

# actividades

pedagógicas relacionadas con  
el compostador





## El compostador en un centro educativo quiere servir de ejemplo

El objetivo principal de este documento es potenciar la práctica del autocompostaje como manera eficaz de tratar nuestros restos orgánicos.

A continuación tenéis una serie de propuestas relacionadas con el compostaje, que no pretenden ser exhaustivas, pero sí ilustrativas, de sus potencialidades.

La transversalidad de estas actividades es clara porque incluye contenidos de ciencias sociales - el

problema de la eliminación de residuos, la contaminación, la sostenibilidad...-, de ciencias de la naturaleza - observación el ciclo de la materia en directo, aplicación del compost en un jardín o huerto escolar y su efecto sobre las plantas, observación de organismos de distintos tipos: hongos, insectos, miriápodos, crustáceos, moluscos, anélidos...-, de matemáticas, - gráficos, estimaciones poblacionales, cálculos de reducción de volumen y peso entre material aportado y obtenido, prácticas sobre dispositivos de medida como el termómetro o el centímetro...- y de lenguas (vocabulario específico).

Su inclusión en el software curricular, tutorías, trabajos de

investigación, Agendas 21, o escuelas verdes, es muy sencilla.

### Áreas:

Matemáticas	3
Ciencias sociales	4
Ciencias naturales	11
Lengua	32
.....	
Tabla de seguimiento	33

## Área de matemáticas

### 1. Objetivos

- Observar y describir los resultados de experimentaciones, cambios y transformaciones, señalando los aspectos matemáticos implicados.
- Registrar datos de forma sistemática.
- Representar gráficamente los datos obtenidos.
- Realizar medidas con instrumentos.
- Calcular áreas y volúmenes.

### 2. Contenido de procedimientos

- Utilización y conversión de unidades básicas del sistema métrico decimal.
- Cálculos de volúmenes.
- Representación de datos mediante gráficos.

### 3. Contenido de hechos, conceptos y sistemas conceptuales

- Fracciones.
- Longitudes, superficies, volúmenes y pesos.
- Muestra, población y media aritmética.

### 4. Contenido de actitudes, valores y normas

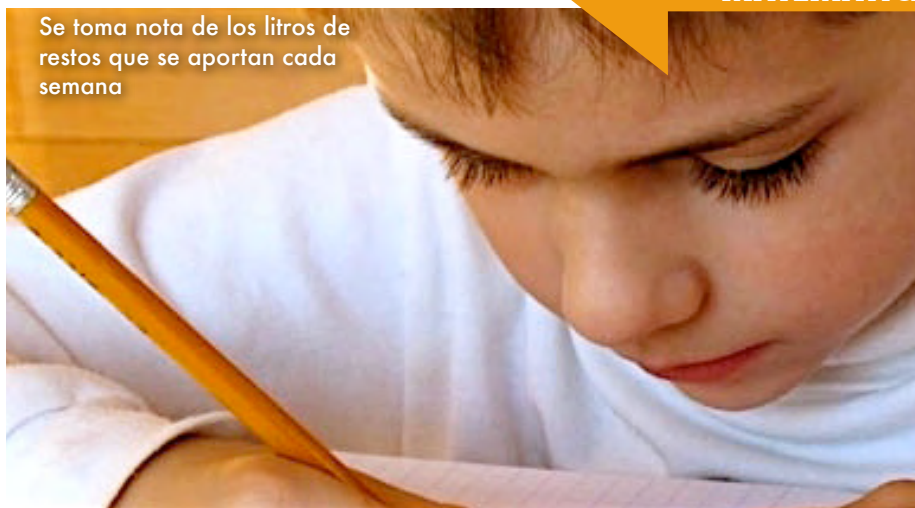
- Conciencia de la utilidad de las matemáticas para resolver situaciones de la vida cotidiana.
- Rigor en la toma de datos y medidas.
- Constatación de la necesidad de usar instrumentos para la recogida de datos y medidas.

## Actividades

- Construcción de una gráfica
- Cálculo de densidades
- Cálculos de restos producidos por una familia y capacidad del compostador
- Cálculo de la población de cochinillas



Se toma nota de los litros de restos que se aportan cada semana



## Actividades propuestas

### 1. Construcción de una gráfica

Se toma nota de los litros de restos que se aportan cada semana y se hace una gráfica con el volumen acumulado de restos añadidos, es decir, la suma de los litros vertidos cada semana. En la misma gráfica se hace otra curva con el volumen de restos que hay en el compostador (área de la base multiplicada por la altura de los restos). Se calculan los % de reducción de volumen, o peso.

### 2. Cálculo de densidades

Se calcula el cambio de densidad entre los restos aportados y el material del compostador, midiendo el peso de un litro de restos aportados y el peso de un litro de material del compostador. Para realizar las pesadas, se llena el recipiente sin comprimir el contenido, pero se dan unos pequeños golpes para que no queden espacios vacíos y se enrasa con una espátula. Material:

- Recipiente de un litro de boca ancha
- Balanza de cocina

### 3. Cálculo de restos producidos por una familia y capacidad del compostador

- Si suponemos que una persona produce unos 0,5 litros diarios de restos orgánicos, ¿cuántos litros producirá una familia de cuatro personas en una semana? ¿Y en un año?
- Durante el otoño, la familia recoge toda la hojarasca de los árboles y, en primavera, tritura toda la poda y obtiene 156 litros de material seco en total. Si los tira al compostador a partes iguales durante las 52 semanas de el año, ¿cuántos litros aportará cada semana?
- ¿Qué cantidad total de restos de cocina y material seco aportará la familia semanalmente?
- Si no hubiese ninguna reducción de volumen, ¿cuántos litros de restos totales habría en el compostador pasado un año?
- En realidad, la reducción de volumen equivale a dividir entre cinco el volumen teórico final. ¿Bastará con un compostador de 400 litros para que quepa todo?

### 4. Cálculo de la población de cochinillas

Se hace un volteo muy intenso del material del compostador para que las cochinillas queden repartidas uniformemente por todos los restos. Se coge una muestra del material, se capturan todas las cochinillas que haya en ella y se guardan en un recipiente. Poco a poco, se extraen y se marcan con corrector de tinta. Una vez marcadas, se liberan en el compostador. Al día siguiente, se hace un nuevo volteo intenso. Se coge una muestra del material y se hace un recuento de las cochinillas marcadas y del total (marcadas más no marcadas).

Estimación de cochinillas = cochinillas marcadas el 1º día x total de cochinillas capturadas el 2º día / cochinillas marcadas capturadas el 2º día.

## Área de ciencias sociales

### 1. Objetivos

- Darse cuenta de la insostenibilidad de nuestro sistema de vida actual.
- Adquirir una actitud crítica hacia sistemas productivos insostenibles.
- Ser conscientes de que los cambios a nivel individual tienen importancia en la resolución de los problemas ambientales.

### 2. Contenido de procedimientos

- Extracción de información de textos para responder cuestiones.

### 3. Contenido de hechos, conceptos y sistemas conceptuales

- Repercusiones de la generación de residuos, y nuestra manera de tratarlos, sobre el medio ambiente.
- Implicaciones de nuestro sistema de vida sobre el espacio físico.
- Evolución de la agricultura y la ganadería a lo largo del siglo pasado.

### 4. Contenido de actitudes, valores y normas

- Conciencia de los efectos que nuestros actos individuales y colectivos tienen sobre el medio ambiente.

Si se quiere reciclar, se necesita la ayuda de todos y todas



A las poblaciones llegan grandes cantidades de mercancías y salen basuras. Hacerse cargo de estos residuos produce impactos ecológicos. Para minimizarlos, hay que intentar reducir, reutilizar y reciclar. Es la llamada regla de las tres erres.

**R**educir

Significa generar menos residuos, por ejemplo usando el carro de la compra y evitando, así, el uso de bolsas de plástico, o escogiendo productos con pocos envoltorios o sin bandejas de porexpan, que cuando llegamos a casa tenemos que tirar. El mejor residuo es el que no existe. Si no cogemos bolsas de plástico o envoltorios inútiles, no los tendremos que tirar después.

