

# THE INCLUSIVE CIRCULAR LAB

## PROGRAMA EDUCATIVO DE CIENCIA CIUDADANA Y ECONOMÍA CIRCULAR

### GUÍA DE ACTIVIDADES DIDÁCTICAS: COMPOSTAJE EN LA ESCUELA



Organiza



Colabora



Patrocina



Resumen: esta guía de actividades se enmarca dentro del programa educativo **“The Inclusive Circular Lab: proyecto de innovación educativa y sostenibilidad”**, realizado por el Área de Soluciones Verdes de **FUNDACIÓN JUAN XXIII**. Tiene como objetivo principal promocionar una educación de calidad, moderna y alineada con los retos presentes y futuros que afrontamos en nuestro entorno y como sociedad. Se trata de una iniciativa de educación ambiental e innovación social liderada por personas con discapacidad intelectual con el objetivo de involucrar a centros escolares en un programa de economía circular y ciencia ciudadana, a través de proyectos de investigación y compostaje de residuos orgánicos.

Elaboración de la guía:

- Área de Soluciones Verdes **FUNDACIÓN JUAN XXIII**
- Colaboración Composta en RED (Red Estatal de Entidades Locales por el Compostaje Doméstico y Comunitario)

Entidades colaboradoras:

*En su sexta edición, el programa educativo “The Inclusive Circular Lab: proyecto de innovación educativa y sostenibilidad” (2024-2025) se lleva a cabo gracias a la financiación de las entidades FRV y Matrix Renewables.*



<b>1. Introducción</b> .....	<b>4</b>
<b>2. Actividades didácticas para trabajar en clase:</b>	
<b>Bachillerato y Adulto:</b>	
• Embudo de Berlese: micro-artrópodos del compost .....	6
• Micro-compostaje en el aula .....	7
• El pH del suelo .....	8
<b>Secundaria:</b>	
• Tiempo de descomposición de cada materia orgánica .....	10
• Descubriendo las familias de la fauna que habita la compostera .....	11
• Retención de agua en el compost .....	12
• Los microorganismos del suelo .....	13
<b>Primaria e Infantil:</b>	
• Cadena trófica del compostaje .....	15
• La prueba del puño y test de germinación de Zucconi .....	17
• ¿Qué podemos echar al compost? .....	19
• Construimos un lombricario .....	20
<b>3. Anexos</b> .....	<b>21</b>
<b>4. Bibliografía y referencias</b> .....	<b>29</b>

Soy Javier,  
operario de Soluciones Verdes  
en **FUNDACIÓN JUAN XXIII**.  
Te proponemos descubrir más  
sobre el maravilloso mundo del  
compostaje junto con nosotros.  
**¿Te animas?**





Desde **FUNDACIÓN JUAN XXIII** queremos fomentar un entorno inclusivo y una educación en diversidad que colabore en la construcción de una sociedad más igualitaria, más sostenible con el medio ambiente y que sea capaz de abordar una transición ecológica justa y con oportunidades de un futuro mejor para todas y todos. **Liderado por personas con discapacidad intelectual y/o enfermedad mental** expertas en agricultura ecológica y naturación urbana, el programa **“The Inclusive Circular Lab: proyectos de innovación educativa y sostenibilidad”** del área de **Soluciones Verdes** de **FUNDACIÓN JUAN XXIII**, fomenta la participación directa de los centros escolares de España en un programa de economía circular y ciencia ciudadana a través de proyectos de investigación y compostaje de residuos orgánicos.

Se trata de un programa de educación medioambiental e innovación social 360º que engloba tres ejes fundamentales y promueve la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 2030 de Naciones Unidas:



**1) Inclusión y empleo de calidad para personas con discapacidad intelectual (ODS8 y ODS10).**



**2) Promoción de la AGENDA 2030 Escolar a través de programas piloto de economía circular y sostenibilidad ambiental (ODS4).**



**3) Creación de comunidades de aprendizaje y accesibilidad de los centros educativos a la investigación, ciencia, innovación y tecnología (ODS17).**





# ¡Hola, soy Richy!

**Tengo una discapacidad intelectual, aunque eso no es un impedimento para que pueda desarrollarme profesionalmente y seguir conquistando mis sueños.** Cuando iba a la escuela, me sentía muy triste por tener más dificultad para aprender a leer, escribir o hacer cuentas, comparado con mis compañeros de clase, que aprendían mucho más rápido que yo. Sin embargo, poco a poco, mis profesores, mis compañeros de clase, mi familia y yo mismo fuimos descubriendo que yo no era incapaz de hacer todas estas cosas, sino que a veces necesitaba formarme de un modo distinto y con más apoyos que la mayoría de los alumnos y alumnas. Por ello, todos nos hemos adaptado a hacer las cosas de una manera diferente.

**Todo esto me ha dado fuerzas para seguir creyendo en mis capacidades y no desistir en seguir creciendo.** Fíjate tú, que ahora mismo tengo un grado profesional en jardinería, agricultura ecológica y naturación urbana, y trabajo en el mantenimiento de huertos urbanos empresariales y educativos, ¡incluso impartiendo clases sobre temas de medio ambiente a niños y niñas que están en el inicio de sus estudios!

En esta guía queremos compartir diversos conocimientos y aprendizajes, y animaros a disfrutar de la aventura que es aprender cuidando el medio ambiente.  
**¿Compostamos juntos?**





# ACTIVIDAD: EMBUDO DE BERLESE: MICRO-ARTRÓPODOS DEL COMPOST



**RECOMENDADO:**  
Bachillerato y Adulto.



Ver vídeo del experimento ▶



**DISCIPLINAS:**  
Biología, Ciencias Naturales, Química.



**OBJETIVOS DIDÁCTICOS:**

Comprender el proceso de **compostaje aeróbico**, conocer los microorganismos que participan en el **proceso de transformación de la materia orgánica**.



**MATERIALES:**

- 1 botella de plástico de dos litros
- 1 trozo de malla mosquitera
- 1 lámpara con una bombilla de 25 o 40W
- Alcohol
- Recomendado: cuenta gotas, placa Petri o porta objetos y cubreobjetos y lupa binocular



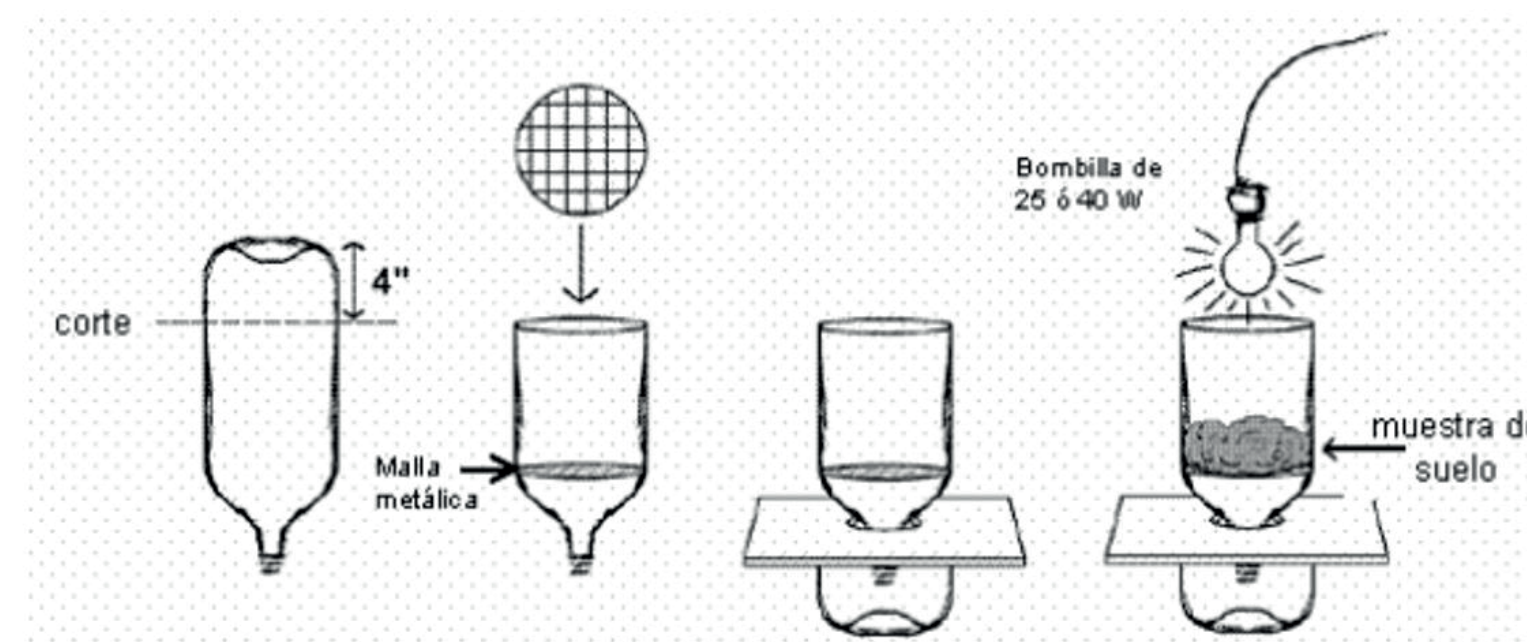
**RESUMEN DE LA ACTIVIDAD:**

Vamos a construir un aparato con **materiales reciclados** inspirado en el **embudo de Berlese** para extraer los **micro-artrópodos de las muestras de compost** y así conocer la microfauna que existe. En este experimento, el abono se seca por la acción de la lámpara y como consecuencia los animales migran hacia la parte inferior más húmeda, atravesando la redcilla de sostén y cayendo en la solución de alcohol, que tiene la función de fijador. Para la observación de esta fauna es indicado disponer de una **lupa binocular**.



**CÓMO PREPARAR EL EMBUDO:**

El primer paso es preparar el embudo: cortamos la botella aproximadamente a un tercio de la parte superior. La parte inferior o base la usamos como receptáculo y le pondremos alcohol en el fondo. Damos la vuelta a la parte superior y la colocamos sobre la base, sirviendo de embudo. **Construimos un filtro con la malla y lo colocamos sobre el embudo.**



**CÓMO REALIZAR EL EXPERIMENTO:**

Colocamos sobre el filtro la muestra de compost que queremos estudiar y se aproxima a un foco de luz. Dejamos actuar durante **12 horas mínimo**. Los microorganismos del suelo huyen de la luz y de la sequedad que se va produciendo en la muestra y caen en el alcohol que actúa como fijador. A continuación, con la ayuda de un cuenta gotas, podemos ir extrayendo muestras del alcohol y colocarlas en una **placa Petri** o utilizar un portaobjetos al cual ponemos encima un cubreobjetos. Así tenemos la muestra lista para ser observada a la **lupa binocular**. Apuntamos y también se puede dibujar todos los microorganismos que hemos podido identificar. Este mismo experimento se puede llevar a cabo con **muestras de la parte más inferior y la más superficial del compost** para comparar la cantidad de microorganismos en las diferentes capas. Así como también realizar el experimento durante cada fase del compostaje (**latente, termófila y maduración**).



# ACTIVIDAD: MICRO-COMPOSTAJE EN EL AULA



**RECOMENDADO:**  
Bachillerato y Adulto.



Ver vídeo del experimento ▶



**DISCIPLINAS:**  
Biología, Ciencias Naturales, Química, Matemáticas.



**OBJETIVOS DIDÁCTICOS:**

**Observar de cerca el proceso de compostaje:** cómo los **residuos orgánicos** son transformados en **abono** y el tiempo que puede tardar este proceso.



