Residuos y reciclaje

Reciclaje y recuperación de energía

Programa de sustentabilidad de PwC

Índice

[Introducción 3](#_Toc343774127)

[Descripción de la lección 3](#_Toc343774128)

[Grado(s) 3](#_Toc343774129)

[Duración de la lección 4](#_Toc343774130)

[Preparación previa a la visita 4](#_Toc343774131)

[Objetivos de aprendizaje del estudiante 4](#_Toc343774132)

[Consejos para el maestro 4](#_Toc343774133)

[Materiales 5](#_Toc343774134)

[Preparación del día anterior 5](#_Toc343774135)

[Preparación de las actividades 5](#_Toc343774136)

[Preparación de 5 minutos 7](#_Toc343774137)

[Antecedentes 7](#_Toc343774138)

[Vocabulario 7](#_Toc343774139)

[Fuentes 8](#_Toc343774140)

[Actividades de la lección 9](#_Toc343774141)

# 

# Introducción

Desde el aumento de precios del combustible hasta la escasez de agua, cambio climático y más, la necesidad de acción y reflexión creativa sobre temas de sustentabilidad nunca fue más urgente. Tenga en cuenta los siguientes datos:

* El crecimiento de la población mundial proyectado superará los 9.000 millones para el año 2050\*
* En el año 2050, la demanda de energía podría duplicarse o triplicarse a medida que aumenta la población, y los países en vías de desarrollo expanden sus economías y superan la pobreza\*
* Se prevé que el consumo de recursos naturales aumentará a 170 % de la biocapacidad de la Tierra en 2040\*\*
* El 60 % de los servicios de ecosistema de la Tierra se degradaron en los últimos 50 años\*\*

Tratar cuestiones sobre el cumplimiento de las necesidades humanas en un mundo de recursos limitados y sistemas interconectados complejos es una inquietud que nos impacta a todos. La siguiente generación de líderes debe entender la cantidad de desafíos que enfrentamos y las herramientas que necesitamos para desarrollar soluciones eficaces.

El plan de lección de una hora adjunto lo equipará con las herramientas necesarias para enseñar a los estudiantes los principios básicos de la sustentabilidad. Con sus conocimientos directos del rol integral que puede tener el negocio en el tratamiento de estos desafíos globales, esta lección le brinda un trasfondo desde el cual se inspira a las mentes jóvenes a contemplar tales problemas críticos y comenzar a realizar ellos mismos aportes significativos.

Lo felicitamos por dar este importante paso para el desarrollo de nuestros futuros líderes para poder tratar temas complejos del mercado. Le agradecemos por servir como embajador de PwC, reforzando el compromiso de nuestra empresa con la sustentabilidad y la educación de los jóvenes. Nos emociona que haya puesto a disposición su tiempo y experiencia para ayudar a los jóvenes a formar parte de la solución mientras trabajamos hacia un futuro más sustentable.

# Descripción de la lección

Los estudiantes aprenderán sobre lo que sucede con los residuos después de que abandonan nuestros hogares, cuántos residuos producimos por persona y todos en los EE. UU. cada año, y debatirán las repercusiones medioambientales dañinas de tanta cantidad de desperdicio. Los estudiantes visualizarán los porcentajes de componentes materiales de residuos y experimentarán con el método de residuos a energía. Los estudiantes harán estrategias sobre cómo reducir la cantidad de residuos y cómo poner los residuos en uso productivo para la sociedad.

# Grado(s)

6-8

# Duración de la lección

45 a 60 min

# Preparación previa a la visita

* Revisar las metas y el tema de la lección, el vocabulario y el plan de la lección.
* Obtenga el material de la lección enumerado bajo la sección “Materiales” a continuación.
* Preparar materiales según lo descrito con anticipación.