**R**eutilizar

Es volver a usar un objeto más de una vez. Por ejemplo, una botella de agua se puede llenar varias veces o un cartucho de tinta de una impresora se puede rellenar de tinta de nuevo. Para reutilizar, en muchos casos sólo es preciso usar el objeto otra vez y, en otros, hay que llevarlo a recuperar a un lugar especializado, aunque no precisa transformaciones. Es el caso, por ejemplo, del cartucho de tinta de la impresora que se rellena en una fábrica.

**R**eciclar

Es aprovechar los materiales de los que están hechos los residuos para fabricar objetos nuevos. Por ejemplo, con el vidrio de una botella se puede hacer un bote de conservas, o con el papel viejo se puede volver a hacer papel. Para reciclar los restos es preciso recogerlos de los contenedores correspondientes, transportarlos a las plantas de tratamiento, seguir el procedimiento necesario para recuperar el material en condiciones de uso, y después usar este material para fabricar nuevos objetos.

En todos estos pasos se necesita energía en forma de combustible o electricidad, y se producen contaminantes, aunque muchísimos menos que si no se recicla.

Si se quiere reciclar se necesita la ayuda de todos y todas. Si se mezclan todos los residuos en un solo contenedor, es muy costoso y desagradable separarlos según su naturaleza (plástico, vidrio, papel...). La selección se hace en muchos casos a mano. Por ello es preciso la separación en origen, es decir, que depositemos cada material en el contenedor que le corresponde.

## El reciclaje

de nuestros restos orgánicos puede llevarse a cabo si los separamos y los tiramos en los contenedores específicos de nuestro municipio. De este modo, seguirán un proceso industrial de producción de compost.



## Preguntas sobre la huella ecológica

1. ¿Por qué los combustibles fósiles no son sostenibles como fuente de energía?
2. ¿Qué significa reducir nuestra huella ecológica?
3. ¿Por qué razones crees que el compostaje puede reducir la huella ecológica?
4. ¿Qué pasaría si todos los habitantes de la Tierra consumiesen lo mismo que los catalanes?
5. Hay un dicho masai que dice "La tierra no es un regalo de nuestros padres, sino un préstamo de nuestros hijos" ¿Qué creéis que significa? ¿Cómo se relaciona este dicho con la sostenibilidad?
6. ¿Qué crees que es mejor para el medio ambiente, reciclar, reducir o reutilizar, y por qué?



# La huella ecológica

El desarrollo sostenible se define como aquél que permite gozar de una calidad de vida y unos recursos determinados, sin comprometer el futuro de las generaciones próximas.

Bajo este punto de vista, no tendríamos que basar la obtención de energía en combustibles fósiles, que se agotarán en un plazo más o menos corto, ni tratar nuestros desperdicios como algo de lo que es preciso deshacerse de forma definitiva, porque, si lo hacemos, desaprovechamos los materiales de los que están hechos.

Otro ejemplo son los abonos químicos o de síntesis. Se trata de abonos en la fabricación de los cuales se gasta mucha energía, mayoritariamente obtenida de combustibles fósiles. Estos abonos pueden ser sustituidos en buena parte por abonos orgánicos, si se reciclan todo tipo de desechos orgánicos, como los residuos sólidos urbanos, barros de depuradora, residuos de empresas de alimentación, de procesamiento de madera, purines, etc.

**Una manera de comprobar si somos sostenibles, es calcular la huella ecológica.**

La huella ecológica consiste en averiguar la superficie de terreno que se necesitaría para producir lo que consumimos y absorber nuestros residuos.

Algunos cálculos hechos en Cataluña indican que cada ciudadano precisaría de unas 4 hectáreas cada año. Estos mismos datos, extrapolados a toda la población catalana, nos llevarían a una superficie entre 7 y 8 veces mayor que Cataluña. Es decir, somos del todo insostenibles. Si podemos vivir así es gracias a que nos abastecemos de recursos de otras zonas del mundo, e incluso les enviamos nuestros residuos.

Todos y cada uno de nosotros somos responsables de esta afectación sobre el medio. Pero también podemos actuar a nivel particular para reducir este impacto (empequeñecer esta huella ecológica). Aparte de reutilizar, reciclar y reducir los desperdicios, podemos comprar objetos reciclados, con pocos envoltorios, prescindir de las bandejas de porexpan, escoger los envases menos contaminantes (1a opción el vidrio, 2a opción el plástico, 3a opción la lata, última opción el brik), usar lámparas de bajo consumo, colocar difusores en los grifos que reducen el consumo de agua... y reciclar nuestros restos orgánicos.

El reciclaje de nuestros restos orgánicos puede llevarse a cabo si los separamos y los tiramos en los contenedores específicos de nuestro municipio. De este modo, seguirán un proceso industria de producción de compost.

Pero aún hay una opción mejor: hacer autocompostaje en casa.

## Preguntas sobre el compostaje

1. ¿Qué tratamientos se pueden dar a los residuos orgánicos si no se compostan?
2. ¿Qué inconvenientes ambientales suponen estos tratamientos?
3. El auto compostaje o compostaje en casa tiene algunas ventajas sobre el compostaje industrial. ¿Cuáles?

# El compostaje



Compostar es transformar los restos orgánicos en compost, un abono para las plantas.

El compostaje industrial tiene asociados una serie de inconvenientes, que, en todo caso, son mucho menores que el hecho de no compostar. Los inconvenientes más importantes son que precisa de una instalación de compostaje para llevarlo a cabo, un consumo de energía en su funcionamiento y un transporte desde los contenedores hasta esta instalación. Además, siempre hay impurezas, es decir, residuos que no tendrían que haber ido a parar al contenedor de materia orgánica.

La alternativa al compostaje industrial es que el reciclaje de nuestros restos orgánicos lo hagamos nosotros mismos: hacer auto compostaje. Con ayuda de un compostador se pueden compostar los restos en casa.

Evitaremos el transporte de los residuos hasta la instalación de tratamiento, la construcción de la misma instalación, el consumo de energía que precisa para funcionar y la presencia de impurezas, y utilizaremos el compost producido para fertilizar nuestras plantas.



Si no compostamos los residuos orgánicos, no nos queda más remedio que tratarlos de otras maneras:

- Se pueden incinerar, es decir, quemar de forma controlada, pero como resultado se obtienen humos y cenizas muy contaminantes.
- Se pueden llevar a un vertedero, que es un gran agujero donde se entierran, pero se producen unos líquidos, llamados lixiviados, altamente contaminantes. También se desprenden gases inflamables y contaminantes.



## Preguntas sobre la insostenibilidad de la agricultura convencional

1. ¿Por qué actualmente no se aplica tanta materia orgánica en los cultivos como en el pasado?
2. ¿Qué ventajas y qué desventajas ha comportado la Revolución Verde?
3. ¿Por qué es interesante el uso de la materia orgánica?
4. ¿Qué beneficios ecológicos, económicos y sobre la salud crees que puede tener el autocompostaje?

Las malas hierbas se llaman así porque absorben el agua y las sales minerales del suelo y, por tanto, "las roban" a las plantas cultivadas. Si crecen mucho pueden tapar la luz del sol a los cultivos.



# La insostenibilidad de la agricultura convencional

La agricultura ocupa grandes extensiones. De su actividad dependen no sólo los alimentos que comemos, sino también buena parte del paisaje que nos rodea. Pero esta actividad tan importante ha evolucionado mucho a lo largo de los tiempos, especialmente durante la segunda mitad del siglo pasado.

En la naturaleza, los nutrientes recirculan indefinidamente dentro del ecosistema. Las sales minerales del suelo alimentan las plantas, éstas nutren a los animales, y los restos de unas y otros se descomponen hasta transformarse nuevamente en sales minerales que vuelven al suelo y sirven de nuevo de alimento para las plantas. En un campo de cultivo, en cambio, los campesinos recogen las plantas y, por lo tanto, se llevan los nutrientes que contienen.

Al no recircular los nutrientes, pronto se produce una carencia. Si no se abona el campo, es decir, si no se añaden artificialmente estos nutrientes, las plantas no tienen los suficientes para crecer. Para recuperar los nutrientes, los campesinos añadían las heces de los animales domésticos y los restos de la cosecha.