**MATERIALES:**

- 2 botellas PET de 1 litro o más
- 1 Cartulina o mural donde apuntar los datos
- Restos de alimentos
- 1 Regla para medir y 1 Pesa para pesar los fragmentos de alimentos
- Etiqueta de plástico y rotulador permanente
- 1 Cámara fotográfica (sirve también la del móvil y tablet)



**RESUMEN DE LA ACTIVIDAD:**

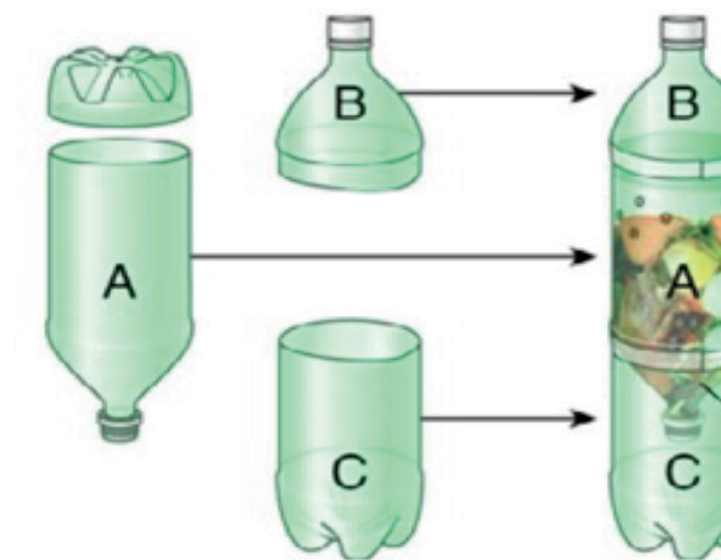
Esta actividad permite observar una representación a muy pequeña escala del **compostador** que estamos utilizando con el fin de poder acompañar de cerca el **proceso de compostaje**. Se trabajará con pequeña cantidad de restos de comida en un recipiente transparente que construiremos con **2 botellas de plástico PET** (con capacidad de 1 a 5 litros). Con la ayuda de una lupa, unas pinzas y unos tubos de ensayo podemos separar y observar mejor los diferentes **invertebrados** que viven en el compost y, con la ayuda de una cámara digital, del móvil o de una tablet realizar una documentación en imágenes del **proceso de transformación de la materia orgánica en abono natural**.



**CÓMO PREPARAR EL MICROCOMPOSTADOR:**

Utilizaremos las **dos botellas de plástico PET para transformarlas en un microcompostador**, cortando las botellas como está indicado en la imagen:

- 1- Primera botella:** cortaremos el fondo y le daremos la vuelta quitando la tapa (A);
- 2- Segunda botella:** cortaremos la parte de arriba, que utilizaremos como tapa (B), dejando 2/3 de la botella por abajo del corte (C).
- 3-** Realizaremos pequeños agujeros en la botella 1 (A) para que permita la aireación del compost (ver figura) y la introduciremos dentro de la botella 2 como indica la figura.



**CÓMO REALIZAR EL EXPERIMENTO:**

A continuación recogeremos una pequeña **muestra del compost** que tenemos en la compostera y la pondremos en nuestro microcompostador (parte A de la figura). Añadiremos más residuos orgánicos cortados en pequeños trozos y taparemos con la parte de arriba de la segunda botella (B). Daremos comienzo a la observación. **Para que el proceso funcione bien es necesario agitar la botella una vez a la semana** o cuando se añada más material orgánico. También es importante mantener el material húmedo y si se nota seco se puede echar un poco de agua utilizando **un pulverizador**. La parte de abajo sirve también de depósito para recoger posibles **lixiviados**, es decir, **el líquido producido en el proceso de compostaje**. Para la observación, además de pesar la cantidad de material orgánico añadido, se construirá un mural con una gráfica del tiempo que recoja el tiempo que el compost tardará en transformarse en **abono natural**, registrando a diario las imágenes del mismo. También se pueden realizar diversos microcompostadores y en cada uno introducir sólo un tipo de materia orgánica (por ejemplo piel de patata, restos de manzana) y comparar el tiempo que tarda cada tipo de residuo en descomponerse.





# ACTIVIDAD: EL PH DEL SUELO



## RECOMENDADO:

Bachillerato y Adulto.



## DISCIPLINAS:

Biología, Ciencias Naturales, Química.



## OBJETIVOS DIDÁCTICOS:

Comprender de forma visual el concepto de pH gracias a la utilización de materiales comunes, además de comprobar la validez de nuestro experimento comparándolo con el uso de herramienta de laboratorio.



## MATERIALES:

- Contenedores transparentes (vasos o botes)
- Col lombarda
- Termos con agua caliente
- Agua destilada
- Compost
- Zumo de limón
- Vinagre
- Bicarbonato
- Pozos de café
- Jabón en polvo
- Pipetas
- Jarra
- Colador
- Filtros cafés
- Bol



## RESUMEN DE LA ACTIVIDAD:

Normalmente para medir el pH usamos **un medidor de pH o unas tiras**. Con este experimento vamos a utilizar las propiedades de la **col lombarda, cuyos pigmentos varían según el pH del líquido con el cual lo mezclamos**. De esta manera, vamos a crear nuestra propia escala de pH, utilizando materiales ácidos, como el limón (pH 2) hasta llegar al jabón, con pH 12 (básico).

Además, el agua destilada será nuestro pH neutro (7). De esta manera, podremos comparar el pH de un destilado de nuestro compost con nuestra escala para conocer su pH. **Un compost de calidad tiene un pH neutro o ligeramente ácido, entre 6 y 7**, lo que es beneficioso para las plantas, que en este rango de pH ven favorecida la absorción de la mayoría de los nutrientes.



## CÓMO REALIZAR EL EXPERIMENTO:

**Troceamos una lombarda y la echamos en un bol al cual añadiremos agua hirviendo.** Dejamos en remojo un tiempo y cuando se haya enfriado lo colaremos en la jarra para quedarnos solo con el líquido.

Mientras tanto, prepararemos en cada vaso: zumo de limón, vinagre, café, agua destilada, agua destilada con bicarbonato y agua destilada con jabón. Prepararemos también unos vasos con la misma cantidad en cada uno de agua destilada.

Con una pipeta vamos a echar en cada vaso la misma cantidad de cada muestra preparada anteriormente, **para que el resultado final sean líquidos casi transparentes**. Echamos cuatro gotas del líquido obtenido de la lombarda en cada vaso, removemos y vemos cómo van cambiando de color. **Para comprobar la acidez de nuestra escala, mediremos el resultado con unas tiras de pH.**

**Podemos ahora medir el pH de nuestro compost o sustrato:** ponemos agua destilada en un vaso con compost, lo filtramos con un filtro de café y ponemos cuatro gotas de este líquido en un vaso de agua destilada. Ahora añadimos el líquido de la col y vamos a ver qué color sale. Sucesivamente, **comprobaremos en qué punto de nuestra escala de pH lo podemos colocar y así conoceremos su pH.**





# ¡Hola, soy Ana!

**Desde que era muy pequeña siempre me ha encantado la naturaleza y me quedaba horas observando cualquier animalito que se cruzaba en mi camino.** Fuera una diminuta hormiga, las lombrices que afloraban del suelo cuando llovía mucho, los caracoles que se escondían entre las plantas o las abejas que aparecían en primavera. Ahora que soy adulta me sigue encantando observar estos pequeños seres. Sin embargo, la gente nunca ha entendido mi hábito de pasar horas centrada en hacer algo que me producía alegría y tranquilidad, a veces hasta me insultaban y me llamaban tonta, retrasada, rara... Cosas que me hacían sentir triste. Yo tengo una discapacidad intelectual y no siempre pienso de la misma manera que las otras personas. A veces prefiero estar más sola, pero tengo amigas y amigos que entienden mi manera de ser y me hacen sentir muy querida.

Además, también tengo muchas habilidades y saco muy buenas notas, por ello siempre he ayudado a los compañeros que tenían dificultad en entender biología, matemáticas... Por cierto, **¿sabías que los seres vivos son los principales actores para la transformación de nuestros residuos orgánicos en un buen compost para el suelo?**

Con las actividades que hemos preparado podrás aprender a **identificar estos microorganismos y animales a través de la exploración y la observación**, ¡igual que hago yo!





# ACTIVIDAD: TIEMPO DE DESCOMPOSICIÓN DE CADA MATERIA ORGÁNICA



**RECOMENDADO:**  
Secundaria.



Ver vídeo del experimento ▶



**DISCIPLINAS:**  
Biología, Ciencias Naturales, Química, Matemáticas.



**OBJETIVOS DIDÁCTICOS:**

Comprender cómo es el proceso de descomposición de materiales orgánicos verdes/húmedos y materiales secos, observar cómo reducen su tamaño y el tiempo que necesitan para ser transformados en abono.



**MATERIALES:**

- Mallas de alimentos de plástico, podemos reaprovechar las que generalmente vienen con los alimentos que compramos
- 1 cartulina o mural donde apuntar los datos
- Restos de alimentos
- 1 regla para medir y 1 pesa para pesar los fragmentos
- Etiquetas de plástico y rotulador permanente
- 1 cámara fotográfica (sirve de móvil o tablet)



**RESUMEN DE LA ACTIVIDAD:**

Vamos a conocer por qué se reduce el volumen del material orgánico que ponemos en la compostadora. **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. 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. 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 se infiltra). **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 colabora con la de los propios microorganismos descomponedores.



**CÓMO REALIZAR EL EXPERIMENTO:**

En este experimento estudiaremos la velocidad y las etapas de descomposición de distintos residuos. Para hacerlo, se introducen los residuos que iremos a analizar en bolsas de malla de plástico, como las que se usan para envasar patatas o frutas. 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, luego se pesa y se introducen en el compostador. Cada semana se sacan, se pesan y se les hacen fotografías para comprobar los cambios ocurridos y se apuntan los mismos en una línea de tiempo que construiremos en un mural o cartulina. **Se pueden someter a ensayo multitud de sustratos,** como pieles de melón, patata, naranja o manzana, madera triturada, fragmentos de medidas diferentes, etc. Este sistema permite realizar múltiples combinaciones.



# ACTIVIDAD: DESCUBRIENDO LAS FAMILIAS DE LA FAUNA QUE HABITA LA COMPOSTERA



**RECOMENDADO:**  
Secundaria.



Ver vídeo del experimento ▶



**DISCIPLINAS:**  
Biología, Ciencias Naturales.



**OBJETIVOS DIDÁCTICOS:**

Conocer la variada fauna que habita en la compostera, identificar los distintos organismos y catalogarlos según sus familias y especies, observando las características de cada uno de ellos. Identificar las **diferencias entre los animales vertebrados e invertebrados**.



**MATERIALES:**

- Lupas de mano y microscopio
- Bandejas
- Pinzas
- Tarros de cristal, gaza, goma (como las de dinero o de los alimentos) y punzón
- Guantes



**RESUMEN DE LA ACTIVIDAD (ANEXO 1):**

Dentro del compostador viven una **gran diversidad de microorganismos y macroorganismos**. 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 en el laboratorio. En esta actividad vamos a centrarnos en los macroorganismos invertebrados, que podemos identificar a simple vista.



**CÓMO PREPARAR LOS BOTES DE OBSERVACIÓN:**

Podemos reutilizar los **botes de cristales de conserva y/o de los especieros** como recipiente para observar la fauna, pero lo importante es que estén muy limpios. Es necesario que hagamos pequeños agujeros en la tapa con la ayuda de un punzón para dejar pasar el aire. Si no tenemos un punzón, podemos utilizar una gaza como tapa, fijando la misma con una goma.



**CÓMO REALIZAR EL EXPERIMENTO:**

**Recogeremos muestras de la parte más inferior del compost y las pondremos en bandejas.**

En parejas, el alumnado irá removiendo con cuidado las muestras en busca de los seres vivos. Con la ayuda de una pinza los ponemos en un tarro de cristal y cerramos con la tapa (**recordar que tengan agujeros para permitir la entrada del aire**). Con una lupa con la que poder fijarse con mucho detalle en las diferentes características de ese animal, observamos las características de cada uno y lo identificamos en sus grupos de especies o familias haciendo una clasificación en un mural elaborado con una cartulina y las imágenes de los mismos, que podemos hacer con la ayuda de una cámara o investigando en internet. **En el Anexo 1 compartimos algunos de los seres vivos (macroorganismos) más comunes de encontrar en el compost.**





# ACTIVIDAD: RETENCIÓN DE AGUA EN EL COMPOST



**RECOMENDADO:**  
Secundaria.



Ver vídeo del experimento ▶



**DISCIPLINAS:**  
Biología, Ciencias Naturales, Química, Matemáticas.



**OBJETIVOS DIDÁCTICOS:**

Experimentar de manera directa la diferencia de retención de agua en un sustrato pobre de materia orgánica, respecto a un sustrato rico de la misma.



**RESUMEN DE LA ACTIVIDAD:**

El compost **no es solo un abono natural rico de materia orgánicas, sino que también mejora la estructura del suelo.** Sus componentes húmicos, permiten almacenar y facilitar la absorción de agua en el suelo, pero al mismo tiempo evitando el encharcamiento.

**Esta capacidad es muy importante, no solo a la hora de mantener el suelo oxigenado, sino que también nos permite ahorrar agua a la hora de regar.**



**MATERIALES:**

- Dos botellas de plástico
- Compost
- Arena
- Sustrato
- Malla
- Dos jarras milimetradas
- Agua
- Cronómetro
- Tijeras
- Gomas



**CÓMO REALIZAR EL EXPERIMENTO:**

Cortaremos dos botellas de plástico en dos puntos:

Luego colocaremos la parte superior de la botella boca abajo dentro de la base. **Con una malla mosquitera u otro tipo de material, realizamos un filtro:** lo recortaremos en círculo y pondremos una goma para que se mantenga firme.

