva la mezcla con un rastrillo o una herramienta para compostaje. Después de 6 meses o un año, retire el contenedor, recoja la composta del fondo de la pila y, comience el proceso de nuevo con la mezcla que quede. Usar varios contenedores es una buena estrategia

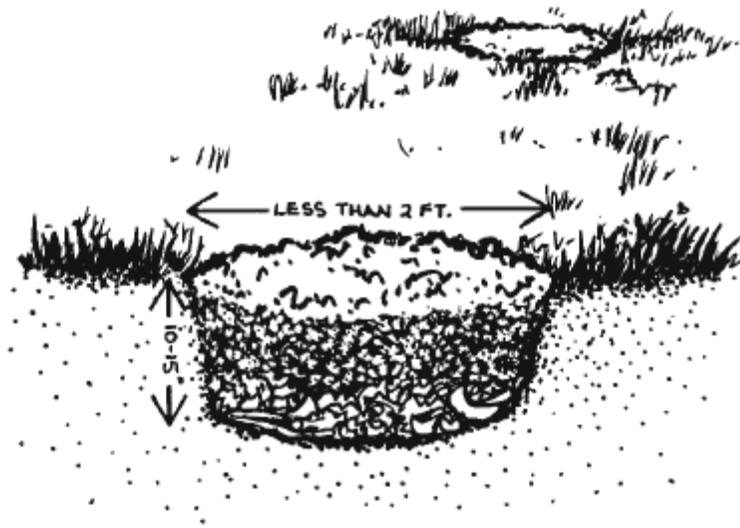
para conseguir composta lista continuamente. Llene un contenedor y, mientras la composta en ese se está procesando, empiece a llenar el segundo.

Las unidades giratorias, o tómbolas, son unidades que están suspendidas sobre la tierra de alguna manera. La tómbola gira con un tirador o al empujarla. Para mejores resultados, la tómbola debe estar llena; el proceso de compostaje comienza cuando se está llenando, pero las condiciones no son óptimas hasta que está lleno. Al igual que con los contenedores estáticos, tener dos sistemas puede mejorar la eficacia de su compostaje. Cuando la tómbola esté llena, gírela para mezclar los residuos hasta que la composta esté lista.



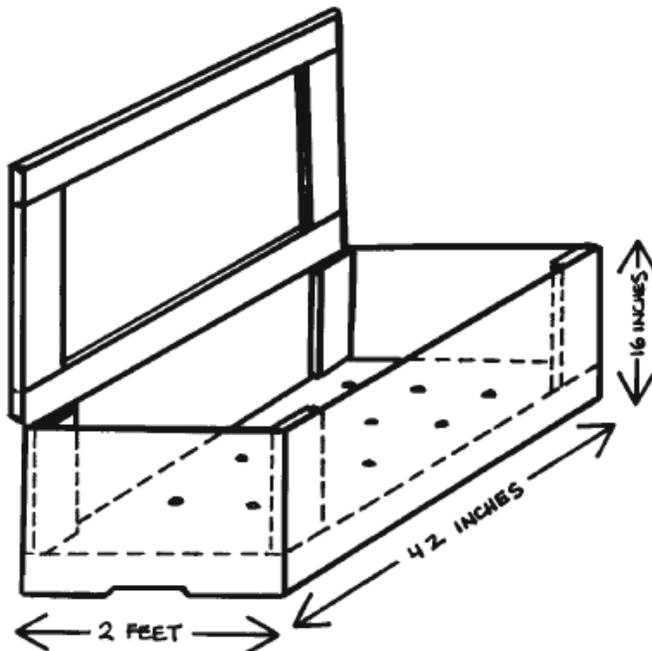
Compostaje en hoyos

Este método no requiere un contenedor. Simplemente entierre los residuos orgánicos en el suelo.



Compostaje con lombrices de tierra

Un contenedor para el compostaje con lombrices de tierra, si se construye con cuidado, puede lucir muy elegante y además ser utilizado como un banco. Después de construir el contenedor, y encontrar y proveer una base para las lombrices, el compostaje con lombrices requiere poco mantenimiento. Simplemente añada los residuos de comida cuando estén disponibles.



Actividad 2: Basura: Es para las lombrices de tierra

Trasfondo: Como fue mencionado anteriormente, las lombrices de tierra comen la materia orgánica, bacterias, y hongos, y depositan su excreta, lo cual forma la composta final. El compostaje con lombrices de tierra es especialmente bueno para las escuelas y hogares, apartamentos u oficinas que no tienen patio. Las lombrices de tierra se quedan en la caja, se comen los residuos de comida y no huelen. Si no desea construir una caja, puede utilizar cualquier otro envase similar.

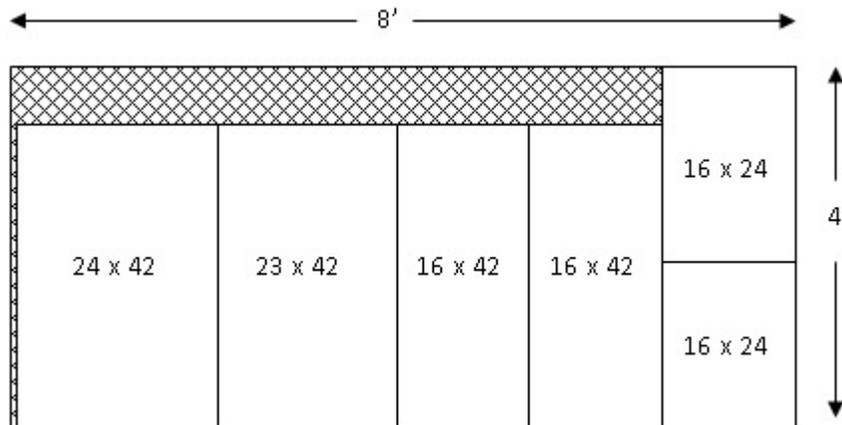
Nivel: Grado 5 o mayor si está construyendo una caja, todos niveles y edades si la caja ya está construida.

Materiales:

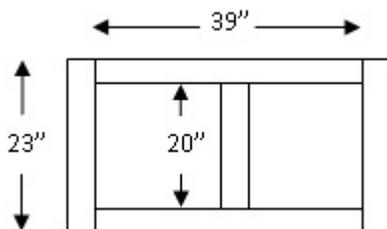
- cubo plástico de 5 galones con agujeros pequeños perforados en el fondo
- caja de madera, pecera, u otro envase grande (para construir una caja de madera, refiérase a las instrucciones a continuación)
- lombrices de tierra
- base (*La base del compostaje está compuesta de periódicos, hojas de plantas, bolsas de papel y otros materiales.*)
- agua
- residuos de comida u otros desperdicios orgánicos
- si está construyendo una caja (cuando sea posible, debe utilizar residuos de madera)
 - 1 (una) plancha de madera ("Plywood" o reciclada) de 4x8 pies de ½ pulgada de espesor
 - 1 (un) tablon de 2"x4" (pulgadas) x 16 pies de largo
 - 1 (un) tablon de 2"x4" (pulgadas) x 12 pies de largo
 - 1/2 libra de clavos galvanizados de 16d
 - 2 libras clavos galvanizados de 6d
 - 2 goznes galvanizados
- opcional: plástico para poner encima y debajo de la caja
- 1 libra de lombrices de tierra por cada 2-3 libras de residuos de comida producidos cada día
- base para las lombrices de tierra: periódicos o cartón cortados y húmedos, turba ("peat moss"), u hojas secas
- herramientas:
 - cinta de medir
 - sierra circular o de mano
 - martillo
 - caballete
 - regla larga de borde recto o línea con marcador de tiza
 - destornillador
 - taladro con barreno de ½ pulgada
 - protección para los ojos y oídos
 - guantes de trabajo

Como construir una caja para compostaje con lombrices de tierra

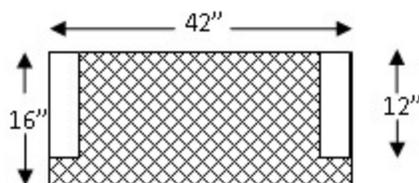
1. Mida y corte la plancha de madera, como se muestra en el dibujo, para obtener una tapa de 24"x42", una base de 23"x42", dos extremos de 16"x24", y dos lados de 16"x42".



2. Corte los tablones de 12 pies en cinco piezas: dos pedazos de 39". Dos de 23", y uno de 20".
3. Ponga las cinco piezas sobre sus bordes en un superficie plano para formar un rectángulo con las piezas largas adentro y el tablón de 20" centrado paralelo a los extremos. Clave las piezas juntos con dos clavos galvanizados de 16d en cada junta.

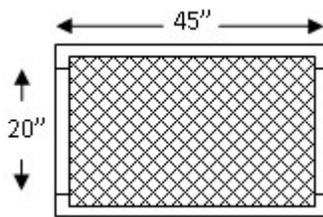


4. Clave la plancha de Madera de 23"x42" en el marco con clavos galvanizados de 16d cada tres pulgadas.
5. Corte cuatro tablones de 1 pie del tablón de 2"x4" x 16 pies de largo. Guarde la pieza de 12 pies restante. Tome las dos planchas de madera de 16"x42" y ponga un tablón de 1 pies sobre los bordes cortos, nivelados con el borde arriba y abajo. Clave los tablones en su sitio con clavos de 6d.

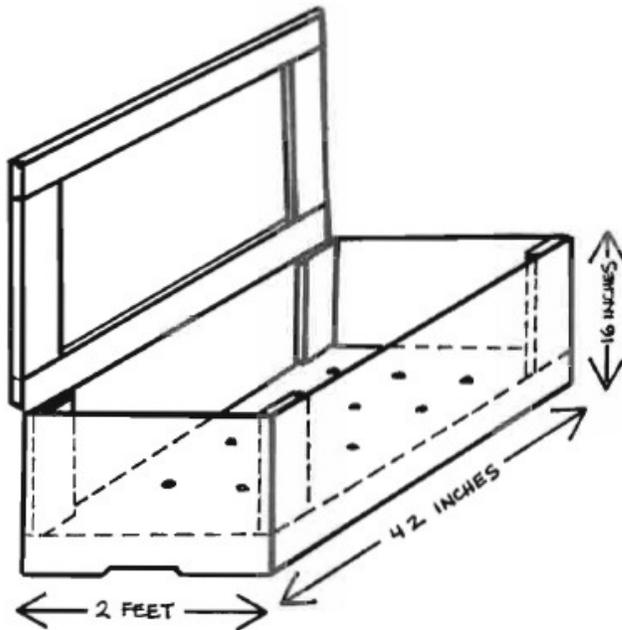


6. Ponga los lados de la plancha de Madera contra el marco de la base para que los bordes inferiores de los lados de la plancha de madera se superponen el marco de la base. Clave los lados de la plancha de madera al marco de la base con clavos de 6d.
7. Para completar en contenedor, clave las planchas de madera de 16"x24" en la base y en los lados en cada extremo.

8. Para reinformar el contenedor, asegúrese de clavar un clavo por lo menos cada 3 pulgadas done se une la plancha de madera con los tablones.
9. Perfore 12 agujeros de media pulgada mediante el fondo de plancha de madera para drenaje.
10. Para construir el marco para la tapa, corte el tablón restante de 12 pies en dos piezas de 45 pulgadas, y dos piezas de 20 pulgadas. Arregle las piezas sobre una superficie plana para formar un rectángulo, con las piezas cortas adentro.
11. Arregle la plancha de madera de 24"x42" encima del marco de la tapa para que la plancha de madera esté 1 ½ pulgadas adentro de los bordes del marco. Clave la plancha de madera con clavos de 6d.



12. Coloque los goznes en el interior de la parte de atrás de la caja, sobre los tablones en la orilla, y en los sitios correspondientes del borde inferior del marco de la tapa. La tapa debe quedar en posición vertical cuando se abre.
13. La caja de madera sin proteger debe durar por lo menos cinco años; pero si protege la madera con barniz o con poliuretano, prolongará su vida útil. Será suficiente aplicar dos capas de barniz, con un lijado ligero entre las capas.
14. Encuentre un buen sitio para la caja. Puede ser colocada en cualquier sitio que tenga una temperatura de más de 50 grados F (10 grados C). Las temperaturas más productiva son entre 55 y 77 grados F (13 a 25 grados C). Los garajes, sótanos, y cocinas son posibilidades, así como el exterior (pero no al sol directo). Asegúrese de que la caja esté en un sitio conveniente. Es prudente poner un plástico debajo de la caja.

**Procedimiento:**

- Triture la base en un cubo. Llene el cubo hasta arriba con la base seca. Añada suficiente agua para humedecer todos los materiales. La humedad excesiva escurrirá cuando se coloque la base en la caja para compostaje.
- Coloque aproximadamente 10 pulgadas de la base en el fondo de la caja. Añada los residuos de comida. Cubra con más base. No añada ningún químico potencialmente peligroso, ni ningún desperdicio no biodegradable, tales como vidrio, metal, o plástico.
- ¡Añada las lombrices de tierra! Las lombrices se enterrarán en la base, lejos de la luz. Añada más base hasta que $\frac{3}{4}$ de la caja esté llena. Hay más de 3,000 especies de lombrices. Busque un tipo de lombriz que prefiera procesar material a temperaturas más altas. Pero si hace demasiado calor, más de 90 grados F (32 grados C), ellas intentarán escapar a otros sitios más frescos.
- Mantenga su compostaje húmedo, pero no mojado. Si aparecen moscas, ponga más material de la base encima de los desperdicios de comida, o cubra con plástico. Cuando quiera recoger composta, añada desperdicios de comida a una mitad de la caja, espere una o dos semanas para que las lombrices migren a esa área de comida, y recoja la composta en la mitad donde no añadió sobras. Añada base a la mitad vacía y alimente las lombrices con residuos de comida.

Actividad 3: Desperdicios de comida en la escuela

Trasfondo: ¿Qué alimentos desechan los estudiantes?, ¿cuántos y por qué razón? ¿De qué manera se puede reducir el desperdicio de comida? Los estudiantes van a ver cuánta comida se desperdicia en su escuela cada día. Esto ayudará a determinar el tipo y tamaño del sistema de compostaje que necesitarán diseñar para su escuela, así como la cantidad de materiales con carbón (secos) que necesitarán.

Nivel: Todos los niveles y edades

Materiales:

- Guantes desechables para manejar comida
- Registros de datos (Datos sobre los desperdicios de comida en la escuela y Alimentos que se botan)
- Materiales:
 - 2 zafacones: uno para los desperdicios de comida y el otro para otros materiales
 - Algunos recipientes de leche de ½ galón o 1 galón para recolectar leche sobrante
 - Grabadora, cámara, y cámara de video
 - Pesa (opcional)

Procedimiento:

1. Para determinar la cantidad total de leche y comida desechada: Pida a la gente que le dé su leche sobrante cuando limpian sus bandejas.
2. Ponga la leche en los recipientes de leche. En el registro de datos, anote el número de recipientes llenos y sus tamaños.
3. Use una pesa y/o cubos de 5 galones para medir el volumen y el peso, separe todos los residuos de comida de la otra basura. Anote la información.
4. Para determinar qué tipos de comida son desechados, vea el menú diario y complete un registro de datos anotando la comida desechada. Use espacios adicionales para anotar el contenido de loncheras. Tome un lugar cerca de los zafacones y observe cuáles tipos de comida son desechados. Estime o pese la cantidad de comida desechada y anote la información.
5. Para aprender por qué no comen algunos alimentos, entreviste a los estudiantes y grabe o anote sus comentarios.
6. Entreviste a los empleados de la cafetería. Pregúnteles a ver si se botan algunos tipos de comida en la cocina y qué pasa con los sobrantes.

Nombre: _____ Fecha: _____

Datos sobre los desperdicios de comida en la escuela

El total de libras de comida desechada:

Peso del zafacón para comida **después** del almuerzo _____ libras

Peso del zafacón para comida **antes** del almuerzo _____ libras

El peso total de comida desechada = _____ libras

La cantidad total de leche desechada:

El número de recipientes de $\frac{1}{2}$ galón llenados con leche = _____ medio galones

Y/O

El número de recipientes de galón llenados con leche = _____ galones

Preguntas:

1. ¿Cuántas libras de comida se botaron en el almuerzo? _____
2. ¿Cuántos kilogramos de comida se botaron en el almuerzo? _____
(1 kilogramo = 2.2 libras)
3. ¿Cuántos recipientes de $\frac{1}{2}$ galón se botaron en el almuerzo? _____
4. ¿Cuántos recipientes de 1 galón se botaron en el almuerzo? _____
5. ¿Cuántos media pintas de leche se botaron en el almuerzo?
(1 media-galón = 2 cuartos de galón = 4 pintas = 8 media-pintas)
6. Si estima que hay 180 días de escuela cada año, y si usa sus datos como un día típico, ¿cuántas libras de comida se botan en su escuela en un año? _____

Nombre: _____ Fecha: _____

Alimentos que se botan

Comida del almuerzo en la escuela	Una porción entera	Más de ½ - porción	½ porción o menos
--	---------------------------	---------------------------	--------------------------

Comida en loncheras

Actividad 4: Organice un sistema de compostaje para la escuela

Trasfondo: Ahora que entendemos cómo hacer compostaje, cuánta comida se bota en la escuela, y cuáles son algunos sistemas de compostaje y cómo se usan, desarrollaremos un sistema de compostaje que funcione en su escuela.

Materiales:

- Las hojas de “Datos sobre los desperdicios de comida en la escuela” para determinar cuántos y cuáles alimentos tendrá para añadir al compostaje.
- La tabla completada de “¿Cuál sistema de compostaje es mejor para mí?”, donde se describe el sistema de compostaje que sería mejor para su escuela- es posible que necesite modificarlo después de completar los “Datos sobre los desperdicios de comida en la escuela”.
- “Diseños para sistemas de compostaje” disponible en <http://cwmi.css.cornell.edu/designscompostingsystems.pdf>
- Materiales y herramientas para hacer/usar cualquier sistema que se escoja. Recuerde que es buena idea reutilizar y/o reciclar materiales.
- Papeles, fotos, cámara, etc. para hacer letreros que enseñen a los estudiantes y empleados qué y cómo separar los alimentos para el compostaje.
- Recipientes para la separación-el uso de recipientes de varios colores ayudará a la gente a saber dónde deben poner ciertos artículos. Por ejemplo, se puede designar un recipiente verde para los materiales “orgánicos” (verdes), uno azul para los materiales reciclables no orgánicos, y uno gris para la basura.
- La hoja “Mi compostaje no está funcionando” (página 18)

Procedimiento:

1. Distribuya las hojas (o anuncie los resultados) de las actividades 1 y 3.
2. Cree una tabla similar a la de la actividad 1 y complétela con todos los materiales encontrados en los “Datos sobre los desperdicios de comida en la escuela”.