En los campos de cultivo se hacen crecer las plantas de las que se obtienen los alimentos. Además de estas plantas cultivadas, en los campos viven otro tipo de plantas, las llamadas malas hierbas. También hay algunos animales que se alimentan de las plantas cultivadas. Son las llamadas plagas. Los cultivos, como las personas, también sufren enfermedades provocadas por microorganismos, como hongos, bacterias y virus. Antiguamente, los campesinos podían hacer poca cosa directamente contra estos organismos cuando se presentaban.

Las malas hierbas las arrancaban, las plantas enfermas también las arrancaban para que no se propagase la enfermedad, pero contra las plagas no podían hacer casi nada. Pero eso no quiere decir que no las pudiesen prevenir. Una forma de prevención es la de alternar los cultivos, es decir, hacer crecer diferentes especies una después de otra. De esta manera, los animales o la enfermedad que atacan una especie concreta, no la encuentran al año siguiente y se mueren. Muchas especies pueden producir algunas sustancias tóxicas o repelentes contra determinadas plagas y, si se cultivan mezcladas con otras especies, pueden protegerlas. Un ejemplo de combinación de cultivos es el de los pueblos de Centroamérica que hacían crecer juntos maíz, judías y calabazas. Las judías necesitan un soporte sobre el que enrollarse para encaramarse, y usan la caña del maíz. La judía es capaz de coger nitrógeno del aire. El nitrógeno es un nutriente muy importante para las plantas, y acostumbra a ser muy escaso en el suelo. De esta manera, la judía proporciona nitrógeno al maíz y a la calabaza. La calabacera se extiende por el suelo y lo cubre totalmente, de forma que no deja espacio para las malas hierbas.

## APÚNTATE A LA REVOLUCIÓN VERDE



En los años sesenta del siglo veinte se produjo un gran cambio en la manera de producir los alimentos. Fue la llamada Revolución Verde. Se empezaron a usar pesticidas o venenos para matar a los animales que se comen los cultivos, las malas hierbas que compiten por las sales minerales y el agua, o los microorganismos que producen enfermedades. También se utilizaron por primera vez abonos químicos para fertilizar los campos y se redujeron las aportaciones de estiércol y restos de cosechas. Incluso se generalizó la quema de rastrojos, en lugar de su aprovechamiento como abono. Gracias a estos productos, la producción mundial de alimentos creció de una manera increíble. Se pensó que se acabaría el hambre en el mundo, y de hecho se consiguió reducirla.

Las consecuencias del cambio en el sistema productivo provocaron el abandono de las técnicas tradicionales que habían funcionado durante milenios. Se dedicaron campos a la producción de monocultivos, es decir, de una sola especie, año tras año. Esto exigía abonos más frecuentes y muchos pesticidas, porque las plagas y enfermedades siempre tenían donde vivir. Al cabo de un tiempo, se vio que el sistema, que tan bien había funcionado al principio, comenzaba a tambalear. Las plagas y enfermedades se volviendo resistentes a muchos productos, es decir, los venenos ya no les hacían ningún efecto. Esto obligó a buscar nuevos productos y a utilizarlos en mayores cantidades. Pero estas sustancias no sólo son tóxicas para las plagas, también pueden tener efectos sobre las personas y contaminar las aguas y el suelo. Es por esta razón que ahora se quieren recuperar algunos de los usos antiguos, pero basados en los conocimientos actuales. Se quiere controlar el uso de los productos fitosanitarios y volver a usar los residuos ganaderos mediante compostaje para abonar los campos.

A nivel doméstico también se ha generalizado el uso de abonos químicos y pesticidas en jardines y huertos.

Reducir los productos fitosanitarios en el jardín o el huerto también tiene sus ventajas. Si no se usan pesticidas ni abonos químicos, del huerto se obtienen productos más saludables, sin contaminantes. Además, los productos fitosanitarios dificultan el proceso de compostaje, ya que afectan a los organismos que lo tienen que llevar a cabo.

Hacer autocompostaje para producir compost para el jardín o las macetas podría compararse a la reutilización de los residuos ganaderos para los campos de cultivo



## Preguntas sobre el suelo como recurso

1. ¿Por qué decimos que el suelo es un recurso no renovable?
2. ¿Es siempre posible recuperar la productividad del suelo sólo con abonos químicos? ¿Por qué?
3. ¿Por qué son importantes los organismos del suelo?
4. ¿Por qué se construían terrazas en las vertientes de las montañas explotadas agrícolaemente?
5. ¿Qué relación hay entre el urbanismo y la pérdida de suelo?

# El suelo como recurso

Se entiende por recursos naturales los obtenidos directamente de la naturaleza (del suelo, bajo tierra, las aguas, la vegetación, la fauna, etc.). Estos recursos sirven para satisfacer necesidades humanas o como materiales utilizados en determinados procesos productivos.

Entre los recursos naturales los hay de renovables y de no renovables.

### Los recursos renovables son

aquellos que se generan de forma natural en un tiempo asumible para el ser humano. Ejemplos de energía renovable: la luz del sol que luce todos los días, el viento que sopla con mucha frecuencia, el agua de los embalses para producir energía hidroeléctrica que sigue un ciclo anual, o incluso la biomasa o madera de los árboles que crecen decenas de años.



### Los recursos no renovables

son los que no se pueden regenerar, o precisan un tiempo desproporcionado para hacerlo. Ejemplos: los combustibles fósiles, que tardan millones de años en originarse, o el uranio, que no se puede formar en las condiciones de nuestro planeta.



El suelo es el sustrato capaz de albergar vida vegetal. Se origina a partir de la meteorización de la roca madre y la acción de los organismos. La meteorización consiste en la rotura de las rocas por acción de los agentes meteorológicos, es decir, el agua, la temperatura, el viento, etc. El suelo también es un recurso. Su renovación es muy lenta, precisa entre centenares y miles de años. Bajo este punto de vista es un recurso no renovable. Perder suelo es perder un recurso muy valioso. La pérdida de suelo se llama desertificación. Cuando el suelo no tiene protección ante los agentes meteorológicos, éstos se lo pueden llevar. Se forman tormentas de polvo, o ríos cargados de sedimentos. Si el fenómeno persiste, sólo se retienen los materiales más grandes y pesados, el sustrato se vuelve más y más pedregoso, y puede llegar a salir a la superficie la roca madre. La agricultura se hace cada vez más difícil, y puede llegar a hacerse imposible.

Entre las causas que favorecen esta pérdida de suelo se encuentra la falta de materia orgánica. La materia orgánica hace de vínculo entre los diferentes elementos del suelo. Se une a la arcilla formando partículas mucho más grandes, y por lo tanto más difíciles de mover por el viento o la lluvia. Ésta es una de las razones de aplicar materia orgánica al suelo.



El suelo es algo más que una mezcla de limos, arcillas, arena y piedras. En él viven organismos la acción de los cuales ayuda al mantenimiento del propio suelo y a su enriquecimiento. Las plantas, con sus raíces, reducen la erosión. Un suelo con una gran diversidad de organismos es un suelo más resistente a su destrucción. Se trata de un ecosistema. Esto es así tanto en un bosque como en un campo de cultivo, un jardín o, incluso, una maceta

Otro factor que puede llevar a una pérdida de suelo son los trabajos agrícolas a favor de pendiente. Si se labra la tierra siguiendo la pendiente, cuando llueve el agua coge un camino directo hacia abajo y arrastra gran cantidad de material. Se forman arroyaderos que se van haciendo más y más grandes. Si los trabajos agrícolas se realizan transversalmente al desnivel, al agua le cuesta mucho más avanzar en superficie, y se filtra más fácilmente. El agua infiltrada circula a menor velocidad, tiene una capacidad de arrastre mucho menor y, además, permanece durante más tiempo en el suelo, y eso aumenta su disponibilidad para las plantas. Pruebas de todo esto las podemos encontrar en nuestros paisajes agrícolas tradicionales.