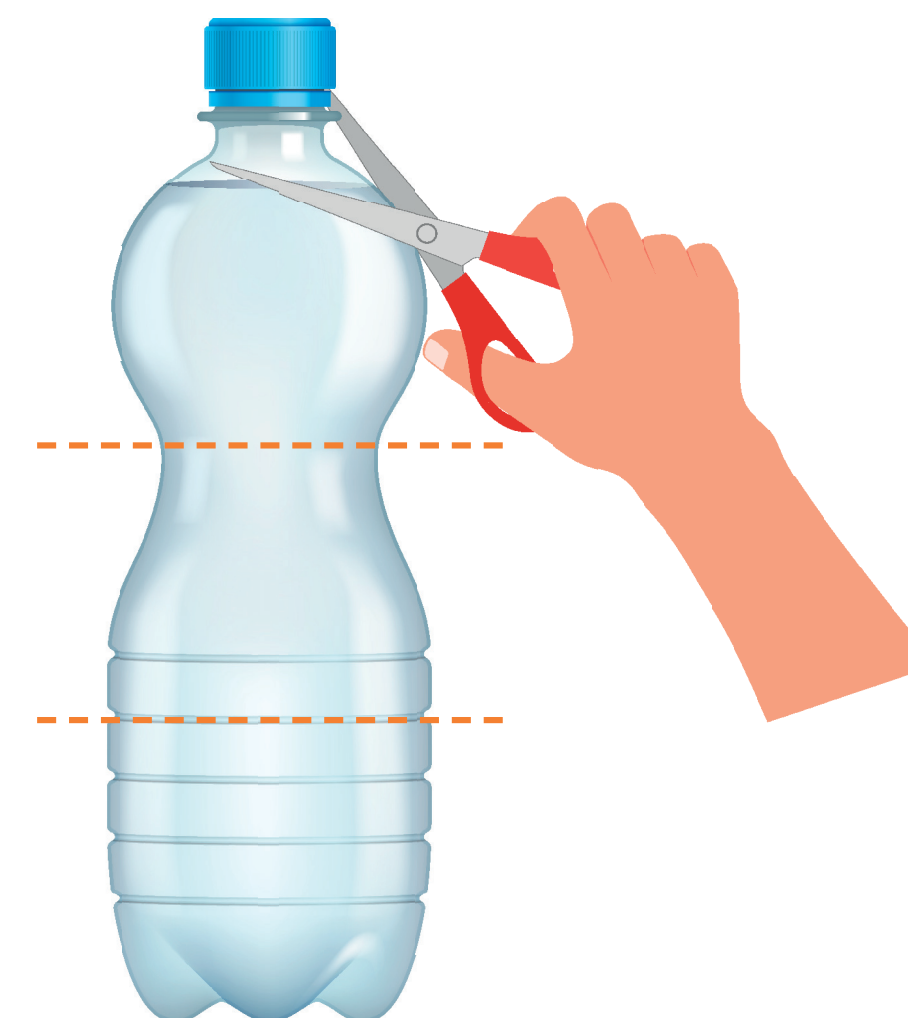
**En una de las dos botellas pondremos la arena y en la otra echaremos el compost** mezclado con arena en partes iguales.

Es importante que **la cantidad total de material sea la misma en ambas botellas y que los dos sustratos tengan el mismo nivel de humedad,** para que las condiciones se puedan comparar.

Con un rotulador permanente anotaremos el contenido de cada botella. **Empezaremos a echar en la botella con solo arena 200 ml de agua.** Con un cronómetro podemos calcular cuánto tiempo se demora en escurrir el agua en la botella.

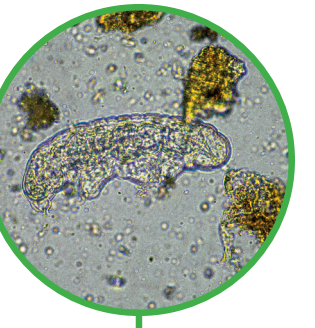
Lo anotaremos en una hoja y también indicaremos con el rotulador hasta donde llega el agua de la botella. Repetiremos lo mismo con la botella con la mezcla de compost y arena.

En la botella con solo arena veremos como el agua casi no se retiene. Además, será un drenaje más rápido, lo que no permite a las plantas absorber los nutrientes y agua necesaria. Eso nos demuestra como el compost mejora el drenaje y la calidad de nuestros suelos.






# ACTIVIDAD: LOS MICROORGANISMOS DEL COMPOST




 <b>RECOMENDADO:</b> Secundaria.	 Ver vídeo del experimento 
 <b>DISCIPLINAS:</b> Biología, Ciencias Naturales, Química.	  
 <b>OBJETIVOS DIDÁCTICOS:</b> Observar de manera indirecta la existencia de microorganismos presentes en un suelo y cómo, gracias al compost, <b>podemos enriquecer la cantidad de estos microorganismos fundamentales en los procesos de descomposición y puesta a disposición de nutrientes en el suelo.</b>	
 <b>MATERIALES:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Compost</li><li>• Arena</li><li>• Sustrato</li><li>• Contenedores tipo tupper para los sustratos</li><li>• Frasco pequeño para agua oxigenada</li><li>• Agua oxigenada</li></ul>	

 **RESUMEN DE LA ACTIVIDAD:**

En una sola cucharada de un suelo sano, hay más microorganismos que seres humanos en el planeta. Además, hay una variedad muy elevada de especies diferentes, que permiten la descomposición de todo tipo de materia orgánica y pone a disposición de las plantas tanto los macros como los micronutrientes necesarios para su crecimiento. Los suelos, debido al uso de químicos y a los monocultivos, están perdiendo mucha de esta biodiversidad de microorganismos, por esto el compost no es solo un abono de alta calidad, sino que nos ayuda a restablecer esta biodiversidad del suelo tan necesaria para tener un suelo (y plantas) saludables.

Normalmente, a no ser que tengamos microscopios muy potentes, es imposible observar directamente estos microorganismos, pero el agua oxigenada, al reaccionar con los microorganismos, libera oxígeno y produce burbujas, así podremos comprobar la vitalidad presente en nuestro sustrato y conocer si necesita de una enmienda de compost.

 **CÓMO REALIZAR EL EXPERIMENTO:**

**En un recipiente, pondremos arena de río. Echamos agua oxigenada y esperamos a ver si reacciona.** Repetimos lo mismo en un puñado de compost y vemos cómo en este caso la reacción es muy evidente. **Por último, hacemos una mezcla de arena de río y compost,** y vemos cómo ahora también hay una reacción.

Esto nos demuestra cómo el compost no solo mejora los nutrientes del suelo, su estructura y capacidad de retención de agua, sino que **incrementa la biodiversidad de los microorganismos tan necesarios en el suelo.** Es muy importante recordar que nunca vamos a echar el agua oxigenada directamente en el suelo, sino que **cojeremos una muestra del sustrato que queremos estudiar y haremos la prueba en un recipiente,** para no contaminar nuestros suelos.



# ¡Hola, soy Juan!

Además de una discapacidad intelectual, también tengo una discapacidad física que no me permite caminar, por este motivo yo utilizo silla de ruedas para desplazarme. Y como soy una persona muy activa estoy todo el tiempo en movimiento. Todos los días de la semana voy al Centro Ocupacional donde realizo diversas actividades, entre ellas trabajar y practicar deportes como el baloncesto y la natación. **Los fines de semana salgo con mis amigos, durante las vacaciones viajo con mi familia, y me apunto a planes como ir al teatro, cine y bailar.** Pero, aunque soy muy capaz de hacer todo lo que me proponga, la verdad es que no siempre lo tengo muy fácil.

A veces tengo dificultades para ir a algunos sitios porque no tienen rampas ni ascensores; sólo escaleras, como por ejemplo, algunos cines o el metro. También me resulta difícil ir a la playa o participar en algunos juegos, a pesar de que lo que más me gusta es jugar. Otras veces, me resulta casi una maratón ir a sitios que no están muy bien señalizados y me pierdo; les falta estar adaptados también a lo que llamamos accesibilidad cognitiva. Cuando me enfrento a estas situaciones me frustró, me entra rabia y algunas veces me siento como si no fuera capaz de entender el mundo. Sin embargo, he aprendido que no soy yo quien tengo que cambiar, sino que es el mundo a mi alrededor el que tiene que adaptar muchas cosas para que yo pueda tener las mismas oportunidades y poder disfrutar en igualdad. ¿Te he dicho antes que me gusta jugar, verdad? Pues fíjate que yo he logrado aprender a leer, escribir y estudiar porque en mi colegio adaptaban la enseñanza y utilizaban el juego para enseñarnos las distintas disciplinas. **Por ello, te digo con toda seguridad que aprender puede ser muy divertido.**

Con estas actividades que hemos preparado **aprenderás sobre el compostaje jugando, experimentando y haciendo uso de los sentidos.**





# ACTIVIDAD: CADENA TRÓFICA DEL COMPOSTAJE

**RECOMENDADO:**  
Primaria.

**DISCIPLINAS:**  
Biología, Ciencias Naturales.

**OBJETIVOS DIDÁCTICOS:**  
Conocer que todos los seres vivos se relacionan entre sí y con el medio en el que se encuentran. Hay animales que se alimentan de otros animales, de plantas, que son descomponedores... Esa relación la llamamos **red trófica**.

**MATERIALES:**

- Fichas de seres vivos
- 1 ovillo de lana
- Ficha de la cadena trófica del compostaje

**RESUMEN DE LA ACTIVIDAD (ANEXO 2 Y 3):**

La actividad consiste en formar una **red trófica** de la alimentación que tiene cada especie que está vinculada con el **proceso de descomposición de las materias orgánicas**. Esta red trófica la vamos a formar con el alumnado en un juego muy sencillo para entender cómo funciona la cadena alimentaria (**biocenosis o comunidad viviente**), la relación entre los seres vivos y el equilibrio de la cadena trófica.

**CÓMO HACER LA ACTIVIDAD:**

A cada alumno se le repartirá una ficha con la imagen de un ser vivo. De uno en uno, cada alumno tendrá que actuar como ese animal uniéndose a través de un hilo a su comida (por ejemplo, el alumno que sea un ave insectívora se unirá con el alumno que sea una lombriz de tierra, y después esa lombriz de tierra se tendrá que unir a una lechuga y así sucesivamente con los diferentes seres vivos). De esta manera, al final de la actividad los alumnos estarán todos unidos formando un enorme entramado de hilos por el cual se darán cuenta de que todos los organismos dependen los unos de los otros, así como del medio en el que se encuentre cada organismo. **¿Si quitamos un ser vivo de la red qué pasará con los demás?**

Es importante tener suficientes fichas para que todo el grupo participe. Se pueden introducir en la cadena los elementos externos como **humedad, oxígeno, ph**, en caso de que no haya personajes de animales suficientes para cada estudiante.

Una vez montada la red, la docente realizará algunas instrucciones que cambiarán la red y realizará algunas preguntas para que el alumnado pueda reflexionar:

- ¿Qué pasa con la red si algún organismo desaparece?
- ¿Qué importancia tiene mantener un ecosistema equilibrado?
- ¿Por qué es importante el compostaje de materia orgánica para el medio ambiente?
- ¿El compostaje también es importante para la vida de los seres humanos?





# ¡Hola, soy Pedro!

Desde niño era muy habitual escuchar que no podía ir a la escuela ni aprender porque tengo una discapacidad intelectual. Sin embargo, **nunca he desistido de mi sueño y - aunque a veces no seguía el mismo ritmo de mis compañeros de clase - no he dejado de esforzarme.** Incluso, tenía que estudiar muchas más horas con la ayuda de un tutor para poder aprender lo que otros alumnos aprendían con más facilidad.

Además, también me he preparado y realizado diversos cursos formativos en centros especializados para personas con diversas capacidades como yo. Al final, he logrado completar mis estudios de bachillerato, que era mi sueño, y ahora me estoy preparando para la Universidad. **¡Pese a que no es un reto nada fácil, me seguiré esforzando!** Si a ti te gusta aprender tanto como a mí, entonces no dejes de realizar estos divertidos experimentos científicos que hemos preparado para que seas una persona experta en compostaje.

¡Si no te sale bien  
a la primera, no te rindas,  
que aprender es una aventura  
que exige esfuerzo!





