

Proyecto: *'Maximizing Yield Through Integration'*

Procesamiento de los desperdicios sólidos: la ciencia de la composta

Unidad 4

ORGANISMOS DE LA COMPOSTA



Gladys M. Nazario, Ph.D.
Departamento de Biología
UPR-RP

Objetivos

OBJETIVOS GENERALES

- Describir la importancia de los microorganismos en la preparación de composta.
- Integrar los conocimientos previos de la composta vegetativa y compararla con la vermicomposta.
- Argumenta de manera sencilla y clara la Ley de Conservación de Materia.
- Compara el proceso de la vermicomposta con el proceso de la conservación de masa.
- Explica cómo la energía influye en el proceso de descomposición de la materia orgánica.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE APRENDIZAJE

- Cotejar que todos los factores que intervienen en la vermicomposta estén acorde a los requerimientos de nuestras mascotas (gusanos).
- Identificar la cantidad necesaria de materia orgánica para la cantidad de gusanos.
- Integrar los conceptos de la vermicomposta en la Ley de Conservación de Materia.

Unidad 4



- Los temas de esta unidad
 - forman parte del currículo de ciencias e integran la matemática en los grados 7mo y 8vo primordialmente, pero se atiende hasta el 12mo.
- Los organismos en la composta son el
 - eje principal alrededor del cual se trabajan los conceptos.

Pre-prueba



*Tienes 10 minutos para
completar la pre-prueba.*

*Trabaja
INDIVIDUALMENTE.*

0:01 0:02 0:03 0:04 0:05 0:06 0:07 0:08 0:09 0:10

Unidad 4

Organismos de la composta

ACTIVIDAD DE EXPLORACION

- Los participantes se dividirán en grupos de 4 ó 5 asegurándose que haya maestros de ciencias y matemáticas.
- Cada uno recibirá una hoja con la situación que se indica a continuación:

Situación

Finalizado este taller usted decidió preparar composta con sus estudiantes en su escuela. Comenzaron colocándola en una cajita de cartón. No hubo clases por una semana y cuando regresaron a la escuela, encontraron que estos desperdicios olían mal, tenía muchos animalitos y la cajita estaba bien mojada.

- Discutirán en cada grupo la situación.
- En un papelote contestarán lo siguiente:
 - Por medio de un flujograma, explique qué ocurrió en la cajita de composta.
 - ¿Se podrá utilizar esa composta para abonar las plantas de la escuela? Explique su respuesta.

Desarrollo

- Los participantes se dividirán en grupos de 4 ó 5. Cada uno recibirá un papelote que contiene 4 preguntas en su primera columna. Tendrán 10 minutos para contestarlas en la segunda columna.
- Una vez finalicen colocarán el papelote en la pared. Lo retomarán al cierre.

PREGUNTAS	ANTES	DESPUES
¿Por qué la descomposición es importante al proceso de compostaje?		
¿Cuál es el rol de los organismos y microorganismos en la descomposición de la materia orgánica?		
¿Cómo explicas la Ley de Conservación de Materia a través de la vermicomposta?		
¿Cómo describes la relación tiempo versus temperatura en el proceso de la vermicomposta?		

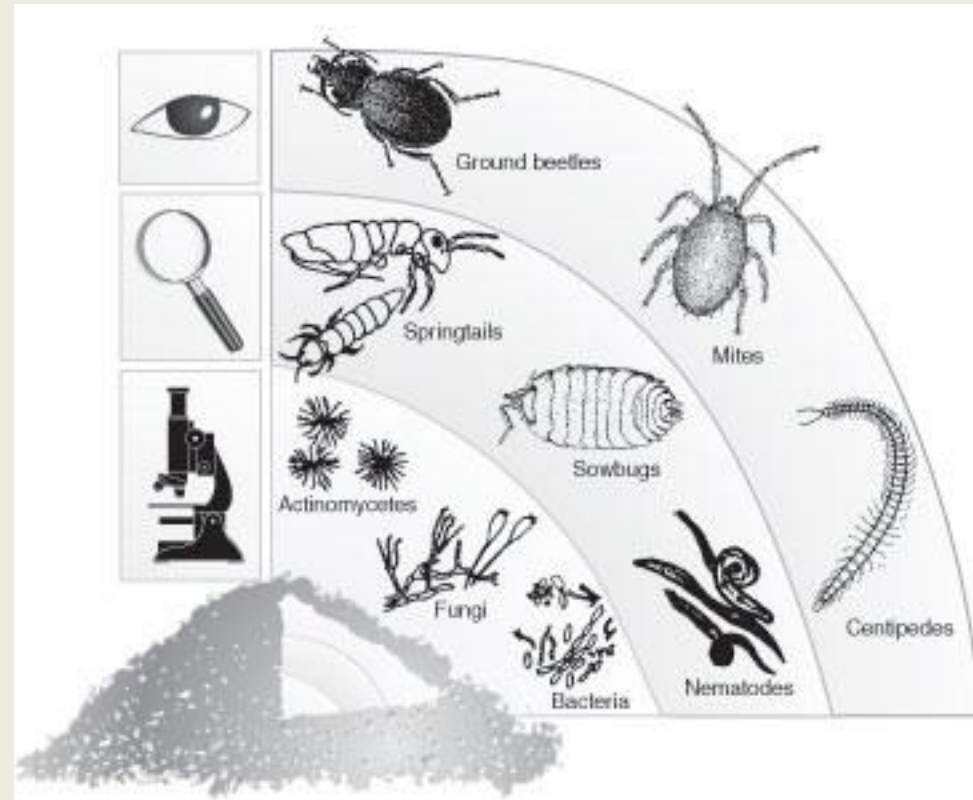
Composta

COMPONENTES

Componentes de la composta

I. Organismos (micro y macro):

El proceso de descomposición es iniciado por hongos y bacterias, existiendo otros microorganismos y organismos más grandes que continúan con el proceso de descomposición de los residuos orgánicos (protozoarios, lombrices, caracoles, grillos, escarabajos, etc.)



