

SUELO

VIVIMOS PASÁNDOLE POR ENCIMA

ACTIVIDADES

Aclaremos que la falta de *juegos ambientales* (ya bastante difundidos), se debe a la abundancia de bibliografía en español al efecto, por lo que preferimos hacer hincapié, en cambio, en la recopilación, traducción y adaptación de material australiano y canadiense en inglés, para entregar actividades con fines destinados a investigar, valorar, pensar, analizar, transferir, discutir y, en síntesis, todo aquello que (en lo posible) le permita a nuestro grupo a cargo incorporar conocimientos, habilidades y criterios sobre Educación Ambiental, en este intento por acercarle a docentes y líderes sociales una herramienta práctica.

Siguiendo esa línea, los objetivos y actividades no han sido graduados, pues pretendemos que cada docente/líder reflexione y realice la nivelación, adecuación y adaptación de los mismos a la madurez de sus grupos, en todos los espacios, niveles y modalidades.

Es importante destacar la imprescindibilidad del CRITERIO o SENTIDO COMÚN del docente/líder al momento de elegir la actividad para su grupo: por ejemplo, no podemos realizar un ejercicio sobre la escasez del agua en un día extremadamente caluroso, o enviar a niños pequeños a recoger basura en un sitio desconocido y sin la compañía de un adulto o a cualquier persona a inventariar los venenos domésticos sin las prevenciones necesarias. Por todo esto, el docente/líder DEBE HACERSE RESPONSABLE de las tareas encaradas por su grupo frente a su institución y a los padres o tutores.

Por otra parte, cada actividad en sí misma presenta distintos grados de dificultad y extensión, por lo que justamente brinda al educador la oportunidad de imaginar y trabajar creativamente en forma permanente junto al grupo que lidera.

Y también resulta imprescindible adecuar el lenguaje a cada nivel. El docente/líder SIEMPRE debe plantear la misma terminología; por ejemplo en la Ficha *RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS* algunos autores mencionan el término "biodegradable" como degradable, putrescible, reciclable, húmedo, lo que lleva a confundir al alumno e inducirlo al error, puesto que no son sinónimos y que requieren de una explicación específica. Nuevamente, deberá primar el sentido común del líder, el conocimiento y posterior adecuación a su grupo.

Luego de leer las siguientes actividades, también *el docente/líder deberá ser quien decida* acerca de la manera como puede encararlas *su grupo* en particular, en un esfuerzo para **actuar localmente**, ya que resultaría imposible (y con una gran dosis de soberbia) pretender que, desde una computadora en la ciudad de Santa Fe, les podamos asegurar qué resultará mejor en Melincué, Las Rosas, Sunchales, Reconquista o Gato Colorado (por nombrar sólo lugares de nuestra provincia).

Para finalizar, se puede observar que la mayor parte de las actividades permiten trabajar tanto dentro del aula como al aire libre. Si bien la última posibilidad siempre resulta más "complicada", no debemos olvidar que la Educación Ambiental debe partir de una valorización de la Naturaleza, por lo que enfatizamos la necesidad de **realizar excursiones**, para poder aprender *EN, DESDE, PARA Y POR* la Naturaleza, ya que todo lo que hagamos por ella, lo estaremos haciendo por nosotros mismos y para las generaciones futuras.

Actividad 1 **Árboles, árboles, árboles...**

Objetivos: Que los alumnos logren

- Plantar un árbol correctamente.
- Valorar la forestación.
- Comprender la importancia que los árboles revisten para el ambiente, usos locales e industriales.
- Concretar una campaña de forestación con especies autóctonas en su localidad.

Materiales

árboles jóvenes autóctonos - pala - tutor o estaca 50 cm más alto que el árbol a plantar, ya que debe enterrarse - compost, turba o resaca - cinta elástica

Aplicación

Explicar a los alumnos la necesidad de plantar árboles en cuanto a su relación con la purificación del aire y la nutrición del suelo, y demás beneficios que aportan a la Naturaleza y por ende, a nosotros mismos. Agregar que también pueden ser plantados con diferentes propósitos, como razones de belleza, para sombra y frescura, como cortinas rompevientos, para producir frutos, albergar vida silvestre y/o alimentarla, y muchas más.

Asignar a los alumnos las siguientes tareas

- Relevar las áreas deforestadas urbanas y rurales de la zona (arbolado público, terrenos aledaños al ferrocarril, y otros).
- Enumerar e investigar aspectos bioecológicos, históricos, geográficos, usos antrópicos y demás datos de interés de las especies autóctonas correspondientes al lugar.
- Escoger la/s especie/s, el lugar y la época del año adecuadas para plantar.

Plantar los árboles correctamente

- ** Hacer un pozo de 60 cm de circunferencia y otro tanto de profundidad (o del ancho y altura de las raíces).
- ** Sacar la tierra y dejarla a un costado.
- ** Colocar el árbol en el centro del hueco, procurando que las raíces se encuentren holgadas o "cómodas".
- ** Sosteniendo firmemente el árbol, colocar la tierra con suavidad alrededor de las raíces inferiores.
- ** Colocarle un tutor, y "atarlo" con algún elemento elástico (como una media o un trapo), para no dañar el tronco.
- ** Humedecer las raíces.
- ** Echar de a poco el resto de la tierra antes retirada, presionando con el objeto que las raíces se afirmen y no quede aire entre los terrones.
- ** Apretar el suelo de nuevo con la suela del zapato.
- ** Regar bien.
- ** Si fuera necesario, colocar una cerca a su alrededor.

Cuidados posteriores

- Regarlo a menudo pero sin inundar la tierra.
- Cambiar las ataduras a medida que va creciendo.
- Mantenerlo limpio de yuyos y pastos alrededor porque no le permiten crecer.
- Preservarlo del ataque de hormigas y otros insectos, sin usar sustancias dañinas.

Para tener en cuenta

Si la plantación se efectúa en un lugar abierto, los árboles deben estar entre tres y cinco metros uno de otro, según la especie. Para ello, deberá investigarse la distancia correcta, teniendo en cuenta el tamaño del árbol adulto.

En lo posible y ya que no se trata de una plantación con fines extractivos, conviene no colocarlos en línea.

Deberán ubicarse a una distancia mínima de tres metros con respecto a una pared.

Si el árbol forma parte de un plan general de forestación de una ciudad, especialmente en veredas, colocar una taza o caño de hormigón armado de no menos de 60 cm. de diámetro y profundidad, para evitar futuros inconvenientes. Por experiencia, es preferible que el borde superior de la taza quede a nivel de la vereda.

Sugerimos NO cortar las raíces.