# ACTIVIDAD: LA PRUEBA DEL PUÑO Y TEST DE GERMINACIÓN DE ZUCCONI



**RECOMENDADO:**  
Primaria/Infantil.



Ver vídeo del experimento ▶



**DISCIPLINAS:**  
Biología, Química.



**OBJETIVOS DIDÁCTICOS:**

**Conocer si el compost ya maduro está listo para ser utilizado.** Es una actividad que se realiza a través del uso de las manos y las texturas del compost como una **actividad sensorial para el alumnado.**



**MATERIALES:**

- Muestras de compost maduro y de tierra del huerto/jardín
- 1 tamiz
- Agua
- Semillas de berro
- Recipiente para la germinación de las semillas
- Pulverizador



**RESUMEN DE LA ACTIVIDAD:**

El compost es un **abono orgánico** que es **fuentes y almacén de nutrientes para los cultivos.** Está formado por entre un **60% a 70% de materia orgánica**, lo que colabora a mejorar las propiedades físicas del suelo y las propiedades químicas, aumentando el contenido de macronutrientes del suelo tales como el **Nitrógeno (N)**, **Fósforo (P)** y **Potasio (K)**, y de los micronutrientes. En esta actividad, no nos centramos tanto en los porcentajes concretos que



pueden existir en el compost maduro, sino más bien en cómo las texturas del compost nos pueden indicar su calidad y si el compost está listo para ser utilizado. Para ello utilizaremos las manos y un sencillo experimento de germinación y observación basada en el **Test de Germinación de Zucconi**. En su versión original, este test necesita un laboratorio, sin embargo, con esta actividad haremos una versión más orientativa y sencilla del mismo, utilizando algunas **semillas de berro**. Se trata de sembrar semillas de berro en un recipiente y ver su evolución. En función de su adecuado o inadecuado crecimiento podremos establecer de manera orientativa si el compost que tenemos es de calidad, aunque no recogemos datos cualitativos de sus propiedades.

Con este test conseguiremos establecer un valor cuantitativo llamado **índice de germinación**. Si su valor supera el 80-85% es suficiente para afirmar que estamos ante un **compost equilibrado y estable**.





# ACTIVIDAD: LA PRUEBA DEL PUÑO Y TEST DE GERMINACIÓN DE ZUCCONI



## CÓMO REALIZAR EL EXPERIMENTO:

Necesitamos una **muestra de compost maduro**, que encontraremos en la **parte inferior de nuestra compostera**. Para saber si el compost está bien, lo primero que observaremos es que tenga un **olor a bosque o tierra húmeda** y tenga un **aspecto homogéneo**, como si fuera tierra. En seguida, nos fijaremos en el color, que debe ser un **marrón oscuro**, en el que no veamos o nos cueste ver restos reconocibles de los residuos inicialmente incorporados. Para el experimento es necesario tamizar el compost para separar los restos orgánicos que todavía no han terminado de hacerse y volver a meterlos en la compostera. Después de tamizada la muestra, primeramente, cada alumno cogerá un poco de compost, para hacer la prueba del puño y justo después el **experimento de Zucconi**.

**La prueba del puño consiste en observar la textura del compost.** Para ello, hay que coger un puñado del compost con la mano y apretar fuerte la muestra cerrando el puño:

- Si se desmorona y se cae, estaremos ante un compost seco.
- Si por el contrario te escurre agua por la mano y gotea, tendremos un exceso de humedad (puede ser falta de aireación o de estructurante).
- Si el puñado de compost se mantiene con buena estructura, no escurre agua, ni se descompone, estaremos ante un compost en buenas condiciones.

Posteriormente, comprobaremos la calidad del compost haciendo una prueba de germinación basada en el **Test de Germinación de Zucconi**. Para ello, necesitaremos **tierra del huerto/jardín, compost maduro, semillas de berro y dos recipientes para germinar las semillas** que tengan un agujero para que el exceso de agua pueda salir: puede ser una pequeña maceta o algún recipiente reciclado de tetrabrick, yogurt, tarro de conserva, siempre que esté muy bien limpio.

1. En dos vasos o macetas se pone tierra de jardín y compost a partes iguales en uno y tierra de jardín en el otro para comparar.
2. Se aplasta bien el **sustrato** y, antes de sembrar, hay que contar las semillas que



se pondrán en cada uno para saber con un conteo rápido cuantas semillas han germinado.

3. Echamos las semillas, sembrando con un poco de distancia entre ellas y las cubrimos con un poco más de compost y/o sustrato (1-2 mm) y regar cuidadosamente utilizando un pulverizador de agua. Hay que **mantener la humedad pero sin encharcar**.
4. El berro es una planta que tarda en germinar muy poco tiempo. **En apenas 3 días** (si las condiciones son adecuadas) tendremos berros germinados y hasta con un par de centímetros de altura, por tanto, los niños pueden observar cómo van creciendo las plantas en cada maceta.

### Además, el resultado del experimento nos puede indicar:

- Si todas o casi todas las semillas de berro germinan rápidamente y de forma muy regular entre 2 y 4 días, ¡buenas noticias, tu compost promete! Está equilibrado.
- Si ves que la germinación tarda **más de una semana en hacer acto de presencia**, o simplemente no germina, es muy posible que tengas el compost todavía inmaduro, desequilibrado o con problemas de **fitotoxicidad**. Esto no significa que no puedas añadirlo al suelo. No va a pasar nada pero es recomendable seguir compostando.
- Si germinan, ve observando el aspecto de las plantas. **Si el verde de todas ellas es intenso y regular**, tu compost tiene indicios de ir por buen camino. Si observas **putrefacciones, tallos doblados, marrones, si las hojas amarillean** y el **crecimiento es muy irregular**, entonces el compost puede tener problemas de fitotoxicidad producidos por hongos no deseables, por ejemplo.
- Usa la maceta de control sin compost para ver diferencias. Si ves que en la que tiene compost crece mejor, **más vigorosa y con mejor aspecto que en la tierra de jardín**, podremos constatar que el compost elaborado supone una gran mejora. Si por el contrario, en la maceta con tierra de jardín crece mejor, no sólo no estaremos mejorando la calidad nutritiva del suelo con el compost elaborado, sino que el resultado será contraproducente.





# ACTIVIDAD: ¿QUÉ PODEMOS ECHAR AL COMPOST?



**RECOMENDADO:**  
Primaria/Infantil.



## OBJETIVOS DIDÁCTICOS:

Conocer los materiales que podemos introducir en nuestra compostera para tener una descomposición y un resultado final óptimos.



## MATERIALES:

- Fichas de materias orgánicas (alimentares y vegetales)
- Cartulina grande para clasificar esos materiales



## RESUMEN DE LA ACTIVIDAD (ANEXO 4):

En la compostera podemos introducir **numerosos materiales que desechemos a diario en nuestras comidas**. Debemos generar un **equilibrio entre materiales secos** (como restos de poda, hojas, paja...) y **materiales húmedos** (entre ellos: peladuras de frutas, restos vegetales o incluso restos animales). Sin embargo, debemos conocer algunas de las propiedades de esos restos, debido a que algunos son demasiado ácidos para nuestro compost como por ejemplo los **cítricos** o la **poda de coníferas**. También es muy importante que los materiales que echamos al compost **no estén cocinados ni tengan grasas** debido a que esto puede atraer otras especies que no serán buenas para nuestro proceso de compostaje. Para aprender a separar correctamente los residuos orgánicos haremos un juego con el alumnado.



## CÓMO HACER LA ACTIVIDAD:

Prepararemos dos cajas de cartón simulando una compostera y la otra un contenedor no compostable. Entregaremos a cada estudiante una ficha con imágenes o dibujos de diferentes materiales: plásticos, restos de frutas, restos animales, restos vegetales, cartón, podas de pino, etc. (Anexo 4). **Cada alumno pondrá su ficha en el “contenedor” que corresponda.** Cada ficha puesta correctamente será **1 punto** y las equivocadas no sumarán puntos. A continuación, el equipo docente se encargará de dar una explicación del porqué ese material puede o no puede echarse a la compostera. Se puede repetir el juego y clasificar las fichas en una cartulina grande con un **cuadro compostable y no compostable**. Esta cartulina la tendremos en clase y ayudará a que, cada vez que se tenga un material para tirar, sea cual sea, los alumnos lo decidan en función de lo que veamos en ese mural.





# ACTIVIDAD: CONSTRUIMOS UN LOMBRICARIO



**RECOMENDADO:**  
Primaria/Infantil.



Ver vídeo del experimento ▶



**DISCIPLINAS:**  
Biología, Ciencias Naturales.

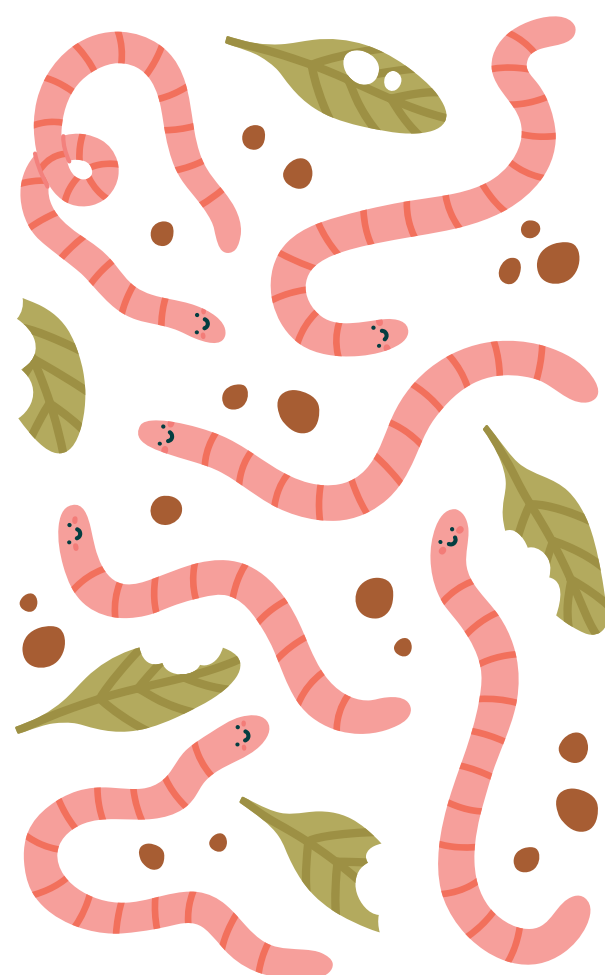


**OBJETIVOS DIDÁCTICOS:**  
Poder observar de cerca el trabajo que realizan las lombrices debajo del suelo.



## MATERIALES:

- Lombrices (pueden recogerse en el jardín del colegio o comprar en tiendas especializadas)
- Una caja transparente bastante profunda y posiblemente estrecha
- Piedras
- Arena de río
- Sustrato
- Hojas secas
- Restos de alimentos
- Pulverizador



## RESUMEN DE LA ACTIVIDAD:

Las lombrices son de los organismos más conocidos por su labor tanto como descomponedores como aireadores del suelo, y especialmente abonadores del suelo, aportando nutrientes para las plantas.

Además, son de los animales más conocidos por los niños. Aun así, es muy difícil observarlos en acción, dado que **su trabajo se desarrolla principalmente debajo del suelo y de la hojarasca**. Gracias a este lombricario, podréis observar en directo su día a día debajo del suelo.



## CÓMO REALIZAR EL EXPERIMENTO:

En el contenedor que hemos elegido, **pondremos primero una capa de piedras para simular de alguna manera los horizontes del suelo**. Enseguida, pondremos un estrato de arena de río, pulverizaremos con agua y pondremos un estrato de sustrato y volvemos a pulverizar con agua. **En la última capa de sustrato, pondremos nuestras lombrices** (si hay suficientes para cada alumno, cada uno podrá hacer la ficha de su lombriz y darle un nombre). Luego **añadiremos comida, bien troceada**. Es importante no dar a la lombrices cítricos y lácteos, tales como mondas de naranja o queso, que no son buenos para su sistema digestivo y su salud. Por encima, **simularemos la hojarasca de un bosque con hojas secas**.

Por último, **forraremos la caja con cartulina negra** para que a las lombrices no le afecte la luz, y dejaremos el lombricario en un lugar fresco, a la sombra y que no sea demasiado seco. **Seguiremos alimentando las lombrices y podremos quitar parte de la cartulina** para observar las galerías creadas por nuestros aliados. Cuanto más estrecha sea nuestra caja, más fácilmente podremos ver la labor de las lombrices cerca de las paredes. **Al cabo de unas semanas, podremos liberar las lombrices en el jardín o ponerlas en una vermicompostera**.