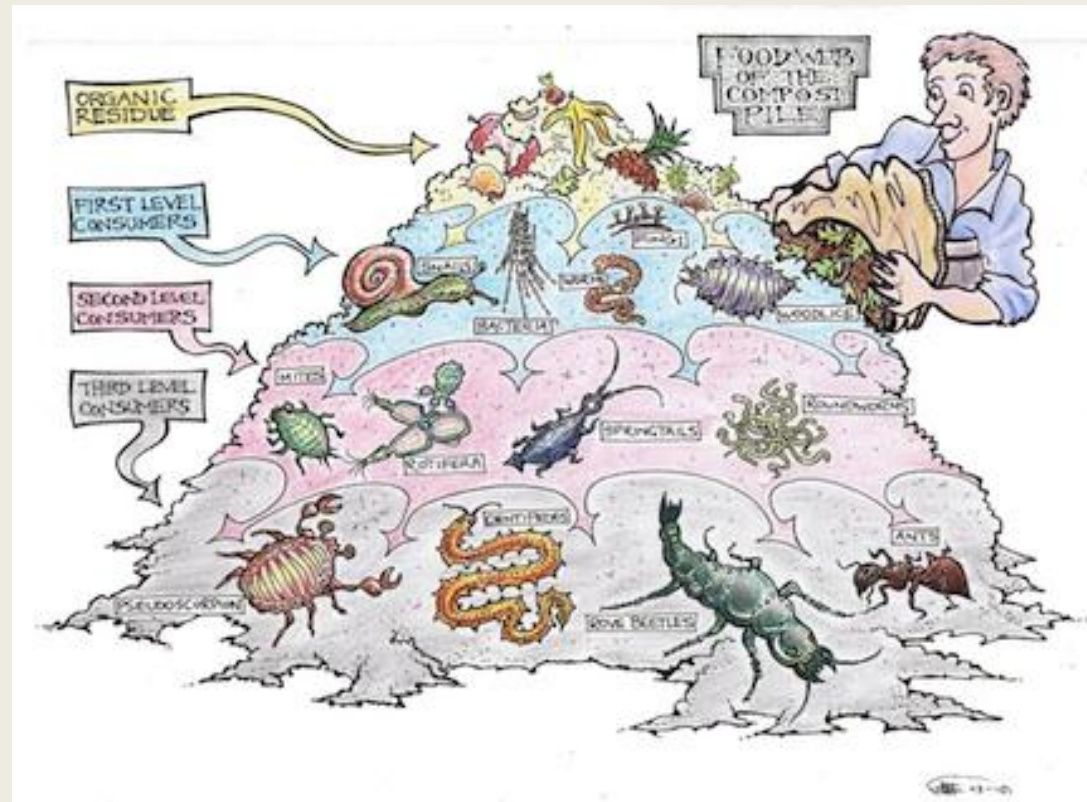
En el proceso de compostaje los microorganismos rompen la materia orgánica y producen bióxido de carbono, agua, calor y humus.

Componentes de la composta

Organismos cont

- Relaciones de estos organismos y su cadena alimentaria
- Descomponedores
 - Principales en la red del compostaje

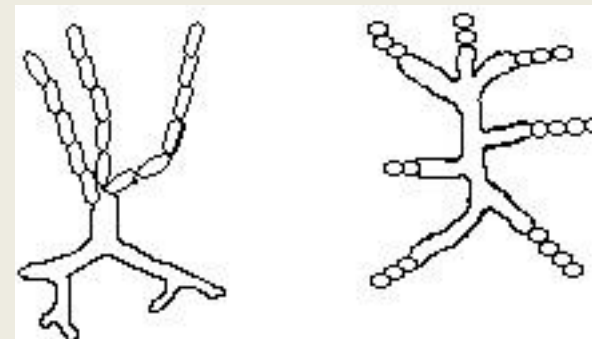
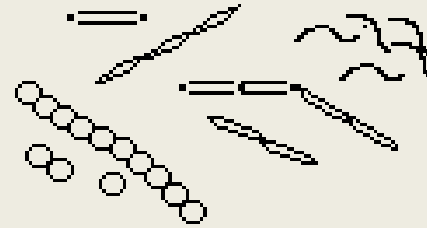
¿Por qué?