Actividad 2 Composición...descomposición...

Objetivos: Que los alumnos logren

- Observar la composición del suelo y el proceso de descomposición natural.
- Valorar la importancia de los descomponedores en el ciclo vital.

Materiales

porciones de alimentos - recipientes - cámara fotográfica (opcional)

Aplicación

Explicar a los alumnos la formación del suelo: componentes, colores, cómo intervienen los descomponedores en el proceso de generación de nutrientes...

Asignarles las siguientes actividades

- Colocar restos de alimentos en recipientes, cubiertos adecuadamente para que mantengan la humedad.
- Realizar observaciones permanentes de los alimentos y registrar el crecimiento de los hongos y bacterias para descomponer gradualmente los productos alimenticios.
- Investigar acerca de los descomponedores.

Para tener en cuenta

La comprensión de la composición y descomposición del suelo puede realizarse de muchas diferentes maneras, con elementos diversos y con distintos niveles de profundidad.

Si se desean analizar los aspectos químicos, obtener muestras de suelo (de 20 cm de profundidad) de distintos lugares, como bosques, jardines, huertas, caminos de tierra, bordes de rutas, etc, para luego investigar:

color y textura - % de agua - % de aire - pH - permeabilidad - % de sales solubles -
presencia de Ca^+ Na^+ - presencia de CO_3^{2-} - presencia de SiO_2 y SiO_4^{4-} (exp) 4 (ind) -
propiedades reductoras de la materia orgánica

Actividad 3 ¿Qué hay en el suelo?

Objetivos: Que los alumnos logren

- Comprender que un puñado de suelo puede contener una enorme cantidad de vida animal.
- Establecer métodos de registro de datos observables, como paso previo al método de investigación científica.
- Utilizar elementos naturales y volverlos a su estado original.

Materiales

azada o pala - papel blanco grande - bastones o palitos - cucharas - palas para cavar y picar - regla - lupa - hoja de datos - lápiz

Aplicación

- Llevar a los alumnos a un lugar donde puedan cavar hoyos sin destruir la propiedad de nadie (pública o privada).
- Asignarles las siguientes tareas:
- En grupos de 4 ó 5, extraer una muestra de suelo hasta los 30 cm de profundidad y colocarlo sobre el papel blanco.
- Con los palitos, hurgar con el fin de buscar vida edáfica cuidadosamente con una lupa y registrar sus descubrimientos en la hoja:

Grupo: Nombre:

Localización de la muestra de suelo:

Apariencia del suelo:

¿Qué encontraron?

Nombre (si es desconocido, Descripción Cantidad Dibujo
asignarle uno)

1.

2.

3.

- Comparar sus descubrimientos con los de los demás.
- Discutir acerca de las clases de vida animal; clasificación (insecto, araña, lombriz); diferencias en la composición del suelo; relación entre tipo de suelo y especímenes.
- Finalizada la actividad, DEVOLVER las muestras a su lugar de origen.

Otras sugerencias: Los alumnos también pueden

Hacer un "balde microscopio" por grupo:

- Cortar varios agujeros en los lados cerca del fondo.
 - Colocar una envoltura de plástico sobre el borde superior del balde y asegurarla con una banda de cinta engomada.
 - Echar agua lentamente sobre el plástico para que comience a estirar y se hunda dentro del balde.
 - Colocar el ser vivo en el fondo del balde.
 - Ver a través del agua el animalito magnificado.
 - Agregar más agua para hacer que el espécimen se vea mayor.
-

Actividad 4 ¿Y para las plantas?

Objetivos: Que los alumnos logren

- Identificar el suelo más apropiado para el crecimiento y desarrollo de las plantas.

Materiales

muestras de suelo - herramientas de jardín - plantas

Aplicación

Disponer de una variedad de muestras de suelo que los alumnos puedan tocar. Preguntarles: ¿cuál es el mejor suelo para cultivar, para la construcción de ladrillos, etc? y anotar las respuestas.

Usar agua para observar propiedades ulteriores de tipos de suelo. Toda la exploración debe conducir a la respuesta de **¿Cuál es el mejor suelo para el crecimiento de las plantas?**

Asignar a los alumnos las siguientes tareas:

- Identificar un buen suelo para el crecimiento vegetal.
- Elegir y preparar un área (o tres macetas con tres suelos distintos, por ejemplo) en los alrededores de la escuela para plantación.
- Concretar un diagrama que muestre cuáles plantas son adecuadas para cuáles suelos.
- Diagramar, documentar o dibujar qué sentimientos experimentan cuando comparan suelos con y sin agua.
- Preguntar e investigar con personal del MAGIC y/o el INTA.

Otras sugerencias: Los alumnos pueden además

- Preparar compost (ver últimas actividades de esta Ficha).
- Utilizar plantas de crecimiento rápido y comparar entre ellas.
- Realizar un diagrama de los progresos de las plantas.
- Observar (donde resulte posible) técnicas de manejo de suelos en granjas cercanas.
- Investigar el uso de fertilizantes.

Actividad 5 ¿A dónde "va" el suelo?

Objetivos: Que los alumnos logren

- Aprender que el suelo está protegido por una cubierta de piso más estiércol y paja.
- Comprender que la erosión ocurre cuando el suelo se encuentra desnudo.

Materiales

tres (3) cajas con terrones o panes de suelo de la misma área - tres (3) recipientes transparentes iguales (frascos de vidrio o plástico, de boca ancha) - estiércol y paja (pasto o pajitas de cereal) - regadera - regla.

Aplicación

Asignar a los alumnos las siguientes tareas

- Regar o "hacer llover" sobre cada una de las cajas con suelo, utilizando la misma cantidad de agua.
- Luego recoger el resto del agua de "lluvia" en cada frasco. Dejar que se asiente el sedimento y ver qué ocurre.
- Preguntarles: ¿qué le está ocurriendo al suelo de la caja?
- Desarrollar el concepto de erosión basándose en la pregunta. ¿Cómo lo describirían con sus palabras?
- Examinar los alrededores de la escuela, en búsqueda de ejemplos de erosión y decidir cómo frenarla.

Para tener en cuenta

Los alumnos aprenderán cómo la cubierta del piso mantiene al suelo en su sitio y ayuda a prevenir su pérdida o erosión. Para ello, hacerlos trabajar primero con suelo desnudo.

Se necesitarán pequeñas cajas para cada una de las investigaciones. Cada caja puede ser de 40 cm. x 30 cm, con una profundidad de 10 cm. aproximadamente (por ejemplo, una caja de zapatos). Impermeabilizarlas forrándolas con plástico o algún otro material y hacerles un corte en V en una de las esquinas para permitir el "desagüe".