# LOS SERES VIVOS DEL COMPOST



**Cochinillas: isópodos**



**Lombrices: anélidos**



**Arañas: arácnidos**



**Chinches: hemipteros**



**Escarabajos: coleópteros**



**Tisanuros: insectos**



**Hormigas: himenópteros**



**Opiliones: arácnidos**



**Tijeretas: dermápteros**



**Ciempiés: miriápodos  
quilópodos**



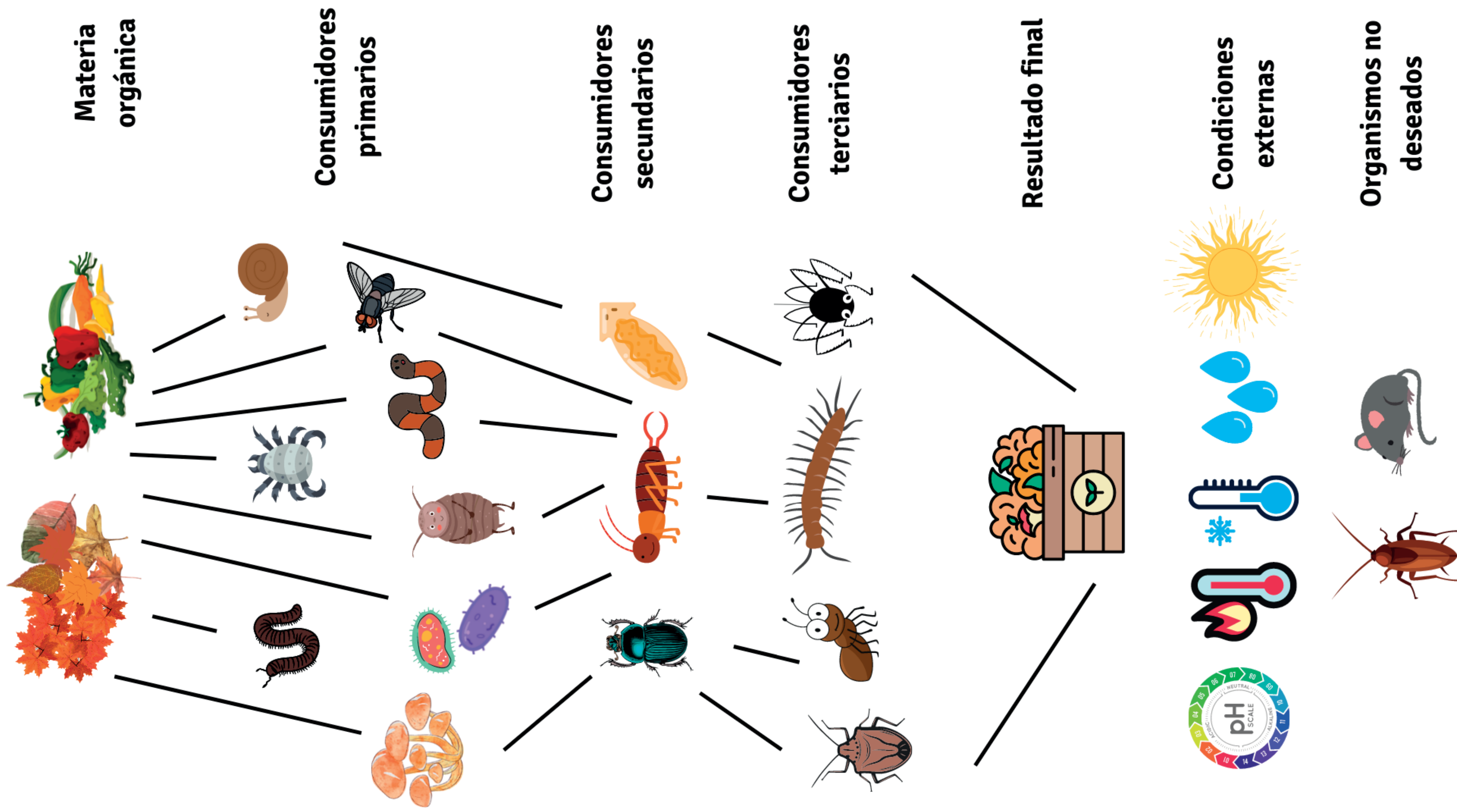
**Caracoles: moluscos  
gasterópodos**



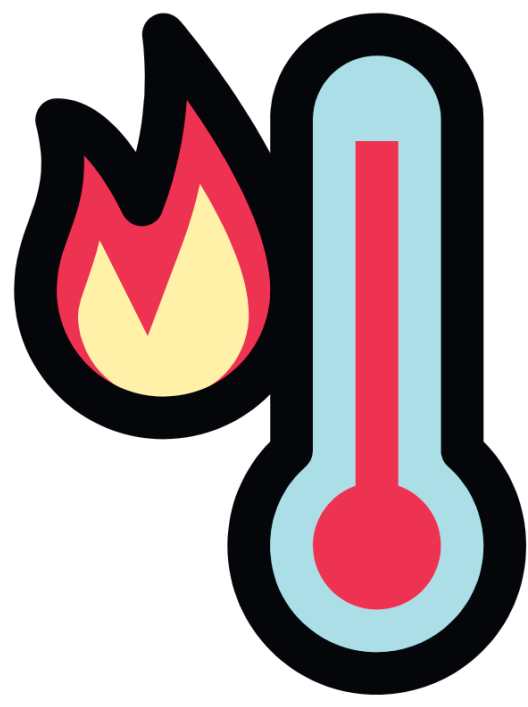
**Babosas: moluscos  
gasterópodos**



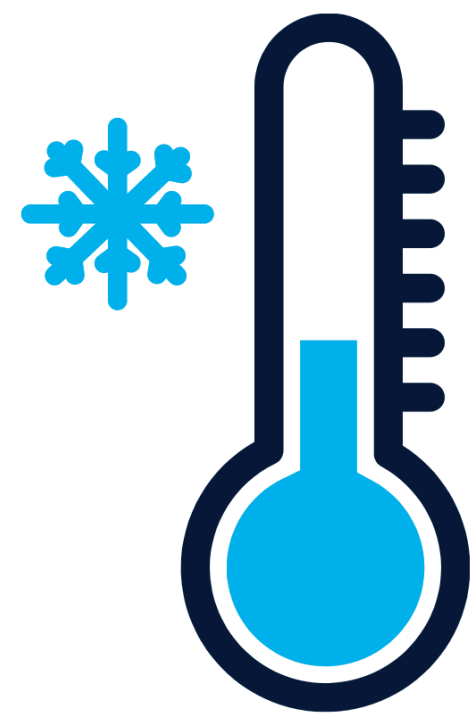
## Anexo 2: Cadena trófica del compostaje