Añada al Compostaje		No añadida al compostaje
Verdes	Browns	

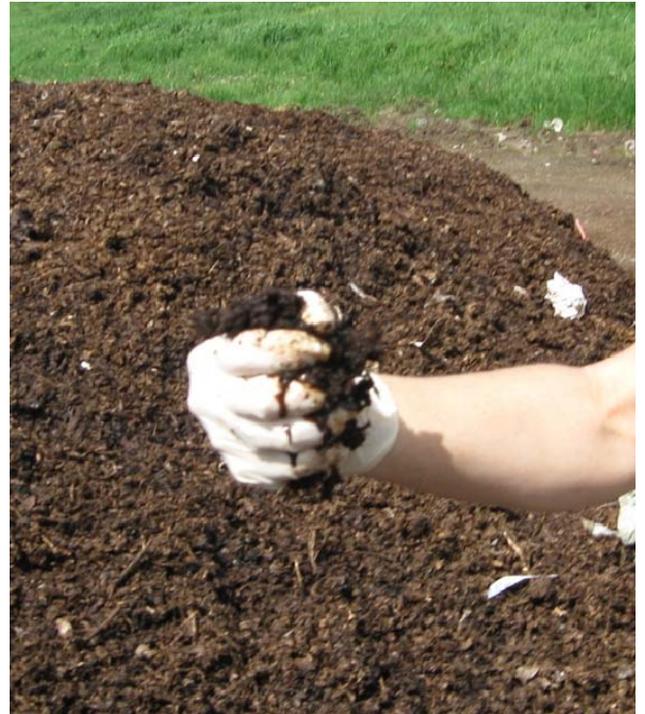
3. Haga una lista de los materiales “Brown” disponibles (ej. hojas secas, ramas, y otros desechos del patio, papeles para botar en la escuela (triturados), aserrín, astillas de madera o virutas de lápices del sacapuntas.)
4. Basado en la tabla anterior, escoja un sistema de compostaje.
5. Construya (usando “Diseños para sistemas de compostaje”) o compre un contenedor para compostaje.
6. Usando los resultados de los “Datos sobre los desperdicios de comida en la escuela”, haga unos letreros para los empleados de la cafetería, estudiantes, y personal de la escuela que indiquen lo que se puede añadir al compostaje o no. Es buena idea usar fotos de los materiales en los letreros o pegadas a los recipientes.
7. Comience el compostaje: es como hacer un bizcocho. Simplemente añada los ingredientes, revuelva, “hornee”, y ¡ahí sale la composta!

- a. Recoja los desperdicios de comida (verdes) y materiales secos (brown).
- b. Forme capas – brown, verde, brown – siempre empiece y termine con una capa brown. Revuelva el material cuando tenga tiempo. Si está en capas brown y verdes, es posible que no necesite revolverlo a menudo.
- c. Cuando esté lleno el contenedor, empiece otro y deje que el primero termine de procesar el compostaje. Es mejor tener dos contenedores de compostaje.
- d. Coteje la humedad en su pila de compostaje con una prueba de exprimir– tome un poco del compostaje en su mano y exprímalo. La humedad óptima para el compostaje es 40-60%, suficiente para que las manos se sientan húmedas cuando lo tocan, pero suficientemente seco para que al exprimir no se produzcan más de una o dos gotas de líquido.

Demasiado seco



Demasiado húmedo



- e. Ajuste la humedad en su pila – añada materiales secos si está demasiado húmeda, o agua si está seca – o ajuste su receta para crear una buena mezcla.
- f. Deje “hornear” – Refiérase a la Actividad 5 para anotar las temperaturas. Si el volumen es suficientemente grande, debe calentarse de 90 a 140 grados F (32 a 60 grados C).
- g. Revuelva el compostaje mientras se cocina con una horquilla o pala; esto acelerará el tiempo requerido para hornear.
- h. La pila se asentará de su altura original. Esto indica que está funcionando el compostaje.

- i. La composta estará lista en 4 a 6 meses si se revuelve, o en 6 a 12 meses sin revolver.
- j. El producto final es una mezcla desmenuzable oscura con pedazos pequeños de material orgánico. Debe oler a tierra mojada.

Actividad para seguimiento:

1. Conduzca la actividad “¿Cuán caliente está mi compostaje?” (página 19).
2. Discuta “Mi compostaje no está funcionando” para estar pendientes de problemas que pueden ocurrir y cómo controlarlos (página 18).
3. Observe diariamente la separación de desperdicios de comida en la cafetería por algunas semanas y tome nota de cómo está funcionando.
4. Visite la pila de compostaje diariamente para cotejar la temperatura y ver si hay algún problema.
5. Corrija cualquier problema que ocurra.

Mi composta no está funcionando

Síntoma	Problema	Solución
La pila está húmeda y huele como una mezcla de mantequilla rancia, vinagre, y huevos podridos	No hay suficiente aire Hay demasiado nitrógeno (materia verde) o demasiada humedad	Revuelva la pila Añada carbón (materia seca/brown) Provea drenaje
La pila no se calienta	La pila es demasiado pequeña o está demasiado seca	Agrande la pila Añada agua
La pila está húmeda y huele agradable pero no se calienta	No hay bastante nitrógeno	Añada materia verde/Use menos materia brown Puede que necesite más humedad
El centro está seco y hay pedazos duros	No tiene suficiente agua	Añada agua u orgánicos húmedos y revuelva
La pila está atrayendo animales	La pila no está bien cubierta o mezclada con suficiente material brown	Añada más material brown o cubra completamente con material brown o tierra Mantenga la carne/leche/grasa fuera de la pila
La pila de compostaje atrae hormigas y moscas	La pila no se calienta	Necesita una masa mayor Las pilas de compostaje menores de 4'x 4' x 4' no tienen suficiente masa ni aislación para calentarse bien
La pila está demasiada caliente	En los climas cálidos y secos, la pila puede calentarse demasiado y hasta coger fuego	Mantenga la pila húmeda (recuerde la prueba de exprimir) y revuelva la pila para disipar el calor
La vermicomposta se está calentando	El espesor de la composta es demasiado	Mantenga el espesor a menos de 30"
La vermicomposta atrae mimes	El olor de frutas sin cubrir atrae los mimes	Mantenga el contenedor cubierto y colóquelo afuera en los climas cálidos Cubra la comida que añada con carbón (materia brown)
Las lombrices han desaparecido	Algún animal se las ha comido	Mantenga el contenedor elevado sobre el suelo. Haga una barrera con vaselina en los lados del contenedor.

Actividad 5: ¿Cuán caliente está mi compostaje?

Trasfondo: Cuando su pila de compostaje está funcionando idealmente, se calienta. La temperatura puede llegar a 150 grados F (66 grados C) durante el proceso de compostaje. El centro de la pila estará cálido al tacto. Al revolver el compostaje se añade aire a la pila. Los microorganismos y criaturas del suelo necesitan aire para hacer su trabajo, revolver la pila aumenta su actividad. ¿Qué efecto tienen estas revoluciones en la temperatura de la pila?

Materials

- Registro para la temperatura del compostaje (página 20)
- Termómetro de laboratorio o de carne
- Guantes de trabajo

Procedimiento: Después de hacer su pila de compostaje, empiece a tomar su temperatura. Usando guantes, introduzca el termómetro hondo en el centro de la pila. Anote la temperatura en el “Registro para la temperatura del compostaje”.

Preguntas para seguimiento:

1. ¿Cómo se afectó la temperatura al revolver la pila?
2. ¿Cómo se afectó la rapidez de la descomposición de materiales al revolver la pila de compostaje? ¿Por qué?

Otros recursos para compostaje: Comencemos el compostaje

1. Vermicompostaje
 - a. Motores poderosos de la tierra (“Mighty Earth Movers”):
<http://www.agweb.okstate.edu/fourh/aitc/lessons/primary/worms.pdf>
 - b. Proyecto de compostaje con lombrices de tierra (“Worm Bin Project”):
<http://commtechlab.msu.edu/sites/letsnet/noframes/subjects/science/b2u1.html>
2. ¡Compostaje para niños! Presentación (“Composting for Kids! Slide show”): <http://aggie-horticulture.tamu.edu/kindergarden/kidscompost/compostingforkids.pdf>
3. Construya su propio contenedor para compostaje: Diseños para su comunidad (“Building your Own Composting Bin: Designs for Your Community”):
<http://www.calrecycle.ca.gov/publications/Documents/347%5C44295054.pdf>



Use Your Compost Curriculum



Determining the best mix of soil and compost for growing plants.

Table of Contents

Goal, Objectives, Keywords, Scientific Concepts	2
Plant Growth Experiments	3
Follow up and Other Resources	7

Section 4: Composting: Use Your Compost

Goal: To determine the best mix of soil and compost for growing plants. We also encourage students to use their compost to grow food that can be used in nutritious school lunch programs, completing the circle.

Objectives: At the end of this unit, students should be able to

1. Identify a good mix of soil and compost for growing vegetables.
2. Understand the basics of a scientific experiment.

Keywords: compost, growth, yield, experiment design, replicates

Scientific Concepts: Observing, comparing, experimental inquiry, drawing conclusions

Activities:

1. Plant Growth Experiments: (adapted from <http://compost.css.cornell.edu/plantgrowth.html>)

Activity 1: Plant Growth Experiments**Grade Level:** Grade 5 and older

Background: Blending compost with soil is supposed to make our soil better so that plants grow better. In this experiment we will test the effect of various combinations of compost and soil on the growth of certain plants. Experiments need to be designed to include “replicates”. That means that you must repeat each “treatment” at least 3 times to decide if there is an effect or not. The reason for this is so that no one can say, “Oh, that only happened once, how do you know it will happen again?”

Materials:

- Individual pots or planting trays with 6 cells
- Compost from your compost pile
- Soil from the schoolyard where you will be planting a garden
- Seeds – pick out something that germinates and grows fairly quickly, but that you also plan on planting in your school garden
- Light source (sunlight or artificial light)
- Log sheet (attached)

Procedure:

1. In this experiment we will test how well plants grow in the soil without compost, the soil mixed with different amounts of compost and compost alone. The experimental design will look like this:

Treatment (% soil/% compost)	# Flats (with 6 plants in each)	# Plants
100% compost	3	18
25% soil/75% compost	3	18
50% soil/50% compost	3	18
75% soil/25% compost	3	18
100% soil	3	18

2. Plant your seeds, water them, and place them in a well-lit location (or outside where your garden will be). Many types of seeds will work, but radish or lettuce seeds are often chosen because they grow quickly.
3. Keep all the pots in the same setting to minimize any variation in temperature, lighting, pests and other environmental factors. Even when the environmental conditions are kept as constant as possible, it is a good idea to mix the grouping of plants rather than placing all the plants that are receiving the same treatment together in one group. This helps to further minimize the effect of any environmental differences. Number your flats according to how you place them to be able to record observations on your log sheet.

Cell 1	Cell 2 Flat # 1	Cell 3		Flat # 2			Flat # 3	
	100% Compost Cell 4	Cell 5	Cell 6	100% Soil			25% Soil/75% Compost	
	Flat # 4			Flat # 5			Flat # 6	
	50% Soil/50% Compost			25% Soil/75% Compost			75% Soil/25% Compost	
	Flat # 7			Flat # 8			Flat # 9	
	75% Soil/25% Compost			100% Soil			50% Soil/50% Compost	
	Flat # 10			Flat # 11			Flat # 12	
	100% Soil			75% Soil/25% Compost			25% Soil/75% Compost	
	Flat # 13			Flat # 14			Flat # 15	
	100% Compost			50% Soil/50% Compost			100% Compost	

4. Record on a daily basis the number of seeds that have germinated, plant growth such as plant height and number and size of leaves, and observations about plant health such as color, damage due to pests and diseases, etc. Use one log sheet for each flat.
5. Analyze and interpret the information:
 - a. Graph germination rates (how quickly the seeds sprout) and plant growth over time for the different treatments. Also, determine the average number of seeds germinated and the average size of the plants at the end of the experiment. Based on your experiments, what was the best potting mix (% soil/% compost) for plant germination? Plant growth?
 - b. Some things may have gone wrong in your experiments. For example, you may have over-watered your plants, causing them all to die, or you may not have watered enough and none of them germinated. These types of problems are normal and can be used as a basis for redesigning the experiment.
 - c. You may not find any differences between the treatments. Or, you may discover that the plants grown without compost did best. If this is the case, it may be difficult to determine whether the compost had no effect, or you did something wrong. The tendency is to assume the compost really has an effect and to attribute insignificant or negative results to experimental mistakes. However, the interpretation of results should not be biased by your predictions or preconceived ideas about the way experiments will turn out. Often unexpected results lead to important insights and questions. Maybe your compost is of poor quality, or maybe the plant species you chose grows well in poor soils. Explore all the possibilities for explaining your results with an open mind through discussions and new experiments.

- d. The conclusions and recommendations that you are able to make based on your results will depend on how and where you carried out your experiments. For example, if you used potted plants in a classroom, it may be difficult to say that the same results would happen if the same plants were grown outdoors in a garden. However, your results may give you some ideas about what would happen, allowing you to make predictions or hypotheses.

Log Sheet for Plant Growth Experiment

Date Planted:

Flat #: _____

<u>Date</u>	<u>Cell</u>	<u># germinated</u>	<u>Plant height</u>	<u># of leaves</u>	<u>Plant color</u>	<u>Other observations</u>
	<u>1</u>					
	<u>2</u>					
	<u>3</u>					
	<u>4</u>					
	<u>5</u>					
	<u>6</u>					
	<u>1</u>					
	<u>2</u>					
	<u>3</u>					
	<u>4</u>					
	<u>5</u>					
	<u>6</u>					
	<u>1</u>					
	<u>2</u>					
	<u>3</u>					
	<u>4</u>					
	<u>5</u>					
	<u>6</u>					
	<u>1</u>					
	<u>2</u>					
	<u>3</u>					
	<u>4</u>					
	<u>5</u>					
	<u>6</u>					
	<u>1</u>					
	<u>2</u>					
	<u>3</u>					
	<u>4</u>					
	<u>5</u>					
	<u>6</u>					
	<u>1</u>					
	<u>2</u>					
	<u>3</u>					
	<u>4</u>					
	<u>5</u>					
	<u>6</u>					

Follow up:

1. **Seed to Salad (De Semillas a Ensalada):** The Seed to Salad Program was developed and piloted by the Ithaca Children's Garden in the spring of 2007 at Northeast Elementary School in Ithaca, NY. It is available for download (Spanish and English version) from Cornell University's Garden Based Learning website.
2. Have a salad/snack party for your family and serve the vegetables from your garden
3. Do a presentation for other schools in your area on composting and using compost for growing plants.

Other Resources for Composting: Use It/Benefits of Compost

1. Cornell Waste Management Institute's Home Composting Slide Show available at <http://hdl.handle.net/1813/44789>
2. Small Scale or Backyard Composting information: <http://cwmi.css.cornell.edu/smallscale.htm>
3. Ithaca Children's Garden online resources available at <http://www.ithacachildrengarden.org/>



Currículo de use su composta



Determinar la mejor mezcla de tierra y composta para cultivar plantas.

Índice

Meta, Objetivos, Palabras claves, Conceptos científicos	2
Experimentos con el cultivo de plantas	3
Actividad para seguimiento y Otros recursos.....	7

Sección 4: Compostaje: Use su composta

Meta: Determinar la mejor mezcla de tierra y composta para cultivar plantas. Animamos a los estudiantes a usar su composta para cultivar alimentos que puedan ser utilizados en programas de almuerzo escolar nutritivos, completando así el círculo de tierra a alimento a tierra.

Objetivos: Al final de esta unidad, los estudiantes deben ser capaces de:

1. Identificar una buena mezcla de tierra y composta para cultivar vegetales
2. Entender los elementos básicos de un experimento científico

Palabras claves: composta, cultivo, cosecha, experimento, diseño, réplicas

Conceptos específicos: Observar, comparar, encuesta experimental, derivar conclusiones

Actividades:

1. Experimentos con el cultivo de plantas (adaptado de <http://compost.css.cornell.edu/plantgrowth.html>)

Actividad 1: Experimentos con el cultivo de plantas**Nivel:** Grado 5 o mayor

Trasfondo: La mezcla de composta con tierra debe mejorar nuestro suelo para que las plantas crezcan mejor. En este experimento investigamos el efecto de varias combinaciones de composta y tierra en el cultivo de ciertas plantas. Los experimentos tienen que ser diseñados para incluir “réplicas.” Esto significa que es necesario repetir cada “tratamiento” por lo menos 3 veces para decidir si hay un efecto o no. Se hace a fin de que nadie pueda decir “Ah, este sólo ocurrió una vez, ¿Cómo sabes que ocurrirá otra vez?”

Materiales:

- Tiestos individuales o bandejas para cultivar plantas con 6 celdas
- Composta de su pila de compostaje
- Tierra del patio de la escuela donde va a plantar un jardín
- Semillas – escoja una planta que germine y crezca bastante rápido, pero que también planifique plantar en el jardín de la escuela
- Fuente de luz (del sol o artificial)
- Hoja de registro (adjunto)

Procedimiento:

1. En este experimento investigamos que tal crecen las plantas en la tierra sin composta, tierra mezclada con varias cantidades de composta, y sólo composta. El diseño del experimento será parecido a este:

Tratamiento (% tierra/% composta)	# Bandejas (con 6 plantas en cada una)	# Plantas
100% composta	3	18
25% tierra/75% composta	3	18
50% tierra/50% composta	3	18
75% tierra/25% composta	3	18
100% tierra	3	18

2. Plante las semillas, riéguelas, y póngalas en un sitio con suficiente luz (o afuera donde estará su jardín). Muchos tipos de semillas funcionarán, pero las semillas de habichuelas muchas veces son preferidas porque germinan muy rápido.
3. Mantenga todos los tiestos en el mismo sitio para minimizar cualquier variación de temperatura, luz, plagas u otros factores ambientales. Aun cuando las condiciones ambientales son mantenidas tan constantes como sea posible, es una buena idea mezclar los grupos de plantas en vez de poner todas las plantas que están recibiendo el mismo tratamiento juntas en un grupo. Esto ayuda a minimizar el efecto de cualquier diferencia ambiental. Numere sus bandejas según las coloca para poder registrar las observaciones en su hoja de registro.

Celda 1 Celda 2 Celda 3 Bandeja # 1			Bandeja # 2			Bandeja # 3		
100% Composta Celda 4 Celda 5 Celda 6			100% Tierra			25% Tierra/75% Composta		
Bandeja # 4			Bandeja # 5			Bandeja # 6		
50% Tierra/50% Composta			25% Tierra/75% Composta			75% Tierra/25% Composta		
Bandeja # 7			Bandeja # 8			Bandeja # 9		
75% Tierra/25% Composta			100% Tierra			50% Tierra/50% Composta		
Bandeja # 10			Bandeja # 11			Bandeja # 12		
100% Tierra			75% Tierra/25% Composta			25% Tierra/75% Composta		
Bandeja # 13			Bandeja # 14			Bandeja # 15		
100% Composta			50% Tierra/50% Composta			100% Composta		

4. Anote cada día el número de semillas que han germinado; signos de crecimiento tales como la altura de la planta, y el número y tamaño de las hojas; y las observaciones sobre la salud de la planta tales como el color, daño de plagas y enfermedades, etc. Use una hoja de registro para cada bandeja.
 1. Analice y interprete la información:
 - a. Haga una tabla de las tasas de germinación (la rapidez con que las semillas echan retoños) y crecimiento de las plantas según pasa el tiempo en los varios tratamientos. Además, determine el número promedio de semillas germinadas y el tamaño promedio de las plantas al final del experimento. Basado en estos experimentos, ¿cuál fue la mejor mezcla de tierra y composta (% de tierra/% de compostaje) para la germinación de las plantas? ¿Para el crecimiento de las plantas?
 - b. Es posible que haya cometido algunos errores en los experimentos. Por ejemplo, es posible que haya regado las plantas demasiado, provocando la muerte de todas, o que no haya regado bastante y ninguna germinó. Estos tipos de problemas son normales y pueden ser usados como una base para rediseñar el experimento.