# Objetivos de aprendizaje del estudiante

Los estudiantes podrán:

* Describirán las características de los componentes de desperdicios que componen los “residuos”.
* Calcularán cuántos residuos produce la gente.
* Calcularán cuántos residuos podemos producir.
* Debatirán y entenderán que los residuos pueden reducirse por las decisiones que tomemos.
* Definirán reciclaje de desperdicios y enumerarán ejemplos de productos y materiales reciclables.
* Entenderán que los residuos contienen energía.
* Aprenderán cómo la energía de los residuos puede liberarse y convertirse en energía utilizable.
* Definirán y debatirán los beneficios y problemas del uso de residuos como combustible.
* Desarrollarán un plan para control de desperdicios para ahorro de recursos de energía y mejora del medioambiente.

# Consejos para el maestro

* Prepare con anticipación: La lección no es compleja, pero se basa en la actividad, y la preparación previa es muy útil. Lograr que los materiales de la actividad sean fáciles de organizar, identificar, distribuir y usar, preservará el tiempo de la lección en clase para la enseñanza, la atención y el aprendizaje.
* Siente las bases: Hable con los facilitadores regulares para esta clase con anticipación. Entienda las condiciones de enseñanza y el diseño físico del aula u otro entorno de aprendizaje donde dará clases. ¿Hay mesas y sillas? ¿Hay agua corriente? ¿Dónde puede preparar y almacenar sus materiales? ¿Cuántos estudiantes? ¿Puede organizar las mesas para estaciones de actividades con anticipación? ¿Qué sucede con el tiempo de limpieza y lugares para residuos y materiales de actividad de reciclaje? Etcétera.
* Pida ayuda a los estudiantes: Trate de identificar a los líderes de la clase y recurra a ellos para que le ayuden a organizar a los niños.
* Durante debates, deje un poco de tiempo para que las respuestas fluyan de los estudiantes.
* Reconozca cada respuesta con contacto visual y una palabra positiva. Mantenga la conversación fluida y trate de resumir sus respuestas brevemente después de cada pregunta.
* Mantenga conversación y preguntas en forma fluida durante la actividad, incluso si es solo para informar a los estudiantes lo que está haciendo.

# Materiales

## Clase/Grupo

### Materiales de demostración

* 12 hojas adhesivas de papel para gráficos de 60 x 91 cm para pegar en la pared O
* Un rollo de cinta adhesiva de pintor de tachuela de luz azul para pegar el papel a la pared (no quita la pintura   
  cuando se remueve)
* 12 hojas de 60 x 91 cm de papel de caballete para actividades y listas
* 10 paquetes de notas adhesivas de 7 x 7 cm (cualquier color) de donde los estudiantes podrán sacar hojas individuales
* 5-10 pegamentos en barra (según la cantidad de estudiantes compartiendo 1 entre tres)
* 100 trozos de papel de colores de 5 x 6 cm (ver tabla de la sección “Preparación del día anterior” para ver colores y cantidades de cada uno). Use papel reciclado o reutilizado si es posible.
* 2 buenos marcadores de agua para las notas
* Lápices cortos, 1 por estudiante (o pida a estos que traigan los suyos)
* Calculadora grande para mostrar en pantalla o pequeñas para cada grupo pequeño de estudiantes
* Imagen (se puede guardar en unidad de memoria flash o en la computadora)

## Cartera de imagen (Folleto A)

* Bolsas de residuos

Preparación del día anterior

Obtenga los suministros con anticipación a su sesión de clases y organice todos los materiales al menos un día antes de clase

# Preparación de las actividades

1. Encima de nueve de los papeles para gráfico, anote con letras grandes una categoría de material de residuos de la tabla a continuación: Papel, recortes de césped, restos de alimentos, plásticos, metales, caucho/cuero/tela, madera, vidrio, electrónica (y otros)
2. Usando la Tabla de porcentajes de mosaico de residuos como guía, corte el papel de colores en marcadores de 5 x 6 cm La cantidad de marcadores de papel para cada color aparece en la tabla. (Los colores son sugerencias y están definidos en forma arbitraria; puede inventar los suyos según los colores disponibles mientras sea coherente y lleve una tabla de referencia).
3. Mezcle el orden de las piezas para que los colores estén bien mezclados. Cuando los entregue, cada estudiante deberá tener una variedad de colores.