Llenar cada caja con suelo, sin usar suelo estéril. Utilizar el mismo tipo de suelo en todas las investigaciones. Por ejemplo, si para la primera muestra se sacó suelo de un determinado jardín, hacer lo mismo con las posteriores y en todas las cajas.

Tener a mano: una porción de turba, resaca o césped de un jardín o estiércol y paja en forma de recortes de pasto, pajitas de cereal y/u hojas secas.

Poner una de las cajas sobre la mesa y colocar suelo desnudo dentro, de manera tal que la punta ranurada drene dentro de un recipiente de vidrio y el otro extremo resulte elevado para crear una pendiente, inclinación o declive. Asegurarse que el corte en V no esté muy arriba del frasco para prevenir salpicaduras.

Usando una regadera con la cantidad medida de agua, regar la caja de suelo, desde más o menos una altura de 30 cm.

Luego de la experiencia, alentarlos a encontrar soluciones al problema erosivo. Si ellos no piensan en la cubierta o en el estiércol y paja, sugerírselos.

Usar el mismo método, la misma cantidad de agua y regar desde la misma altura la caja de suelo cubierto con césped o turba y la de suelo cubierto con estiércol y paja. Se podrá observar que el agua se escurrirá del suelo desnudo en un tiempo muy corto, llevándose partículas sólidas con ella. El agua que fluya del suelo con césped o turba será razonablemente clara y el tiempo entre el comienzo y la terminación de la fluctuación resultará mayor; ocurrirá algo similar con la caja donde se encuentra el suelo cubierto con estiércol y paja. Tomar nota del tiempo transcurrido.

Permitir el asentamiento de las partículas en el recipiente y medir el sedimento en cada uno, comparando los resultados (registrar el tiempo que han necesitado para asentarse).

Involucrar a los alumnos en una discusión acerca de qué es la erosión y las cosas que todos (tanto en zonas urbanas como rurales) podemos hacer para prevenirla. Relacionar con alimentos y la producción agropecuaria.

Otras sugerencias: Los alumnos también pueden:

- Caminar por los alrededores de la escuela, la casa, el vecindario, la localidad, etc. para detectar ejemplos de erosión.
- Si se encuentra alguno, trabajar con el responsable para ver si puede ser detenida o corregida.
- Llamar a algún representante de la Dirección de Suelos y Aguas del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Industria y Comercio (MAGIC), para que brinde una charla acerca de la erosión de los suelos en la que incluya diapositivas, si es posible.

Recurso

Ministerio de la Producción - Dirección de Suelos y Aguas.

Actividad 6 Erosión hídrica

Objetivos: Que los alumnos logren

- Comprender el concepto de erosión hídrica.
- Realizar una prueba práctica al respecto.

Materiales

balde lleno con tierra o arena - un espacio cerca de un jardín o similar, para que absorba el agua y la tierra (o arena) – un balde con agua (o una manguera, cercana a una canilla) - arena gruesa, trapos viejos, césped, resaca o turba o plantas en macetas.

Aplicación

Dar a los alumnos las siguientes consignas

- Construir una mini-montaña de arena o tierra en el espacio elegido.
- Tratar de barrer, arrastrar (o erosionar) la montaña mediante la utilización del agua del balde o la manguera.
- Reconstruir la montaña e intentar detener la erosión protegiéndola con un trapo, la turba o las plantas. (Colocar las macetas tan cerca como se pueda, y empujarlas dentro de la tierra o arena).
- Rociar montículo con agua y observar si la tierra se inunda o se lava ahora.

Preguntarles: ¿Atenuaron o aliviaron la erosión ahora?

Observación: NO olvidar limpiar la arena al terminar la actividad.

Actividad 7 Erosión eólica

Objetivos: Que los alumnos logren

- Comprender la importancia de la erosión eólica.
- Advertir la necesidad de contar con cortinas rompevientos o cortinas forestales, y cobertura vegetal superficial, para la protección del suelo y los cultivos.

Materiales

2 cajas de 90 cm de largo, 45 cm de ancho y 7.5 cm de alto - suelos fino y seco - "arbolitos" - gramilla con sus raíces - ventiladores

Aplicación

Asignar a los alumnos las siguientes tareas

- Armar las cajas.

- Llenar una de ellas con suelo fino y seco.
 - Llenar la otra con suelo similar, y hacer un "campo en miniatura":
 - a) colocar árboles en miniatura de unos 7,5 cm de alto, con esponja de plástico u otro material adecuado, usando palitos como troncos; plantarlos juntos, de manera que las copas se toquen, con las ramas bien cerca del suelo;
 - b) arrancar gramilla del jardín o la plaza (con raíces y todo), y plantarla simulando un potrero; recortarla para que quede en proporción.
 - Colocar ventiladores, de manera tal que soplen horizontalmente a través de las dos cajas. Los apagarán intermitentemente, para observar las diferencias en la demostración.
 - Registrar los cambios según las distintas velocidades del viento. ¿Qué sucede en la maqueta con árboles y otros? ¿Qué pasó con las luces?
-

Actividad 8 **Vamos a crear con suelo**

Objetivo: Que los alumnos logren

- Comprender que el suelo y las arenas tienen diferentes colores y texturas.
- Realizar un proyecto artístico.

Materiales

pegamento (tipo cola de carpintero) - papel afiche o madera - arena - suelo - tazas (plásticas, de papel, etc.)

Aplicación

Asignar a los alumnos las siguientes tareas

- En grupos, recolectar muestras de suelo de los alrededores de la escuela o vecindario, y reunir de varios tipos.
- Una vez en el aula, crear varios tipos y texturas de pinturas con los materiales provistos. Puede hacerse una "escala" casera en cuanto a los colores y calidades.

Para tener en cuenta

El suelo es una mezcla de arena, limo, arcilla, plantas y animales vivos y muertos, aire y agua.

- *Color:* Los suelos tienen diferentes colores que indican
- la materia orgánica, el drenaje, la actividad biótica y la fertilidad de los mismos.
- Rojo y amarillo: estos colores indican la presencia de
- hierro (como la herrumbre en un auto). Estos suelos están por lo general bien drenados.
- Gris y azul: indica drenaje pobre o condiciones húmedas.
- Marrón o negro: usualmente es indicio de suelo fértil. El
- color oscuro proviene del humus, que consiste en materia orgánica muy fina, parcialmente descompuesta.
- *Textura:* Refiere al tamaño de las partículas que componen
- el suelo.

