



Agencia de
Protección Ambiental de
los Estados Unidos

EPA530-K-00-008S
enero de 2002
www.epa.gov/osw
www.epa.gov/espanol

Desechos Sólidos y Respuesta a Emergencias (5305W)



Diversión en la Feria Científica



Diseñando Proyectos Científicos Ambientales



Nota para maestros:

La intención de este folleto es proveer a los estudiantes entre los grados de 6 y 8 ideas y recursos para desarrollar proyectos ambientales para ferias científicas, específicamente en las áreas de reducción, reutilización, y reciclaje de desperdicios. La terminología y los temas ambientales en este folleto son abordados sin mucha definición o discusión, bajo la asunción que los estudiantes ya han sido expuestos en clase a estos temas por medio de una unidad de ciencia ambiental. Algunos tipos de experimentos requieren más tiempo que otros para dar resultados. Asegúrese de discutir su plazo deseado cuando esté ayudando a los estudiantes a decidir en un proyecto.



Nota para estudiantes:

Este folleto contiene ideas y sugerencias para proyectos de reducción, reutilización, y reciclaje, para orientarte en el diseño de tu propio experimento ambiental para ferias científicas. Debes trabajar con tu maestro para decidir que tipo de proyecto quieres hacer, y como adaptar el experimento a tus necesidades. Puedes pedir ayuda a tu maestro para desarrollar una hipótesis, definir las variables, y determinar que tipo de equipo está disponible. Las definiciones de términos importantes relacionados con los residuos sólidos que son usados en este folleto están en el glosario en la página 10. También, debes notar que algunos tipos de experimentos toman más tiempo que otros para dar resultados, y por eso, debes determinar si tienes un plazo específico.

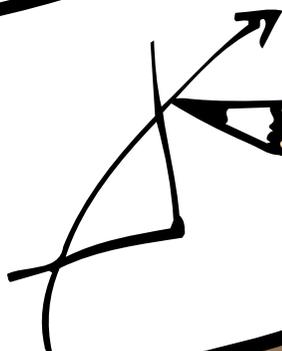
Índice

Al Empezar	1
Juego Limpio: Los Pasos para Llevar a Cabo un Proyecto para la Feria Científica	2
Ejemplos de Proyectos: La Ciencia de las 3 R's	6
Comprando Jabón	6
Prueba tu Fuerza	7
Adiós a la Basura	7
Una Encuesta de Basura	7
Creando la Composta Perfecta	8
Los Secretos del Éxito del Jardín	8
Limpieza Natural	9
¿Cómo Crece tu Jardín?	9
Glosario	10





Lista



AI Empezar

La **Ciencia es Divertida**— ¡especialmente cuando creas un proyecto para la feria científica relacionado con el ambiente! ¿No sabes cómo comenzar o qué debes hacer? Este folleto puede ser tu guía. ¡Buena suerte!

Como Usar este Folleto

Este folleto provee un guía paso a paso para llevar a cabo un proyecto ambiental para la feria científica, y contiene varios ejemplos de proyectos. Los ejemplos están enfocados a los aspectos de las "3 Rs" (reducir, reutilizar, y reciclar), tales como medir la cantidad de basura tirada cada semana o determinar cuales residuos serán biodegradables cuando son tirados en un vertedero. Este folleto también contiene una lista de recursos útiles para desarrollar proyectos potenciales.

Si estás empezando un programa de ferias científicas en tu escuela, o quieres ampliar tu conocimiento sobre las tres Rs, este folleto te ayudará a empezar. Por medio de proyectos para ferias científicas, puedes aprender más sobre el mundo a tu alrededor y ayudar a hacer una diferencia en proteger al ambiente.

¿Qué es la EPA?

La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA, por sus siglas en inglés) es una agencia federal que existe para proteger a la salud humana y el ambiente natural. Dentro de la EPA, la Oficina de Desechos Sólidos (OSW, por sus siglas en inglés) está encargada de asegurar el manejo responsable de los residuos peligrosos y no peligrosos. Las metas de la OSW son:

- Conservar los recursos a través de la prevención de desperdicios
- Reducir los desperdicios que no puede ser prevenidos
- Asegurar que todos los desperdicios son tirados correctamente

Para lograr a estas metas y fomentar más aún la educación y la promoción, OSW te alienta a aprender sobre las "3 Rs" (reducir, reutilizar, y reciclar) por medio de proyectos ambientales para ferias científicas.