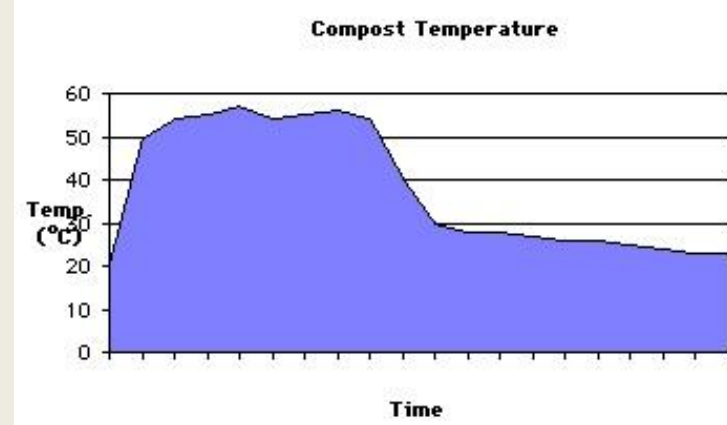
A. MICROORGANISMOS

Bacterias

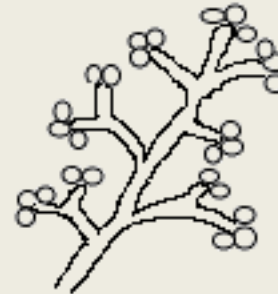
- ¿Quién está dónde y cuándo según la fase de la composta?
 - Organismos mesofílicos llevan a cabo la descomposición inicial – dura varios días
 - Organismos termofílicos sustituyen a los mesofílicos cuando empieza a subir la temperatura sobre 40 °C (104 °F) (se debe mantener aireada para evitar que desaparezcan todos los microorganismos) – dura de varios días a meses
 - Se degradan las proteínas, grasas y carbohidratos complejos
 - Reaparecen los microorganismos y terminan de *curar* la composta – uno o dos meses de enfriamiento y maduración de la composta



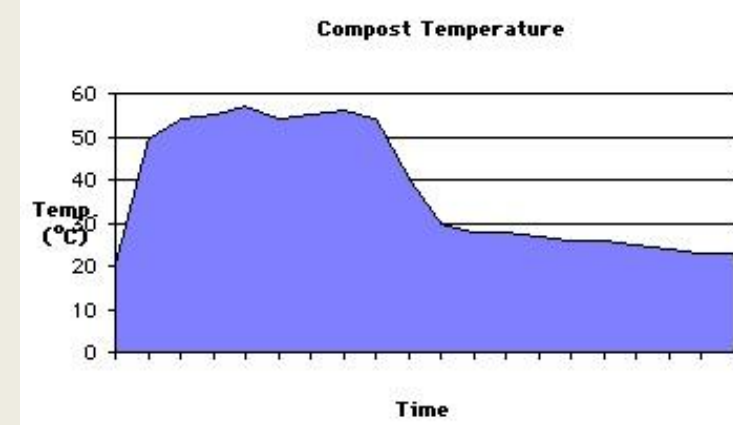
Hongos



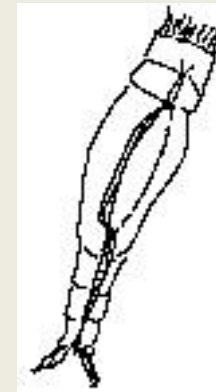
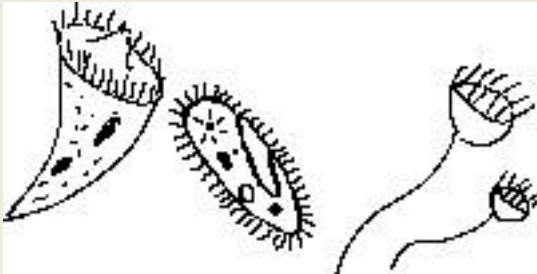
- ¿Quién está dónde y cuándo, según la fase de la composta?
 - Los hongos están tanto en la fase mesofílica como termofílica y se van a la capa externa de la composta cuando está demasiado caliente.



Protozoarios y rotíferos



- ¿Quién está dónde y cuándo, según la fase de la composta?
 - Los protozoarios no juegan un papel muy importante en la descomposición, pero sí obtienen su alimento de la materia orgánica como las bacterias, y además son parte de la cadena alimentaria - ingieren bacterias y hongos.
 - Los rotíferos se encuentran en la película de agua de la composta y se alimentan de bacterias y hongos.



B. INVERTEBRADOS

Invertebrados de la composta



Consumidores terciarios

- Cien piés
- Hormigas
- Escarabajos
- Ácaros



Consumidores secundarios

- Otros ácaros
- Escarabajos alados
- Nemátodos
- Protozoarios
- Rotíferos
- Gusanos planos



Consumidores primarios

- Bacterias
- Hongos
- Nemátodos
- Actinomicetos
- Caracoles
- Lombrices
- Mil piés

Residuos orgánicos

hojas, grama, estiércol, desperdicios de jardín y partes de invertebrados

Composta – componentes

2. RESIDUOS ORGÁNICOS VERDES

Componentes de la composta

2. Residuos orgánicos verdes:

Los residuos orgánicos de color verde proveen un alto contenido de nitrógeno a la composta. Entre estos se consideran: grama, cascarones de huevo, borra de café, cáscara de vegetales y frutas, estiércol de animales de la finca/granja.



Componentes de la composta

3. Residuos orgánicos de color marrón: Los residuos orgánicos de color marrón proveen un alto contenido de carbono a la composta. Entre estos tenemos: hojas secas de arbustos, papel, viruta, aserrín, bagazo de caña, cáscaras de maní, etc.



Componentes de la composta

4. Agua: El agua en la composta provee la humedad necesaria para la supervivencia de los microorganismos que participan en el proceso.