- c. Es posible que no encuentre ninguna diferencia entre los tratamientos. O es posible que descubra que los mejores resultados ocurrieron en las plantas con tierra sin composta. En ese caso, puede ser difícil determinar si la composta no tuvo efecto, o si usted cometió un error. La tendencia es asumir que la composta realmente tiene efecto y se atribuye cualquier resultado insignificante o negativo a errores del experimento. Sin embargo, la interpretación de los resultados no debe ser influenciada por sus predicciones o ideas preconcebidas de como deben resultar los experimentos. A menudo, los resultados inesperados llevan a entendimientos y preguntas. Quizás su composta es de mala calidad, o quizás los tipos de planta que escogió crecen bien en tierra mala. Explore todas las posibles explicaciones de sus resultados con una mente abierta durante las discusiones y los experimentos nuevos.
- d. Las conclusiones y recomendaciones que se pueda hacer basadas en sus resultados dependerán de cómo y dónde ha hecho sus experimentos. Por ejemplo, si sus plantas estaban dentro del salón, sería difícil decir que los mismos resultados ocurrirían si las plantas hubieron sido cultivadas afuera en un jardín. Sin embargo, sus resultados le pueden dar algunas ideas sobre lo que pasará, permitiendo que haga predicciones o alguna hipótesis.

Hoja de registro para el experimento con el cultivo de plantas

Fecha en que fue plantado:

Bandeja #:

<u>Fecha</u>	<u>Celda</u>	<u># germinados</u>	<u>Altura de planta</u>	<u># de hojas</u>	<u>Color de planta</u>	<u>Otras observaciones</u>
	<u>1</u>					
	<u>2</u>					
	<u>3</u>					
	<u>4</u>					
	<u>5</u>					
	<u>6</u>					
	<u>1</u>					
	<u>2</u>					
	<u>3</u>					
	<u>4</u>					
	<u>5</u>					
	<u>6</u>					
	<u>1</u>					
	<u>2</u>					
	<u>3</u>					
	<u>4</u>					
	<u>5</u>					
	<u>6</u>					
	<u>1</u>					
	<u>2</u>					
	<u>3</u>					
	<u>4</u>					
	<u>5</u>					
	<u>6</u>					
	<u>1</u>					
	<u>2</u>					
	<u>3</u>					
	<u>4</u>					
	<u>5</u>					
	<u>6</u>					

Actividad para seguimiento:

1. **De semillas a ensalada (“Seed to Salad”)**: El programa De semillas a ensalada fue desarrollado y dirigido por el Jardín de niños de Ithaca (“Ithaca Children’s Garden”) en la primavera del 2007 en la escuela Northeast Elementary en Ithaca, NY. Está disponible (en español e inglés) en el “Garden Based Learning” de Cornell University.
2. Haga una fiesta con ensalada y bocadillos para su familia, y sirva los vegetales de su jardín.
3. Haga una presentación para otras escuelas en su área sobre el compostaje y su uso para cultivar plantas.

Otros recursos para compostaje: Úselo/ Beneficios del compostaje

1. Presentación sobre compostaje en casa (Home Composting Slide Show) del Instituto del manejo de desperdicios de Cornell (Cornell Waste Management Institute)
<http://hdl.handle.net/1813/44789>
2. Información sobre el compostaje a pequeña escala o en el jardín:
<http://cwmi.css.cornell.edu/smallscale.htm>
3. Recursos del Jardín de niños de Ithaca: <http://www.ithacachildrengarden.org/>



WATCHING YOUR WASTE



Did You Know...

- In Puerto Rico, 4 million people generate 4 million tons of solid waste per year. This means that each person generates 2,000 pounds (10 baby elephants) of waste per year (5.5 lbs/person/day)¹.
- 1,800 pounds of that solid waste is “thrown away” in landfills and only 200 pounds of it is recycled¹.
- 1,100 pounds of that waste is recyclable (plastic, paper, glass, metal, etc.), 700 pounds of that is compostable organicwaste².

“Pyramid for Managing Organics”

REDUCE:

- Plan your purchases
- Limit purchases to what you need
- Avoid packaging

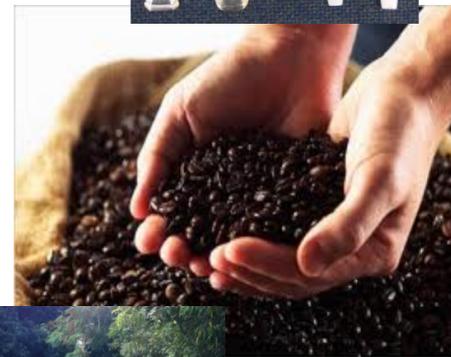
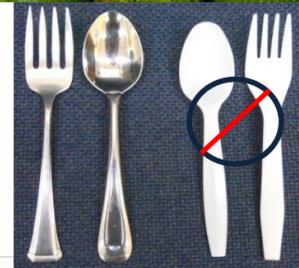
REUSE:

- Donate food for people and animals
- Create new uses for materials
- Apply to soil

RECYCLE:

- Compost
- Create value added products
- Produce animal feed
- Create energy through digestion
- Divert to sewage treatment plant
- Create animal bedding
- Use as a carbon source

- **LANDFILL:** Capture gas for energy generation
- Contaminated organics must be landfilled or **INCINERATED:** Create energy



¹Solid Waste Management in Puerto Rico: Realities, Facts and Figures. 2010. Autoridad de Desperdicio Solidos. http://cohemis.uprm.edu/forods/pdf/pres_ads.pdf.

²K L Chan, M Eckelman, S Percy and X Zhou. 2006. A Characterization of the Recycling Sector in Puerto Rico. <http://is4ie.org/resources/Documents/2006%20Recycling%20Sector.pdf>.





PRESTE ATENCIÓN A SUS RESIDUOS



Sabia usted...?

- En Puerto Rico, 4,000,000 de personas generan 4,000,000 de toneladas de residuos sólidos por año ¹. Esto significa que cada persona en Puerto Rico genera 2,000 libras (equivalente a 10 elefantes bebé) de residuos por año (5.5 lb./persona/día).
- 1,800 libras de estos residuos sólidos son “desechados” en vertederos y sólo 200 libras son recicladas ¹.
- 1,100 libras de los residuos desechados son reciclables (plásticos, papel, vidrio, metal, etc.), 700 libras son materiales orgánicos que pueden ser reciclados en compostaje ².

“Pirámide para el manejo de residuos orgánicos”

REDUZCA:

- Planifique sus compras
- Limite las compras a lo que se necesita
- Evite el material de empaque

REUSE:

- Done comida para gente y animales
- Cree usos nuevos para los materiales
- Aplique al terreno

RECICLE:

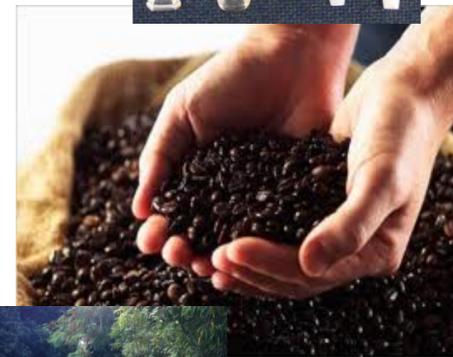
- Use para compostaje
- Cree productos con valor añadido
- Produzca alimentos para animales
- Genere energía a través del proceso de digestión
- Desvíe a las plantas de tratamiento de aguas negras
- Cree lechos para animales
- Use como fuente de carbón

VERTEDEROS:

- Gases producidos por la descomposición pueden utilizarse para la generación de energía
- Los orgánicos contaminados deben ser enviados al vertedero, o

INCINERADOS:

- La incineración genera energía



¹Solid Waste Management in Puerto Rico: Realities, Facts and Figures. 2010. Autoridad de Desperdicio Solidos. http://cohemis.uprm.edu/forods/pdf/pres_ads.pdf.

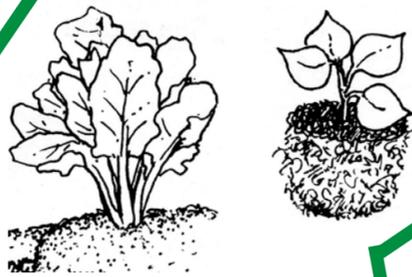
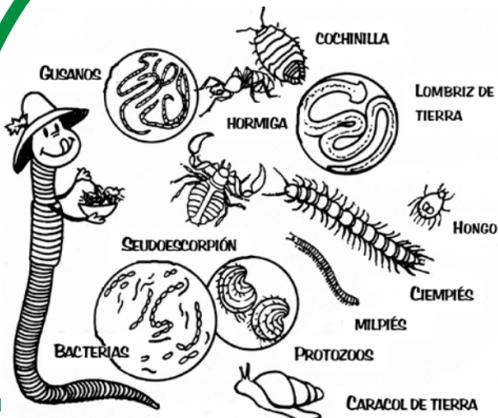
²K L Chan, M Eckelman, S Percy and X Zhou. 2006. A Characterization of the Recycling Sector in Puerto Rico. <http://is4ie.org/resources/Documents/2006%20Recycling%20Sector.pdf>.





¿CÓMO FUNCIONA EL COMPOSTAJE?

1. Somos la clave del compostaje. Nos encanta comer las cáscaras de guineos, las manzanas podridas, la ensalada marchita, las hojas caídas, y las malas hierbas de su jardín.



7. Si usted provee estas cosas- la comida, el aire y la humedad en una pila de tamaño bastante grande- estaremos contentos de producir composta para usted.

6. ¡Tenemos que poder comer! Para nosotros es más difícil comer trozos de comida grandes que comer trozos más pequeños.



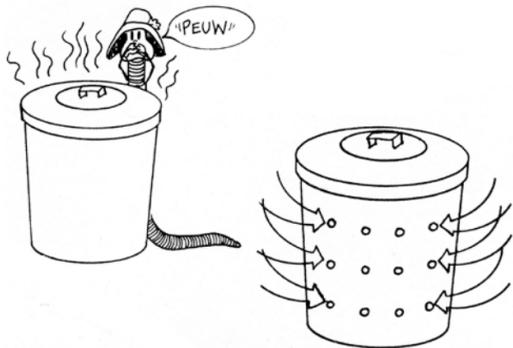
2. Necesitamos una dieta balanceada. Necesitamos el carbón para la energía y el nitrógeno para ayudar a fortalecernos. Algunos de sus residuos tienen mucho carbón, tales como:

- ❖ El papel
- ❖ El aserrín
- ❖ Las astillas de madera
- ❖ La paja
- ❖ Las hojas

Otros residuos tienen mucho nitrógeno, tales como:

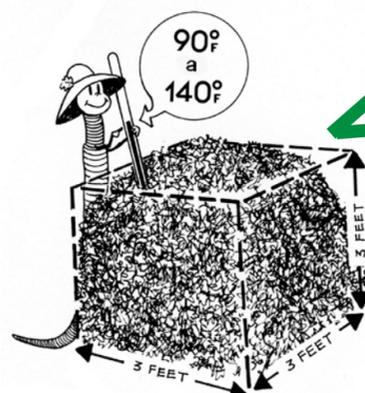
- ❖ Los restos de comida
- ❖ Los recortes del césped
- ❖ El estiércol

3. ¡No nos sofocque! Necesitamos aire para sobrevivir. ¡Si no tenemos aire, la pila de la composta olerá mal!



Asegúrese de que el envase para el compostaje tenga agujeros para permitir la entrada de aire. Si es posible, revuelva o voltee la pila de composta una vez por semana para dejar entrar más aire.

5. ¡No nos deje enfriar! Nos gustan las temperaturas entre 90° y 140°F (32° a 60° C). Si su pila de composta es demasiado pequeña, sentiremos frío por los lados.



La mejor manera de mantenernos calientes es construir una pila de por lo menos 3 pies X 3 pies X 3 pies (1 metro X 1 metro X 1 metro).

4. ¡No nos deje secar! Su pila de composta debe estar tan húmeda como una esponja que ha sido escurrida.



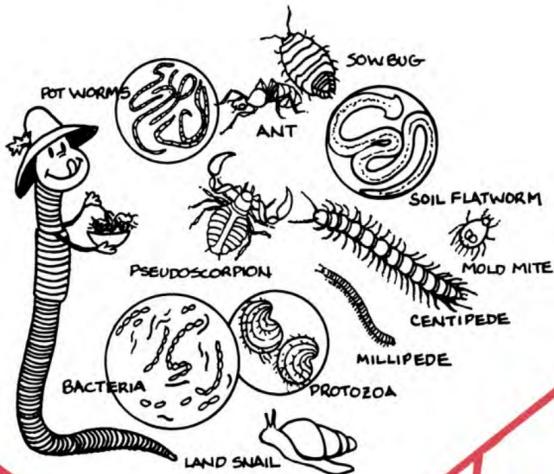
Si no hay mucha lluvia, añada agua a la pila de composta.





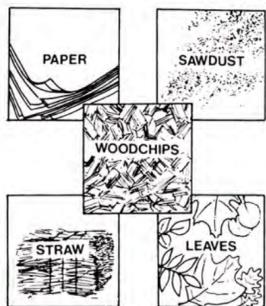
How Does Composting Work?

1. We are the key to composting. We love to eat banana peels, rotten apples, brown wilted lettuce, fallen leaves, and weeds from your garden.



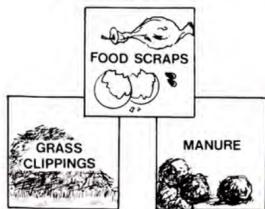
2. We need a balanced diet! We need carbon for energy and nitrogen to help build our bodies. Some of your wastes are high in carbon. These include

- paper
- straw
- sawdust
- leaves
- wood chips



Other wastes are high in nitrogen. These include

- food scraps
- grass clippings
- manure.

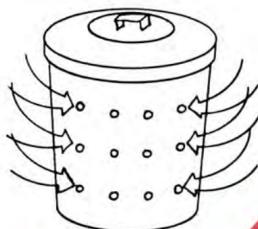


Be sure to include a mixture of wastes high in carbon and wastes high in nitrogen in your compost pile.



3. Don't smother us! We need air to survive. If we don't have air, the compost pile will turn smelly!

Be sure your compost container has holes in it to allow air to get into the compost pile. If possible, stir or turn your compost pile every week or so to let in more air.



7. If you supply all these things—food, air, and moisture in a good-sized pile—we will be glad to make compost for you.



6. We must be able to get to our food! It is harder for us to eat large pieces of food than to eat small pieces of food.



90°
to
140°



5. Don't let us get cold! We like temperatures of 90° to 140°F (32° to 60°C). If your compost pile is too small, we will feel the cold air coming in from the sides.

The best way to keep us warm is to build a pile that is at least 3 feet x 3 feet x 3 feet (1 meter x 1 meter x 1 meter).

4. Don't let us dry out! We need water. Your compost pile should be about as moist as a sponge that has just been wrung out.



If there is not much rainfall, add water to your compost pile.

My Compost Is Not Working

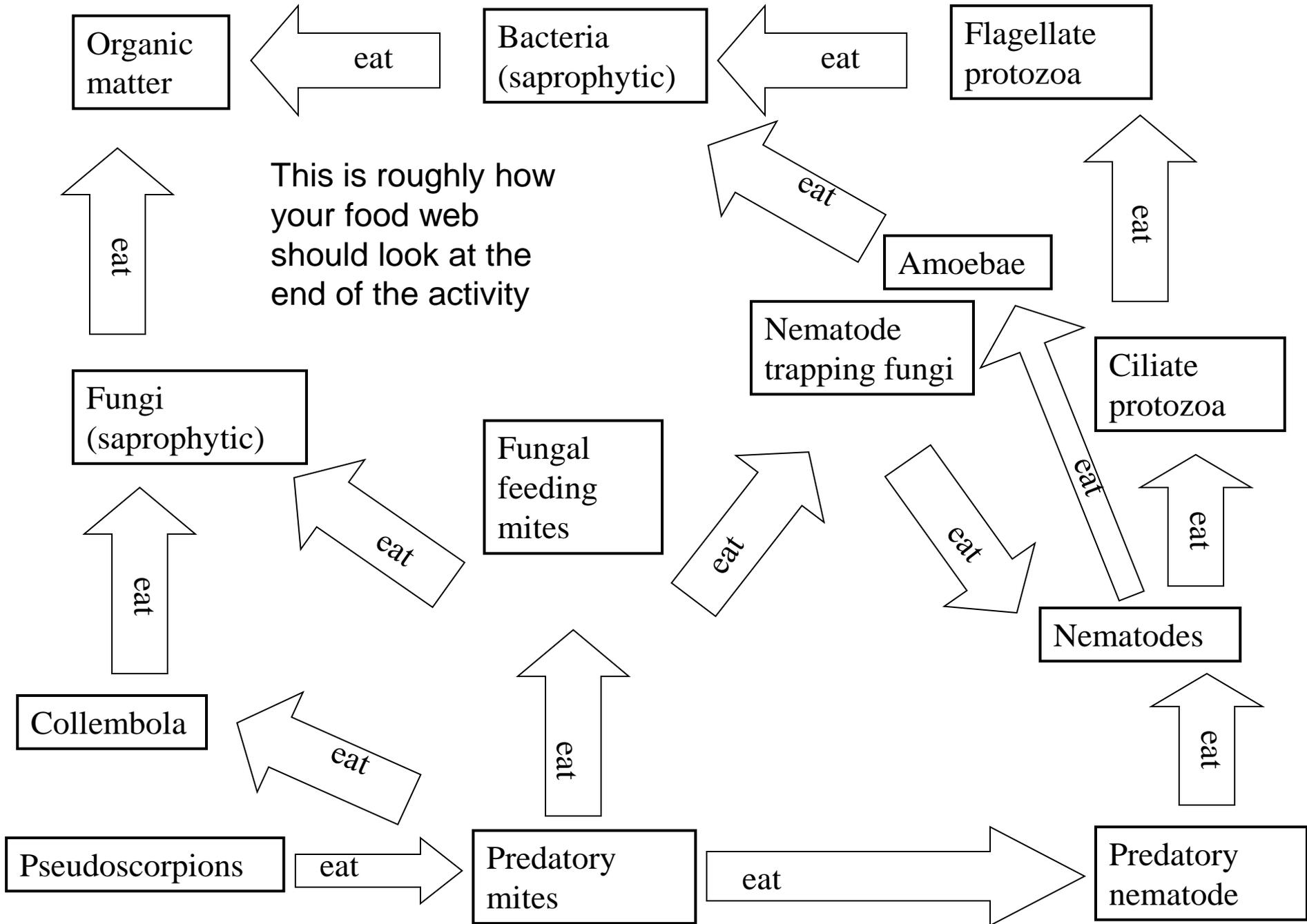
Symptom	Problem	How to Fix It
Pile is wet and smells like a mixture of rancid butter, vinegar, and rotten eggs	Not enough air too much nitrogen (greens) or too wet	Turn pile Add carbon (browns) Turn pile and add browns; provide drainage
Pile doesn't heat up	Pile is too small and/ or pile is too dry	Make pile larger Add water
Pile is damp and sweet smelling but will not heat up	Not enough nitrogen	Add greens/Use less browns May need additional moisture
Center is dry and contains tough materials	Not enough water	Add water or wet organics and turn
Pile is attracting animals	Pile not covered well or mixed with enough brown material	Add more browns or cover completely with browns or soil Keep meat/milk/oils out of pile
Ants and flies are attracted to compost pile	Pile is not heating up	Need larger mass Small compost piles under 4'x 4' x 4' do not have the mass and insulation to heat well
Pile is too hot	In hot dry climates pile can get too hot and even catch on fire	Keep pile moist (remember the squeeze test) and turn pile to dissipate heat
Vermicompost pile is heating	Compost medium is too deep	keep less than 30"
Vermicompost attracts fruit flies	Smell of uncovered fruit attracts flies	Keep container covered and outside in warm climates Keep carbon over new food additions
Worms are all gone	Predator has eaten them, skunks, other worms	Keep bin elevated off the ground. Place a petroleum jelly barrier around the sides of the container.