Juego Limpio:

Los Pasos para Llevar a Cabo un Proyecto para la Feria Científica



Alguna vez has notado algo y te has preguntado por qué ocurre o has visto algo alguna vez y te has preguntado su causa? ¿Has querido saber alguna vez cómo o por qué funciona algo? ¿Haces preguntas sobre lo que observas en el mundo? De ser así, ¡ya estás en camino para llevar a cabo un proyecto de ciencia! Las siguientes sugerencias te ofrecen algunos pasos a seguir.



Haz Observaciones Iniciales

Escribe algo interesante que notaste y que quieres investigar en más detalle. Haz una lista de preguntas sobre el tema.

Recoge Información

Investiga el tema que quieres estudiar. Busca en el Internet, ve a la biblioteca, lee libros y revistas, o habla con otros para aprender sobre lo que estás estudiando. Anota de donde recibiste tu información.



Da un Título al Proyecto

Escoge un título que describe lo que estás estudiando. El título debe resumir lo que cubrirá la investigación.

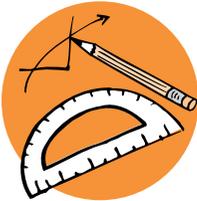


Declara el Propósito del Proyecto

¿Qué quieres descubrir? Escribe una frase describiendo lo que quieres hacer. Usa tus observaciones y preguntas para escribir la declaración.

Diseña una hipótesis

Haz una lista de respuestas para tus preguntas. Ésta puede ser una lista de declaraciones describiendo cómo o por qué crees que funciona el tema de tu experimento. La hipótesis tiene que ser declarada para que puede ser probada por un experimento.



Diseña un Procedimiento Experimental para Probar la Hipótesis

Diseña un experimento para probar cada hipótesis. Haz una lista que describe paso a paso lo que harás para investigar la hipótesis. Esta lista se llama un procedimiento experimental.

Consigue Materiales y Equipo

Haz una lista de los materiales que necesitas para hacer los experimentos y prepara los materiales. Intenta usar materiales comunes de la casa. Si necesitas equipo especial, pide ayuda a tu maestro. Es posible que las universidades o los negocios locales puedan prestarte materiales.



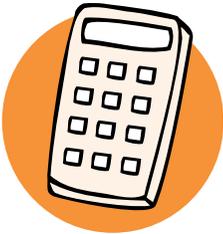


Realiza el Experimento y Apunta los Datos.

Haz el experimento y apunta todos las medidas numéricas, incluyendo cantidades, medida, o tiempo. Si no estás midiendo algo, probablemente no estás haciendo un proyecto científico experimental.

Apunta las Observaciones

Apunta todas tus observaciones cuando estás haciendo tu proyecto científico. Las observaciones pueden ser descripciones escritas de lo que notaste durante un experimento o los problemas que encontraste. También puedes tomar fotos o videos de tu experimento para crear un expediente visual de lo que observaste. Mantén notas detalladas de todo que haces y todo que ocurre. Las observaciones son importantes para sacar conclusiones, y son útiles para localizar errores experimentales.



Haz los Cálculos

Haz los cálculos necesarios para convertir los datos en bruto que anotaste durante el experimento en los números que necesitarás para crear tablas y gráficas para formular conclusiones.

Resume los Resultados

Resume lo que ocurrió. Este resumen puede ser una tabla de datos numéricos, una gráfica, o una declaración escrita de lo que ocurrió durante el experimento.





Saca tus Conclusiones

Usando las tendencias en tus datos y las observaciones experimentales, intenta contestar tus preguntas originales. ¿Es correcta tu hipótesis? Éste es el momento para pensar en lo que ocurrió y examinar los experimentos que hiciste.