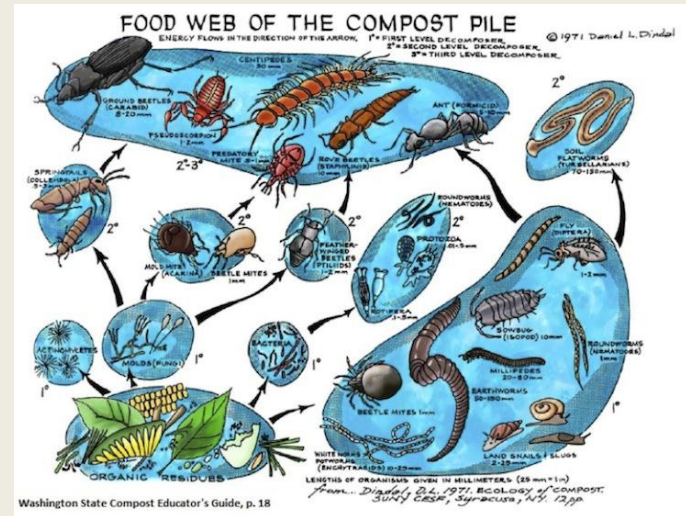


Componentes de la composta

5. Aire: La buena oxigenación de la composta provee mejor descomposición.

- Es por eso que los recipientes donde se coloque la composta deben tener áreas de ventilación.





Actividad 1 – Hoja de Trabajo # 1

Identificando los organismos que habitan en mi composta

Actividad 1 – Identificando los organismos que habitan en mi composta

Objetivos:

- Reconocer que existe una amplia gama de organismos que habitan la composta y cómo estos se relacionan entre sí.
- Identificar qué organismos son beneficiosos para la composta.
- Identificar cuáles de estos organismos beneficiosos aceleran y mejoran la calidad de la composta obtenida.

Actividad 1 cont.

Materiales:

- microscopios
- laminillas
- libreta de anotaciones
- guantes
- composta residuos de cocina (CRC)
- composta desperdicios de jardín (CDJ)
- humus de vermicomposta (HV)

Actividad 1 cont.

Procedimiento:

- Coja una pequeña muestra de CRC, CDJ y HV.
- Observe las 3 muestras bajo el microscopio e identifique los organismos que observa.
- Llene la información de la Tabla #1.
- Busque información de los organismos encontrados y determine si son beneficiosos o no para la formación de la composta.

Tabla #1 – Características de la composta observada y sus componentes

Observaciones antes de colocar en microscopio					Observación en el microscopio
Color	Olor	Textura	Organismos	Predicción de lo que observará	

Actividad 1 cont.

Procedimiento:

- Elabore una gráfica para determinar la cantidad de organismos por tipo de composta.



Actividad #2

Construyendo una red alimentaria con organismos relacionados a la composta

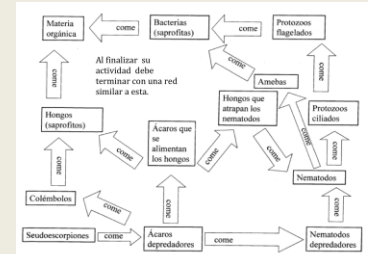
Objetivos:

- Identificar las relaciones entre los elementos bióticos y abióticos del ecosistema.
- Explicar la contribución de los organismos (gusanos) y microorganismos en la descomposición de la materia orgánica.
- Explicar las relaciones de reciclaje de nutrientes y transferencia de energías que existen entre diversos organismos.

Actividad #2 cont.

- Primera Parte: “Red Alimentaria”
- Materiales:
 - 20 cordones o hilos de 15” cada uno.
 - un juego de tarjetas (organismos envueltos en la composta). (Ver tarjetas en anejo #2)

Actividad #2 cont.



Primera Parte: “Red Alimentaria”