Los alumnos pueden hacer sus propias recetas de pegamento y agua, mientras mezclan el suelo para realizar sus creaciones. Una consistencia recomendada podría ser: 1 cucharadita de té de pegamento, 1 de agua y 1 de suelo. Mezclar pequeñas cantidades debido a que el pegamento endurecerá.

Los diseños aborígenes son compatibles con esta actividad y pueden ser exhibidos durante el proceso.

Es probable que los alumnos deban pulverizar los materiales para poder mezclarlos.

En la caminata para recolectar suelo, chequear canaletas, rejillas de patio, depresiones naturales, etc. para detectar partículas pequeñas de suelo causadas por la erosión.

Otras sugerencias: Los alumnos también pueden

- Volver al área donde recolectaron el suelo y buscar evidencia de erosión.
 - Discutir y hacer una lista de posibles causas y soluciones para cualquier erosión de suelo encontrada en el área de búsqueda.
 - Colocar suelo, arena, arena gruesa y agua en un frasco grande; agitar y observar cómo se separan las partículas y se asientan formando capas (por favor: no confundir con los horizontes).
 - Mezclar el suelo que queda y plantar una semilla con el fin de observar su crecimiento.
 - Investigar y registrar la variedad de suelos: arena, arcilla, turba, limo, etc.
-

Actividad 9 **Las lombrices y el lumbricario**

Objetivos: Que los alumnos logren

- Inferir la relación directa entre las lombrices y la permeabilidad y fertilidad del suelo.
- Observar las distribuciones y excavaciones de las lombrices.
- Valorar los efectos del trabajo realizado por las lombrices sobre el crecimiento de las plantas, que incluye la aireación del suelo y el reciclado de nutrientes.

Materiales

4 ó 5 lombrices traídas por cada alumno en un recipiente - suelo y humus - hojas - papel de construcción oscuro o cartulina negra - lupas - papel o diarios y lápices - 2 recipientes o frascos transparentes grandes.

Aplicación

Asignar a los alumnos las siguientes actividades

- Reunir lombrices, colocarlas en recipientes y llevarlas a la escuela.
- Considerar la manera para mantenerlas vivas y la clase de recipiente en los cuales colocarlas.
- Construir un lumbricario utilizando recipientes grandes (también pueden ser botellas de gaseosa, con los extremos cortados), y agregar iguales cantidades de suelo semi-compactado y humus en ambos contenedores.
- Agregar lombrices a la parte alta del suelo de uno de los
- recipientes. Colocar algunas hojas, que pueden ser usadas como alimento, regar y cubrir los lados (o envolver) con papel o cartulina de color negro para simular la oscuridad del suelo.
- Guardar en un lugar fresco fuera de la influencia directa de los rayos del sol.
- Luego de 2 ó 3 días, quitar el papel y buscar los túneles hechos por las lombrices y localizar las hojas. (También se puede colocar polvo de tiza en la parte superior del suelo, para visualizar mejor los túneles).
- Estudiar las lombrices durante 2 ó 3 semanas.
- Realizar un diagrama de lo observado. Considerar las diferencias en la apariencia del suelo y el efecto de las lombrices sobre él.
- Escribir una historia acerca de la vida de una lombriz tal como vive en el suelo.
- Luego que las lombrices hayan mostrado su distribución y excavaciones, plantar un número idéntico de semillas en cada contenedor. El tipo de semilla elegido debe ser de las que aceptan una plantación bastante superficial, como para no entorpecer las actividades de las lombrices.

Todos los factores, incluyendo la cantidad de agua usada en cada contenedor, debe ser la misma. Los chicos podrían discutir la razón para esto.

- Comparar cuidadosamente el crecimiento de las plantas en cada recipiente y, si las plantas del recipiente con lombrices crecen mejor, discutir los efectos de éstas sobre el suelo. Si ocurre lo contrario, considerar las posibles razones.
- Investigar el rol que juegan las lombrices en la fertilidad del suelo.
- Determinar cómo y dónde retornar a las lombrices a su hábitat natural.

Para tener en cuenta

Las lombrices generalmente viven en la parte superior o cubierta del suelo y lo ayudan mediante túneles que retienen el agua de lluvia y comen materia muerta y excrementos que agregan nutrientes al suelo. También se alimentan de partículas de hojas, que derivan directamente energía de celulosa.

Los materiales no digeridos del suelo pueden ser encontrados en la superficie del mismo: esta materia orgánica agrega fertilidad al suelo. El acto alimenticio mantiene el suelo con espacios para oxígeno y agua.

Si los alumnos no proveen las lombrices de sus casas, pueden realizar una caminata posterior a una lluvia, para encontrarlas.

Si se usan tapas sobre los recipientes antes de plantar, asegurarse de hacerles orificios que provean aire.

Utilizar un diagrama para registrar las distintas observaciones, a medida que ocurran.

Los alumnos pueden hacer observaciones día por medio y registrar en sus cuadernos lo que va ocurriendo; dónde están las lombrices, qué han hecho, cuáles cambios se producen en el suelo.

Un tipo de semilla que podría resultar especialmente buena para plantar es la achicoria o el perejil: germinan en unos pocos días, son suficientemente pequeños para hacerlos entrar en el contenedor y son plantas conocidas por la mayoría de los alumnos.

Otras sugerencias: Los alumnos también pueden

- Dibujar en sus cuadernos mapas de los túneles de las lombrices, a medida que van cambiando.
- Luego de plantar las semillas, observar si el crecimiento de las raíces sigue los canales de las lombrices. Registrarlo.
- Escribir un poema y, si es posible, ilustrarlo.
- Investigar otras criaturas que minan, horadan o excavan la tierra.
- Investigar otros usos para las lombrices: por ejemplo, comida para aves, peces, etc.

Y para terminar, algo más acerca de las lombrices

Son invertebrados, pertenecientes al grupo de los Anélidos o gusanos anillados. Existen unas 1800 especies en el mundo y son hermafroditas. Se alimentan del suelo y lo refinan en su tubo digestivo. Sus desechos, como granos de café, son de una textura muchos más fina que lo que ingieren. Estos restos son muy fértiles y componen el HUMUS propiamente dicho. Además, al segregar óxido de calcio, neutralizan el ácido de la tierra.

Cultivan el suelo al enterrar distintas semillas y también lo fertilizan al enterrar elementos orgánicos que eventualmente se desintegran. Los túneles que hacen no sólo sirven para airear la tierra sino que además mejoran su drenaje. Son sensibles al sonido y también a la luz: se esconden cuando sale el sol. En invierno, se reúnen en cuevas redondeadas para mantener el calor y la humedad.