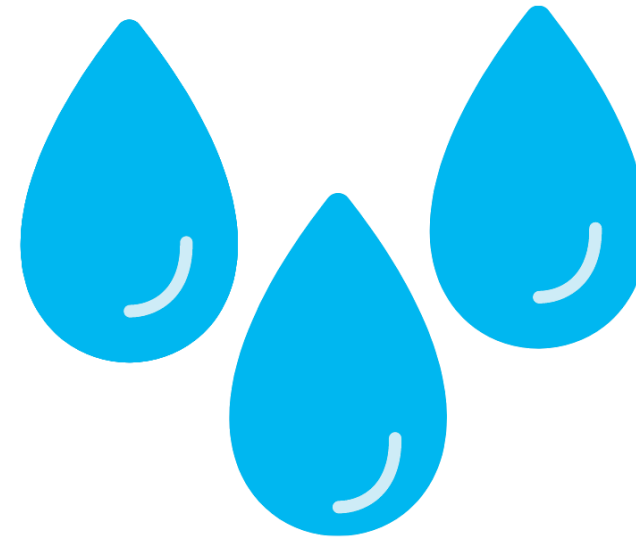




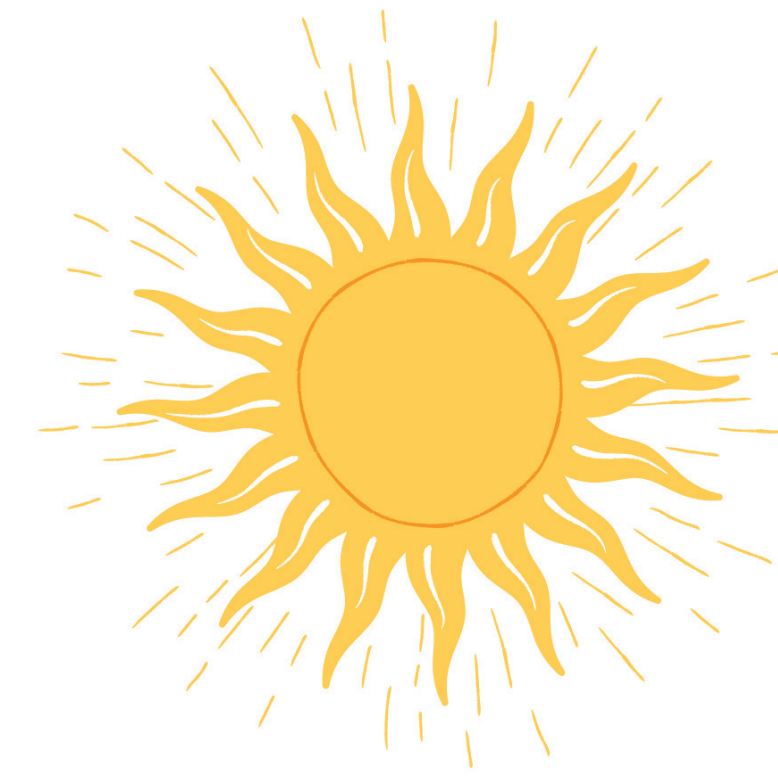
**Alta temperatura**



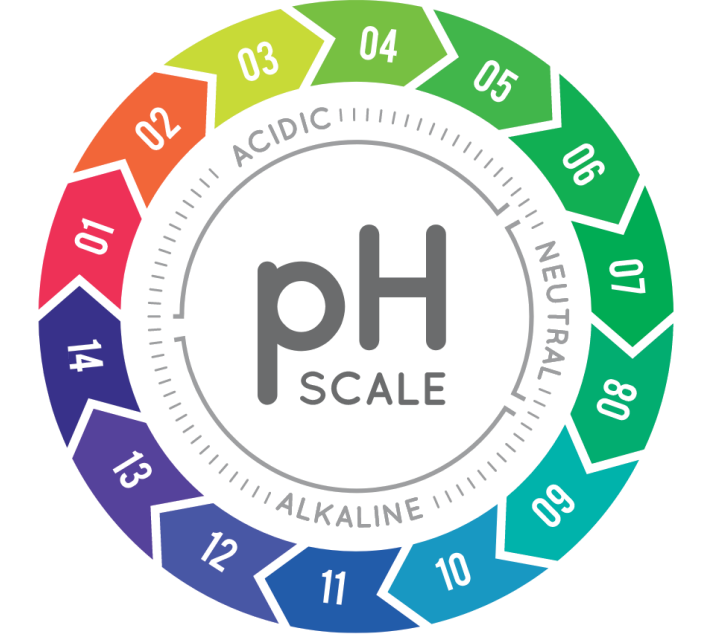
**Baja temperatura**



**Muy húmedo**



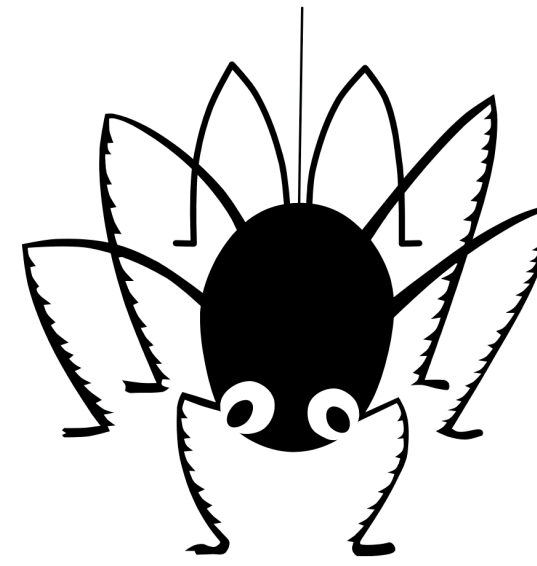
**Muy seco**



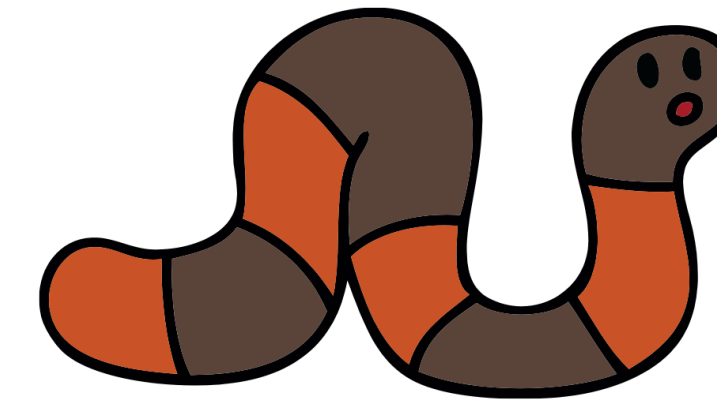
**pH**



**Cochinilla:**  
consumidor primario



**Araña:**  
consumidor terciario

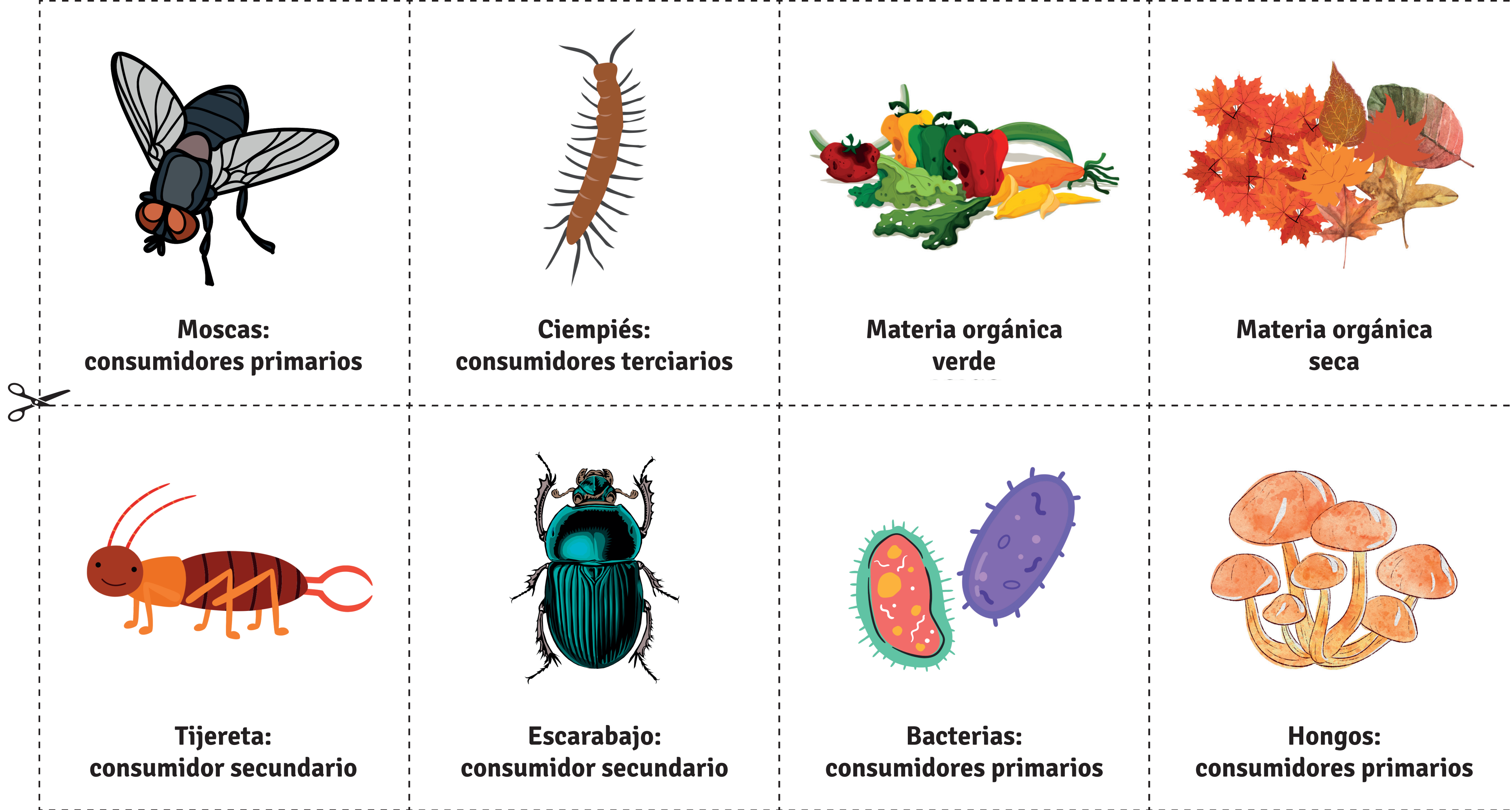


**Lombriz:**  
consumidor primario

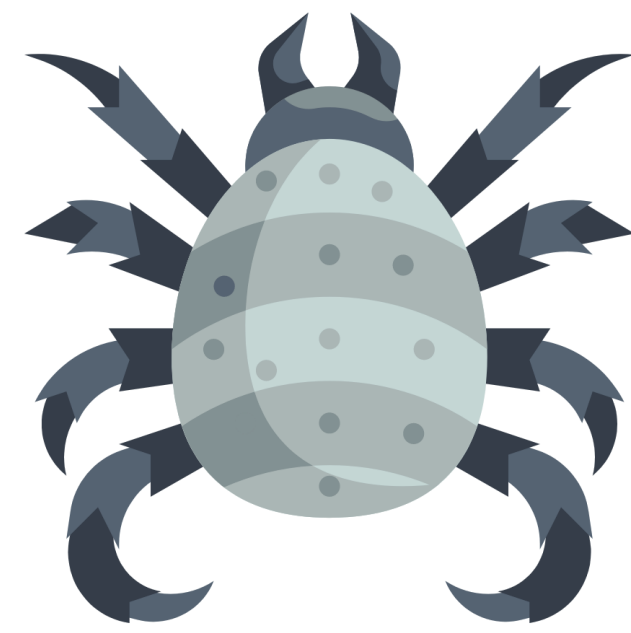


**Caracol:**  
consumidor primario

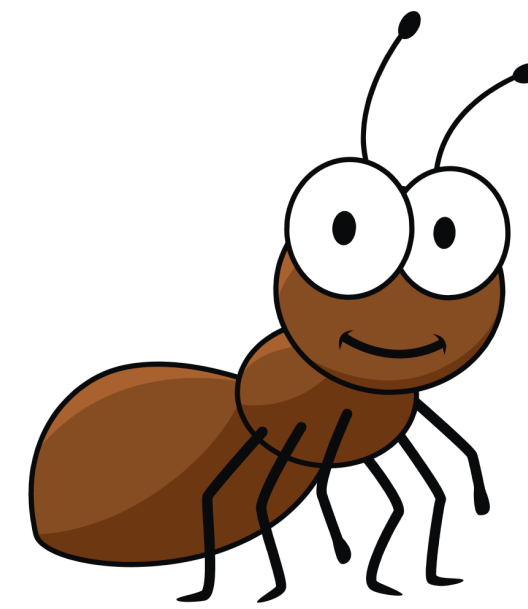




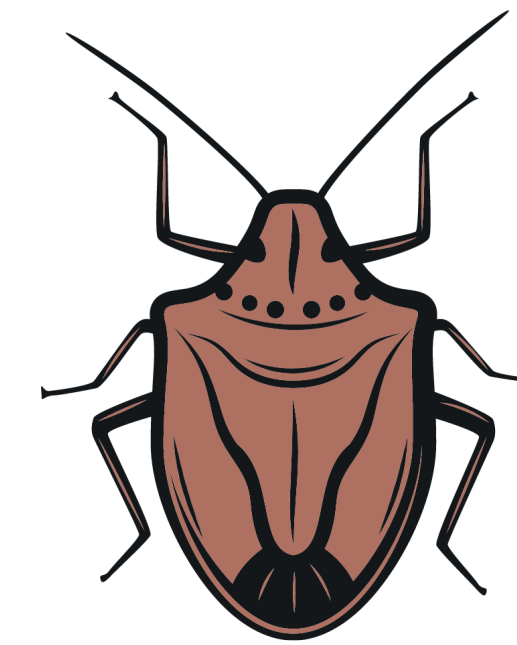




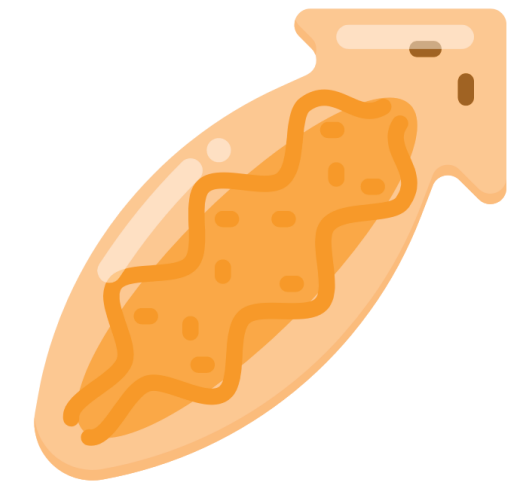
**Ácaros:**  
consumidores primarios



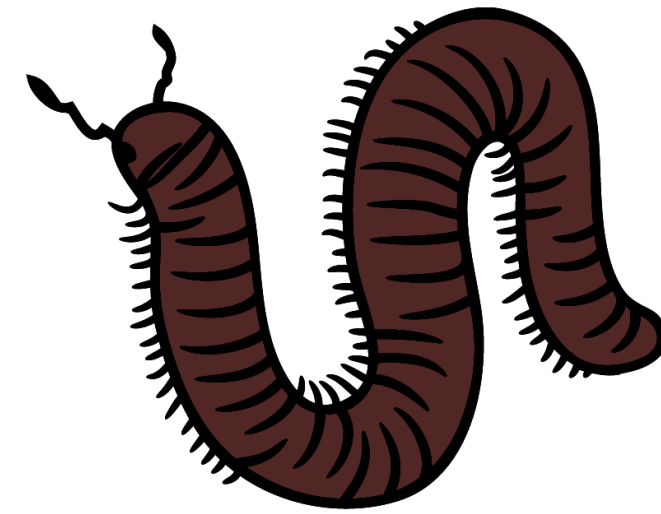
**Hormigas:**  
consumidores terciarios



**Chinches:**  
consumidores terciarios



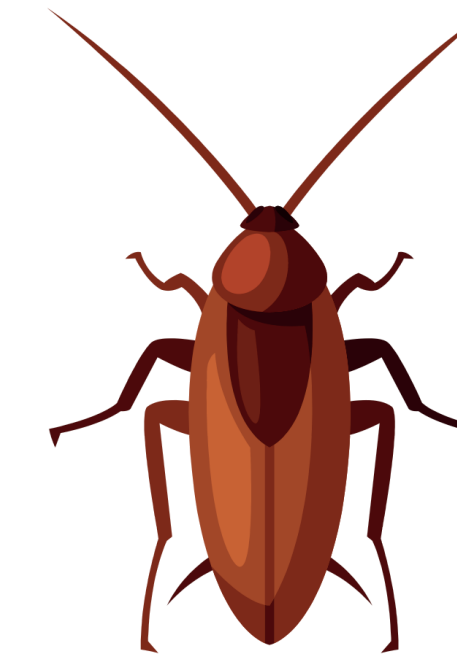
**Platelminto:**  
consumidores secundarios



**Milpiés:**  
consumidores primarios



**Ratones:**  
organismos no deseados



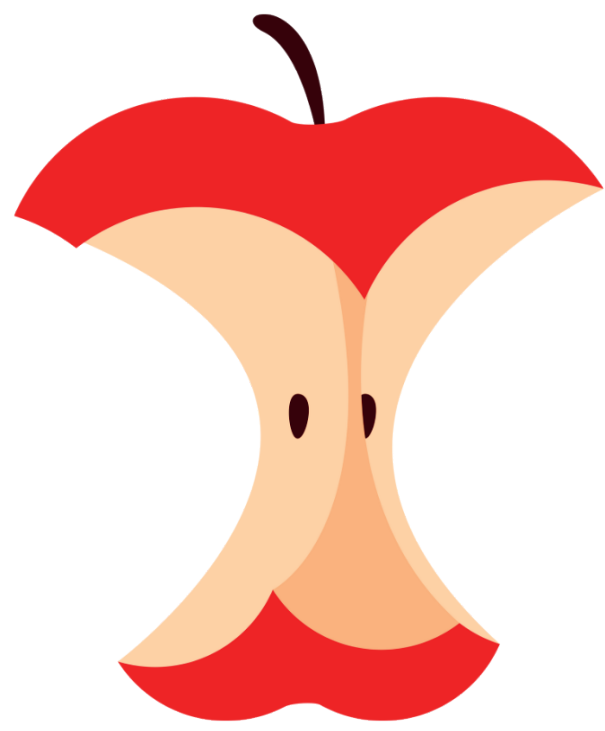
**Cucarachas:**  
organismos no deseados



**Compost:**  
resultado final



Anexo 4: ¿Qué podemos echar al compost?