En muchos lugares del territorio español aún se pueden ver terrazas consolidadas con muros de piedra seca en las vertientes de las montañas, donde se cultivaba, o aún se cultiva, vid, olivo, almendros, e incluso huertos. Estas terrazas fueron construidas durante generaciones y son un ejemplo de aprovechamiento de recursos de una forma sostenible.



Muchas de estas terrazas han sido abandonadas y recolonizadas por el bosque de tal manera que no nos damos cuenta de su presencia hasta que un incendio las hace visibles de nuevo.

En algunos casos las terrazas se han destruido para conseguir mayores extensiones continuas que faciliten el paso de maquinaria agrícola. Pero esto ha comportado recuperar las pendientes que favorecen la erosión. Este sistema de terrazas se ha aplicado también en otras zonas del mundo, como Sudamérica o Asia.

Hay, sin embargo, una manera muy importante de perder suelo que no tiene nada que ver con el clima, la deforestación, las prácticas agrarias inadecuadas, etc. Se trata del urbanismo desmesurado y sin planificación. El Estado español es, con diferencia, el estado de la Unión Europea que más ha aumentado la superficie de suelo urbanizado en los últimos años. Se construyen más urbanizaciones e infraestructuras (carreteras, puertos, aeropuertos, vías de tren de alta velocidad, embalses, canalizaciones de ríos) que en ningún otro lugar de la Unión. En muchos casos no se tiene en cuenta que se dañan los mejores suelos agrícolas, y que éstos son recursos no renovables.

En un jardín, en mucho menor grado, también se puede perder suelo. Se tienen que favorecer los factores que ayudan a conservarlo: añadir materia orgánica, evitar pendientes no estabilizadas y no dejar zonas desprotegidas de vegetación, especialmente en taludes.

## Área de ciencias de la naturaleza

### 1. Objetivos

- Ser partícipe y darse cuenta de la importancia del reciclaje de la materia orgánica doméstica.
- Entender cómo funciona el ciclo cerrado de la materia en los ecosistemas naturales y el flujo en los ecosistemas artificiales forzados.
- Tomar conciencia de las repercusiones de los sistemas de producción agrícola en el medio ambiente.
- Descubrir la diversidad de organismos y adaptaciones implicados en la transformación de la materia orgánica.
- Ser consciente de los efectos que la materia orgánica tiene sobre el suelo y los organismos.

### 2. Contenido de procedimientos

- Producción de compost.
  - Aportaciones de materiales diversos.
  - Tareas de mantenimiento.
  - Manejo de instrumentos de medida de peso, volumen, temperatura.
  - Toma de datos de una manera sistematizada.
  - Aplicación del compost.
- Determinación de organismos del compostador.
  - Uso de claves dicotómicas.
  - Confección y utilización de instrumentos para separar organismos.
  - Toma de muestras de organismos del compostador para su posterior estudio y conservación.
  - Comparación de organismos con fotografías y dibujos para determinarlos y extraer datos de su morfología.
  - Utilización de lupas, lupas binoculares y microscopios.
- Experimento con lombrices de tierra.
  - Construcción de un terrario para lombrices de tierra.
- Estudio de las características de la materia orgánica del suelo.
  - Realización de experimentos de filtración.
  - Extracción de información recogida en textos para resolver cuestiones planteadas.



# Funciones de cada tipo de restos y corrección de desajustes

Para obtener un buen compost se necesitan restos orgánicos lo más variados posible. Lo que se pretende conseguir con la mezcla es que se complementen entre sí en cuanto a las aportaciones que hacen cada uno de ellos en nutrientes, humedad, capacidad de esponjamiento, volumen final, etc. El compost contiene una gran cantidad de elementos químicos en su composición, pero dos de ellos destacan como nutrientes y por su influencia sobre las plantas y otros organismos. Se trata del carbono y el nitrógeno. Lo más importante es la proporción entre ambos, es decir, la cantidad de átomos de carbono que hay, por cada átomo de nitrógeno. Esta proporción acostumbra a expresarse como C:N. En general, los residuos orgánicos tienen mucha cantidad de carbono en relación al nitrógeno (C:N de 40 a 60, es decir, 40 o 60 átomos de carbono por 1 átomo de nitrógeno), pero a medida que se van descomponiendo, se va perdiendo carbono, mientras que, si las condiciones son las adecuadas, casi no se pierde nitrógeno. La razón de esta pérdida de carbono la tenemos en la respiración. La respiración es una combustión, viene a ser como "quemar" restos orgánicos para obtener energía.

En toda combustión de restos orgánicos se desprende dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y agua (H<sub>2</sub>O). Como el dióxido de carbono es un gas, se escapa a la atmósfera. El compost resultante tendría que tener una C:N de 20 a 30. Para conseguir este objetivo hay que mezclar los restos de forma que permitan que haya una correcta C:N de partida y que se den unas buenas condiciones de descomposición en cuanto a oxigenación, humedad, etc. para que no se pierda nitrógeno. Para clasificar de una manera sencilla los nutrientes se usan dos categorías:

- Comparación entre sustratos.
  - Recolección de datos del crecimiento de una especie de planta con diferentes condiciones de sustrato para poder establecer comparaciones entre ellos.

### 3. Contenido de hechos, conceptos y sistemas conceptuales

- Funciones de cada tipo de restos y diagnóstico del estado del compostador.
- Ciclo cerrado de la materia en los ecosistemas naturales y flujo en los sistemas antropogénicos forzados.
- Reciclaje de la materia orgánica y producción de compost.
  - Estudio de la descomposición de la materia orgánica y su transformación en compost.
  - Los factores ambientales, humedad, temperatura, tamaño de los fragmentos, y su influencia sobre el proceso de compostaje.
  - Cambios físicos y químicos dentro del compostador, como por ejemplo tamaño de las partículas, volumen, color, olor, temperatura, etc.
- Interpretaciones ecológicas.
  - Adaptación de los seres vivos al ambiente subterráneo: variaciones morfológicas.
  - Los seres vivos: consumidores, depredadores y descomponedores.
  - Cadenas, redes y pirámides alimenticias.
  - Efecto de los organismos sobre el suelo.
- Aumento de la fertilidad del suelo con la materia orgánica en general, y el compost en particular.
  - Constatación de crecimientos diferenciales con diversos sustratos.
- La especie humana como transformadora del medio.
  - Agricultura, residuos y reciclaje.
  - Contaminación agraria difusa.

### 4. Contenido de actitudes, valores y normas

- Rigor en la recogida de datos y medidas.
- Responsabilidad en el establecimiento de relaciones con las personas y el entorno.
- Conciencia de no malbaratar recursos al usar sistemas terminales de tratamientos de residuos en lugar de la aplicación de la regla de las tres erres.



**Restos marrones:** son mayoritariamente de dicho color. Se trata de hojarasca seca, restos de poda, virutas y serrín, pero aquí también se incluyen papeles y cartones. Estos restos se caracterizan por aportar mucho carbono y muy poco nitrógeno, tienen altas relaciones C:N. Sus funciones principales son

secar la masa en descomposición, dar esponjamiento a la pila y proporcionar volumen. Por esta capacidad de dar volumen y esponjamiento también se les llama materiales estructurantes. Con el esponjamiento, se permite un mayor aireo, y por lo tanto se evita la falta de oxígeno, la cual puede provocar fermentaciones sin oxígeno o condiciones anaerobias.

Este tipo de restos se puede usar también para cubrir los restos húmedos y evitar, así, que las moscas hagan sus puestas o para secarlos y evitar su proliferación. Sin embargo, si están en exceso, la pila se seca demasiado y puede llegar a detenerse la descomposición por falta de agua. Además, se produce una falta de nitrógeno que también la frena. Es lo que se conoce como hambre de nitrógeno.



**Restos verdes:** son los restos que contienen más agua, como el césped o hierbas cortadas, los restos de fruta y verdura, poda de setos, hiedras y vallas vegetales, restos de cosecha, etc. En general aportan bastante humedad y nitrógeno. Tienen una relación C:N baja. Si hay demasiados restos verdes, se pueden producir

compactaciones, zonas sin oxígeno (condiciones anaerobias) que provocan malos olores por desprendimiento de amoníaco (NH<sub>3</sub>) u otros derivados nitrogenados y/o sulfurosos o proliferación de moscas (especialmente del vinagre o de la fruta, y la mosca soldado). Por el contrario, si hay poca cantidad de restos verdes, se produce un déficit de nitrógeno.