Actividad 10 ¿Puede una lombriz comer un pájaro?

Objetivos: Que los alumnos logren

- Comprender la importancia de las lombrices y el papel que cumplen en la cadena alimentaria o trófica.

Materiales

pala, paleta o cuchara grande - contenedores llenos de tierra o un lugar donde hacer agujeros - diferentes tipos de basura: servilleta de papel, bolso plástico para compras, cáscaras de huevos, cáscaras de naranjas y legumbres, huesos de carne o pescado, cartílagos - carteles.

Aplicación

Preguntar a los alumnos si alguna vez vieron a una lombriz comiendo un pájaro. Luego de escuchar la respuesta, hacerles pensar que cuando el ave muere, su cuerpo se descompone y se convierte en parte del suelo: la lombriz come ese material y, por lo tanto, al pájaro también. Las lombrices son grandes recicladoras.

Incluso los animales como los halcones y lobos, quienes generalmente no son muertos por otros animales, también mueren, y sus restos se convierten en alimento para lombrices y organismos pequeños. Estos "comedores de carne muerta" llamados **descomponedores**, convierten esqueletos en suelo moliendo el material en pequeñas partículas.

Gracias a estos engullidores de basura, nada se desperdicia. Las plantas y los animales se pudren y se convierten en ricos nutrientes para el suelo con el fin de que crezcan otras plantas. La única basura no reciclable es la que producimos los seres humanos (ver Ficha Temática *RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS*). Todo lo demás es usado por otras plantas y/u otros animales.

Sin estos descomponedores, las montañas de hojas muertas, árboles caídos y esqueletos de animales muertos nos taparían por todos lados. Las plantas sufrirían y el suelo se empobrecería mucho más porque le faltarían los nutrientes que provienen de plantas y animales descompuestos. Los animales también sufrirían y los ratones y otros mamíferos que viven sobre el suelo de los bosques perderían sus hogares bajo las pilas de basura y morirían.

Sin estos animales para comer, los predadores morirían de hambre. La comunidad completa de un ambiente se sofocaría o moriría de hambre, enterrada bajo su propia basura.

Asignar a los alumnos las siguientes actividades

- Utilizar la espátula o cuchara para cavar los agujeros en el suelo.
 - Colocar un poco de basura en cada uno, cubrirlo con tierra y colocarle el cartel, para saber donde está cada cosa.
 - Regar la basura ligeramente dos veces a la semana.
 - Después de dos semanas, desenterrar la basura y observarla: ¿cómo se ve ahora? Registrar los cambios.
 - Volver a enterrarla y removerla nuevamente dos semanas después. ¿Qué clase de basura se pudre primero? ¿Por qué?
 - Intentar el experimento en diferentes épocas del año. Los engullidores de basura, ¿trabajan mejor en el invierno o en el verano? ¿Con humedad o cuando el tiempo está seco?
-

Actividad 11 Compactación del suelo

Objetivos: Que los alumnos logren

- Observar los componentes del suelo.
- Utilizar lupas.
- Entender la dinámica natural de la construcción del suelo.

Materiales

suelo - restos de comida triturada - recipientes de vidrio o bolsas de plástico - lupas - piedra arenisca o caliza (opcional) - arena

Aplicación

Asignar a los alumnos las siguientes actividades

- Apartar una muestra de suelo y utilizar lupas para identificar sus componentes. (Ver *Para tener en cuenta* para una lista de componentes de suelo).
- Preguntarles: ¿cómo creen que podrían fabricar o hacer suelo?
- Sugerir formas para reunir los diferentes componentes del suelo y decidir en qué proporciones estos componentes deberían estar mezclados, creando así una "receta" para producir suelo.
- Reunir materiales, medirlos y mezclarlos de acuerdo con su receta, colocarlos en tarros o bolsas y registrar sus observaciones durante cuatro semanas.

Para tener en cuenta

Los componentes de suelo que es más probable que los alumnos encuentren son: minerales (arena, arcilla, cuarzo) y plantas y animales vivos (tierra vegetal, raíces, lombrices, insectos).

Los componentes para el suelo doméstico son:

- Minerales que pueden haber sido logrados de la fricción de rocas. Esta actividad resulta cercanamente paralela al método natural por el cual los minerales se hacen aprovechables para la construcción de suelo. Los diferentes tipos de rocas friccionadas juntas presentan una lección interesante en erosión y formación geológica. La arena resulta utilizable más fácilmente como compuesto mineral de suelo.

- La materia orgánica podría incluir pasto o restos de comida. No se debe incluir grasa animal como la manteca.

- El suelo oscuro debería ser utilizado porque los descomponedores animales y vegetales vivos estarán presentes en ese suelo.

- Se podrían recolectar descomponedores adicionales como caracoles y babosas en hábitats húmedos y oscuros.

Los recipientes o bolsas deben permanecer tapados firmemente y sacudidos o agitados 2 ó 3 veces por semana. Cuanto menor sea el tamaño de las partículas de los ingredientes, mejor será el resultado, ya que la mezcla se descompondrá más rápidamente.

Otras sugerencias: Los alumnos también pueden

- Plantar algo para comer en la tierra hecha en casa. Verán que "el almuerzo se convierte nuevamente en almuerzo".
- Experimentar con mezclas diferentes: observar y registrar cuánto tiempo lleva a las distintas mezclas descomponerse y qué bien crecen las plantas en el suelo hecho en casa.
- Extraer muestras de suelo de distintas áreas: observar y registrar diferencias en composición.
- Observar las comunidades de caracoles y/o de babosas a través de los tarros de vidrio.
- Crear experimentos para descubrir las comidas favoritas de estos animales.
- Agitar piedras en un contenedor plástico sellado lleno de agua para simular formación de gránulos ásperos en un arroyo con suelo como un derivado.

Actividad 12 ¿Cuanto suelo comemos?

Objetivo: Que los alumnos logren

- Comprender que todos nuestros alimentos provienen de la tierra.

Aplicación

Explicar a los alumnos que (directamente o no), todos "comemos del suelo": las plantas crecen en el suelo y terminan en nuestra mesa; los animales se las comen y *ellos* terminan sobre nuestras mesas en un asado: por lo tanto las vitaminas y minerales que comemos en el almuerzo estuvieron alguna vez en la tierra antes de ser absorbidas por las raíces de las plantas, convertirse en hierbas, ser comidas por los animales y terminar en nuestros estómagos.

De hecho, también consume más tierra criar ganado para carne que cultivar verduras (alrededor de 100 veces más). ¿Cuánta tierra toma cultivar los alimentos que comemos en un año?