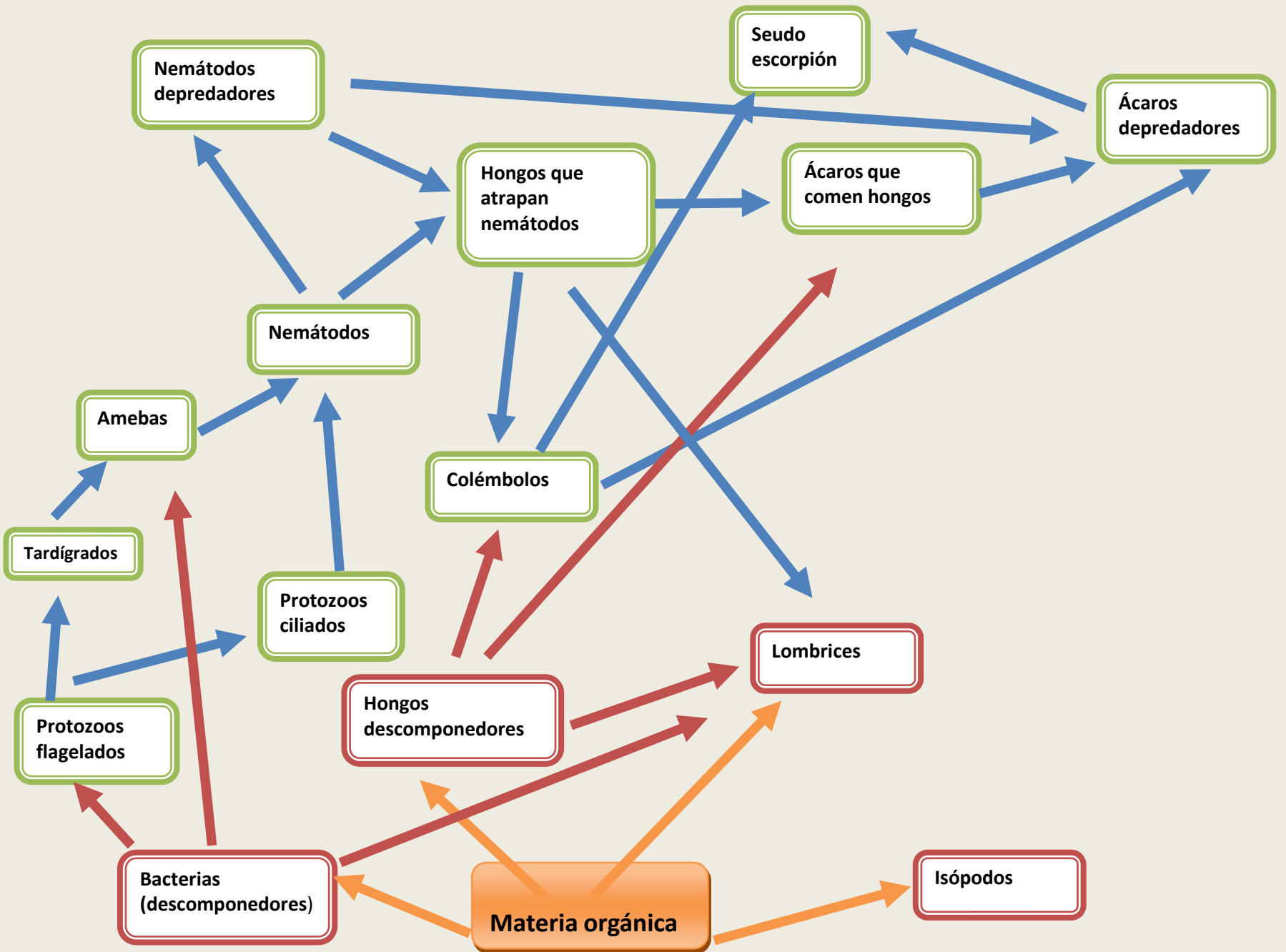
- A cada líder de grupo se le entregará los materiales y éstos a su vez repartirán las tarjetas entre sus integrantes.
- El capacitador preguntará a los grupos: ¿Quién se come la materia orgánica? Adicional a esta pregunta, se les cuestionará ¿Quién se come a quién? Y esto debe dar lugar a la cadena alimentaria.
- Pinte de diferentes colores los consumidores del primer, segundo y tercer nivel.
- Cada integrante que posee una tarjeta y un cordón o hilo, sujetará su cordón con la respuesta de acuerdo a la pregunta efectuada por el capacitador. Este proceso se hará sucesivamente hasta finalizar con todas las tarjetas entrelazadas unas con otras.

Presente su red...