Tabla de porcentaje de mosaico de residuos (para el presentador)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Material | Porcentaje de residuos | Cantidad de marcadores | Color | Porcentaje actualmente reciclado o recompuesto | Porcentaje posible de reciclado | Porcentaje posible de abono orgánico | Porcentaje posible de quema |
| Papel | 32,7 % | 33 | amarillo | 45 %  (16 marcadores) | 80 %  (25 marcadores) | 50 %  (17 marcadores) | 100  (33 marcadores) |
| Recortes de césped | 12,8 % | 13 | verde | 75 %  (8 marcadores) | Ver abono orgánico | 100 %  (13 marcadores) | 100 %  (13 marcadores) |
| Restos de alimentos | 12,5 % | 13 | marrón | 0 %  (0 marcadores) | 0 %  (0 marcadores) | 100 %  (13 marcadores) | 100 %  (13 marcadores) |
| Plásticos | 12,1 % | 12 | rosado | 25 %  (4 marcadores) | 75 %  (8 marcadores) | 0 %  (0 marcadores) | 100 %  (12 marcadores) |
| Metales | 8,2 % | 8 | gris | 45 %  (4 marcadores) | 90 %  (7 marcadores) | 0 % | 0 %  (0 marcadores) |
| Caucho, cuero, tela | 7,6 % | 8 | negro | 5 %  (1 marcador) | 20 %  (2 marcadores) | 5 %  (1 marcador) | 50 %  (4 marcadores) |
| Madera | 5,6 % | 5 % | moreno | 15 %  (1 marcador) | 100 %  (5 marcadores) | 100 %  (5 marcadores) | 100 %  (5 marcadores) |
| Vidrio | 5,3 % | 5 % | azul | 35 %  (2 marcadores) | 100 %  (5 marcadores) | 0 %  (0 marcadores) | 0 %  (0 marcadores) |
| Electrónica y otros | 3,2 % | 3 | violeta | 20 %  (1 marcador) | 60 %  (2 marcadores) | 0 %  (0 marcadores) | 0 %  (0 marcadores) |

1. En una hoja de 60 x 91 cm de papel de caballete, dibuje un rectángulo de 50 x 76 cm con marcador negro. Esto representa el 100 % de los residuos que se producen.
2. Mida y dibuje una grilla dentro del rectángulo para dividirlo en (10) unidades de 5 cm de ancho x (10) unidades de 6,3 cm de alto (100 cuadrados en total). Los estudiantes completarán cada porcentaje de este rectángulo con sus “residuos” para crear una representación visual del porcentaje de composición material de residuos municipales. Los trozos de papel irán cada uno en uno de estos cuadrados.
3. En otra hoja de papel de caballete de 60 x 91 cm, prepare la Hoja de datos de residuos con 3 títulos de columna: Material; ¿Reciclable?; ¿Recuperable? Anote la lista de categorías de residuo de la tabla anterior en la columna de la izquierda. Deje la mayor cantidad posible de espacio entre las categorías porque anotará las respuestas de los estudiantes en las otras dos columnas. Podrá usar un metro y dibujar una grilla para hacer más legible la lista y más fácil de escribir.

Preparación de 5 minutos

# Antecedentes

Los consumidores en los EE. UU. crean más residuos y consumen más energía por año que en cualquier otro lugar de la Tierra. Hace cincuenta años, un estadounidense promedio arrojaba aproximadamente 1,2 kg de residuos por día. Hoy el promedio es de aproximadamente 2,5 kg por día. Incluso con un compromiso reciente con el reciclaje, más de la mitad de los residuos sólidos producidos termina en los vertederos cada vez más grandes. Los alimentos biodegradables y los residuos orgánicos componen una proporción relativamente pequeña de nuestros residuos totales. Muchos de nuestros residuos seguirán en los vertederos en el mismo estado en que se desecharon, prácticamente para siempre. En el mismo período que Estados Unidos ha aumentado drásticamente la cantidad de residuos que produce, también triplicó su consumo de energía. Mientras que cincuenta años atrás producíamos aproximadamente la misma cantidad de energía a nivel local que consumíamos, ahora dependemos del petróleo extranjero para el 30 % de nuestras necesidades energéticas. Entonces tenemos dos grandes problemas que son ambos el resultado de los hábitos del consumidor que han crecido a niveles insostenibles: producción excesiva de residuos y consumo excesivo de recursos no renovables (combustibles fósiles).