Mi composta no está funcionando

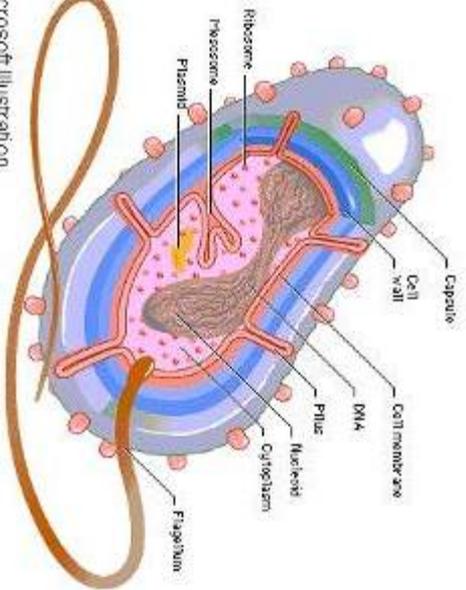
Síntoma	Problema	Solución
La pila está húmeda y huele como una mezcla de mantequilla rancia, vinagre, y huevos podridos	No hay suficiente aire Hay demasiado nitrógeno (materia verde) o demasiada humedad	Revuelva la pila Añada carbón (materia seca/brown) Provea drenaje
La pila no se calienta	La pila es demasiado pequeña o está demasiado seca	Agrande la pila Añada agua
La pila está húmeda y huele agradable pero no se calienta	No hay bastante nitrógeno	Añada materia verde/Use menos materia brown Puede que necesite más humedad
El centro está seco y hay pedazos duros	No tiene suficiente agua	Añada agua u orgánicos húmedos y revuelva
La pila está atrayendo animales	La pila no está bien cubierta o mezclada con suficiente material brown	Añada más material brown o cubra completamente con material brown o tierra Mantenga la carne/leche/grasa fuera de la pila
La pila de compostaje atrae hormigas y moscas	La pila no se calienta	Necesita una masa mayor Las pilas de compostaje menores de 4' x 4' x 4' no tienen suficiente masa ni aislación para calentarse bien
La pila está demasiada caliente	En los climas cálidos y secos, la pila puede calentarse demasiado y hasta coger fuego	Mantenga la pila húmeda (recuerde la prueba de exprimir) y revuelva la pila para disipar el calor
La vermicomposta se está calentando	El espesor de la composta es demasiado	Mantenga el espesor a menos de 30"
La vermicomposta atrae mimes	El olor de frutas sin cubrir atrae los mimes	Mantenga el contenedor cubierto y colóquelo afuera en los climas cálidos Cubra la comida que añada con carbón (materia brown)
Las lombrices han desaparecido	Algún animal se las ha comido	Mantenga el contenedor elevado sobre el suelo. Haga una barrera con vaselina en los lados del contenedor.

Food Web Instructions

- Best used with a little bit of background information on each organism and microscope viewings of soil arthropods and microorganisms (if compound microscope is available)
- Cut a bunch of long pieces of string or yarn
- Each person gets one card (cut each slide in half) and a few pieces of yard
- Start with “Organic matter” holding one end of a string and ask “who eats organic matter?”, then hand the other end of the string to them
- Continue building the food web in this fashion until everyone is connected
- Point out that the arthropods form the base of terrestrial food webs and are eaten by voles, birds etc. Have people self identify as primary or secondary consumers, predators etc.
- Loosely based on an activity I learned about in Master Recyclers in Oregon on the life cycle of a piece of garbage.
- For background reading on the soil food web:
http://soils.usda.gov/sqi/concepts/soil_biology/soil_food_web.html



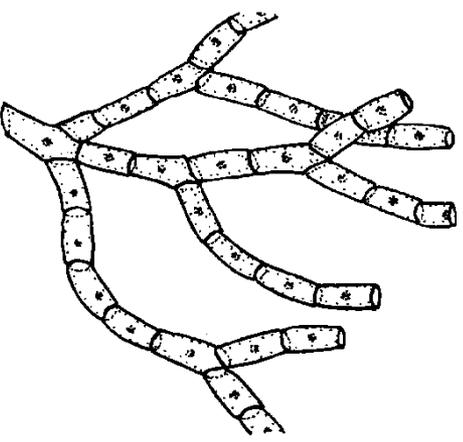
Bacteria (decomposers)



Microsoft Illustration

You eat organic
matter

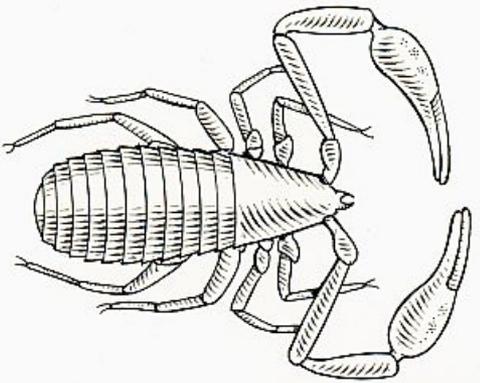
Fungi (decomposers)



guy/99
Ivy Jirngston © BIODIDAC

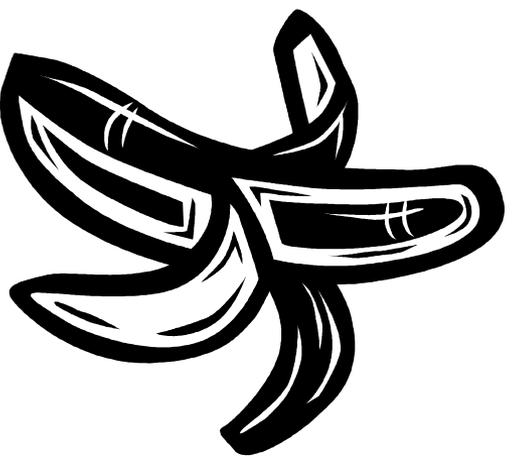
You eat organic matter

Pseudoscorpion



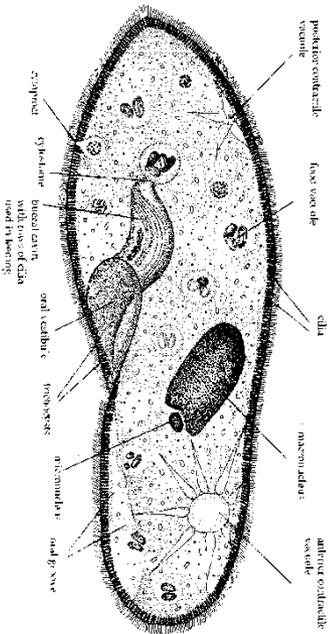
You eat predatory mites
and collembola

Organic matter



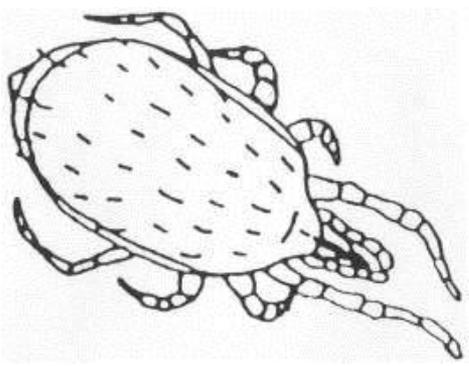
You form the base of
the food chain

Ciliate protozoa



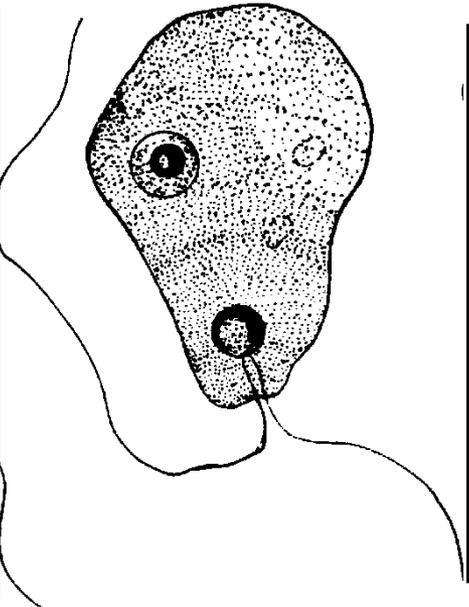
You eat flagellate protozoa

Predatory mite



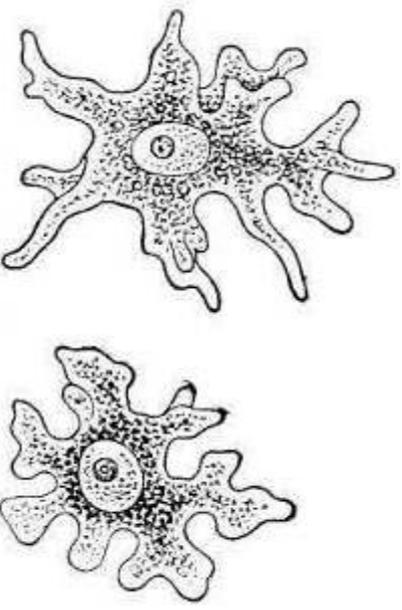
You eat springtails, fungal feeding mites, and predatory nematodes

Flagellate protozoa



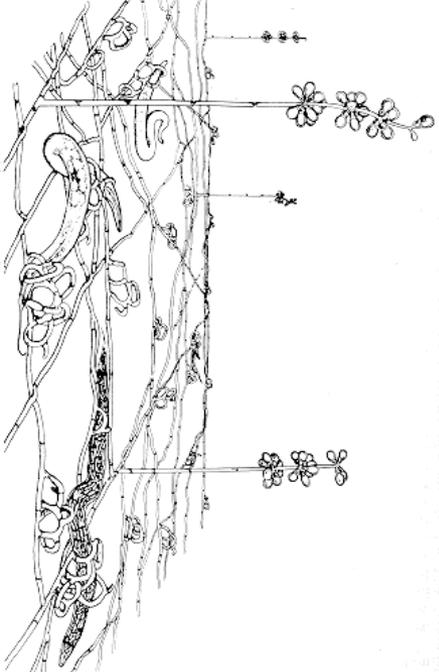
You eat bacteria

Amoebae



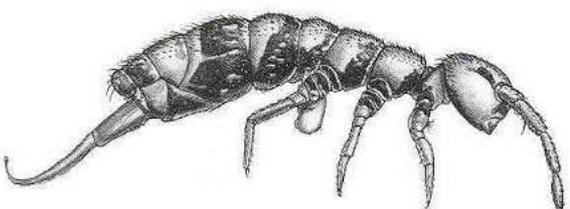
You eat bacteria

Nematode trapping
fungi



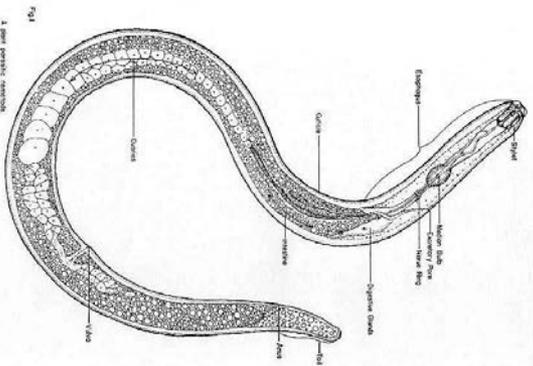
You eat nematodes

Springtail



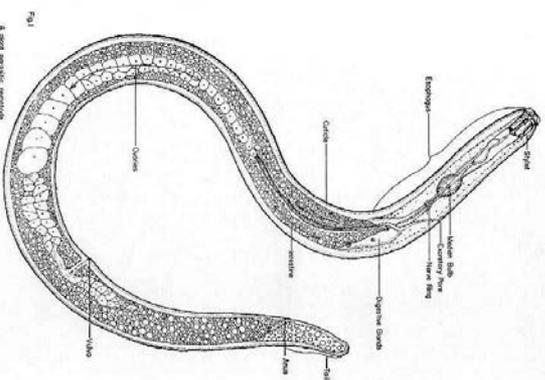
You eat fungi

Nematode



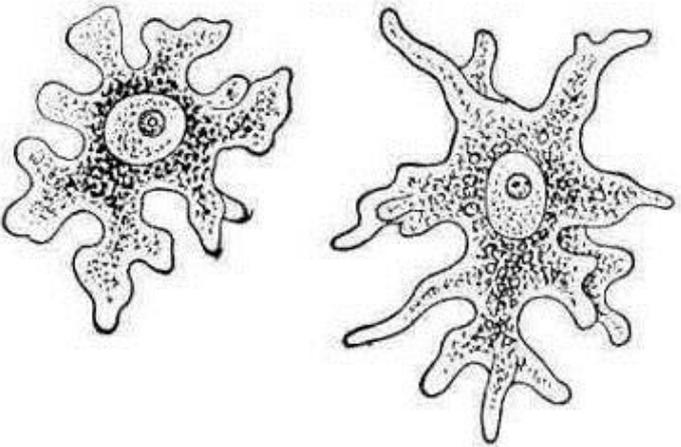
You eat amoebae and
ciliate protozoa

Predatory nematode



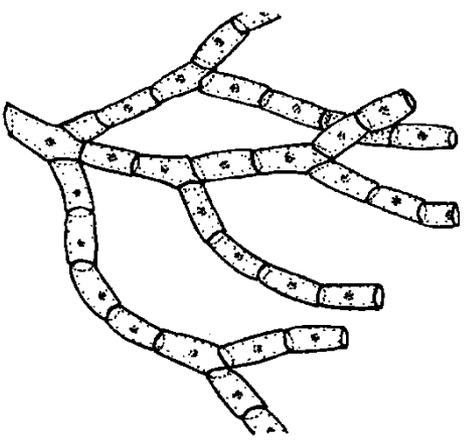
You eat nematodes

Amoebae



You eat tardigrades

Fungi (decomposers)



Ivy Livingston © BIODIDAC

9/4/97

You eat organic matter

Fungal feeding mite



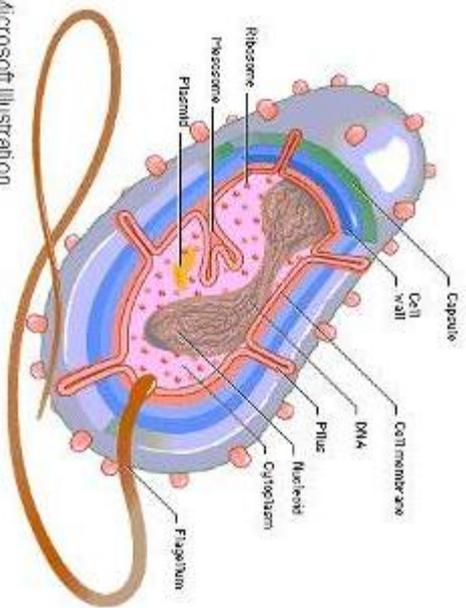
Tardigrade



You eat fungi and nematode trapping fungi

You eat protozoa

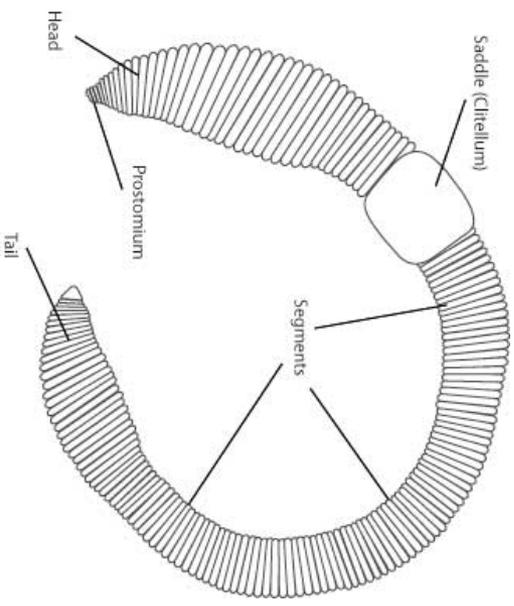
Bacteria (decomposers)



Microsoft Illustration

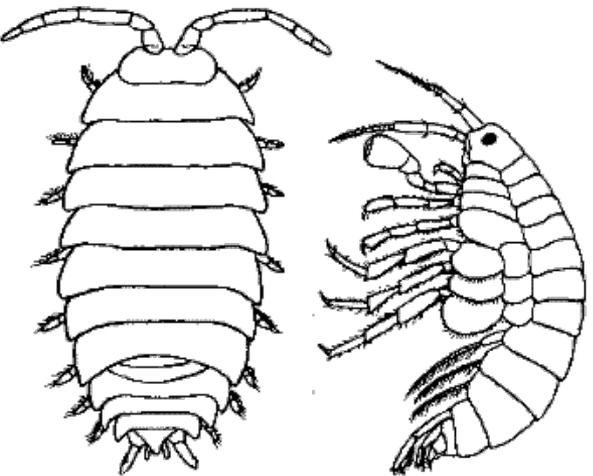
You eat organic matter

Earthworm



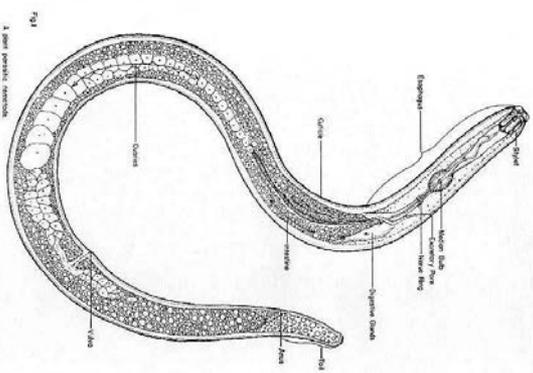
You eat organic matter, bacteria and fungi