Prepara una Presentación

Para preparar una presentación, pregúntate "¿Qué fue lo más interesante de este proyecto, que querrán leer los otros, y cual es la mejor forma de comunicar esta información?" Casi siempre, los estudiantes preparan un cartel o una exposición tridimensional para dar a su audiencia un resumen breve de la pregunta, el método usado, los resultados, y las conclusiones. Puedes dibujar cuadros, diagramas, o ilustraciones para explicar tu información.



Algunas ferias científicas requieren presentaciones orales. Usa un bosquejo o tarjetas para asistirte durante la presentación. Aunque es posible que cada feria científica tenga reglas diferentes, probablemente tendrás que presentarte a tí mismo y a tu tema; definir la intención de tu investigación; describir tu procedimiento, tus resultados, y tus conclusiones; y reconocer a los que te ayudaron.

Qué hacer si no funciona un proyecto

No importa lo que pase, aprenderás algo. La ciencia no es solamente sobre encontrar "la respuesta". El saber que algo no funcionó tiene mucho valor. Los experimentos que no resultan como estaban planeados son un paso importante en descubrir una respuesta.

Ejemplos de Proyectos: La Ciencia de las 3 Rs

Los siguientes ejemplos de proyectos fueron creados para proveerte una base para diseñar tu propio experimento ambiental. Tienes que ampliar cualquiera de estas ideas con tu propia hipótesis y el procedimiento experimental exacto. También puedes diseñar un experimento para probar un aspecto diferente de cualquiera de los temas discutidos, o puedes usar uno de los ejemplos de procedimientos para hacer un experimento sobre otro tema ambiental.

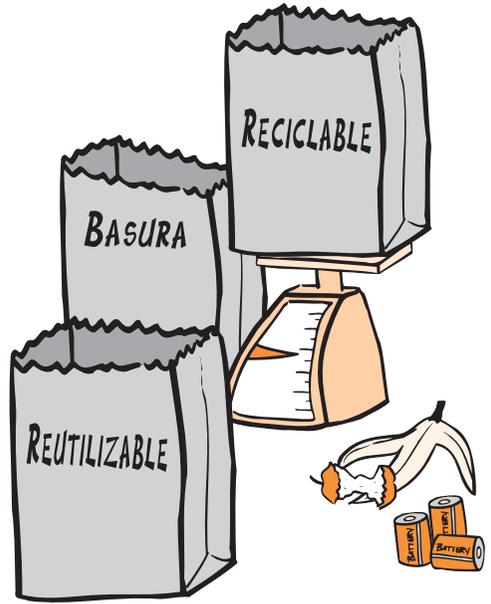


Comprando Jabón

Normalmente, es más económico comprar productos en cantidades grandes que en cantidades pequeñas. Comprar algo en cantidades grandes se llama "comprar al por mayor". Por ejemplo, imagina que una caja de 5 onzas de detergente de la marca X cuesta \$3. Dividiendo \$3 entre 5 resulta en 60 centavos la onza. Una caja de 10 onzas puede costar solamente \$5, resultando en un costo de 50 centavos la onza. También, es posible que el comprar al por mayor tenga ventajas además de los ahorros económicos. Examina la proporción de cartón a la cantidad de producto. ¿Es verdad que comprar en cantidades más grandes requiere menos materiales de envase por unidad de producto? ¿Puede la gente disminuir el impacto al ambiente al comprar al por mayor?

Prueba tu Fuerza

Algunas personas no están seguras de que los productos hechos de materiales reciclados pueden funcionar tan bien como los productos hechos de materiales nuevos. Los plásticos, los productos de papel, las latas de aluminio, y alguna ropa están disponibles comúnmente con contenido de materiales nuevos y reciclados. Escoge un producto, como el papel, y compara la fuerza y ejecución del producto "virgen" (nuevo) a los productos hechos de porcentajes diferentes de materiales reciclados. ¿Cambia la ejecución del producto si está hecho solamente con materiales nuevos (por ejemplo, la fuerza y la durabilidad)?



Adiós a la Basura

Mucho de lo que tiramos puede ser devuelto a la tierra para nutrir el suelo en vez de ir a un vertedero. Evalúa y apunta cada artículo que tira tu familia en una semana y recoge, pesa, y clasifica los artículos como artículos reciclables, materiales reutilizables, materiales biodegradables, o basura. ¿Cuánto de lo que tiramos a la basura puede ser reciclado, o es biodegradable y puede ser devuelto a la tierra?