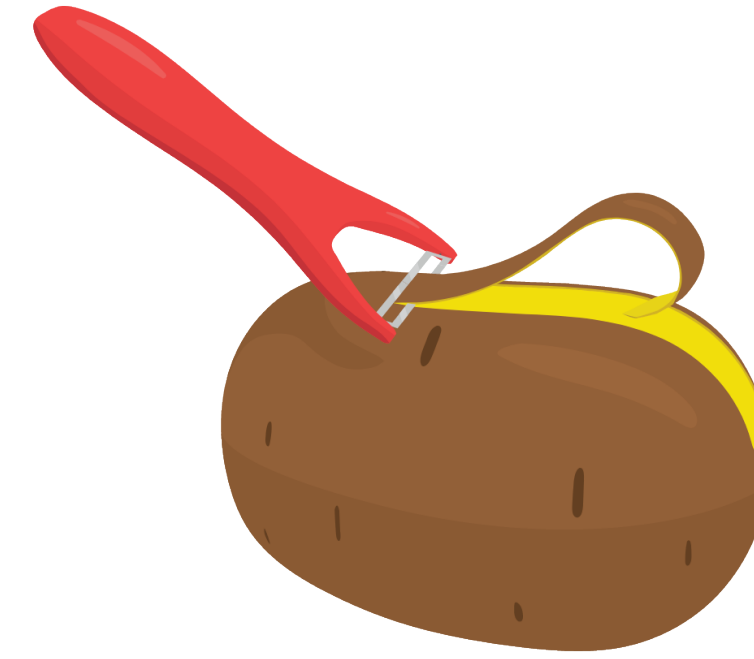
Manzana



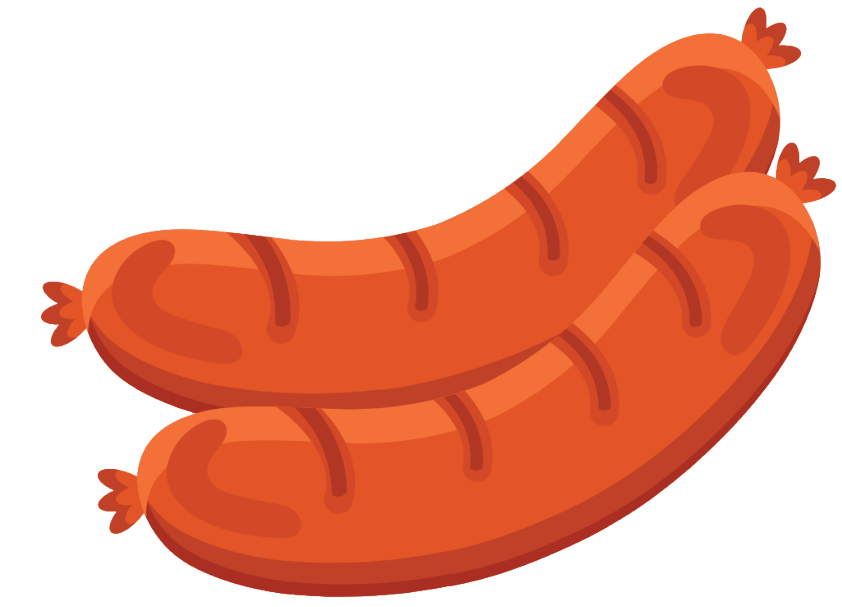
Zanahorias



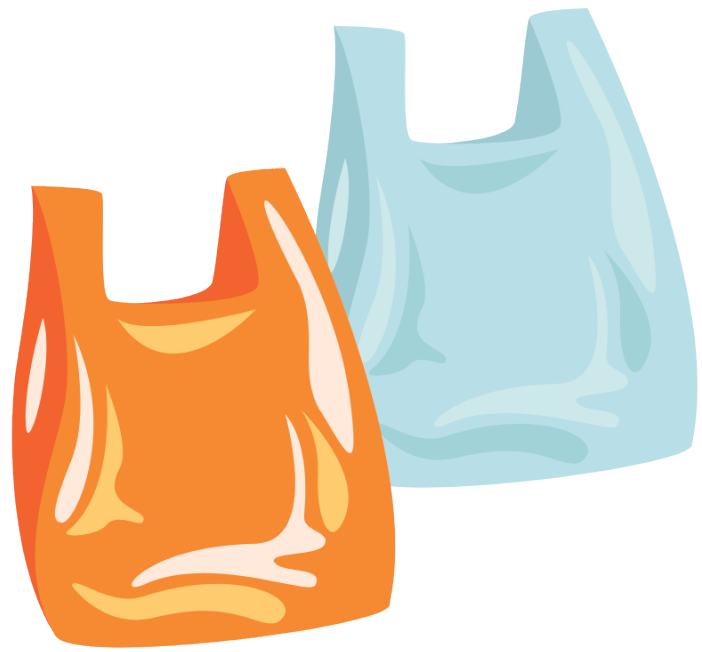
Peladura de naranja



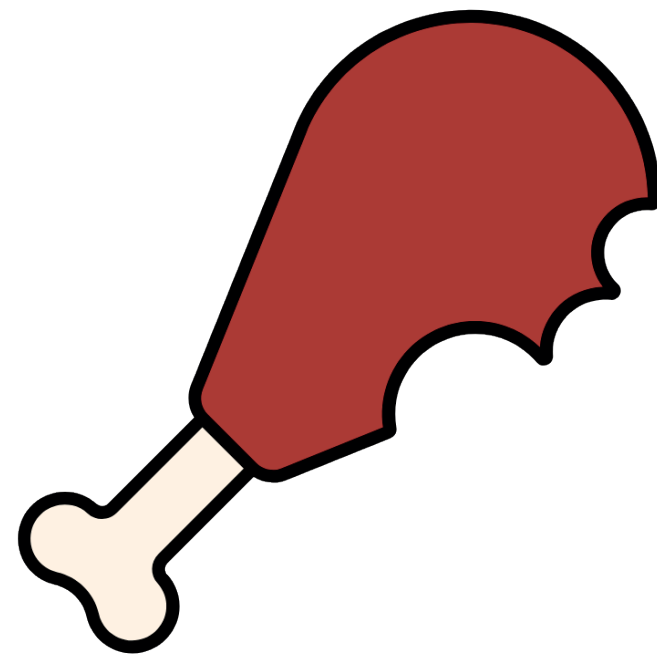
Peladura de patatas



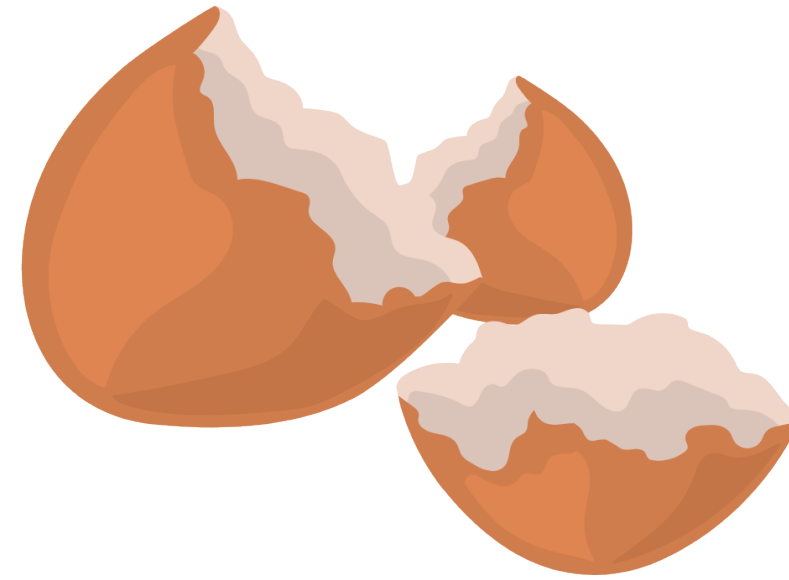
Salchichas



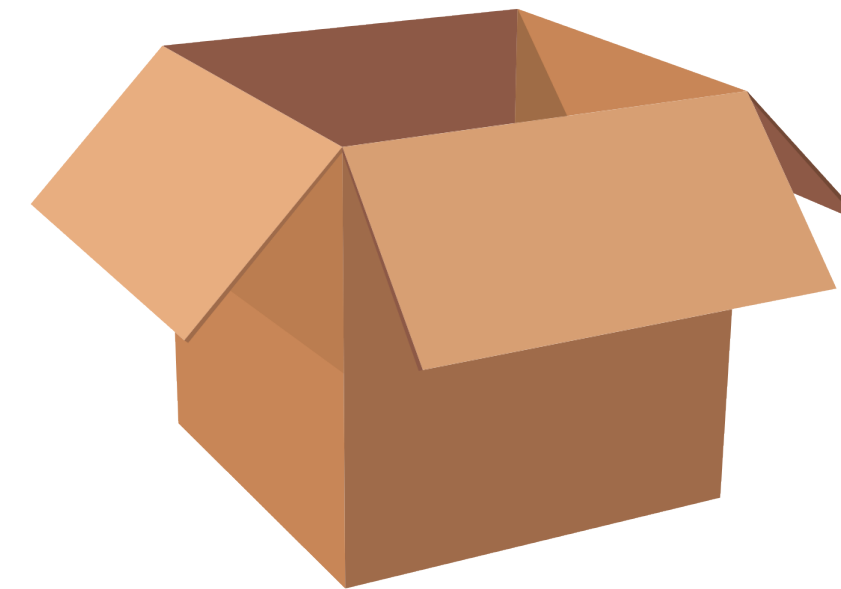
Bolsas de plástico



Pollo asado



Cáscaras de huevo



Cartón

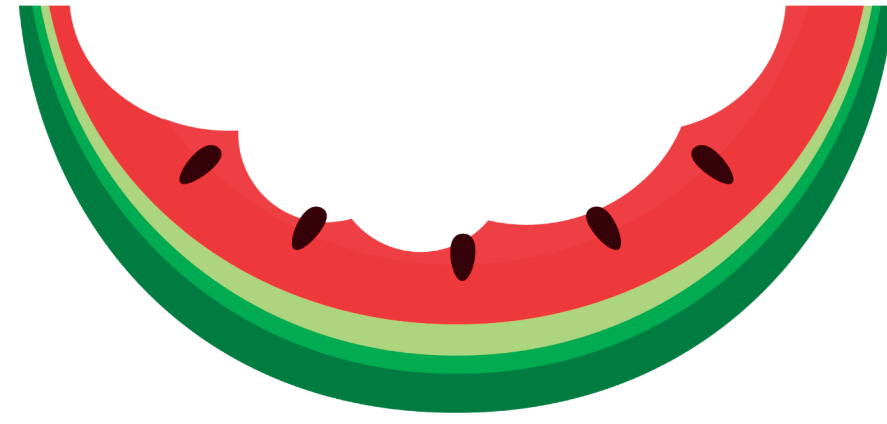


Pizza

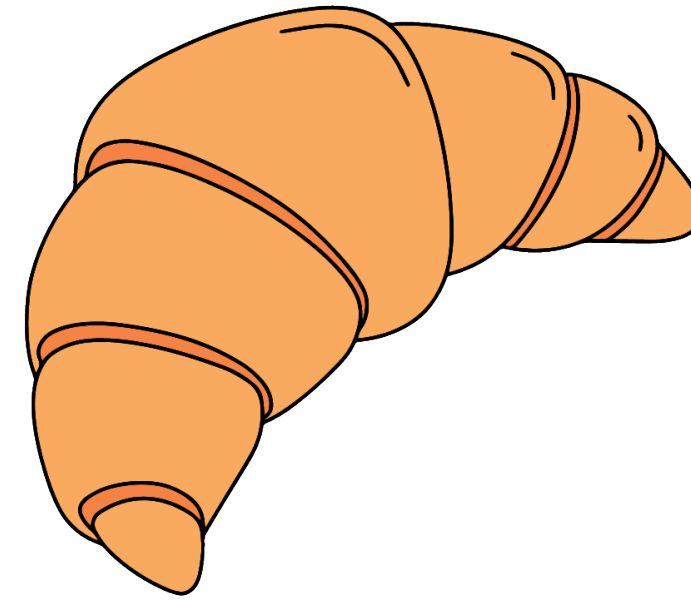




Hojas de coníferas



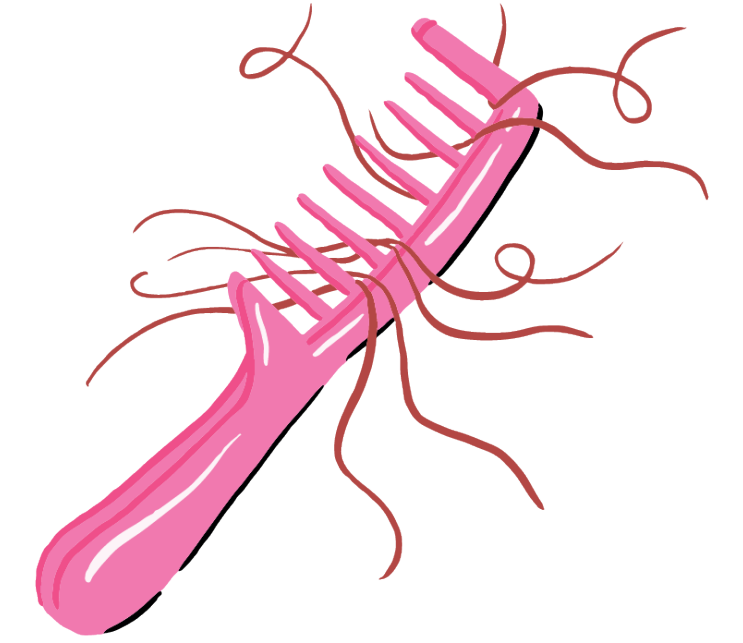
Sandía



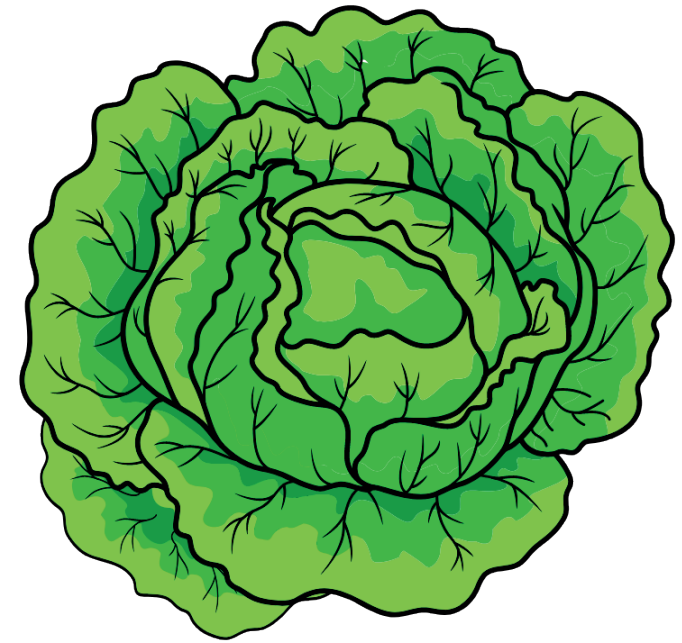
Croissant



Hojas secas



Pelos



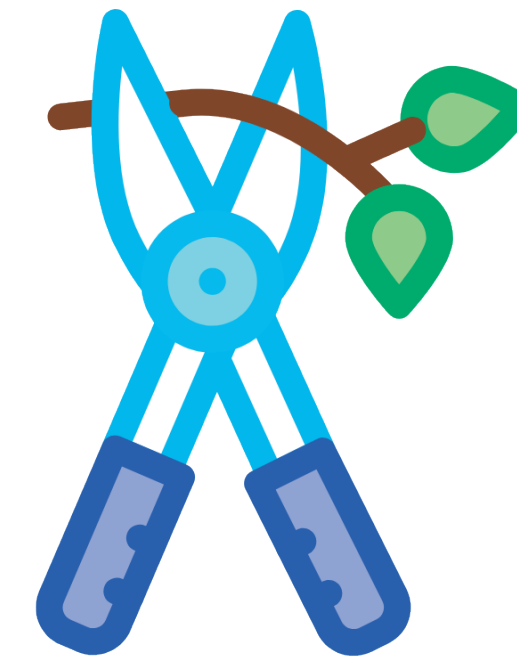
Lechuga



Arena de gatos



Cáscara de pipas



Ramas secas



Posos de café y té

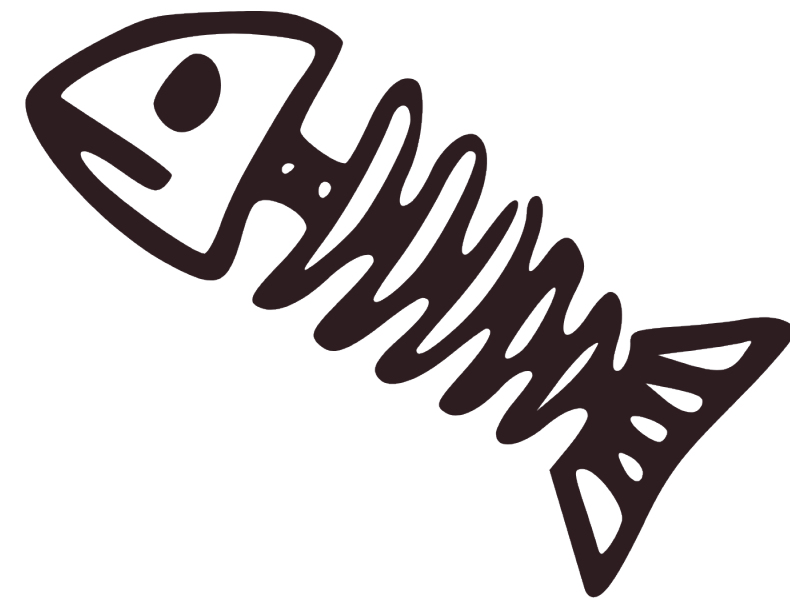




Botellas de plástico



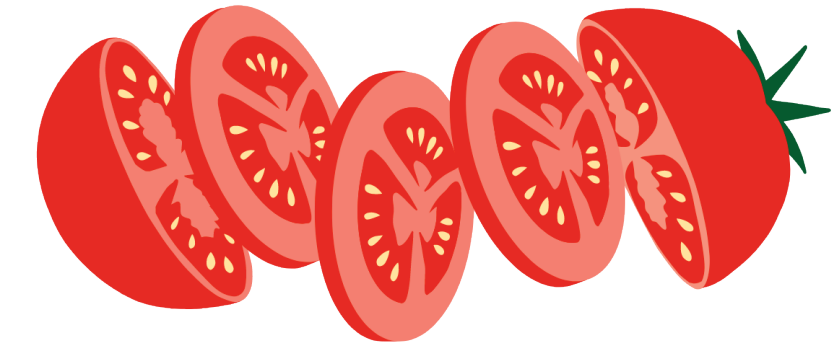
Lácteos



Restos de pescado



Restos de jardinería



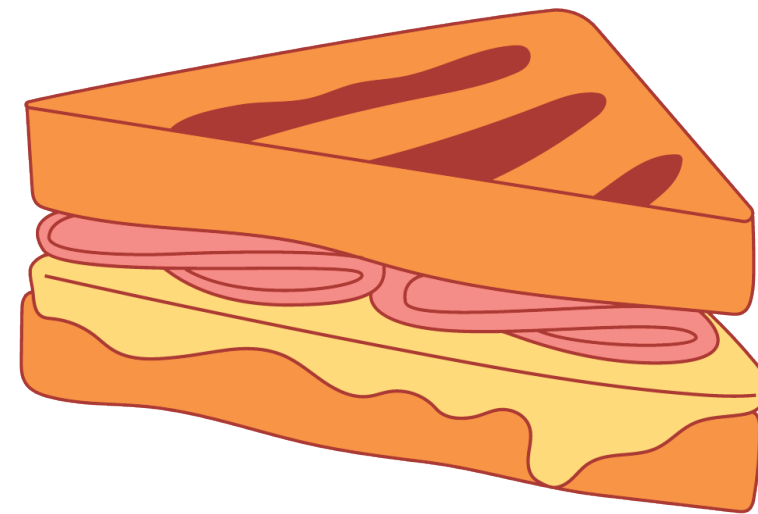
Tomate



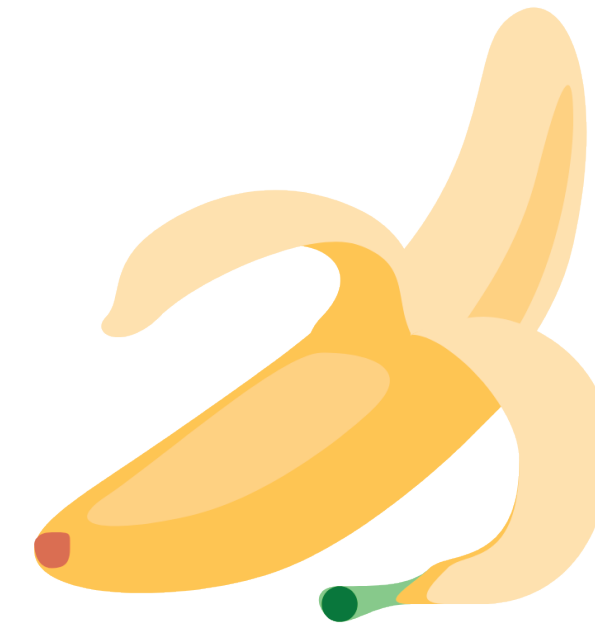
Comida cocinada



Repollo



Sándwich



Plátano



Limón



- 1 - “Actividades pedagógicas relacionadas con el compostador” desarrolladas por el equipo de “COMpostadores” (Autores: Josep Melero, Biólogo; Dèborah Bonet, Diseñadora gráfica; Montse Comas, Correctora)  
<http://www.compostaenred.org/documentacion/5ActividadesPedagogicas.pdf>
- 2 - Recapacicla - Programa de Educación Ambiental sobre residuos y reciclaje de la Consejería de Educación y Deporte de la Junta de Andalucía – Aldea (programa de educación ambiental para la comunidad educativa):  