Isopod



You eat organic matter

Nematode



You eat amoebae and ciliate protozoa

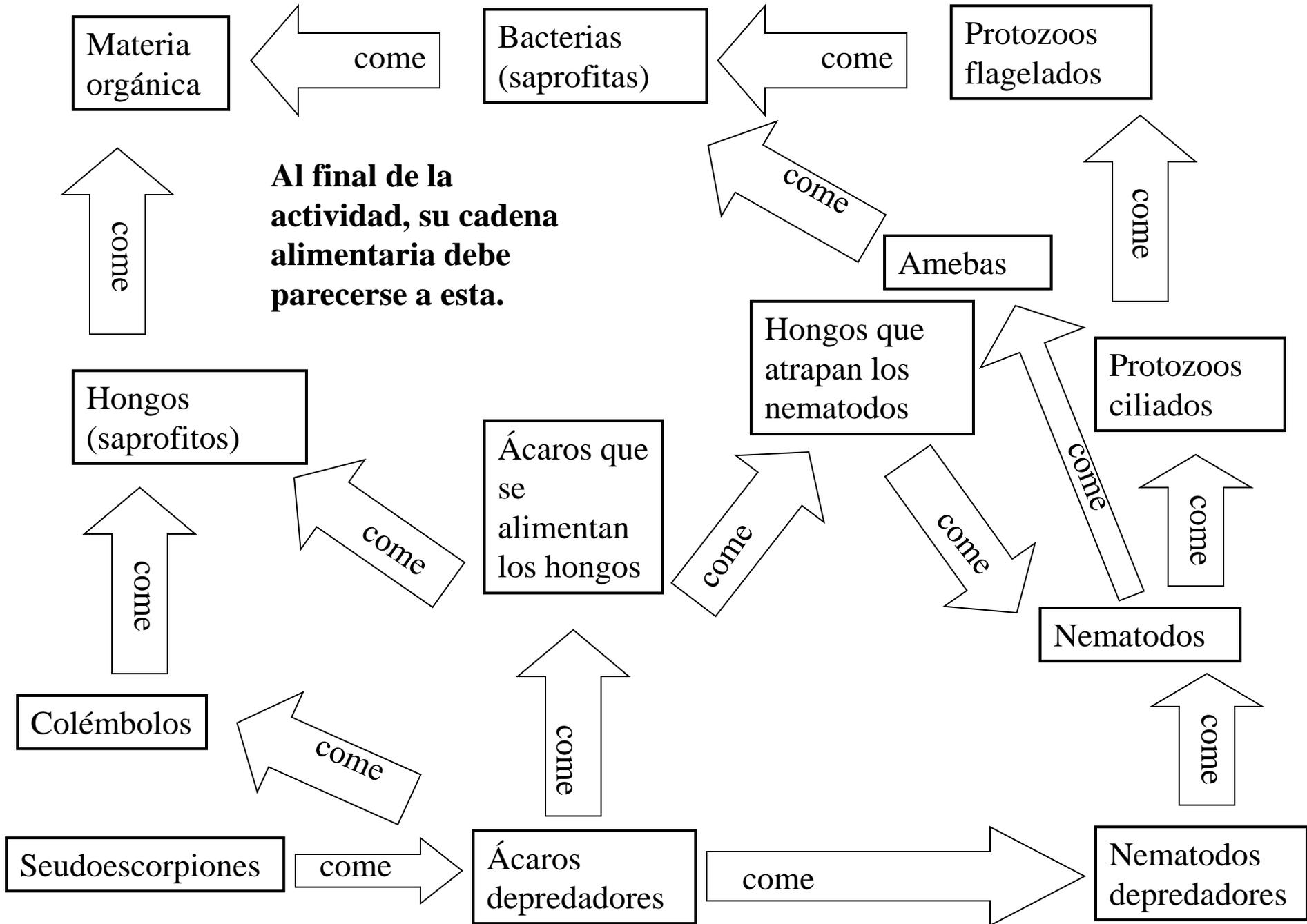
La Cadena Alimentaria Instrucciones

- Esta actividad funciona mejor teniendo información previa acerca de cada organismo y la oportunidad para ver los artrópodos y microorganismos del suelo a través de un microscopio (si hay uno disponible)
- Corte varios pedazos largos de cordón o hilo
- Cada persona recibe una tarjeta (dividida por la mitad) y algunos pedazos de cordel
- Comience con “Materia orgánica,” sosteniendo una punta del cordón en la mano, y preguntando “¿quién come materia orgánica?” Los que respondan afirmativamente deberán sostener la otra punta del cordón
- Continúe formando una cadena alimentaria en esta manera, hasta que todos estén conectados
- Indique que los artrópodos forman la base de la cadena alimentaria terrestre y a su vez sirven de alimento a topos, pájaros, y otros. Haga que los participantes se identifiquen como consumidores primarios o secundarios, depredadores, etc.

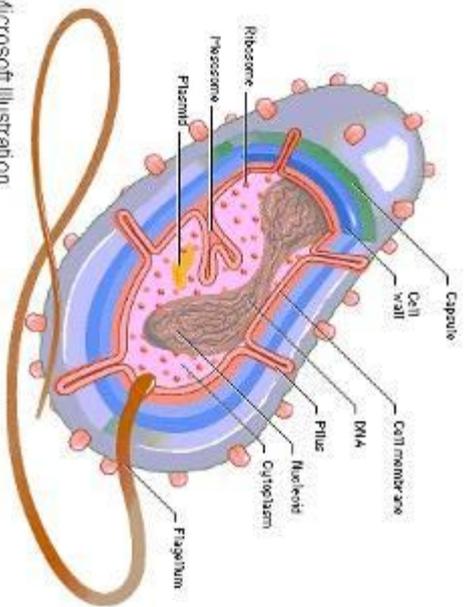
Para más información sobre suelos y sus organismos, vea:

<http://www.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/05PrinEcos/110Suelo.htm>

http://soils.usda.gov/sqi/concepts/soil_biology/soil_food_web.html



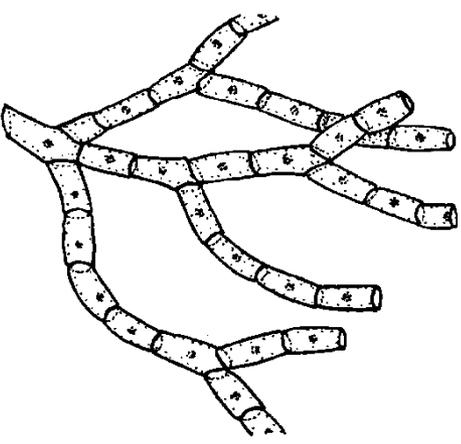
Bacterias (descomponedores)



Microsoft Illustration

Comen la material
orgánica

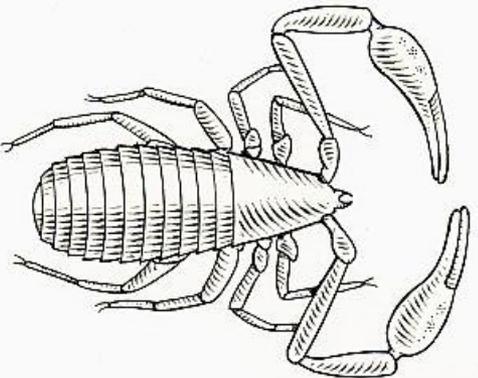
Hongos (descomponedores)



Ivy Jirngsai © BIOPEDIA

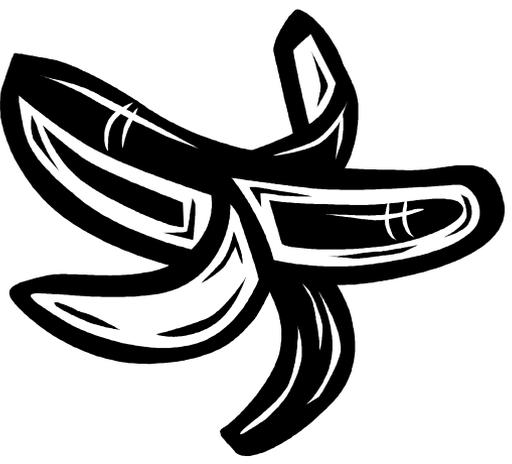
Comen la materia orgánica

Seudoescorpión



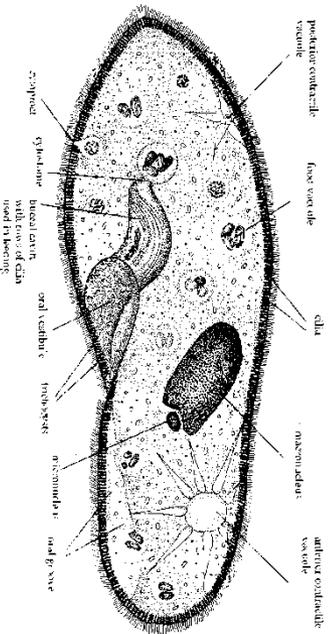
Come los ácaros
depredadores y los
colémbolos

Materia orgánica



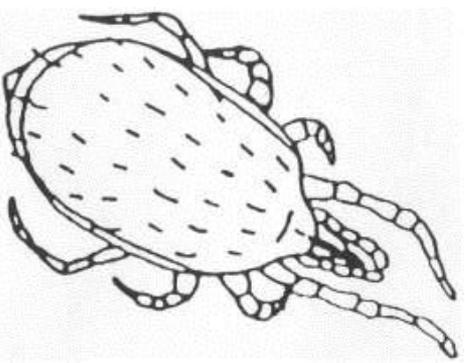
Forma la base de la
cadena alimentaria

Protozoos ciliados



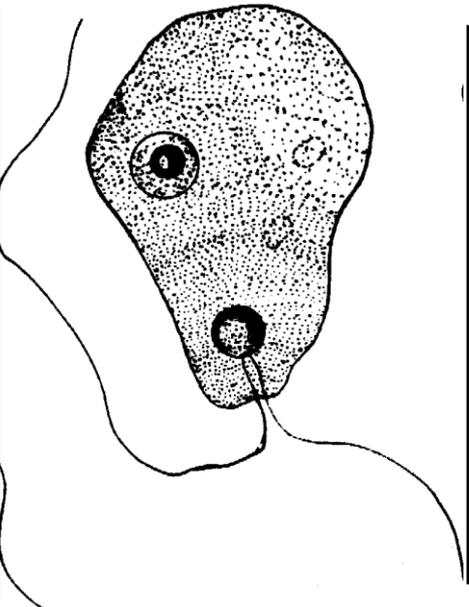
Comen los protozoos
flagelados

Ácaros depredadores



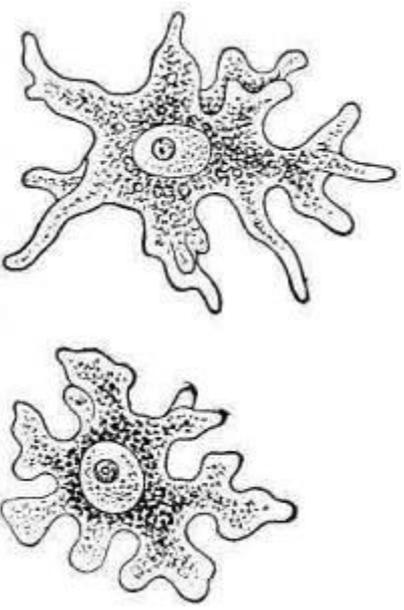
Comen los colémbolos,
los ácaros que se
alimentan los hongos y
nematodos depredadores

Protozoos flagelados



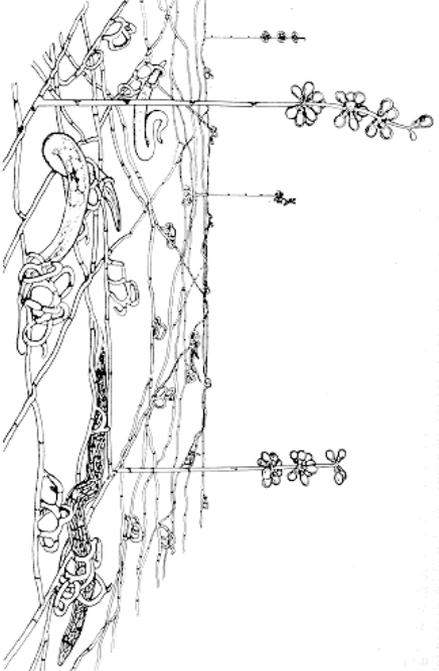
Comen las bacterias

Amebas



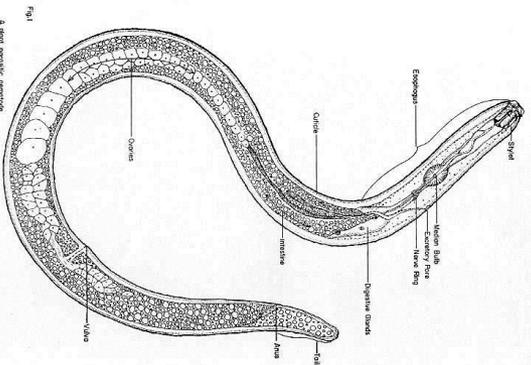
Comen las bacterias

Hongos que atrapan los nematodos



Comen los nematodos

Nematodos



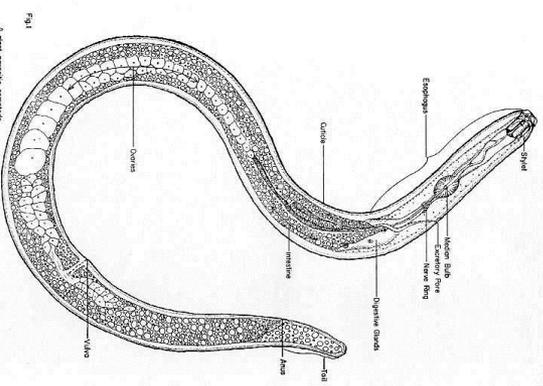
Comen las amebas y los protozoos ciliados

Colémbolos



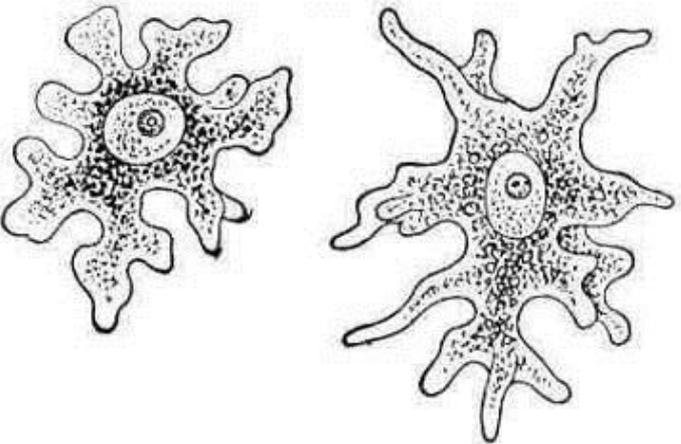
Comen los hongos

Nematodos depredadores



Comen los nematodos

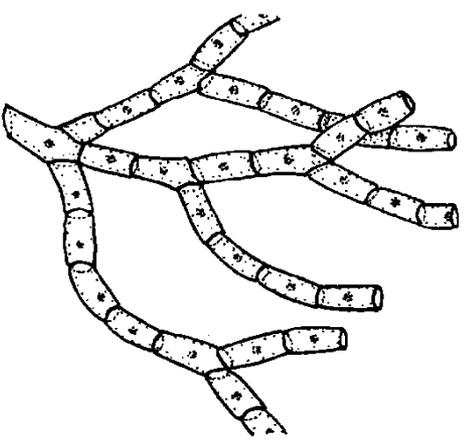
Amebas



Comen los tardígrados

Hongos

(descomponedores)



Ivy Jirngstai © BIODDAC

9/4/99

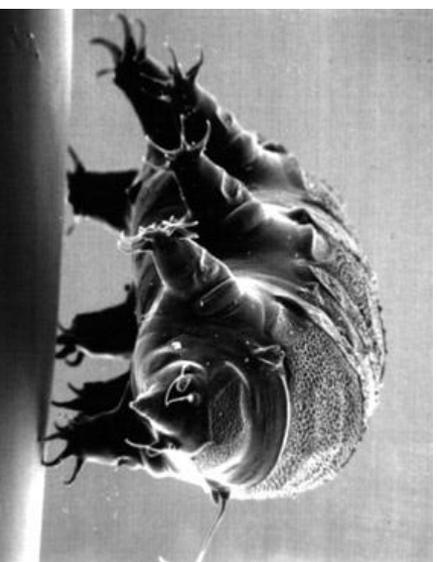
Comen la materia orgánica

Ácaros que se
alimentan los hongos



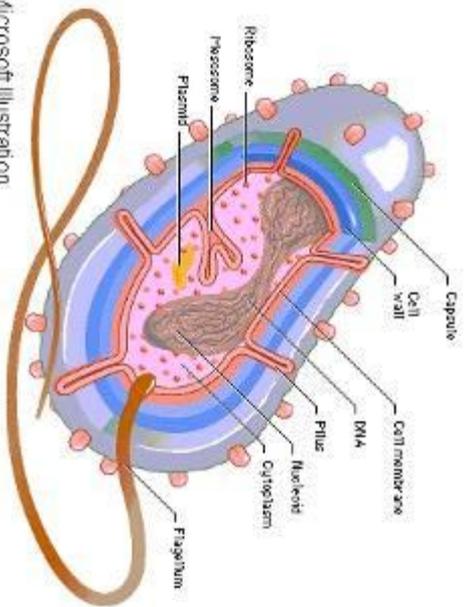
Comen los hongos y hongos
que atrapan los nematodos

Tardígrados



Comen los protozoos

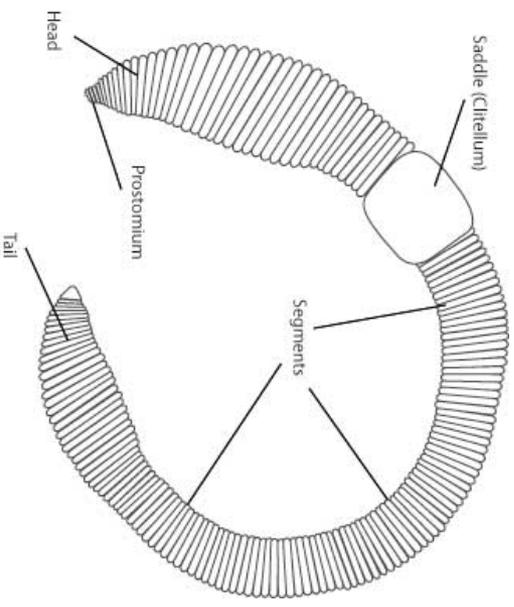
Bacterias (descomponedores)



Microsoft Illustration

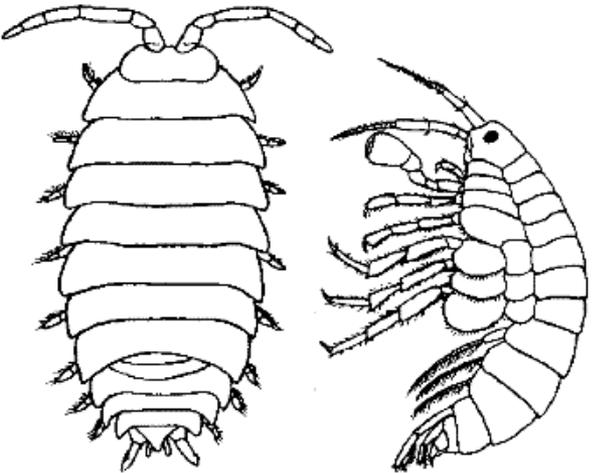
Comen la materia orgánica

Lombrices de tierra



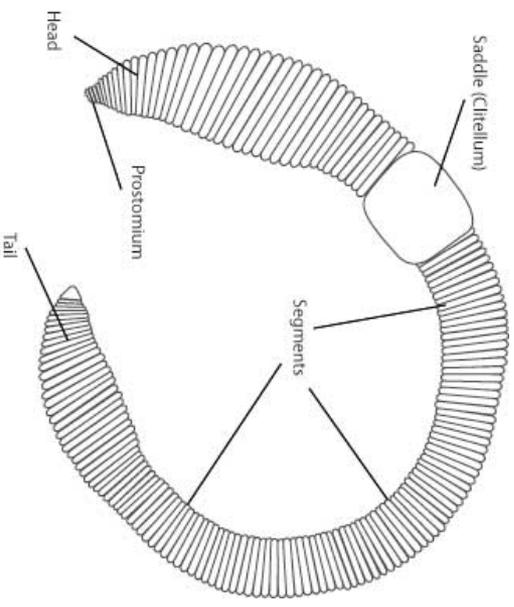
Comen la materia orgánica,
las bacterias y los hongos

Isópodos



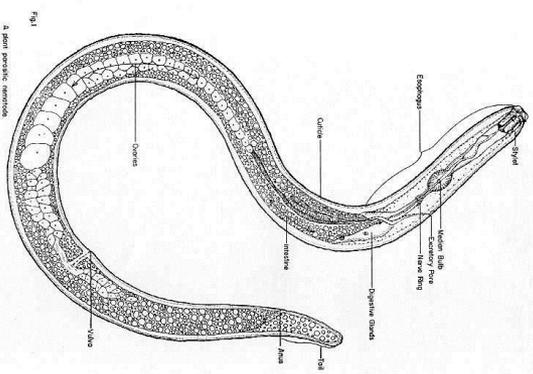
Comen la materia orgánica

Lombrices de tierra



Comen la materia orgánica,
las bacterias y los hongos

Nematodos



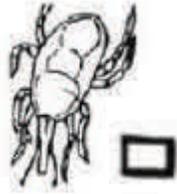
Comen las amebas y los protozoos ciliados

What lives in compost?