Veamos el ejemplo de las hamburguesas y pan de hamburguesas

Preguntar: ¿Cuánta tierra lleva producir las hamburguesas que comemos en un año?

Asignar a los alumnos las siguientes tareas y cálculos:

- Calcular:

a- ¿Cuántas hamburguesas comes al año? Si comes 8 al mes, multiplica 8 por 12 meses.

$$8 \times 12 = 96 \text{ hamburguesas al año}$$

b- Para la carne de hamburguesa:

La carne para una sola hamburguesa lleva veinte metros cuadrados (20 m^2) de la mejor tierra. Eso resulta tan grande como una cochera. ¿Cuánta tierra necesitas para todas las otras hamburguesas?

$$96 \times 20\text{m}^2 = 1920 \text{m}^2$$

c- Para el pan de hamburguesa:

Cultivar el trigo de un pan de hamburguesa insume 0.2m^2 . Más o menos el lugar que ocupa la mesita que ocupas en la escuela. Para cultivar todos los panes que comes en el año, llevaría:

$$96 \times 0.2\text{m}^2 = 19.2\text{m}^2$$

Por lo tanto, según el ejemplo, lleva 100 veces más tierra lograr la carne que el pan. Realizando una simple suma, puedes ver la cantidad de tierra que consumes sólo con las hamburguesas:

$$\begin{array}{r} 1920 \text{ m}^2 \text{ de tierra para la carne} \\ + 19.2\text{m}^2 \text{ de tierra para el pan correspondiente} \\ \hline 1939.2 \text{ m}^2 \text{ de tierra en total} \end{array}$$

Esto es una superficie de tierra mayor que doce canchas de básquet. Sobre una porción de tierra más pobre para pastura de ganado, como en la región de los Bajos Submeridionales, necesitarías un estadio de fútbol - sólo para tus hamburguesas. ¡Imaginate cuanta tierra necesitás para todas tus comidas del año!

Para tener en cuenta

Realizar adaptaciones con las comidas regionales.

Actividad 13 El suelo y la historia alimenticia

Objetivos: Que los alumnos logren

- Reconocer diferencias entre las comidas "de antes" y las actuales.
- Preparar un alimento básico (pan, por ejemplo)
- Verificar valor nutritivo / alimenticio de ambas.

Aplicación

Asignar a los alumnos las siguientes tareas

- Buscar dibujos y narraciones antiguos para aprender acerca de los alimentos de otras épocas.
- Conversar con sus abuelos acerca de las comidas "de antes".
- Compararlas con las actuales.
- Preparar pan o cualquier otro alimento tradicional. En el caso del pan, probar con distintas recetas e ingredientes.
- Investigar la relación alimentación - enfermedades (antes y ahora).
- Investigar acerca de la comida "chatarra".

Otras sugerencias: Los alumnos también pueden

Investigar la relación alimentación-enfermedades a través de la historia.
Investigar la relación entre la alimentación y la moda: diversos tipos físicos de hombre y mujer.
Profundizar sobre los aspectos de la presión publicitaria sobre los hábitos alimenticios.

Actividad 14 ¿Cuánto suelo tiramos?

Objetivos: Que los alumnos logren

- Comprender que mucho de lo que "tiramos" es recurso natural extraído del suelo.

Materiales

bolígrafo - anotador - bolsas pequeñas para basura - compostero/a - cooperación de toda la familia

Aplicación

- Explicar a los alumnos que la tercera parte de lo que compramos termina en el cesto de la basura (como se vio en la Ficha Temática *RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS*). Mucho puede ser recuperado a través de una compostera.

Asignar a los alumnos las siguientes actividades

- Contar el número de bolsas de basura que la familia desecha en dos semanas.
- Durante las siguientes dos semanas, colocar todo lo que se pueda en la compostera (explicada a continuación). Contar el número de bolsas desechadas con la basura restante.
- Realizar los siguientes cálculos matemáticos: Tomar el número de las primeras dos semanas y restar el de las otras dos. El resultado es cuántas bolsas de basura ahorramos haciendo compost. Esto no sólo beneficia a las plantas, sino que también ahorra lugar en los basurales locales.
- Obtener la cantidad de bolsas desechadas por año por todo el grado/curso y la reducción producida por el aprovechamiento del compost.

Cómo hacer la compostera

Materiales

un canasto, jaula, cajón o caja de madera con agujeros a los costados - una bolsa grande de plástico para basura (de consorcio, por ejemplo) - suelo - restos de comida (frutas y verduras, borras de café, hojas de té, cáscaras de huevo) y/o residuos de jardín. NO incluir leche, queso, yogurt, carne o pescado, pues atraerán animales; tampoco vidrios, metales o plásticos, que no se descomponen - termómetro de laboratorio - trinchete, azada o pala.

- El canasto de madera será el recipiente denominado de ahora en adelante, "compostera". Colocarlo en el jardín o en un balcón. (En este último caso, forrarlo con plástico para evitar que chorree).
- Colocar la basura orgánica en la compostera y cubrirla con una capa de suelo. Agregar ramas y/o rocas entrelazadas para ventilación.
- Ubicar una capa de unos 22 cm de desechos vegetales y agregar otros 5 cm. de excrementos de aves u otro estiércol y/o ceniza de madera y 5 cm de suelo.
- Mantener la compostera húmeda pero no mojada. Regarla semanalmente si no llueve. Si llueve mucho, cubrir la parte superior con un plástico.
- Luego de dos semanas, controlar la temperatura colocando un termómetro en el centro de la compostera. Luego de tres minutos, el montículo debe tener entre 60-70°C. Si es más baja, agregar más suelo o agua, o revolver el compost para airearlo. Cuando la basura se convierte en suelo, su temperatura debe caer a 40-50°C.
- Continuar con los pasos 3 y 4 durante algunos meses, chequeando la temperatura y removiendo la pila con la pala o azada mensualmente. Luego de cuatro meses, se habrá obtenido suelo fértil, donde alguna vez sólo hubo basura. La nueva tierra puede ser usada para las plantas en macetas o fertilizar la huerta familiar.

Para tener en cuenta

Es conveniente comenzar con esta tarea aproximadamente en el mes de mayo, para poder cumplir con el objetivo propuesto dentro del año escolar.

Actividad 15 Huerta orgánica

Objetivos: Que los alumnos logren

- "Aprender haciendo" (principio básico de la Educación Ambiental).
- Comprender que formamos parte de la tierra.
- Sembrar los alimentos que consumen de manera diaria.
- Planear la rotación de cultivos en forma adecuada.
- Trabajar en equipo cooperativa y solidariamente.
- Devolver a ellos mismos y a la comunidad lo que la tierra brinda, con el trabajo de sus propias manos.