<https://www.juntadeandalucia.es/educacion/portals/web/aldea/proyectos/recapacicla/recursos>
- 3 - Juegos educativos desarrollados por el Programa ambiental de la Sociedade Galega do Medio Ambiente (SOGAMA) adscrita a la Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Vivenda, de la Xunta de Galicia:  
<http://www.sogama.gal/es/info/juegos-escolares>
- 4 - Actividades educativas “COMpostadores”, desarrolladas por la entidad Combox:  
[www.compostadores.com](http://www.compostadores.com)
- 5 - Unidad Didáctica “Mejoramos la compostura: ¡Apuesta por el Compost!”, elaborada en el marco del Certamen Escolar ¡Cli! ¡Cla! ¡Recicla! (VII edición) realizado por la Diputación Foral de Bizkaia. Departamento de Medio Ambiente. Bizkaia/Bilbao:  
[https://www.bizkaia21.eus/fitxategiak/09/Bizkaia21/artxiboak/Material\\_Didactico/ca\\_mejoremos\\_compostura\\_marcadores\\_24112011174552.pdf?hash=1d3ea6b2803bad31dadd240c1e0a3994](https://www.bizkaia21.eus/fitxategiak/09/Bizkaia21/artxiboak/Material_Didactico/ca_mejoremos_compostura_marcadores_24112011174552.pdf?hash=1d3ea6b2803bad31dadd240c1e0a3994)
- 6 - Artículo “Compost: Comprobaciones de calidad”, publicado por la entidad Agromática:  
<https://www.agromatica.es/compost-comprobaciones-calidad-test/>



# POR UNA EDUCACIÓN INCLUSIVA Y SOSTENIBLE

---

[inclusivecircularlab@fundacionjuan23.org](mailto:inclusivecircularlab@fundacionjuan23.org)

<https://blog.fundacionjuanxxiii.org/proyecto-inclusive-circular-lab/proyectos-de-innovacion-educativa-y-sostenibilidad>





fundación  
**JuanXXIII**

Avda. Gran Vía del Este, 1 • 28032 • Madrid  
info@fundacionjuan23.org  
**www.fundacionjuanxxiii.org**