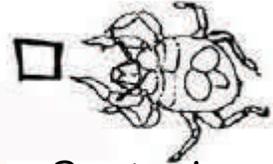
Check off the organisms you find.



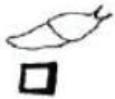
Fly (Diptera) & maggot



Predatory mite



Beetle mite (Northridae)



Slug



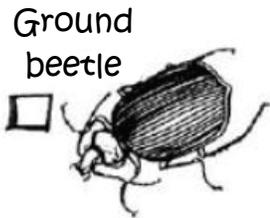
Ant



Earthworm



Molds (fungi)



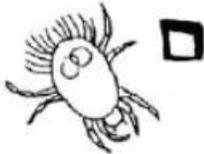
Ground beetle



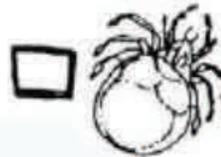
White worms



Land Snail



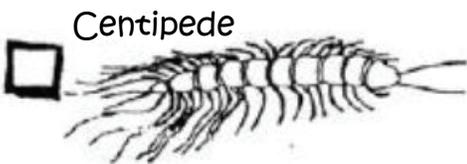
Mold mite



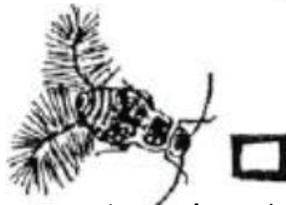
Beetle mite (Oppiidae)



Rove beetle (Coleoptera: Staphylinidae)



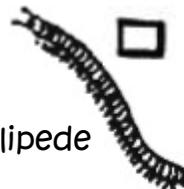
Centipede



Feather-winged beetle



Soil flatworm



Millipede



Pseudoscorpion



Sow bug



Springtail

Organismos que viven en la composta

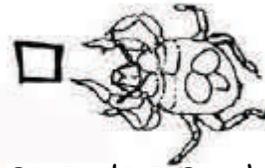
Marque los organismos que encuentre



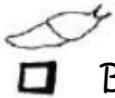
Moscas (Díptero)
y larvas



Ácaro
depredador



Ácaro de escarabajo
(Northridae)



Babosa



Hormiga



Lombriz
de tierra

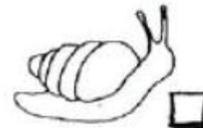


Hongos

Escarabajo
de tierra



Lombrices
blancas



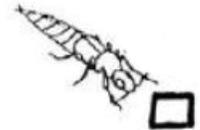
Caracol de tierra



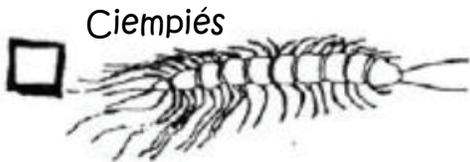
Ácaro de moho



Ácaro de escarabajo
(Oppiidae)



Escarabajo
(Coleoptera:
Staphylinidae)



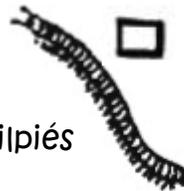
Ciempiés



Escarabajo con
alas de pluma



Platelminto



Milpiés



Seudoescorpión



Cochinilla



Colémbolo

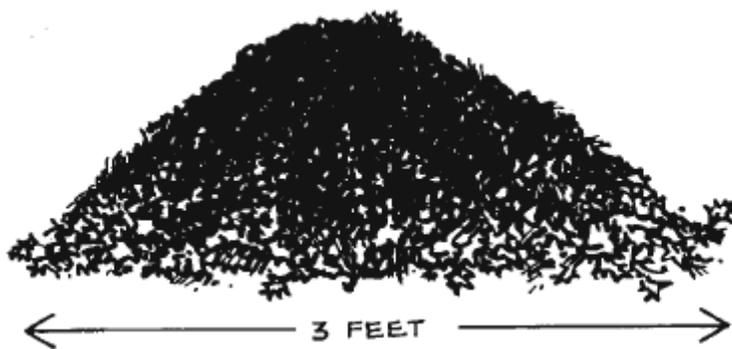
Which Composting System is for Me?

Adapted from Composting Wastes to Resources and Available at <http://ecommons.library.cornell.edu/handle/1813/11729>

There are many ways to compost wastes. Some methods need a backyard, and others can be used by apartment dwellers. The method of composting you choose will depend on what ingredients you have to compost, budget and time, as well as space in which to compost. Wastes can be composted using any of a number of systems, from simple to elegant. The simplest designs are inexpensive and require relatively little work. The fancier systems can cost more to make if you use new materials, but whenever possible, you should recycle or reuse materials. The descriptions that follow are a brief introduction to the different types of composting systems.

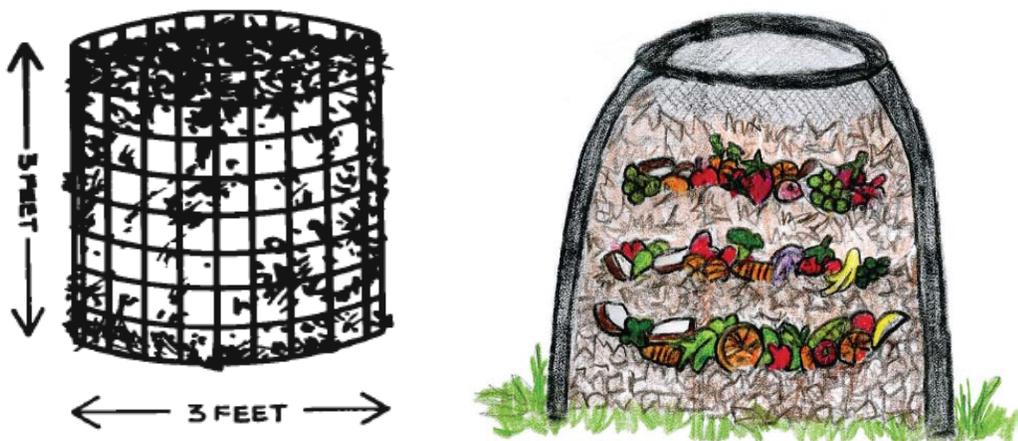
Compost Mound

A compost mound doesn't require a bin – you just pile your organic wastes in a mound.



Holding Unit

A holding unit can be any simple container that holds your yard and garden wastes (or you can layer yard and garden waste with food waste like making lasagna – see picture) while they break down. Once your holding unit is built, no other work is required except placing wastes into the container. Because the amount of air reaching the waste is not increased by turning, this method takes a relatively long time to produce compost – from six months to two years. You can speed up the process by chopping or shredding the wastes.



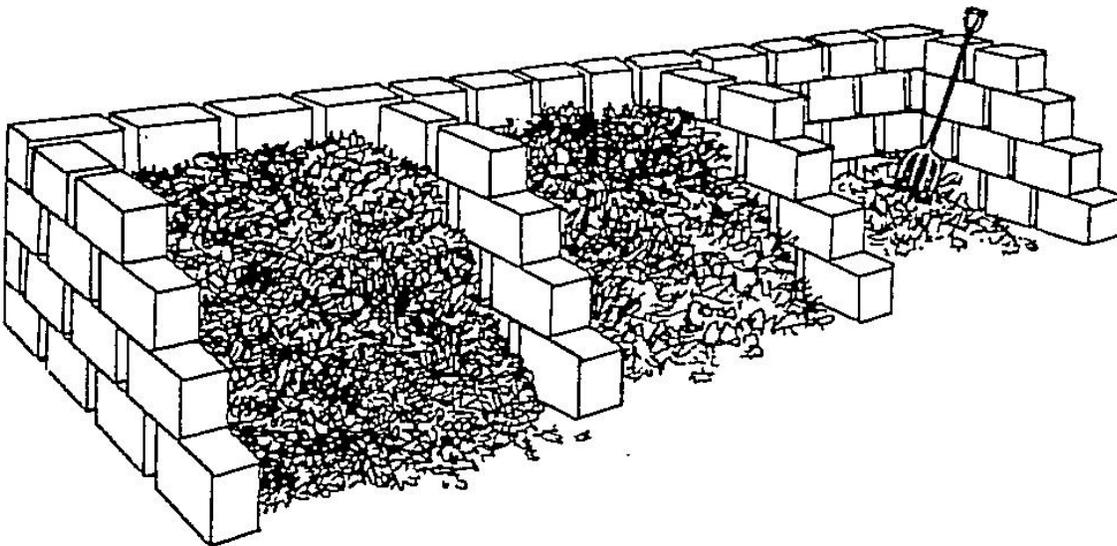
Turning Unit

A turning unit looks like three holding units placed side by side. While the compost in one bin is “cooking,” you add wastes to the empty bin right next to it. As you might have guessed from its name, in a turning unit the wastes are stirred or turned every week or so. This speeds up the composting process by allowing more air to reach the microorganisms and soil animals in the compost pile. However, it requires a lot of time and energy!

You can use a turning unit for either yard or kitchen wastes, or both. When putting wastes in a turning unit, do not add too much of any one material at one time. This is important because the microorganisms in the turning unit need a variety of nutrients. Either add thin layers of different kinds of organic materials or mix your wastes together.

When the microorganisms in a turning unit have the right mixture of nutrients and enough air, they work very quickly and give off a lot of heat. The organic materials in a turning unit can heat up to about 150°F (66°C). If you turn your compost pile as the temperature starts to drop, the microorganisms get more air and a new mixture of materials. They start working very hard again, and your pile heats up. Keep turning your pile until the compost is ready. A “hot” pile makes compost in about one month.

You can design and make your own turning unit by using either cinder blocks or wood to build three holding units right next to each other.



Commercial or Manufactured Bin

You can purchase a compost bin from a company. These bins are available as both holding and turning units. The holding units, sometimes called “on-ground” composters, sit directly on the ground so that worms and other decomposers can come up from the soil to assist in the composting process. To use an on-ground composter, continuously add food scraps (green material) and cover with brown material. If desired, stir the mixture with a fork or a tool specifically made for composting. After 6 months to a year, remove the bin and harvest the finished compost at the bottom, then begin again with the mixture left at the top of the composter. Using multiple bins is a good management strategy. Fill one bin then while it is processing and curing, start filling the second.

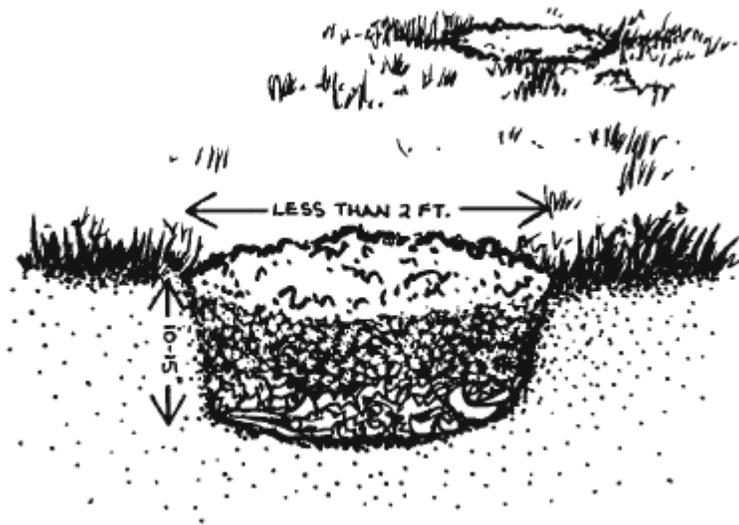


Manufactured turning units, called rotating drums, are units that stand off the ground on a base of some sort. They are turned either with a handle or by pushing the drum. For best results, the drum should be full to create a batch; compost activity occurs while you are filling but conditions are not optimal until it is full. As with on-ground composters, having 2 drums, or a drum and a holding bin can make your composting more efficient. Once the drum is full, turn it as directed to mix the materials until you have finished compost.



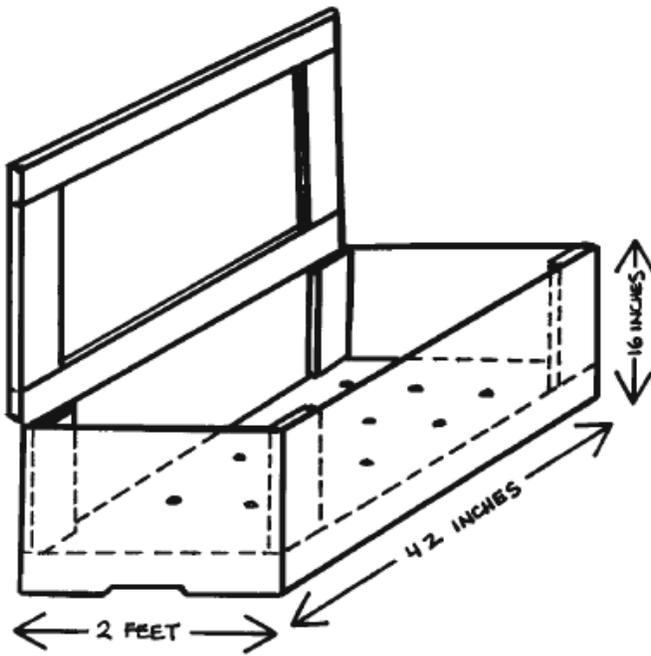
Compost Pockets

This method does not require building a bin. You simply bury your wastes in the ground.



Worm Composting Bin

A worm composting bin, if built with care, can look quite elegant and can even be used as a bench. After you have built the bin, provided bedding, and located a source of worms, a worm bin requires relatively little maintenance. Simply add kitchen wastes as they become available.



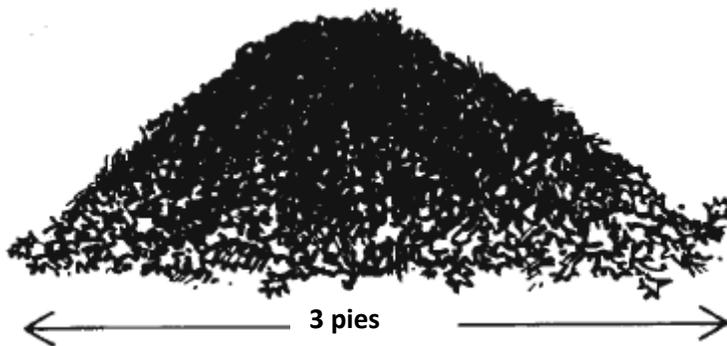
¿Cuál sistema de compostaje es mejor para mí?

(Adaptado de 'Composting Wastes to Resources' disponible en <http://ecommons.library.cornell.edu/handle/1813/11729>)

Hay muchos métodos de compostaje para residuos orgánicos. Algunos métodos requieren espacio afuera, mientras que otros pueden ser empleados adentro. El método de compostaje que escoja dependerá de los ingredientes que vaya a añadir a la composta, su presupuesto y tiempo disponible, y el espacio que tenga para hacer la composta. El compostaje de residuos orgánicos puede hacerse con varios sistemas que van de simples a elegantes. Los diseños más sencillos son baratos y requieren relativamente poco esfuerzo. Los sistemas más elaborados pueden ser costosos si usa materiales nuevos, pero cuando sea posible, debe reciclar o reusar materiales. Las descripciones que siguen proveen una introducción breve a los varios sistemas de compostaje.

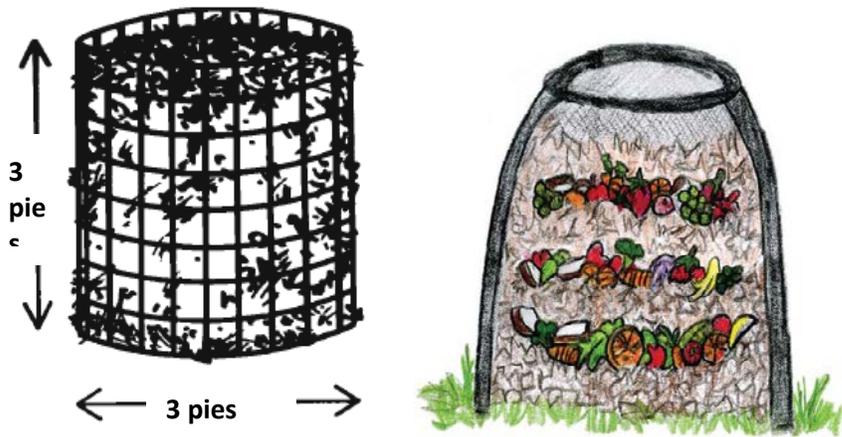
Compostaje en pila

El método de compostaje en pila no requiere materiales- solamente se amontonan los residuos orgánicos en una pila.



Compostaje en contenedores

Un contenedor para compostaje puede ser cualquier cosa que contenga los residuos del jardín mientras se descomponen. Puede organizar los residuos de jardín y de comida en capas, como si fuera una lasaña- (vea el dibujo). Aparte de la construcción del recipiente, el único esfuerzo requerido es el de poner los residuos orgánicos en el contenedor. Este proceso requiere relativamente mucho tiempo- entre 6 meses y dos años- porque como no se revuelve, no se está añadiendo aire a la composta. Se puede acelerar el proceso si recorta o tritura los residuos orgánicos antes de ponerlos en la composta.

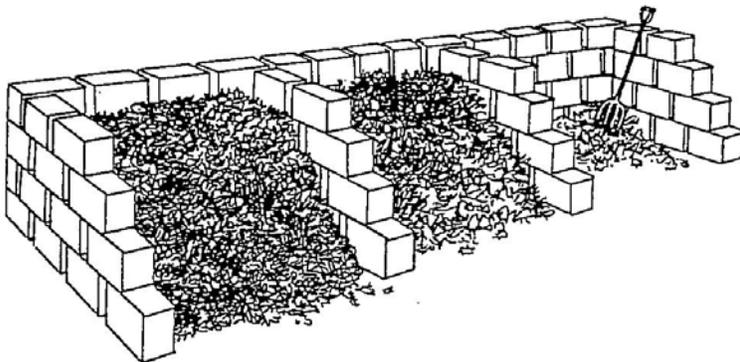


Compostaje revuelto

El compostaje revuelto se hace en tres unidades que contienen composta lado a lado. Mientras la composta en una unidad se está “cocinando,” añada residuos a la unidad vacía al lado. Como puede adivinar por el nombre, en el compostaje revuelto los residuos se revuelven o mezclan aproximadamente cada semana. Esto acelera la descomposición al aumentar la cantidad de aire disponible para los animales y microorganismos del suelo. Sin embargo, ¡requiere mucho tiempo y energía de su parte!

El compostaje revuelto se puede utilizar para los residuos del jardín, de la cocina, o ambos. Cuando añada los residuos a una unidad, no añada mucho de una sólo clase. Esto es importante porque los microorganismos necesitan una variedad de nutrientes. Añada capas finas de varios tipos de residuos o mezcle todos sus residuos antes de añadirlos.