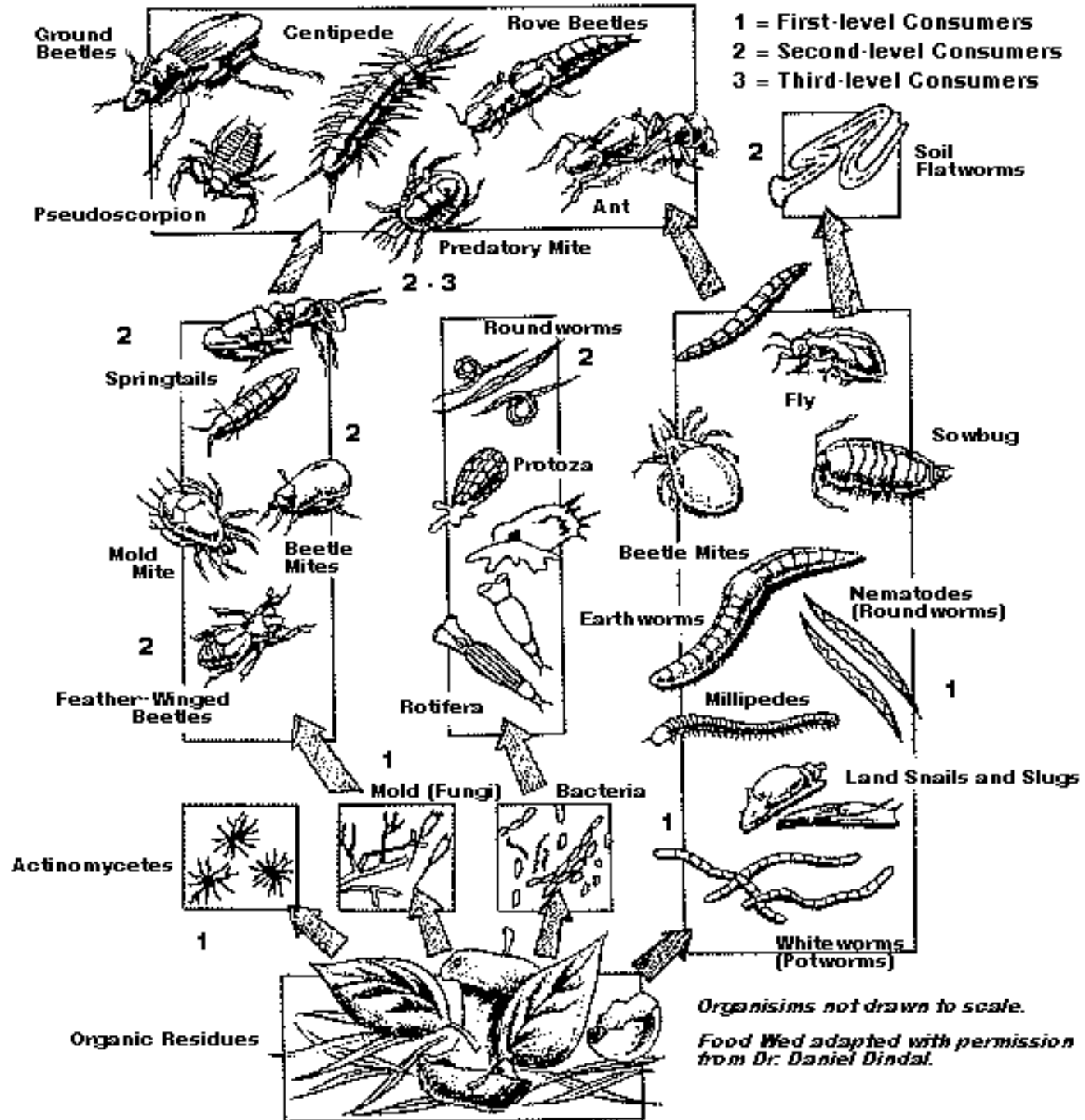
Cadena alimentaria

Tres niveles:

- Consumidores de primer nivel: En este grupo se encuentran las lombrices, escarabajos, moscas, milpiés, lapas, moho y bacterias. Los consumidores de este grupo se comen por lo general la materia orgánica, comenzando la cadena alimenticia.
- Consumidores de segundo nivel: Los consumidores de este grupo se comen a consumidores de primer nivel y/o los desperdicios ocasionados por los consumidores de este grupo. Aquí se encuentran los ácaros, los protozoos.
- Consumidores de tercer nivel: Llamados también depredadores en la cadena alimenticia, ya que se comen a los consumidores del primer y segundo nivel. En este grupo se encuentran los ciempiés, milpiés, entre otros.



Energy flows in the direction of the arrow.



Contestan las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la diferencia entre organismos y microorganismos?
- ¿Qué microorganismos forman parte de la red alimenticia?
- ¿Cuáles organismos no deben participar en la vermicomposta?, ¿Por qué?



VERMICOMPOSTA

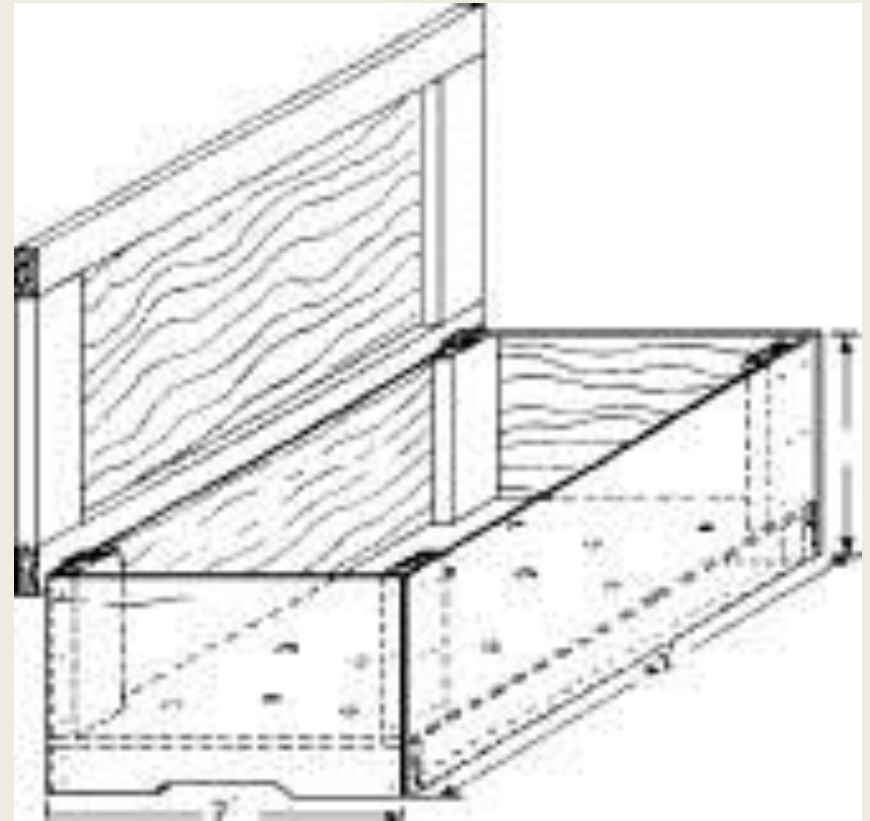
Vermicomposta - ¿Qué es?

- Composta que utiliza una mezcla de lombrices de tierra, materia orgánica y otros materiales con el propósito de producir una tierra fértil para el mejoramiento del terreno y el cultivo de vegetales y otras plantas.