Una Encuesta de Basura



¿Cuántas personas a tu alrededor guardan periódicos, botellas, y otros artículos para reciclar? ¿Cuántas personas a tu alrededor hacen abono con sus sobras de comida y recortes de jardín en sus cocinas o traspatios? ¿Cuántas personas reutilizan sus bolsas de supermercado y el papel sobrante, donan su ropa y sus libros en vez de tirarlos, o hacen otras actividades para reducir la

cantidad de desperdicios? Intenta determinar el porcentaje de la población a tu alrededor que participa en éstas y otras actividades para reducir la cantidad de desperdicios. Haz una encuesta con un grupo selecto de personas, incluyendo tus vecinos, maestros, amigos, los dueños de tiendas locales, tus parientes, y otros. Examina estos datos para obtener un porcentaje para tu comunidad entera.

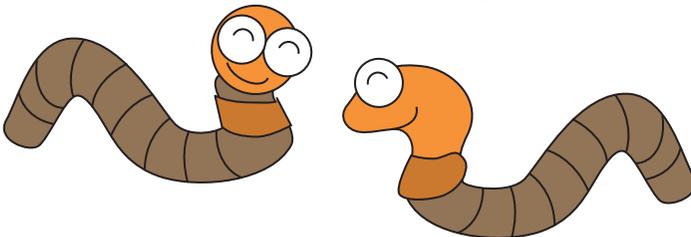
Creando la Composta Perfecta

Para los jardineros, el hacer composta puede ser una manera buena de reutilizar las sobras de comida y los recortes del jardín a la misma vez que están haciendo más saludables sus jardines. Para funcionar aproximadamente, una pila de composta necesita el balance correcto de aire, humedad, carbono, y nitrógeno. Construye varias pilas de composta diferentes y varía a la cantidad de aire, humedad, carbono y nitrógeno en cada una (por ejemplo, una que es muy seca, otra que es rica en carbono, y otra que es rica en nitrógeno). Por ejemplo, la pila rica en carbono tendrá principalmente hojas muertas, o posos del café, mientras que la pila rica en nitrógeno tendrá principalmente recortes de césped o pieles de frutas y verduras. Asegúrate que también construyes una pila "perfecta" con buena circulación de aire y un balance de ingredientes para controlar al experimento. ¿Cuál será el efecto de los ingredientes diferentes en la composta?



Los Secretos del Éxito del Jardín

La composta puede ayudar al crecimiento de las plantas al añadir nutrientes importantes a la tierra. Puedes probar la eficiencia de la composta como una mejora de suelo plantando dos jardines pequeños, añadiendo la composta a una maceta, y usando solamente tierra en la otra. Las semillas de crecimiento rápido, como las de girasol o de frijoles, permitirán que veas resultados en algunos días. Para controlar el experimento, asegúrate que las dos macetas reciben la misma cantidad de humedad y sol. Compara la estructuras de las



raíces y los troncos de las plantas de las dos macetas. ¿Son las plantas que recibieron la composta más fuertes, de mejor salud, y crecen más rápidamente?



Limpieza Natural

Las pinturas, los productos de limpieza, y otros productos tóxicos, corrosivos, inflamables, o reactivos, que usas en casa pueden hacer daño a la salud humana y el ambiente. Sin embargo, hay varias alternativas naturales que funcionan igualmente con menos riesgos. Elige varios productos de limpieza de casa, como los limpiadores de cristales, el brillador de plata, la lejía para ropa, o un limpiador de muebles, y compara la eficiencia de estos productos a las alternativas caseras naturales. Cuando uses productos caseros que son peligrosos, sigue las instrucciones en la etiqueta, y siempre pide supervisión adulta. ¿Funcionan los limpiadores naturales igual que los que son peligrosos?

¿Cómo crece tu jardín?

El número de combinaciones de químicos que han sido inventados es gigantesco y continua creciendo cada año. Muchos artículos comunes que usas diariamente están hechos de estos químicos, incluyendo la ropa, los aparatos domésticos, los envases de comida, y recipientes, por nombrar algunos. ¿Se descomponen naturalmente estos artículos cuando están enterrados en un vertedero, o se quedarán como son por mucho tiempo? Planta un jardín de desperdicios. ¿Se descomponen más rápido los productos hechos solamente de sustancias naturales que los que son fabricados con combinaciones de químicos artificiales?