Cuando los microorganismos en una de las unidades tienen una mezcla apropiada de nutrientes y bastante aire, trabajan muy rápido y producen mucho calor. La materia orgánica en una unidad puede calentarse hasta 150°F (66°C). Si revuelve la pila cuando la temperatura comienza a bajar, los microorganismos reciben más aire y una nueva mezcla de residuos. Ellos empiezan a trabajar muy duro otra vez, y la pila se calienta. Sigue revolviendo la pila hasta que la composta esté lista. Una pila “caliente” produce composta en un mes aproximadamente. Usted puede diseñar y crear su propio sistema para compostaje revuelto utilizando bloques de cemento o madera para construir tres unidades adjuntas.



Compostaje en contenedor comercial o manufacturado

Hay contenedores para compostaje disponibles a la venta. Estos pueden ser estáticos o giratorios. Las unidades estáticas generalmente se colocan directamente en el suelo para que los gusanos y otros descomponedores puedan subir del suelo para asistir en el proceso del compostaje. Para usar una unidad estática, añada residuos de comida (materia húmeda) continuamente y cúbralas con material seco (hojas o grama seca). Si desea, revuelva la mezcla con un rastrillo o una herramienta para compostaje. Después de 6 meses o un año, retire el contenedor, recoja la composta del fondo de la pila y, comience el proceso de nuevo con la mezcla que quede. Usar varios contenedores es una buena estrategia para conseguir composta lista continuamente. Llene un contenedor y, mientras la composta en ese se está procesando, empiece a llenar el segundo.

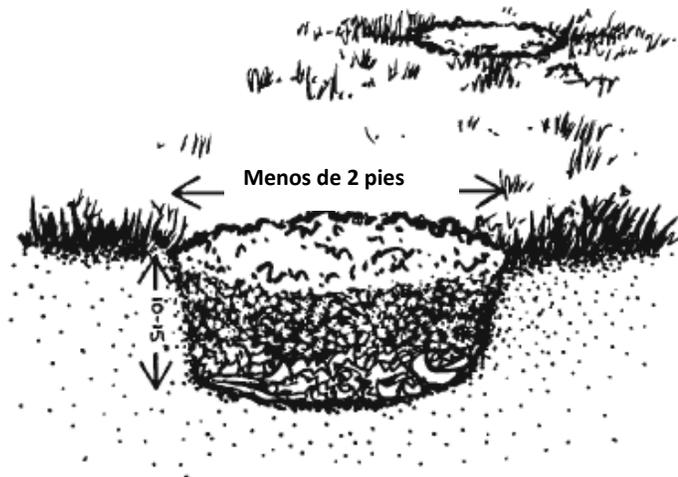


Las unidades giratorias, o tómbolas, son unidades que están suspendidas sobre la tierra de alguna manera. La tómbola gira con un tirador o al empujarla. Para mejores resultados, la tómbola debe estar llena; el proceso de compostaje comienza cuando se está llenando, pero las condiciones no son óptimas hasta que está lleno. Al igual que con los contenedores estáticos, tener dos sistemas puede mejorar la eficacia de su compostaje. Cuando la tómbola esté llena, gírela para mezclar los residuos hasta que la composta esté lista.



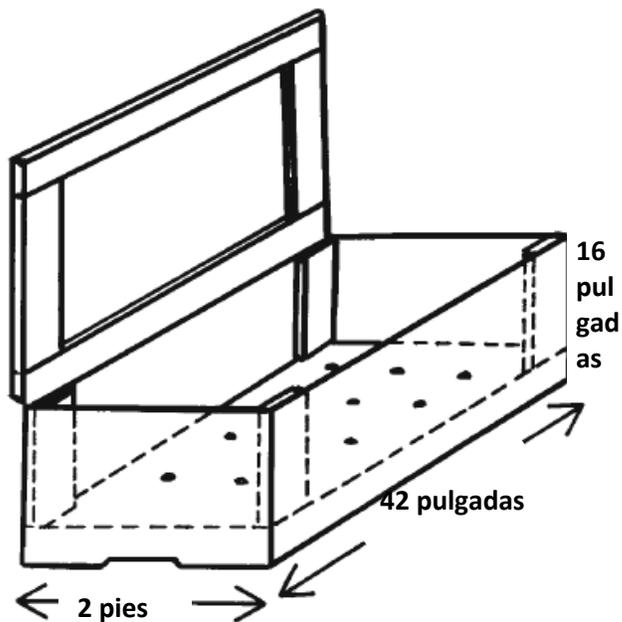
Compostaje en hoyos

Este método no requiere un contenedor. Simplemente entierre los residuos orgánicos en el suelo.



Compostaje con lombrices de tierra

Un contenedor para el compostaje con lombrices de tierra, si se construye con cuidado, puede lucir muy elegante y además ser utilizado como un banco. Después de construir el contenedor, y encontrar y proveer una base para las lombrices, el compostaje con lombrices requiere poco mantenimiento. Simplemente añada los residuos de comida cuando estén disponibles.



AGENDA

Understanding the value of waste-

Garbage Bag Activity-teaching through school

- Organic Materials - Why Compost
- Science and Practice of Composting



Composting Systems for Small to Medium Scale Composting

- Siting, Health and Environmental Effects
- Review with Jeopardy

Tools for Teaching Composting to Youth

- Educational Materials/resources
- Teaching at different levels
- What is achievable
- Team planning



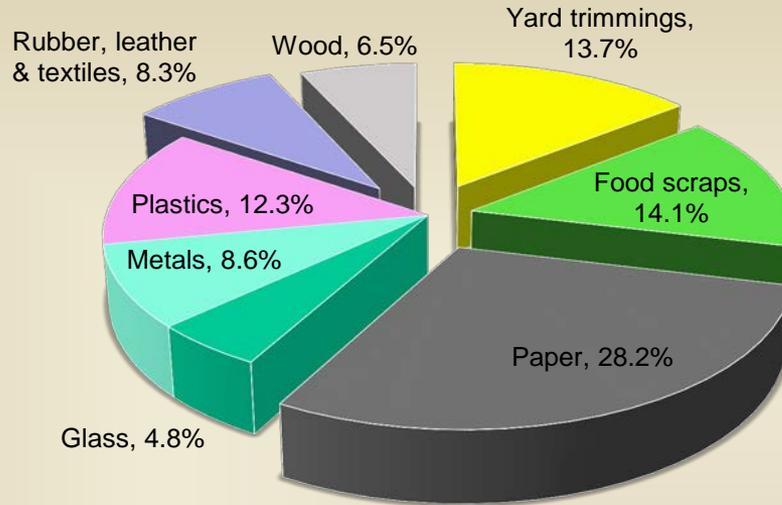
Multiple Goals

- Understand Waste Management Options
- Increase Knowledge of Organics Management
- Implement Composting into Everyday Life
- Set a Good Example with Method Implemented
- AND
- Teach Others About Composting

*In other words: Start a Composting
Revolution*



US Waste Stream



Composting can also help solve our society's solid waste disposal problem. *Organic residuals can comprise over 60% of our solid wastes nationwide.

*USEPA Municipal Solid Waste in the US: Facts and Figures 2009.





Composting..How it All Works

“...because rinds, limbs, manure, leaves, garden cleanout, etc...are Terrible Things to Waste!!”



The Process of Composting



Composting converts organic waste such as leaves, kitchen scraps and garden wastes.... into a valuable product which, when used in the garden, results in healthier plant growth when added to garden soil.



How the Composting Process Works

1. Organisms involved in the composting process
2. Variable components in the composting process
3. Types of materials (feedstocks) that can be composted
4. Home composting systems
5. Uses of compost



Why Compost?



TO.....

- Manage organic waste
- Reduce the yuk factor of organics
- Convert organics into a soil like product
- Holds moisture in the soil during dry seasons
- Helps to suppress plant disease
- Improves soil quality
- **Healthy Soil = Healthy Food**



Think About Residuals Available to Compost



Food scraps

Food processing

Leaf and yard waste

Garden residuals

Manure

Weeds



I. Organisms Involved in the Compost Process



Source: Vermicompost: A Living Soil Amendment video by Allison Jack





Springtails



Rove Beetle

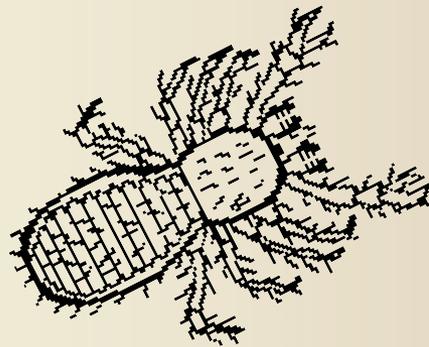


Mites

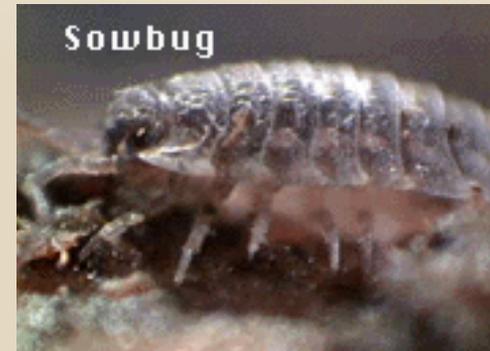
All decomposers are bound together in a complex feeding web. They turn organic wastes into a beneficial soil conditioner.



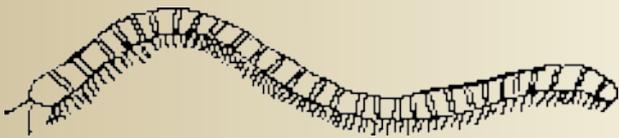
Snail



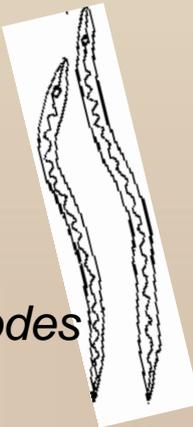
Spiders



Sowbug



Earthworms



Nematodes



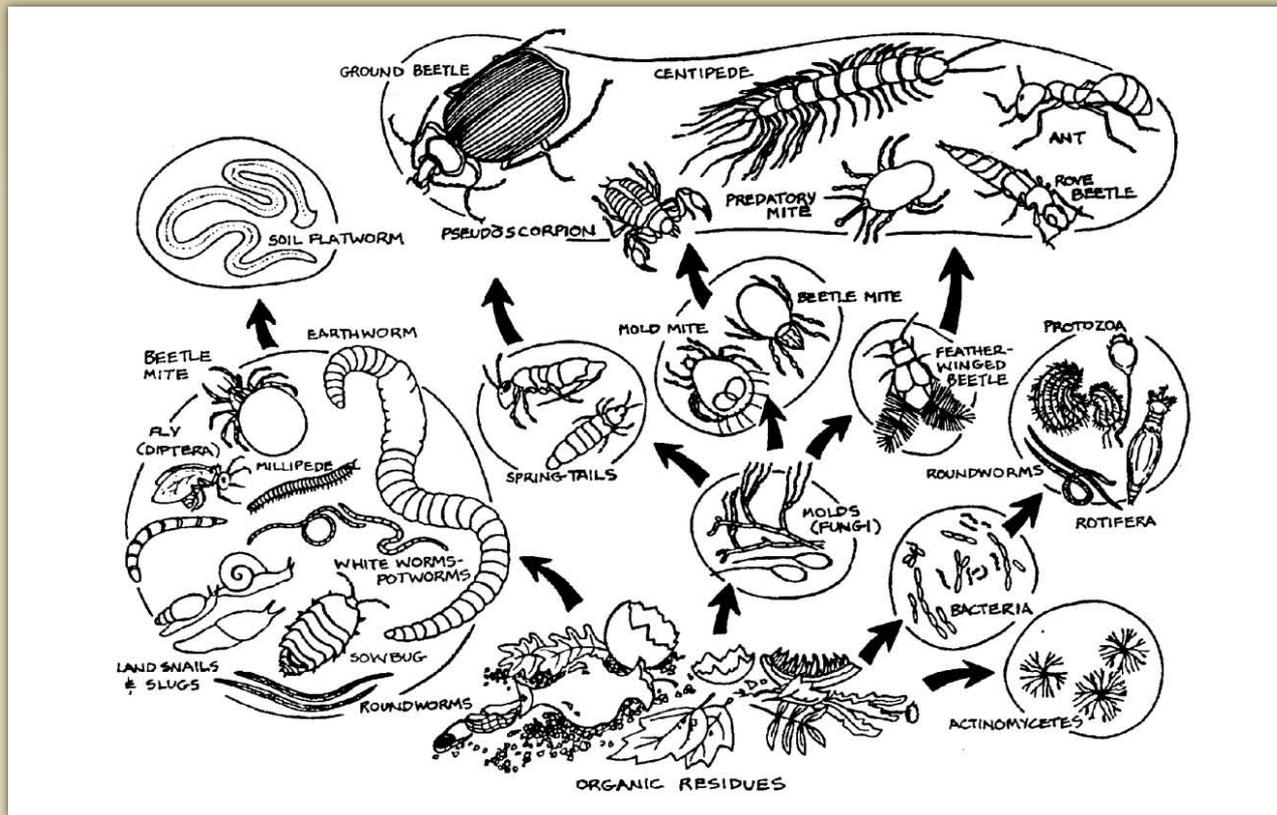
What Makes the Compost Process Work?

Micro and macro organisms are key....

They require

- 1. Food**
- 2. Shelter**
- 3. Moisture**





Composting is a microbiological process. Organisms use decaying matter as their food source. Bacteria are among the simplest and most common organisms. Single-celled and microscopic, they are found almost everywhere in the environment.





Fungi and molds are also important. This *Meripilus giganteus* (giant polypore fungi) appears on stumps and at the base of some living broad-leaved trees.



Q. Are bacterial inoculants required for composting?

No, Bacteria reproduce very quickly and are naturally present in air and soil, so there is usually no need to add them to the compost pile. Of the many inoculants, or compost starters available, the best is freshly made compost.





Mites and other soil invertebrates feed on bacteria and fungi, helping to keep their populations in check. Competition among the different organisms insures that only the most efficient decomposers multiply.

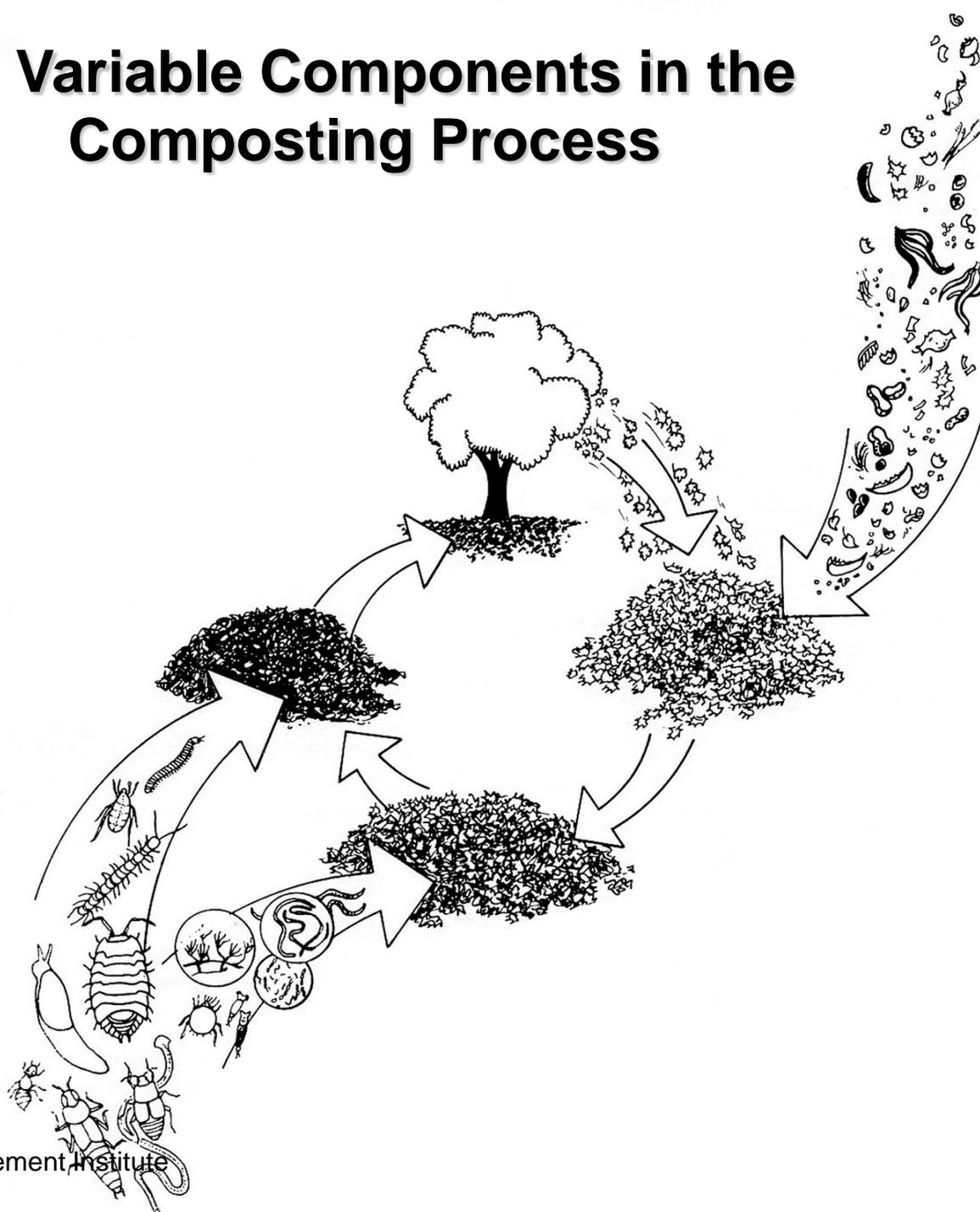




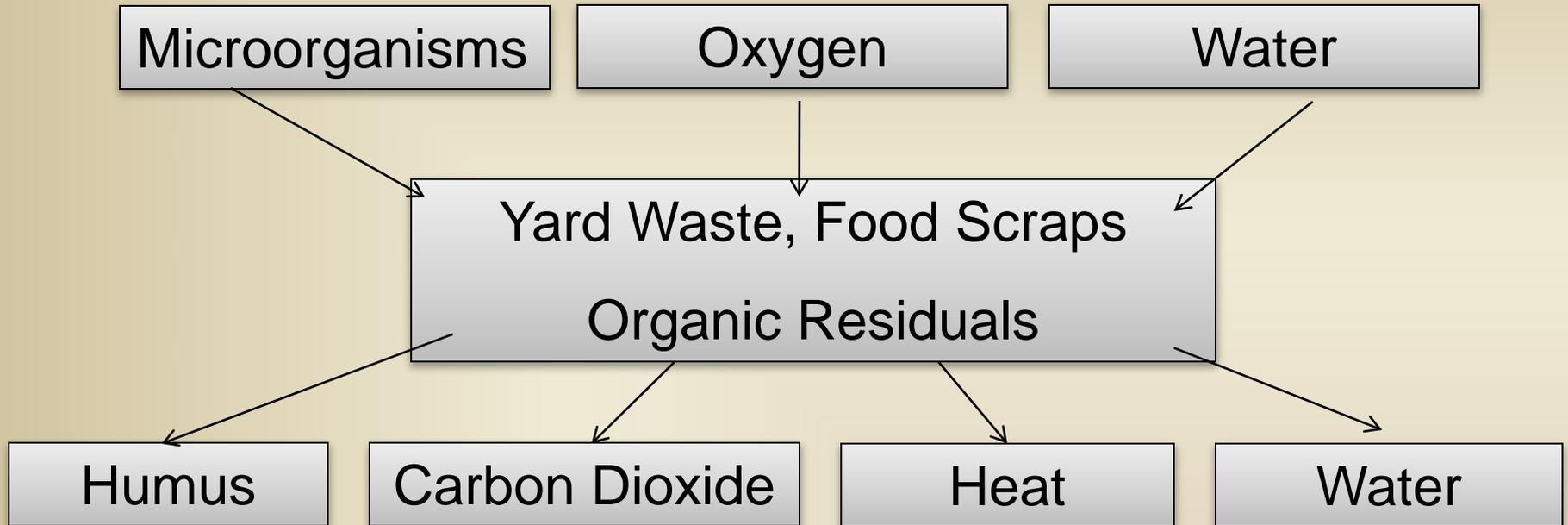
Earthworms are perhaps the most familiar decomposer. By blending soil and organic matter in their digestive track, they produce stable, nutrient-rich aggregates (worm castings) that improve the structure of soil.