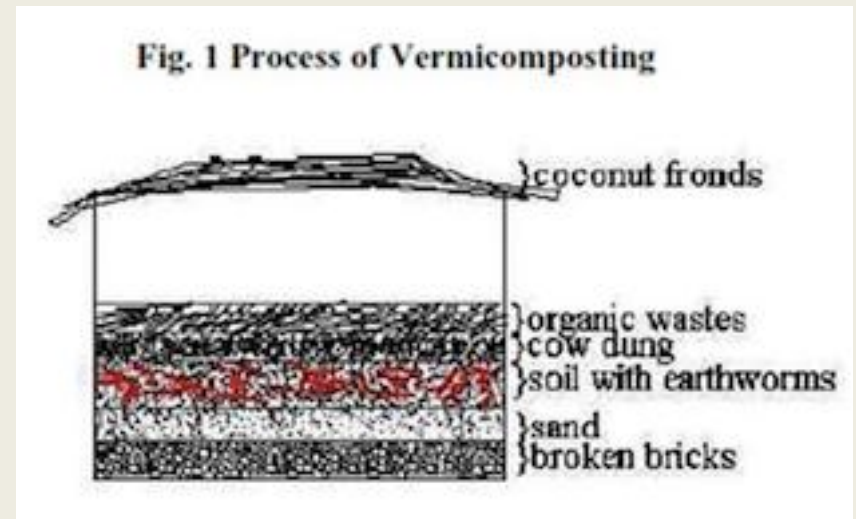
Planificando una vermicomposta

- Determina cuánto material orgánico produces para que tengas idea del tamaño y la cantidad de lombrices que necesitas
- 3.5 libras de desperdicio semanal = 1 libra de lombrices y un área relativamente pequeña
- Tamaño de vermicompostera:
 - 1 ó 2 personas
 - 2' X 2' X 8"
 - 4 A 6 PERSONAS
 - 1' X 2' X 3'
- Debe tener huequitos para aireación
- Debe estar tapada, ya que las lombrices son fotosensitivas



Planificando una vermicomposta

- Se prepara una 'cama' que puede tener papel triturado, hojas secas, piedras o ladrillos en pedazos...
 - Esta cama debe de estar húmeda
 - Esta es la 1era capa de la vermicompostera
- Añada un poco de tierra junto con las lombrices
- Luego encima puede añadir estiércol
- Luego la materia orgánica (desperdicios de cocina)

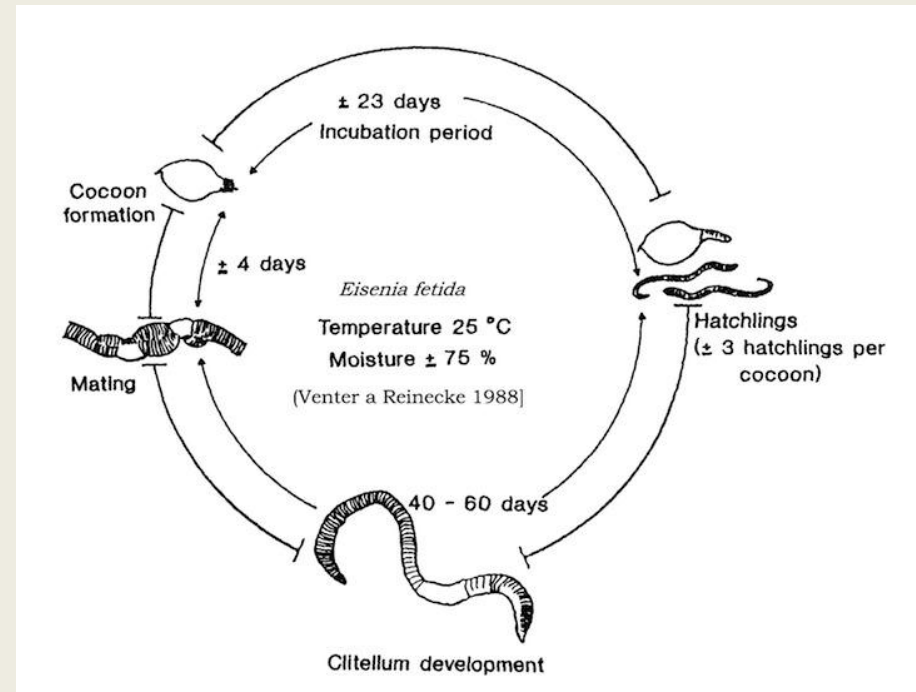


Planificando una vermicomposta



Datos:

- Las lombrices necesitan tener humedad todo el tiempo
- Las lombrices se comen la mitad de su peso en alimento diariamente
- A las seis semanas están listas para cruzarse y producen capullos y en 3 semanas salen las crías