Hay restos que no pertenecen a ninguna de las dos categorías en un sentido estricto, pero que podemos asignar a una u otra por alguna razón. Dos ejemplos serían el estiércol, que aporta mucho nitrógeno y humedad y, por lo tanto, se podría asociar a restos verdes, y las cenizas, que secan mucho, y, por ello, formarían parte de los restos marrones. Algunos restos no son convenientes, o sólo hay que añadirlos en cantidades moderadas y cuando se tenga suficiente experiencia en las técnicas de compostaje. Es el caso de:

- Carne, huesos y pescado, porque pueden producir malos olores y atraer fauna no deseada como roedores, gatos, perros, larvas de moscas, etc.;
- Las grasas, las cáscaras de frutos secos, los huesos de frutas, las conchas de algunos mariscos, que son de difícil degradación, etc.

## ¡Importante!

Siempre se volteará el contenido para homogeneizar las condiciones y evitar zonas que acumulen mucha agua



- Otros aspectos a considerar son:
- El estiércol puede contener restos de antibióticos, vermícidias y otros antiparásitos que pueden afectar al proceso de compostaje. Estos productos muy a menudo forman parte del pienso que se da de comer a los animales domésticos.
  - Nunca hay que usar pesticidas que puedan afectar al proceso de compostaje para controlar plagas.
  - No hay que aportar restos vegetales tratados con pesticidas.
  - No es conveniente compostar hierbas que ya hayan hecho semilla, porque, si no se alcanzan altas temperaturas durante el proceso de compostaje, éstas no se eliminan y pueden germinar al aplicar el compost.

Qué es preciso comprobar para diagnosticar el funcionamiento del compostador:

- La humedad (prueba de la croqueta),
- Proporción de restos verdes y marrones (la adecuada es de 3 a 1).
- Ventilación (hay que voltear cada semana o 10 días aproximadamente).

Las correcciones de las deficiencias que se puedan dar consisten en aportar restos que las compensen. Si está húmedo, se añadirán restos marrones. Si está seco, se añadirán restos verdes, o se regará.



## Preguntas sobre las características de la materia del suelo y factores limitantes

1. ¿Cuáles son los principales nutrientes limitantes de las plantas?
2. ¿Por qué las plantas del bosque están muy bonitas sin que nadie las abone, y las de los cultivos y jardines necesitan abono para vivir?
3. ¿Por qué es necesario abonar los campos de cultivo y los jardines?
4. ¿Por qué se dice que la materia sigue un ciclo cerrado dentro de un ecosistema natural?
5. ¿Por qué la contaminación agraria está más extendida por el territorio que la industrial?
6. ¿Qué significa la afirmación "con el compostaje se cierra el ciclo de la materia en un jardín"?

# Características de la materia del suelo y factores limitantes

Las partículas de compost tienen carga eléctrica negativa. La mayoría de los nutrientes de las plantas tienen carga eléctrica positiva. Como las cargas opuestas se atraen, los nutrientes quedan adheridos, enganchados, al compost. Parte de estos nutrientes adheridos se disuelven con el agua del suelo. Son estos nutrientes disueltos los que la planta puede absorber. A medida que la planta los consume, se van disolviendo más de los nutrientes acumulados en el compost. De esta manera, el compost administra los nutrientes que la planta necesita, es decir, le va proporcionando los alimentos a medida que la planta los consume. Los nutrientes con carga eléctrica negativa también quedan adheridos, pero, en este caso, otro nutriente que tiene dos cargas positivas hace de puente, es decir, con una se une al compost y con la otra engancha al nutriente de carga negativa.

**El compost es de un color muy oscuro y por ello absorbe la radiación del sol y se calienta más que otros substratos más claros**

El compost es muy poroso y por eso puede retener mucha agua. Al mismo tiempo, estos poros permiten que llegue aire a las raíces. Todas las plantas respiran como los animales, es a decir, absorben oxígeno y expulsan dióxido de carbono, pero las hojas, además de respirar, de día hacen la fotosíntesis, que precisa dióxido de carbono y expulsa oxígeno. La fotosíntesis es mucho más activa que la respiración, por ello durante el día la planta produce mucho más oxígeno del que gasta. Durante la noche, la planta sólo respira. Las raíces respiran de día y de noche, por ello necesitan poros que les proporcionen aire, y con él, el oxígeno.

El compost, al ser materia orgánica, sirve de alimento a hongos y bacterias. Muchos de estos hongos establecen relaciones de ayuda mutua con las plantas, es decir, ellos proporcionan agua y sales minerales a las plantas, y éstas a cambio les dan azúcares y otros nutrientes que los hongos no pueden fabricarse porque no hacen la fotosíntesis. Este tipo de relación se llama simbiosis mutualista o mutualismo. Muchos animales se alimentan de hongos, bacterias y materia orgánica como el compost y, en su ir y venir, forman galerías que esponjan el suelo y permiten que pase mejor el aire y el agua. Además, suben los nutrientes que están a mucha profundidad, donde no llegan las raíces, y así los ponen a su alcance.

Algunos de los organismos que viven en el compost fabrican sustancias que estimulan el crecimiento de las raíces. El compost se une con la arcilla del suelo y forma agregados mucho más voluminosos. Este incremento de tamaño hace mucho más difícil el arrastre por el agua y el viento, y por lo tanto reduce mucho la erosión.

La materia orgánica está formada por muchos elementos químicos diferentes. Los mayoritarios son carbono, nitrógeno, hidrógeno y oxígeno. Otros, como por ejemplo azufre, calcio, sodio, potasio, magnesio o hierro, se encuentran en cantidades menores. Las proporciones entre ellos en la composición de la materia orgánica son constantes para cada especie. A veces, alguno de estos elementos se convierte en un factor limitante. Esto ocurre cuando este elemento se encuentra a disposición de los organismos en una proporción menor a la necesaria respecto a los otros. Es como si, en una fábrica de coches, tuviesen un número limitado de ruedas. Una vez agotadas todas, aunque dispusiesen de más motores y más chasis, no se podrían fabricar más coches. Las ruedas serían los factores limitantes. Para las plantas los factores limitantes acostumbran a ser el nitrógeno, el fósforo y el potasio, a pesar de que, en determinadas circunstancias, pueden llegar a serlo otros elementos como el hierro, el calcio, el magnesio... Los abonos aportan estos elementos, de manera que éstos dejan de ser los que limitan el crecimiento de las plantas. En la naturaleza, los elementos químicos recirculan indefinidamente dentro del ecosistema. Las sales minerales del suelo alimentan a las plantas, éstas nutren a los animales, y los restos de unas y otros se descomponen hasta transformarse nuevamente en sales minerales que vuelven al suelo. En un campo de cultivo, los campesinos cosechan las plantas, y por lo tanto se llevan parte de la materia orgánica, con los elementos químicos que ésta contiene. Al no recircular, pronto se produce una falta de los mismos. Si no se abona el campo, es decir, si no se añaden artificialmente estos elementos, se convierten en limitantes.



El abonado químico contiene sales minerales que las plantas pueden absorber rápidamente, pero que prácticamente no quedan retenidas en el suelo si éste no contiene materia orgánica. Las sales minerales no aprovechadas por las plantas, que son la mayoría, son arrastradas por el agua de riego y/o lluvia y contaminan los ríos, estanques, aguas subterráneas y el mar. A este tipo de contaminación se le llama contaminación agraria difusa, porque, a diferencia de la contaminación industrial, que está muy localizada donde están las fábricas, la agraria está muy extendida por el territorio, tanto como la propia agricultura.

En un jardín ocurre lo mismo. Las hojas que caen, o la poda, son retiradas cada año, y hay que abonar para recuperar la fertilidad perdida. Si se compostan los restos del jardín y de la cocina, se devuelven los nutrientes al suelo y se cierra nuevamente el círculo de la materia orgánica.