II. Variable Components in the Composting Process



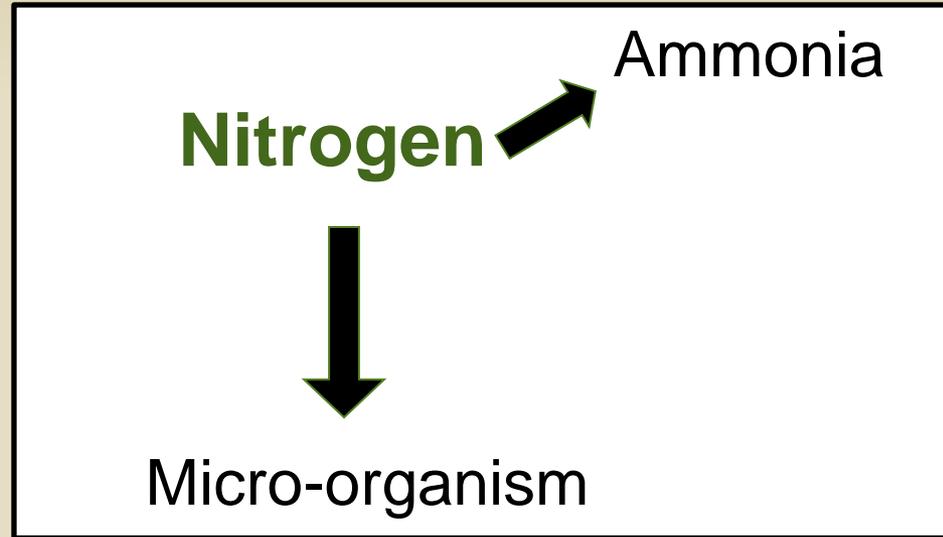
The Composting Process



While the natural process of decomposition will occur without any assistance from us, several factors can be managed to accelerate the compost process.



Nitrogen Cycle



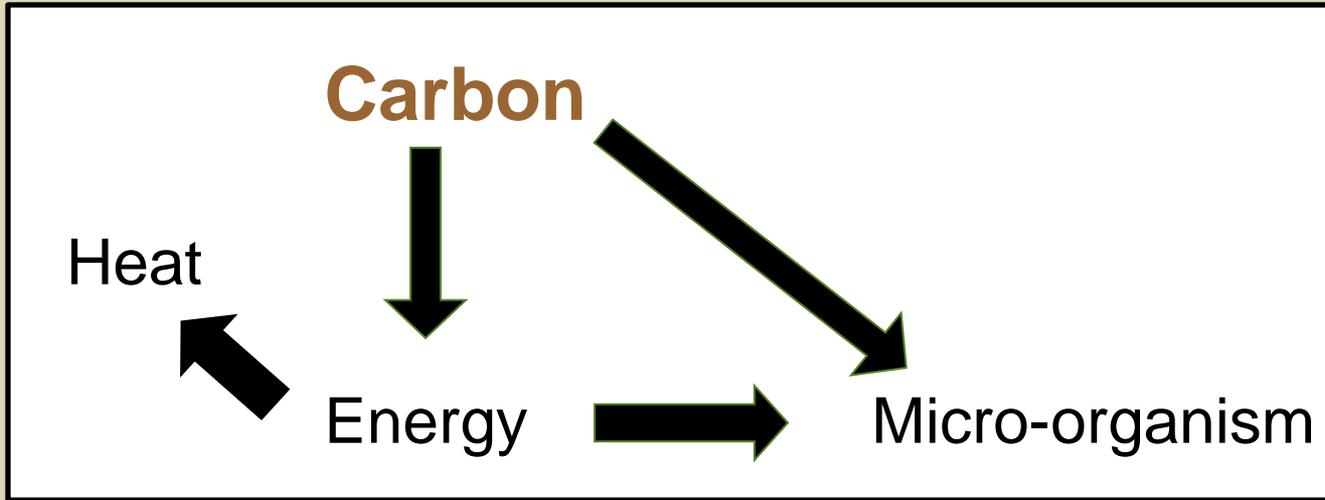
Organisms use nitrogen to grow and reproduce.

Low nitrogen = slow decomposition

Excess nitrogen = ammonia will volatilize, creating odor



Carbon Cycle



Organisms utilize carbon as a source of energy.

Low carbon = wet pile, dense conditions
Excess carbon = dry pile, slow decomposition



Materials With High Nitrogen Value

<u>Material</u>	<u>C:N</u>
Humus	10:1
Food Wastes	15:1
Grass Clippings	20:1
Cow Manure	20:1
Horse Manure	25:1

The optimum C:N ratio is about 30 to 1. This ratio will make fast, hot compost. Grass, animal manures and fresh green plants are high in nitrogen.



Materials With High Carbon Value

<u>Material</u>	<u>C:N</u>
Fruit Wastes	35:1
Foliage	40-80:1
Corn Stalks	60:1
Straw	80:1
Bark	100-130:1
Paper	170:1
Sawdust	500:1
Wood	700:1

Leaves, brush, sawdust and wood chips are good sources of carbon. Blending carbon sources with nitrogen-rich materials can balance C:N ratio.





Surface area is another key factor to consider; decomposition occurs in thin films on the surface of particles. A large particle has less total surface area than the same particle chopped up.

*Large particles (woodchips) = better aeration and less labor but take longer to breakdown.

*Small particles (sawdust) = more surface area, less pore space to circulate air and more labor to aerate.





Organisms need moisture. Decomposition will slow with too much or too little moisture. The optimum moisture content for compost is 40-60%, damp enough so that a handful feels moist to the touch, but dry enough that a hard squeeze produces no more than a drop or two of liquid.



Aerobic organisms require oxygen to live. Their "aerobic" activity forms carbon dioxide and heat as by-products. If oxygen starved, the process can become "anaerobic."

IT STINKS!

The by-products of anaerobic decomposition include methane and hydrogen sulfide gas. Hydrogen sulfide smells like rotten eggs.





Oxygen will move into the pile if it is loose and there is plenty of space between particles, as when straw is mixed in the pile. Finer material may need to be aerated by turning the pile with a pitch fork or shovel. With the rapid decomposition that occurs with high nitrogen materials, turning becomes necessary to prevent anaerobic conditions from developing.





Heat will be given off as organisms feed on wastes and break them down into less complex molecules. Ideal temperatures for composting are between 90° - 150°F. High temperatures can help kill weed seeds and disease organisms, but temperatures above 150°F will also kill the decomposers and slow the process.



Q. What Creates the Heat in a Compost Pile?

- Sun?
- Fire?
- Heat source?
- Bacteria?
- Microbes?
- Worms?



A. What Creates the Heat in a Compost Pile?

Sun

Fire

Heat source

Bacteria

Microbes

Worms

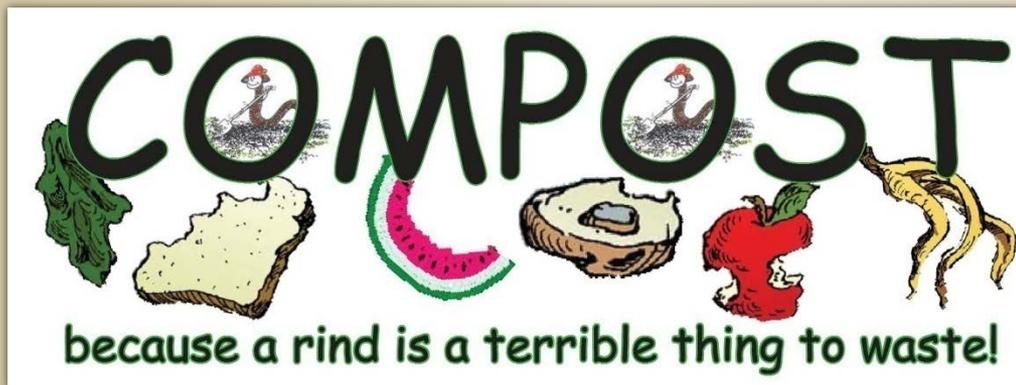




Compost piles should be a minimum of one cubic yard in size. Smaller piles may not have enough mass to hold the heat of decomposition.



III. Materials (feedstocks) that can be Composted





Feedstock

- Food waste
- Food processing
- Manure
- Leaf and yard waste
- Vineyard residuals
- Biosolids
- Fish waste
- Lake weeds

Organics = 60% or more of our waste stream

Feedstock

Food waste

Food processing

Manure

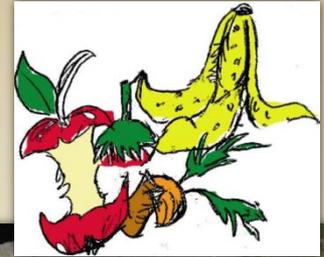
Weeds

Garden residuals

Leaves

Yard waste

Pond weeds



Almost any type of organic material can be composted; some decompose more easily than others.



Maple leaves have a C:N ratio near the optimum level of 30:1. With the right moisture and frequent turning, maple leaves can break down in just a few weeks time.



Oak leaves have a C:N ratio of about 60:1 and have high levels of tannins which are resistant to decay. Mixing leaves with high nitrogen material will accelerate their decomposition.



Wood Chips

1. Have a high C:N ratio, large particle size, and break down relatively slowly.
2. Are used in landscaping composting process.
3. Are often available free from tree services and utility companies for use as mulch.
4. Using chip or chunky material in any pile will help airflow and require less turning.





Leave' em on the lawn! They decompose and return nutrients and organic matter to the soil. Clippings will not contribute to thatch buildup.



Fresh grass clippings are high in nitrogen, about 20:1. They are too wet and will mat, creating unpleasant anaerobic odors. They will compost well when mixed with a carbon source such as leaves or brush.





Coarse material, such as brush, small tree and shrub limbs, can also be composted. Shredding increases the surface area that organisms can work, decreasing the time required for composting.





Clippings from home lawns treated with pesticides may contain chemical residues. With few exceptions, these residues will not persist from one growing season to the next. If the type and level of pesticide used is unknown, those materials should not be added to the compost pile.





Food scraps can be composted at home. Dairy and meat products should not be composted in small piles, they attract your pets, rodents and other pests.





Manures are high in nitrogen and contain many organisms helpful to the compost process. While livestock manure is a great feedstock, dog and cat feces may contain parasites which can spread disease.

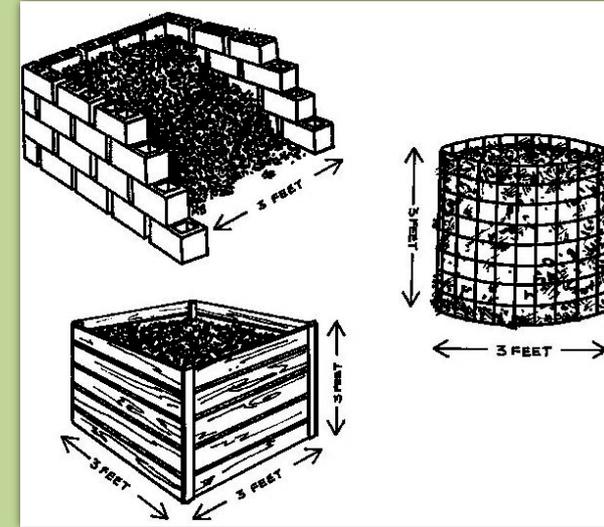
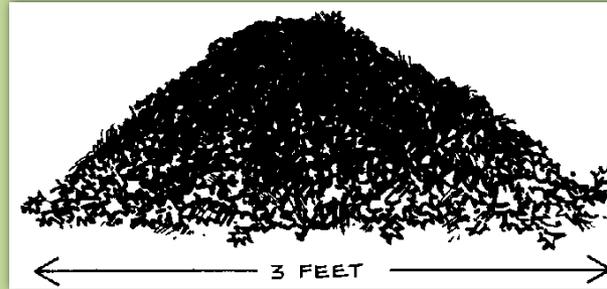
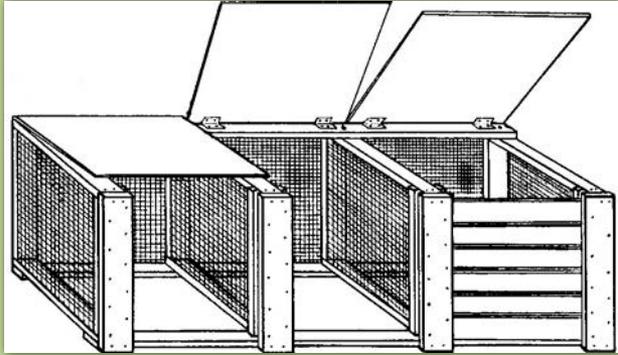


Which System Works Where?

- Space available - neighbors
- Containment or not
- Time and energy available
- Static, turned or vermi-compost
- Finances
- How putrescible (odiferous) is the waste



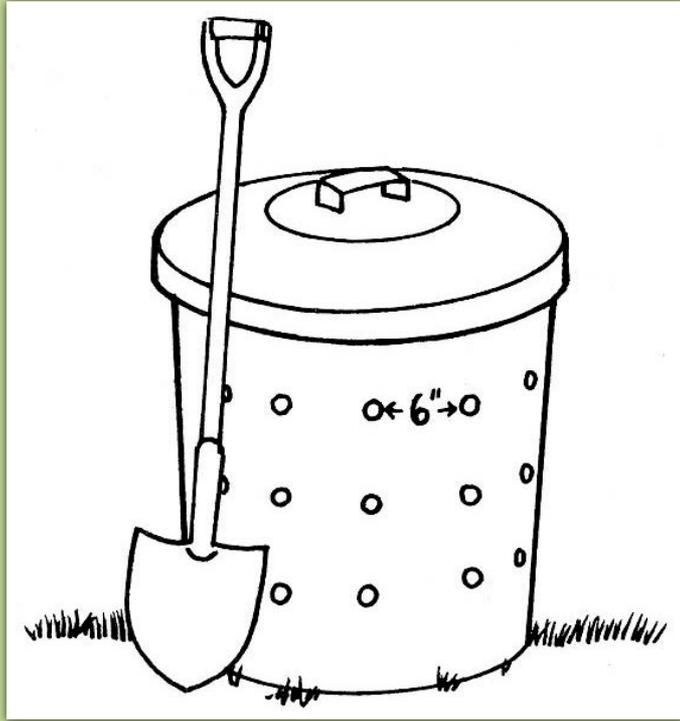
IV. Composting Systems



Many options are available for producing compost:

- Holding units
- Tuning units
- Direct incorporation of feedstock
- Rotating drums
- Vermicompost units





Single can composter used outside.



Two-can composter used inside.

Can composter units can be used for food or garden wastes.





A **wire holding unit** made from fencing or chicken wire. This bin works well for light materials like leaves.





Used **pallets** are often available for free from manufacturers. Tied or nailed together, they effectively contain compost in a stable structure.





Moving compost from bin-to-bin on a weekly basis makes rapid compost and provides considerable, strenuous exercise! The **turning unit** method is used to make compost quickly and is more suitable for food wastes. Compost is turned frequently to provide aeration.





Three bin **turning unit** with removable front boards.





Homemade rotating drum.





Rotating drums take some of the work out of turning, and are available from garden supply stores. Some units can represent considerable investment for the volume of material composted.





Direct incorporation, may be the easiest way to dispose of small amounts of organic waste by burying it in the garden or yard. Bury food waste at least 6-8” deep to keep animals from digging it up. Care should be taken not to damage the roots of nearby plants.





Mid-sized bins for institutions



St. John's University - Rocket



Stonybrook – BW Organics Rotating Drum



Herikimer Community College – Earth bin



McGill University, Quebec, Canada – Big Hannah



McGill University, Quebec, Canada – Big Hannah



Mat and Naddie's Restaurant – home made worm bin



West Irondequoit Central School – Earth Bin



West Irondequoit Central School – Earth Bin



Hot Box



SUNY ESF – O2 Compost



Rotary Drum Composter



Tractor Pulled Straddle Turner



Compost Covers



Curing Windrows





Cornell Waste Management Institute

Vermi- Composting





Cornell Waste Management Institute

Health and Safety

At Home, in Schools and When Working With Kids

- Practice good hygiene
- Be aware of allergies, asthma, immune deficiencies
- Is in door or out door composting best for the situation
- Placement of the bin out side of school



How Do I Connect With Kids?

- Consider the school that you attended or one where the university is located
- Time of year
- Día del Planeta Tierra – Earth Day/Week
- Fairs/festivals
- Community gardens
- Youth or school gardens
- Clubs
- Science centers
- Zoos



V. Compost Uses



Recycling food and yard waste provides many benefits for soil and plant response. Compost supplies small amounts of nutrients but the organic matter significantly improves soil structure, allowing better drainage in heavy clay soils and improved water retention in light sandy soils.



Quality Issues

- Nutrients
- Organic matter
- Consistency in batches?
- Drugs

*Biosolids compost is regulated and tested

Compost Use

- Topsoil blends
- Container mix/potting soil
- Nursery beds
- Turf establishment
- Erosion control
- Tree and shrub backfill
- DOT use
- Vegetable crops

SOURCES: Rodale, USCC, and MSC

Benefits of Using Compost

1. Adds organic material.
2. Builds healthy soils where a diverse group of beneficial organisms thrive.
3. Helps suppress disease.
4. Increases moisture holding capacity in soils.



Note: Immature compost should not be used for germinating seedlings and can affect the health of mature plants.





Home composting provides households to convert waste material into a valuable soil amendment. The result is a healthier, more productive and easier to maintain garden.

Composting at home reduces our carbon footprint because organics do not require trucking and it keeps a resource out of the landfill!





MINISINK SITE



January 2004



Overview of Erie Site

Cornell Waste Management Institute

Grape Production





Hydro-seed with Road Kill Compost/Soil Mix





Application to 1:1 ROCK SLOPE
2" compost mulch w/native seed mix
Barton Creek Development – Austin, TX
AUGUST 17, 2002



8 MONTHS LATER
IRRIGATION INSTALLED, NEVER USED

APR 17 2003



West Cypress Hills on October 05, 2004. Before Compost Application



JAN 11 2005

Compost Socks



3/26/2008

Cornell Waste Management Institute



OCT 16 2003



Filter Tubes Installed for Storm Water Protection

JUL 16 2003

Tree Establishment



3/26/2008

Cornell Waste Management Institute



3 years without amendment



3/26/2008

Cornell Waste Management Institute

Landscaping Project



3/26/2008

Cornell Waste Management Institute



3/26/2008

Cornell Waste Management Institute



<http://cwmi.css.cornell.edu>

3/26/2008

Cornell Waste Management Institute

Recycling Organics Makes Good Sense!

Healthy Soils =
Healthy Food!

<http://cwmi.css.cornell.edu>



Cornell
Waste Management Institute