Referencias

Bonnet, Robert L., and G. Daniel Keen. *Environmental Science: 49 Science Fair Projects*, Blue Ridge Summit, PA: TAB Books, 1990.

Brisk, Marion A. *1001 Ideas for Science Projects*, MacMillan: New York, NY, 1994.

Project Learning Tree Environmental Education Activity Guide: Pre K-8, American Forest Foundation, 1997.

Glosario

Basura: artículos que son tirados porque no funcionan y no son económicos o son imposibles de reutilizar, reparar, o reciclar.

Biodegradable: las materiales que se descomponen, normalmente por medio de bacterias o sol, en sus componentes originales orgánicos dentro de un corto plazo. La mayoría de materiales orgánicos (papel, recortes de césped, sobras de comida), bajo las condiciones apropiadas, son biodegradables.

Composta: una mezcla desmenuzada, terrosa, de olor dulce, hecha de materias orgánicas descompuestas (por ejemplo, hojas, y sobras de comida) que es usada frecuentemente para mejorar la textura, la capacidad de retener el agua, y la aireación del suelo.

Corrosivo: una sustancia que puede disolver o descomponer a otras sustancias (especialmente metales) o que puede causar quemaduras en la piel. Una sustancia corrosiva tiene un nivel de pH por debajo de 2 o sobre 12.5.

Descomponer: separar hasta los componentes básicos, dada las condiciones correctas de sol, aire, y humedad; se refiere a materiales como comida y otras materias de plantas y animales.

Desechos Domésticos Peligrosos: cantidades pequeñas de productos no usados o sobrantes usados en el hogar que se convierten en desperdicios. Las pinturas, los plaguicidas, y algunos productos de limpieza son ejemplos de desechos peligrosos domésticos. Hay que tener cuidado al usar, almacenar, y tirar estos productos.

Inflamable: que tiene la capacidad de quemar; se enciende a temperaturas de menos de 140 grados F.

Materiales Vírgenes: materiales no procesados anteriormente. Un árbol que es cortado para hacer papel es un ejemplo de un material virgen. La fibra de madera que es recuperada de papel usado para hacer papel nuevo no es un material virgen, sino un material recuperado.

Reactivo: que tiende a: reaccionar espontáneamente con el aire, los sólidos, o el agua; explotar cuando se cae; o despedir gases tóxicos.

Reciclable: material que todavía tiene propiedades físicas o químicas útiles después de ser usado para su propósito original y que puede ser reutilizado o refabricado para hacer productos nuevos. El plástico, el papel, el vidrio, las latas de aluminio y de acero, y el aceite usado son ejemplos de materiales reciclables.

Recursos naturales: materiales usados para hacer productos, producir calor, producir electricidad, o hacer trabajo.

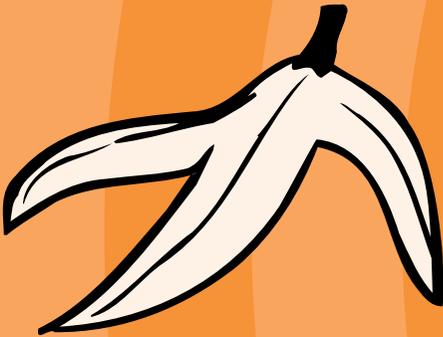
Tóxico: que contiene compuestos que presentan una amenaza significativa a la salud humana y/o al ambiente.

Vertedero: sitios para la disposición de desperdicios sólidos no peligrosos en capas, compactados al menor volumen posible, y cubiertos por materiales al fin de cada día de operación. Los residuos peligrosos son llevados sitios especiales que son elegidos y diseñados para disminuir la posibilidad de escape de sustancias peligrosas al ambiente.



United States
Environmental Protection Agency
(5305W)
Washington, DC 20460

Official Business
Penalty for Private Use
\$300



 Printed on paper that contains at least 30 percent postconsumer fiber.