## Preguntas sobre la descomposición de la materia orgánica

1. ¿Qué se consigue con la trituración de los restos?
2. ¿Por qué se descompondrá más rápido una rama desmenuzada que la misma rama sin trocear?
3. Los invertebrados aceleran la descomposición de la materia orgánica, pero ¿cómo actúan para hacerlo?

# Descomposición de la materia orgánica

La reducción de volumen que experimentan los restos en un compostador puede llegar a ser del 70-80%. Buena parte de esta reducción es consecuencia directa de la pérdida de agua por evaporación o infiltración (los compostadores de jardín no tienen base para poder eliminar los líquidos sobrantes por debajo, y los vermicompostadores tienen una bandeja en la parte inferior para la recogida de líquidos). Otra mengua de volumen es consecuencia de la disminución en el tamaño de los fragmentos. A medida que los hongos y bacterias los digieren y los animales los mastican y trocean, los fragmentos son cada vez más pequeños. Cuanto más pequeños son, menos espacio ocupan. Otra parte se pierde por el consumo de los organismos del compostador (transforman parte de la materia orgánica en dióxido de carbono, que es un gas que escapa al aire, y agua, que en buena parte se evapora o filtra). El tamaño de los fragmentos originales tiene una gran importancia en la velocidad de descomposición de la materia orgánica, ya que las bacterias y hongos sólo pueden crecer sobre su superficie. Un objeto en una sola pieza presenta mucha menos superficie que el mismo objeto troceado. Cuanto más pequeños son los trozos, más superficie tienen, y esto significa más espacio sobre el que pueden desarrollarse bacterias y hongos, lo cual comporta una mayor velocidad de transformación. Ésta es la razón de triturar los restos más grandes.

Los invertebrados tienen también mucha influencia en el tiempo necesario para la transformación. Con sus mandíbulas desmenuzan los restos. El paso de estos restos por su tracto digestivo favorece el desarrollo de hongos y bacterias. La actividad de los invertebrados extiende los propios microorganismos descomponedores.

Un experimento interesante es estudiar la velocidad y las etapas de descomposición de distintos restos. Para hacerlo, se introducen los residuos a analizar en bolsas de malla de plástico, como las que se usan para envasar patatas o frutas.



**Piel de melón fresca** Las bolsas no se descomponen y permiten que entren los organismos descomponedores y el oxígeno. Se les coloca una etiqueta de plástico con el nombre del residuo a analizar y la fecha, y se introducen en el compostador.



**Restos de melón una semana después** Cada semana se sacan y se les hacen fotografías para comprobar los cambios ocurridos. Se pueden someter a ensayo multitud de sustratos, como pieles de patata, naranja o manzana, madera triturada, fragmentos de medidas diferentes, etc. Este sistema permite realizar múltiples combinaciones.




# Experimentos comparativos


## de varios sustratos en la retención de agua

Para estudiar la permeabilidad y la retención de agua del compost y de otros materiales, como la tierra del jardín de la escuela, arena, etc., necesitamos un embudo y un recipiente, que se pueden construir con una botella de agua o refresco.

### Material



- botella
- tijeras
- cúter
- punzón




# 1

Con el punzón se agujerea el tapón de la botella




# 2

Tapón agujereado




# 3

Con un cúter se hace un corte en la botella para poder introducir las tijeras (si es preciso lo puede hacer un adulto)




# 4

Con las tijeras se corta la botella



# 5

Se introduce la parte del tapón invertida dentro de la base



# 6

Ahora ya se puede llenar con el sustrato a analizar

## OTRA OPCIÓN



Hacerle un agujero al tapón de la botella que abarque todo su diámetro, pero manteniendo la rosca intacta.



Para evitar que caiga el sustrato a analizar, con el tapón se puede enroscar un trozo de tela, o una gasa.

Para comparar los diversos sustratos respecto a la retención de agua, primero hay que secarlos en un desecador de laboratorio durante unos días, o en un horno a unos 100°C. Después se coge un determinado peso de sustrato y se introduce en el embudo y se le echa una cantidad de agua conocida. Se espera que deje de gotear y se recoge y mide el agua en una probeta graduada. La diferencia entre el agua vertida y la recogida nos da el agua retenida.

También se puede hacer un experimento de retención de sólidos en suspensión, con azul de metileno. En este caso se procede de forma parecida al experimento anterior, pero no es preciso secar el sustrato.

Muchas sustancias tóxicas quedan retenidas en la materia orgánica del suelo y, de esta manera, se hacen menos dañinas para los organismos. En algunos casos, la acción de los microorganismos del suelo, ayudados por la materia orgánica, puede destruirlas o transformarlas en otras menos peligrosas. Es lo que sucede con muchos productos fitosanitarios tóxicos.

# Estudio

## de los organismos del compostador

Dentro del compostador viven organismos de muchos tipos diferentes. Algunos son visibles a simple vista, y otros requieren lupas o microscopios para poderlos observar. Entre otros, encontramos bacterias, hongos, anélidos (lombrices de tierra), crustáceos (cochinillas), miriápodos (ciempiés, milpiés), insectos (tijeretas, mosquitas de la fruta, cucarachas, larvas de escarabajos, colémbolos...), arácnidos (arañas, ácaros, opiliones, pseudoescorpiones). Gracias a la facilidad de conseguirlos en gran número por el hecho de tener el compostador, los podemos estudiar fácilmente en el aula o el laboratorio.

### Material:

- Bandejas
- Pinzas
- Lupas de mano, binoculares, microscopios
- Selector de Berlese (hecho de botella de refresco o agua)
- Aspirador de insectos
- Alcohol

# Aspirador de invertebrados

## Material



- Tubo transparente de unos 2-4 centímetros de diámetro y 15 o 20 centímetros de largo.

- Dos tubos flexibles de 5 a 10 milímetros de diámetro.
- Dos tapones apropiados para tapar el tubo grueso.

- Barrena.
- Gasa.
- Goma elástica.



# 1

Se hace un agujero en cada tapón con la barrena para permitir el paso de los tubos flexibles.



# 2

Se hacen pasar los tubos. Al tubo por el que hay que succionar hay que engancharle una doble capa de gasa con una goma elástica, en el extremo que va dentro del tubo rígido, para evitar tragarse los animales.



# 3

Se colocan los tapones en el tubo grueso.

Se puede sustituir el tubo rígido por un recipiente de plástico transparente, y en este caso se hacen pasar los tubos flexibles por agujeros en la tapa. Hay que procurar que el tubo de succión quede unos centímetros por encima de la base del recipiente para evitar la ingestión de los organismos capturados. Los tubos de succión pueden tener diámetros mayores según cuáles sean los organismos que queramos capturar.

# Embudo de Berlese

El mismo dispositivo que se usa para filtrar los distintos sustratos, puede servir para separar los organismos pequeños que viven en la tierra o en el compost. Es el llamado embudo de Berlese.

Es más efectivo si colocamos una lámpara encima que le dé calor y que ahuyente a los animales.

La exposición a la luz debe ser durante un mínimo de 12 horas, y mejor 24. En este caso es preferible rodear el culo de la botella con cartulina negra, ya que la mayoría

de organismos del suelo huyen de la luz, y esto los hará bajar más fácilmente.

En el culo de la botella podemos poner alcohol de 70° para conservarlos y poder estudiarlos después.

En todos los casos, antes de poner un sustrato en este dispositivo se tendrá que cribar, para evitar que entren fragmentos demasiado grandes.