Materiales

pala de punta - rastrillo - azada - hilo - estacas - manguera - semillas sanas.

Aplicación

Asignar a los alumnos las siguientes tareas

- Realizar una compostera (ver actividad anterior) para abonar el terreno de la huerta.
- Delimitar la huerta.
- Durante los recesos escolares mejorar la tierra con abono verde: restos de cosecha, pasto o paja, colocado diariamente sobre la superficie para que oficie de mantillo, mantenga la humedad de la tierra e impida el crecimiento de los yuyos.
- Tener lombrices: recordar que cuando cavan, airean la capa superficial del suelo, ingieren y metabolizan la tierra continuamente.
- Realizar las rotaciones correspondientes, para que los cultivos nunca se sucedan en la misma área.

Algunos métodos posibles

Siembra directa

Las semillas grandes, fáciles de manejar y fuertes para germinar, se siembran directamente en el lugar donde crecerán, como el zapallo, zapallito, melón, maíz, poroto, acelga, espinaca y remolacha.

También algunas semillas pequeñas, como es el caso de la zanahoria, perejil, rabanito, escarola y lechuga.

Siembra en almácigos

Con la mayoría de las semillas chicas (más delicadas) se deben tener cuidados especiales hasta colocarlas en el lugar definitivo, por lo que se siembran en almácigos. Tal es el caso del tomate, el pimiento, cebolla, repollo, coliflor, apio, acelga, lechuga, achicoria, puerro y berenjena.

Los almácigos pueden hacerse con cajones de madera: se les coloca tierra gorda, bien refinada y se ubican sobre ladrillos un un lugar abrigado y con luz. Así, se pueden cuidar las plantitas a medida que crecen sin que les falte agua y protegerlas del frío o del calor excesivo. También pueden hacerse en el suelo, en un lugar convenientemente abonado y abrigado.

Cuando tengan 3 ó 4 hojas (en el caso de lechuga, acelga, repollo, coliflor, etc.) o el tallito alcance el grosor de un lápiz (tomate, berenjena, pimiento, cebolla, puerro, etc.), las plantas estarán listas para ser trasplantadas al lugar definitivo de cultivo.

Control de plagas

Siempre resulta mejor prevenir las plagas, que tener que combatirlas con biocidas, por lo que consideramos apropiado tener en cuenta los siguientes pasos:

1- Preparar bien la tierra, agregar compost antes de sembrar, pues cuando está bien abonada, las plantas crecen más fuertes y resisten más.

2- Rotar los cultivos.

3- Plantar hierbas aromáticas y flores perfumadas entre las verduras porque ahuyentan a los insectos: menta, yerba buena, ajo, tomillo, ruda, manzanilla, orégano, cedrón, apio, copetes, tacos de reina, albahaca, salvia, romero, entre otras.

4- Quitar siempre los restos de cosecha y echarlos en la compostera.

5- No combatir los animalitos beneficiosos como los sapos, algunos pájaros, las "vaquitas", avispas, "mamboretás", y muchas arañas que devoran las plagas.

6- Revisar con frecuencia la huerta; si hay gusanitos, quitarlos con la mano o echarles una solución compuesta por una cucharada de sal gruesa diluida en 8 litros de agua.

7-Si hay hojas que se enroscan, tienen pulgones. Pulverizar entonces agua con bastante ají picante y ajo bien molidos.

8- Si se tienen gallinas, dejarlas escarbar cuando se prepara la tierra, para que coman los gusanos que viven en el suelo.

9- Si aparecen caracoles o babosas devorando las verduras, colocar por las tardes platos semi-enterrados con cerveza entre los canteros; por la noche la beben y esto los elimina.

10- Quitar y quemar todas las hojas secas, con aspecto de enfermas, o con manchas marrones o grises.

También existen "preparados caseros" para controlar insectos, como los que siguen:

1- *Purín de ortigas*: básicamente previene el ataque de insectos. Macerar en un recipiente no metálico 100 grs. de ortigas en 10 litros de agua durante 2 días y pulverizar con la preparación.

2- *Solución de tabaco*: controla cochinillas, pulgones y gusanos. Macerar 60 grs. de tabaco en 1 litro de agua, y agregarle 10 grs. de jabón blanco. Pulverizar, diluyéndolo en 4 litros de agua.

3- *Alcohol de ajo*: se utiliza ante el ataque de ácaros, pulgones y gusanos. Se colocan en una licuadora 4 ó 5 dientes de ajo, medio litro de alcohol fino y medio litro de agua durante 3 minutos y luego se cuele. Guardar en frasco tapado en la heladera.

4- *Solución de kerosene y jabón*: se usa contra pulgones y gusanos. Hervir 25 grs de jabón blanco en 1 litro de agua hasta diluirlo. Mientras hierve, agregarle 50 cc de kerosene. Mezclar enérgicamente hasta lograr una emulsión cremosa.

De igual manera, si se asocian adecuadamente las especies, se puede obtener más cosecha por superficie sin agotar el suelo, pues algunas asociaciones (inclusive con flores) previenen el ataque de las plagas. Por ejemplo:

ACELGA	(lechuga, escarola, zapallo, calabacita, melón, maíz)
ALBAHACA	(tomate)
BERANJENA	(poroto, caléndulas)
CALABACITA	(acelga, maíz, poroto)
CHAUCHAS	(maíz, zapallo, zapallito)
LECHUGA	(repollo, zanahoria, acelga, rabanito)
MAÍZ	(poroto, zapallo, acelga)
MELÓN	(maíz, acelga)

PEREJIL	(tomate)
PIMIENTO	(zanahoria)
RABANITO	(lechuga, zanahoria, tomate)
REPOLLO	(lechuga, apio, zanahoria)
TOMATE	(rabanito, albahaca, zanahoria)
ZANAHORIA	(lechuga, tomate, escarola, rabanitos)
ZAPALLITO	(maíz, poroto, chauchas)

Rotación de cultivos

No todas las plantas se comportan igual con la tierra. Distintas especies tienen preferencias para extraer algún nutriente en particular. Sabiendo aprovechar estas diferencias podremos beneficiar nuestra huerta. Este es el principio básico de lo que llamamos "rotación".

Con una adecuada rotación de plantas no sólo conservamos la fertilidad, sino que también prevenimos el ataque de plagas y enfermedades.

Un ejemplo de la rotación sería que, en el mismo lugar, se sucedan hortalizas de raíz, de hoja y de frutos.