Vermicomposta - DEMO



Integración de matemáticas

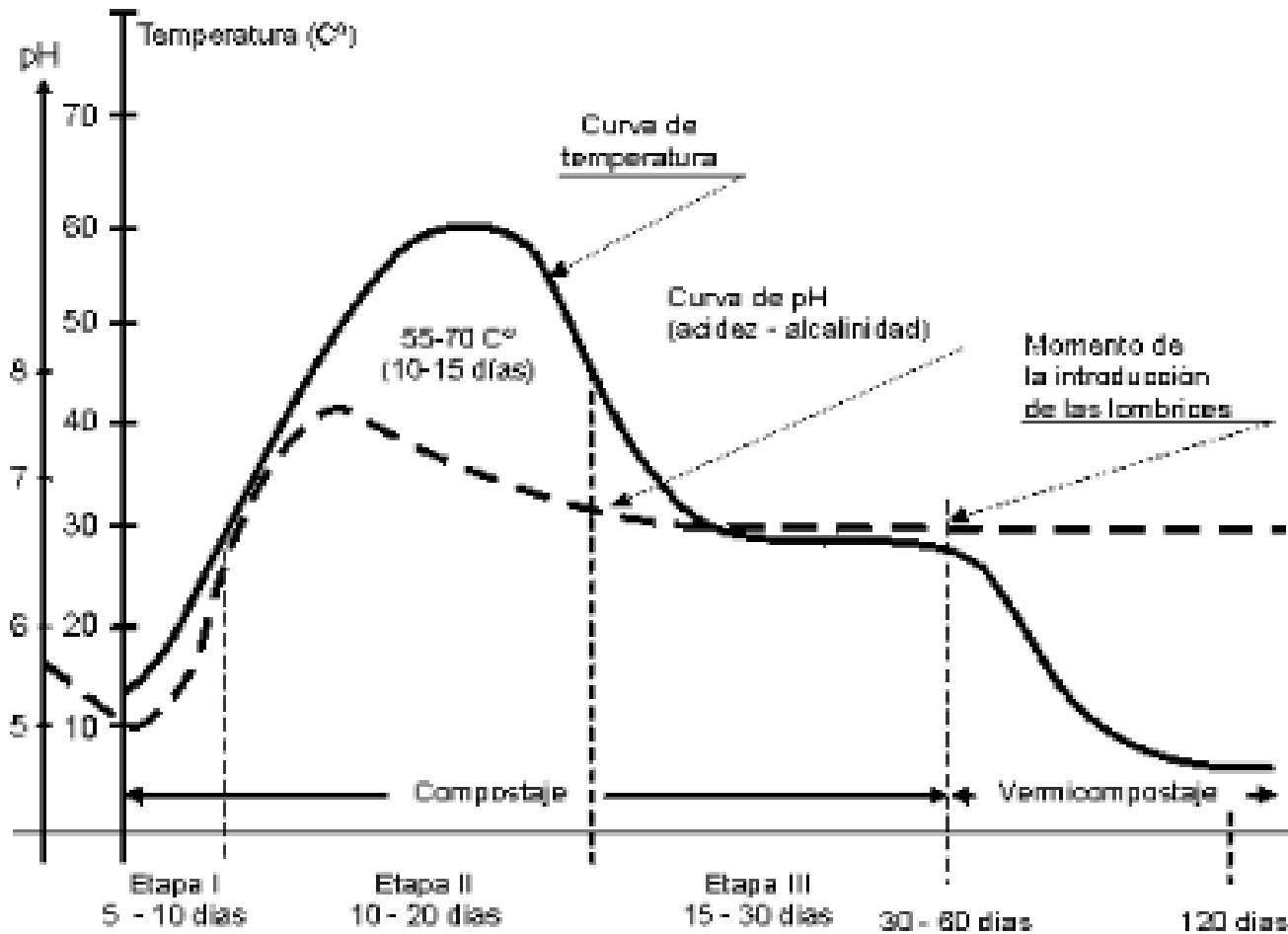
Edwin Morera

ACTIVIDAD # 4: RELACIÓN ENTRE TIEMPO Y TEMPERATURA EN LA DESCOMPOSICIÓN DE LA VERMICOMPOSTA

(Hoja de Trabajo #4)

- Cada grupo recibirá los datos a continuación recopilados por de Eduardo Díaz en la Guía de Lombricultura. Usando esos datos, cada grupo preparará una gráfica relacionado ambas variables. Luego describirá la función que describe mejor la gráfica.
- En el siguiente grafico extraído de la Guía de Lombricultura de Eduardo Díaz se muestra la relación funcional de tiempo versus temperatura, de los días de la formación de la composta vegetativa y de la vermicomposta.

Etapas del compostaje



Preguntas

- Describe la gráfica que se muestra cuando se introducen las lombrices en el proceso de la composta.
- ¿Qué crees que pasó con relación a la temperatura desde el momento en que se introdujo las lombrices en la formación de la composta? Explica
- Señala dos diferencias entre la gráfica de color negro y la de puntos.

CIERRE

- Los participantes volverán a reunirse en el grupo donde realizó la actividad al comienzo del desarrollo. Retomarán el papelote que contiene sus respuestas en la segunda columna. Tendrán 10 minutos para contestarlas nuevamente en la tercera columna.

PREGUNTAS	ANTES	DESPUES
¿Por qué la descomposición es importante al proceso de compostaje?		
¿Cuál es el rol de los organismos y microorganismos en la descomposición de la materia orgánica?		
¿Cómo explicas la Ley de Conservación de Materia a través de la vermicomposta?		
¿Cómo describes la relación tiempo versus temperatura en el proceso de la vermicomposta?		

- Una vez finalicen, cada grupo presentará al resto los aprendizajes logrados en la capacitación, sus dificultades y qué necesitan para dominar los temas tratados.
- Asimismo se pretende concientizar al participante del problema social de los desperdicios sólidos en la comunidad.

FINAL

DISCUSIÓN

Pos-prueba



*Tienes 10 minutos para
completar la pos-prueba.*

*Trabaja
INDIVIDUALMENTE.*

0:01 0:02 0:03 0:04 0:05 0:06 0:07 0:08 0:09 0:10

Discusión de la Pos-Prueba Evaluación

Referencias

- <http://extension.missouri.edu/p/G6956>
- <http://www.s-cool.co.uk/gcse/biology/environment/revise-it/cycling-through-nature>
- <http://compost.css.cornell.edu/invertebrates.htm>
|
- <http://compost.css.cornell.edu/microorg.html>
- <http://cesolano.ucanr.edu/files/76921.pdf>
- <http://lancaster.unl.edu/pest/resources/vermicompost107.shtml>