# Clave dicotómica

para determinar los  
invertebrados más frecuentes

1 . Con patas (Artrópodos)



2

1 . Sin patas



3

2 . Tres pares de patas y casi siempre un par de antenas (Insectos)



8

2 . Cuatro pares de patas andadoras y sin antenas, quizás con pinzas (Arácnidos)



4

2 . Siete pares de patas y dos pares de antenas, un par es poco visible



ISÓPODOS

2 . Más de siete pares de patas y un par de antenas (Miriápodos)



7

3 . Cuerpo segmentado

3 . Cuerpo no segmentado

4 . Cuerpo diferenciado en dos partes, una incluye cabeza y tórax, y la otra el abdomen

4 . Cuerpo no diferenciado en dos partes claramente visibles

5 . En general de pocos milímetros, aunque algunos pueden alcanzar más de un centímetro, cuerpo compacto ovoide, sin pinzas

5 . Tamaño más grande y patas muy largas

5 . Andadoras, y dos pinzas

6

19



ARANEIDOS

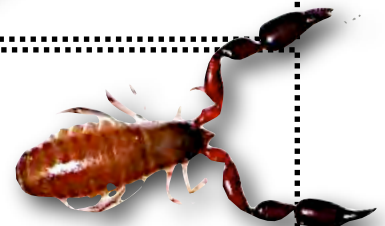
5



ÁCAROS



OPILIONES



PSEUDO ESCORPIONES

6 . Más de quince segmentos



ANÉLIDOS

6 . Visibles menos de quince segmentos



LARVAS DE  
DÍPTERO

7 . Un par de patas por segmento



QUILÓPODOS

7 . Dos pares de patas por segmento



DIPLÓPODOS

8 . Sin alas visibles



9

8 . Con alas



14



9 . Sin antenas, y de menos de 2 mm



9 . Con antenas, cabeza bien desarrollada con mandíbulas masticadoras y resto del cuerpo poco diferenciado



9 . Con antenas y otras formas



10 . Con un tubo en la zona ventral, posterior a las patas; tamaño menor a 3 mm. Habitualmente con órgano saltador al final del cuerpo que mantienen replegado debajo de éste



10 . Sin estas características



11 . Con cercos (colas)



11 . Sin cercos (colas), abdomen constreñido en una "cintura"



**12** . Con dos colas

**12** . Con tres colas

**13** . Con un solo segmento en el tarso

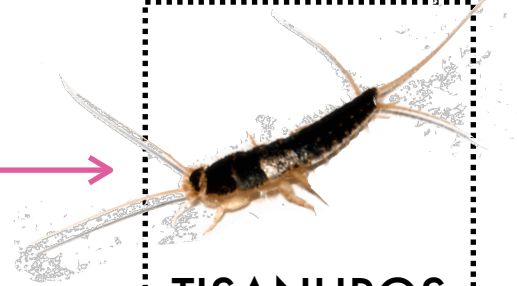
**13** . Con tres segmentos en el tarso

**14** . Un par de alas

**14** . Dos pares de alas

**15** . Alas anteriores duras, por lo menos parcialmente

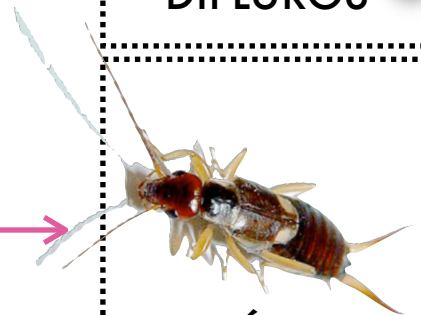
**13**



**TISANUROS**



**DIPLUROS**



**DERMÁPTEROS**



**DÍPTEROS**

**15**

**16**

**15** . Las cuatro alas membranosas



**16**

**16** . Primer par de alas con la parte anterior córnea y la parte posterior membranosa



**HETERÓPTEROS**

**16** . Primer par de alas uniformes



**17**

**17** . Primer par de alas sin venas y que se junta en la línea central del cuerpo



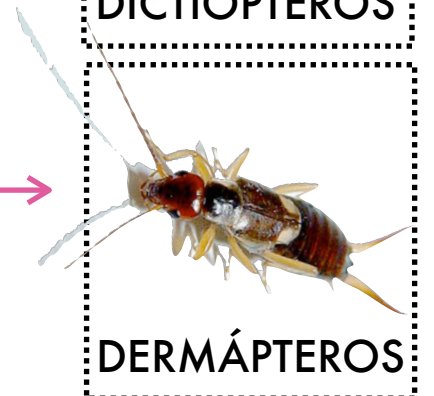
**18**

**17** . Primer par de alas con la parte anterior córnea i la parte posterior membranosa



**DICTIÓPTEROS**

**18** . Abdomen acabado en dos pinzas



**DERMÁPTEROS**

**18** . Abdomen sin pinzas



**COLEÓPTEROS**

19

. Parte anterior del cuerpo con dos pares de antenas, con o sin caparazón cubriendo parte del cuerpo



PULMONADOS

19

. Parte anterior del cuerpo sin antenas



NEMÁTODOS

# Principales grupos de invertebrados del compostador

**Isópodos:** Nombre común cochinillas. Crustáceos terrestres. Los más comunes son los géneros *Porcellio*, *Oniscus*, y *Armadillium*. Se alimentan de restos en descomposición y excrementos, incluidos los suyos propios. Tienen una gran importancia en el reciclaje de la materia orgánica. Acostumbran a ser los artrópodos más fáciles de observar en el compostador. Algunos se pueden cerrar formando una bola, como algunos diplópodos.

**Araneidos:** Nombre común arañas. Cuerpo claramente dividido en dos masas diferenciadas. Son carnívoros. En general construyen una telaraña para atrapar a sus presas, aunque no todos lo hacen.

**Ácaros:** Los hay de alimentación detritívora y carnívora. Son muy numerosos tanto en el suelo como en el compostador. Son muy importantes en el proceso de transformación de la materia orgánica.

**Opiliones:** Tienen el aspecto de una araña de patas muy largas, pero su cuerpo no está dividido en dos partes, como pasa con las arañas. Son carnívoros.

**Pseudoescorpiones:** Son de tamaño muy pequeño. Su aspecto recuerda a los escorpiones, pero sin el aguijón. Son carnívoros.

**Anélidos oligoquetos:** Nombre común lombrices de tierra. La parte anterior es más estrecha que la posterior. En la mitad anterior del cuerpo se encuentra el clitelo, que es un área más gruesa del cuerpo que tiene funciones reproductivas. Se alimentan de detritos. Importantisímos en el ciclo de la materia. Organismos principales en los compostadores urbanos o vermicompostadores.

**Dípteros:** Nombre común moscas y mosquitos. Los adultos presentan el segundo par de alas atrofiado. De aquí su nombre, ya que dípteros significa "dos alas". Muchas especies tienen larvas que se alimentan de restos en descomposición. Ejemplos: mosquita de la fruta y mosca soldado

**Quilópodos:** Nombre común ciempiés. Son carnívoros.

**Diplópodos:** Nombre común milpiés. Son fitófagos y detritívoros. Algunos pueden enrollarse formando una bola casi perfecta como algunos isópodos.

**Proturos:** No tienen ni ojos, ni antenas. El primer par de patas está dirigido hacia adelante y parece que tiene funciones táctiles. Son detritívoros.

**Coleópteros:** Nombre común escarabajos. Los adultos tienen el primer par de alas endurecidas y cuando están juntas no se superponen, sino que se juntan en el centro del cuerpo. La alimentación es muy variada dado que son el grupo más diversificado de todos los animales. Algunas especies sólo tienen la larva en el compostador, mientras que otros se mantienen en él durante toda su vida.

**Colémbolos:** La mayoría de las especies presentan un órgano saltador. Se trata de una especie de cola que repliegan bajo el cuerpo, y que, al estirarse, propulsa al animal. Las formas más adaptadas a vivir bajo tierra han perdido esta estructura, además de no tener coloración, así como unos ojos muy reducidos o ausentes.

**Himenópteros:** Nombre común avispas, abejas y hormigas. Hay formas aladas y sin alas. Alimentación muy variada. Las hormigas acuden al compostador para buscar alimento, pero normalmente no se quedan a vivir allí. Pueden llegar a hacer hormiguero si no se remueve la pila lo suficiente.

**Tisanuros:** Nombre común pescadito de plata. Comen detritos. No son muy habituales en los compostadores, porque viven en ambientes muy secos. Es más fácil encontrarlos en las casas.

**Dipluros:** Dipluros significa "dos colas". Se llaman así por los dos cercos o apéndices que presentan al final del cuerpo. No tienen ojos. Alimentación detritívora.