Otro ejemplo:

PRIMER AÑO	SEGUNDO AÑO	TERCER AÑO	CUARTO AÑO
legumbres – apio – puerro	zanahoria - remolacha	repollo – coliflor – repollitos de Bruselas – cebolla – lechuga – nabo	papa

Calendario anual de labores

ENERO	<ul style="list-style-type: none"> - Mantener a media sombra - No regar al sol ni descuidar la abonera - Cosechar el orégano sin sacarlo de raíz - Dejar alguna planta para que semille
FEBRERO	<ul style="list-style-type: none"> - Comenzar los almácigos de otoño - Incorporar abono - No descuidar la abonera ni regar al sol
MARZO	<ul style="list-style-type: none"> - Preparar la tierra - Transplantar coliflor y repollo - Enseñar la importancia de la preparación de la tierra
ABRIL	<ul style="list-style-type: none"> - Sembrar habas (para que nitrogenen la tierra) - Preparar la abonera de primavera - Ver calendario de siembra otoño - invierno
MAYO	<ul style="list-style-type: none"> - Desmalezar entre las verduras - Enseñar el uso del escardillo y el zapín - Cubrir con mantillo o abono verde
JUNIO	<ul style="list-style-type: none"> - Cosechar lechuga, puerro y repollo - Prestar atención a la protección de heladas tempranas

JULIO	- Almacigos de primavera en el invierno - Heladas
AGOSTO	- Incorporar abono - Comenzar a preparar la tierra para la siembra primavera - verano.
SEPTIEMBRE	- Tener la tierra preparada para sembrar - Comenzar la abonera de otoño
OCTUBRE	- Marcar la chacra - Sembrar el maíz en damero con las habas. El año entrante, donde hay maíz debe haber habas.
NOVIEMBRE	- Enramar los tomates - Aporcar el maíz - Sembrar porotos y calabazas. Los porotos usarán al maíz de tutor. - Realizar "La fiesta de la huerta", como actividad de cierre de la misma invitando a la comunidad escolar.
DICIEMBRE	- Realizar la protección de la huerta con mantillo o sembrar leguminosas.

PERLITAS

Trabajemos a favor del suelo y de una mejor calidad de vida para todos:

- Evitemos contaminar la tierra.
- Evitemos deshacernos de productos químicos vertiéndolos en la tierra.
- Denunciemos a los delincuentes ambientales que lo contaminan todo.
- Aprovechemos la basura orgánica de la cocina para hacer compost o abono.
- Cultivemos nuestros propios alimentos y eliminemos desperdicios, sustancias químicas y fertilizantes artificiales.
- Dejemos que las hierbas crezcan bien en el borde más lejano del césped y cortémoslas sólo después de que las flores hayan echado semilla.
- Seleccionemos asociaciones de plantas o plantas acompañantes.
- Cavemos bastante (con cuidado) para reanimar el suelo.
- Sembremos flores silvestres para atraer mariposas.
- Criemos abejas para fomentar la polinización y cruza de plantas y flores.
- Informémonos y eliminemos las sustancias químicas para el jardín.
- Elijamos fertilizantes orgánicos.
- Revisemos las sustancias que usamos para eliminar la mala hierba.
- Deshacernos de los pulgones orgánicamente.
- Utilicemos abono verde.
- Preparemos el suelo.
- Sembremos de acuerdo con la luna.
- En la escuela, plantemos un árbol por cada clase que llega y por cada promoción que se va.
- Cultivemos plantas y flores.

BIBLIOGRAFÍA PARA TÉCNICAS Y ACTIVIDADES

-ABACA, M. C. y VILA, A.: *Debajo de los zapatos en Invitación a la Educación Ambiental 1*, Ed. Planeta Tierra, Buenos Aires, Argentina, 1992.

-ATEN, Jerry: *A global food crisis en Earth matters*, Frank Schaf fer Publications, California, USA, 1994.

- BAXENDALE, C., ECHEVERRIA, L. y PIERRE, L: *Convivir en la Tierra: experiencias de aprendizaje*, Fundación Educambiente, Buenos Aires, 1992.
- BERGES, M., CATANIA, M. y otros, *La chacra en Proyecto Integrado Prohuerta, Cartilla Nº 1*, Secretaría de Agricultura y Ganadería e Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Buenos Aires, Argentina.
- BERGES, M., CATANIA, M. y otros, *La tierra orgánica en Proyecto Integrado Prohuerta, Cartilla Nº 3*, Secretaría de Agricultura y Ganadería e Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Buenos Aires, Argentina.
- BERGES, M., CATANIA, M. y otros, *Manejo orgánico de la huerta en Proyecto Integrado Prohuerta, Cartilla Nº 6*, Secretaría de Agricultura y Ganadería e Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Buenos Aires, Argentina.
- BUTTON, J. y FRIENDS OF THE EARTH: *Háztelo verde: 1000 ideas para que cada persona pueda mejorar su calidad de vida y la salud del planeta*, Integral Ed. 1989.
- CANTONI, N.: *Aventuras con la ciencia Ecología: nuestro planeta en peligro*, Ed. Albatros. Buenos Aires, 1992.
- CLAYCOMB, PATTY: *Love the Earth*, Partner Press Inc. Livonia MI, 1991.
- FERNANDEZ BALBOA, C. y MANNI, M.: *Los árboles de mi país en Cuaderno de Educación Ambiental Nº 2*, Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires, Argentina, diciembre de 1993.
- GANERI-COLELLA: *El investigador verde*, Ed. Sigmar. Buenos Aires 1992.
- JOHNS, F., LISKE, K. y EVANS, A. *Education goes outdoors*, Addison-Wesley Publishing Company, 1992.
- MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION DE LA NACION: *Actividades experimentales en Nueva Escuela Nº 6*, Buenos Aires, noviembre de 1993.
- SAVAN, Beth: *Earthwatch: earthcycles and ecosystems*, Addison- Wesley Publishing Company, 1992.
- TRIBE, DAVID and others: *Outlook Australia - Environmental Education Activities - Horwitz Graham Pty Ltd. Sydney, Australia*, 1989.
- VALLELY, Bernadette: *1001 formas de salvar el planeta: como crear un mundo más verde en cada acto cotidiano*, Ed. Planeta Tierra, 1992.
- VILA, Leonor: *Ecojuegos: actividades recreativas y educativas con la ecología*, Ed. Bonum. Buenos Aires, 1992.
- WORLD SCOUT BUREAU y WORLD WILDLIFE FUND (WWF): *Precioso suelo en Házlo y muéstralo: juego internacional de proyectos conserva cionistas*, Lima, Perú, 1983.