**Dictiópteros:** Nombre común cucarachas o escarabajos (este último nombre es más apropiado para el orden de los coleópteros). En las casas hay especies comensales, diferentes de las especies presentes en los compostadores.

**Dermápteros:** Nombre común tijeretas.

Tienen dos colas o cercos, muy a menudo en forma de pinza. Tienen dos pares de alas. Las dos primeras son coriáceas y cuando están juntas se superponen muy ligeramente (aunque a simple vista parece que coinciden sin superponerse). Las dos segundas son membranosas y están escondidas bajo las primeras. Son omnívoros.

**Heterópteros:** Nombre común chinches. Se caracterizan por tener el par de alas anteriores parcialmente endurecido y parcialmente membranoso. El par de alas posteriores es membranoso. Poseen una boca transformada en un largo pico replegado bajo el cuerpo. La alimentación depende de la especie, pero todos son chupadores. Tienen

una importancia menor en el reciclado de la materia orgánica.

**Pulmonados:** Nombres comunes babosas y caracoles. Son moluscos que tienen el cuerpo blando y pegajoso. Usan un mucus para resbalar sobre el sustrato. Tienen una lengua rellena de denticulos llamada rádula, fácilmente observable en algunas especies si se les hace desplazar por un cristal y se observa desde el otro lado. Alimentación variada dependiendo de las especies, algunas son detritívoras, otras fitófagas, e incluso las hay de carnívoras.

**Nematodos:** Se trata de un grupo diverso, dentro del cual se encuentran animales parásitos, detritívoros, fitófagos o carnívoros. Son bastante simplificados en cuanto a estructuras internas. Algunos de ellos son importantes plagas agrícolas.

## Preguntas sobre el tema

1. ¿Qué ha pasado con los límites de las capas?
2. ¿Qué sucede con las hojas secas?
3. ¿Las piedrecitas se mantienen donde estaban?

# Estudio de las lombrices de tierra

Ésta es una experiencia que nos servirá para percatarnos de la función que desarrollan las lombrices de tierra en el suelo. En primer lugar, construiremos un terrario para lombrices de tierra. Se trata de una caja de paredes transparentes, las cuales nos permitirán ver la actividad de las lombrices. La longitud y la altura de dichas paredes tienen poca importancia, siempre y cuando permitan crear capas de sustrato de colores diferentes. La anchura no puede ser muy grande, para evitar que las lombrices construyan las galerías lejos de las paredes y, por tanto, de nuestra vista.

#### Material:

- Dos plásticos rígidos y transparentes de unos 30 x 30 centímetros
- Para la base, una madera de 1 centímetro de espesor, 2,5 centímetros de anchura, y 30 de largo
- Para los laterales, dos maderas de un centímetro de espesor, 2,5 centímetros de anchura, y 29 de largo
- Pegamento
- Sustratos diversos: compost, turba, arena fina, grava, hojarasca, etc.
- Una tela gruesa que no deje pasar la luz
- Una docena de lombrices de tierra adultas

Se enganchan los plásticos a la base y a los laterales para formar el terrario. Se llena éste con cuidado con los diversos sustratos, para formar capas de límites claros de unos 3 centímetros de espesor, alternando los que tengan coloraciones muy diferentes entre sí.

En la parte superior se añade una fina capa de grava y se cubre con hojarasca.

Se riega abundantemente y se introducen las lombrices de tierra.

Se tapa todo el terrario con la tela para protegerlo de la luz. Pasada una semana, se echa un vistazo para ver cómo evoluciona, y así cada pocos días. Pasado un tiempo, las lombrices construirán sus galerías y, poco a poco, los límites entre capas irán desapareciendo. Las piedrecitas se irán hundiendo a medida que las lombrices vayan excavando bajo ellas. Las hojas serán enterradas para ser consumidas.

Para limpiar el terrario y repetir la experiencia es recomendable un cepillo como los que se usan para limpiar biberones o el material de cristal de los laboratorios.

Se pueden sustituir las paredes de plástico, así como la base y los laterales de madera, por cristal, y engancharlo todo con silicona. Para hacerlo más fácil, también se pueden unir con perfiles de aluminio. Se puede hacer también con una caja de poliestireno.



## Área de lengua

### Recursos

Página para saber más sobre  
**PLANTAS**



Como en otras muchas disciplinas, en el tratamiento de los residuos se usan términos técnicos específicos. En muchas ocasiones estos términos se toman de idiomas extranjeros o directamente del griego o latín (neologismos), en otros se trata de palabras compuestas o, incluso, conjuntos de palabras.

### Recursos

Página para saber más sobre  
**INSECTOS**



Aeróbico	Ecosistema	Rastrojo
Agente meteorológico	Escorrentía	Reciclar
Anaeróbico	Evapotranspiración	Reducir
Antibiótico	Estiércol	Relación carbono nitrógeno C:N
Arroyadero	Fermentación	Residuo sólido urbano
Bienes de consumo	Fitófago	Reutilizar
Biomasa	Fitosanitario	Roca madre
Combustible fósil	Huella ecológica	Sostenibilidad
Compost	Humus	Sustrato
Compostaje	Limo	Talud
Compostador	Lixiviado	Vermicida
Coriáceo	Meteorización	Vermicompostaje
Descomponedor	Materias primas	Zarzal
Desertificación	Parásito	
Deforestación	Plaga	
Detritos	Planta de compostaje	
Detritívoro	Purines	

### Recursos

“Las aventuras de Herman”, página de información sobre las  
**LOMBRICES DE TIERRA**





# Tabla de seguimiento

Fecha	Temperatura ambiente	Temperatura núcleo	Aportaciones litros cocina	Aportaciones litros jardín

Volteo	Espacio vacío	Altura compost	Prueba de la croqueta	Organismos

Para realizar el seguimiento del compostador es recomendable usar una ficha. Los datos a controlar pueden ser los siguientes:

- Fecha.
- Temperatura ambiente: se toma al lado del compostador y a la sombra.
- Temperatura del núcleo: se toma clavando la sonda termométrica unos 30 centímetros dentro de la pila, sin alterarla previamente. Es interesante realizar varias tomas. La diferencia entre la temperatura del núcleo y la del ambiente nos da una idea indirecta de la actividad dentro del compostador. Si la temperatura es alta, hay una intensa actividad descomponedora, pero si la temperatura no es muy alta, no quiere decir que el proceso esté necesariamente parado.
- Aportaciones en litros de restos de cocina.
- Aportaciones en litros de restos de jardín: para facilitar este dato se pueden realizar las aportaciones el día en que se rellena la ficha. Se mide de forma aproximada en relación a un cubo de volumen conocido. La toma de los litros aportados de cocina y jardín nos permite después realizar varios cálculos de densidades, reducciones de volumen, etc.
- Volteo: hacer constar si se hace de forma intensa o superficial. Sirve para oxigenar la pila y homogeneizar el contenido.
- Espacio vacío: se mide desde donde llega el compost hasta el borde superior del compostador.
- Altura del compost: se puede calcular por diferencia entre la altura del compostador y la altura del espacio vacío, o directamente abriendo el compostador y midiendo desde el suelo hasta donde llega el compost. La altura del compost y del espacio vacío también nos permiten realizar cálculos posteriores.
- Prueba de la croqueta: con guantes, se coge un puñado de compost con una mano y se cierra el puño con fuerza. Hay que anotar si la muestra rezuma o no y si mantiene o no la forma al abrir la mano. La prueba de la croqueta ayuda a comprobar de forma sencilla el grado de humedad del compostador. En general, si la muestra rezuma significa que tiene exceso de humedad y, si no mantiene la forma al abrir la mano, falta humedad.
- Organismos detectados.

# Han intervenido, del equipo de Compostadores

Josep Melero  
Biólogo

Dèborah Bonet  
Diseñadora gráfica

Montse Comas  
Correctora



Este documento pretende ser una herramienta de consulta que os ayude a sacar el máximo rendimiento del hecho de compostar en la escuela



COMPOSTADORES SL  
ANTIC CAMÍ RAL DE VALÈNCIA 38, N7  
08860 CASTELLDEFELS  
WWW.COMPOSTADORES.COM