Estos problemas motivaron a los científicos, ingenieros y comerciantes a colaborar en soluciones innovadoras que tienen potencial de crear un futuro más sustentable. Los conceptos de la ciencia básica aplicados a nuevas ideas y tecnologías en desarrollo ayudan a las comunidades a lograr enfoques eficaces para ayudar a cumplir las metas de responsabilidad medioambiental de Reducir, Reutilizar, Reciclar para controlar mejor el problema de los residuos. Los residuos en sí pueden brindar una solución parcial al problema de consumo de energía a través de tecnologías de producción de energía avanzadas que utilizan los residuos como combustible para la generación de energía eléctrica. Una tonelada de residuos contiene el mismo valor energético que 226 kg de carbón. Los quemadores de altas temperaturas más eficientes y limpios nos permiten recuperar y liberar la energía atrapada dentro de nuestros residuos y tienen el beneficio adicional de producir menores emisiones dañinas que las plantas de energía convencionales. Otras tecnologías de residuos convertidos en energía muestran ser prometedoras, como el uso de procesos biológicos naturales en vertederos para simular la producción de biocombustible en forma de líquidos y gas metano combustible.

Ninguna de estas soluciones por sí sola puede resolver los problemas de exceso de residuos y limitados recursos naturales. Una población global creciente y el aumento de demanda de estos consumidores de más productos, alimentos frescos y acceso fácil a energía eléctrica, transportes más rápidos y combustibles más baratos, seguirán desafiando a las generaciones por venir. Estas futuras generaciones tendrán que descubrir e implementar sus propios planes para el uso sustentable y la preservación de los recursos valiosos de la Tierra, comunidades saludables y limpias y entornos naturales que creen vida.

# Vocabulario

* **Gas de efecto invernadero:** cualquier cantidad de gases naturales o producidos por el hombre, que fomenten el calentamiento de la atmósfera (como un invernadero). Carbono, en forma de clorofluorcarbonos (CFC o “Freón”), metano (CH4) y dióxido de carbono (CO2), son los mayores culpables. El exceso de gases de efecto invernadero producidos en forma artificial debido a la contaminación contribuye al calentamiento global y al cambio climático.
* **Contaminación:** objetos, materiales o químicos dañinos que contaminaron un recurso natural (en general aire, agua o suelo).
* **Vertederos:** enormes cuencas o montículos donde se recolectan y arrojan los residuos y basura producidos por el hombre, no reciclados o reutilizados. Casi la mitad de los vertederos se componen de papel y productos de papel que puede tomar 500 años o más convertirse naturalmente en suelo. Los desechos de alimentos se degradan dentro de los 2 años, mientras que algunos plásticos y metales durarán para siempre en los vertederos.
* **Reciclar:** tomar un producto que ya no es útil y reprocesarlo todo, o parte de este, para que se convierta en otro producto útil. El papel se puede reciclar y reprocesar hasta 10 veces.
* **Reutilizar:** usar la misma cosa más de una vez, sin reprocesarlo y refabricarlo. Usar el reverso en blanco del papel para notas o trabajos de arte es un ejemplo de esto. Usar la caja del envío que recibió, como cubo de almacenamiento, es otro ejemplo.
* **Reducir**: disminuir la cantidad de algo. Por ejemplo, leer un libro o revista en línea, en lugar de comprar la versión impresa puede reducir la cantidad de papel que utiliza.
* **Recuperar:** tomar los materiales de los residuos para poder reutilizarlos, reciclarlos o usarlos para producir energía a través de la conversión de residuos en energía (quema de residuos para producir energía calórica, en general, para producción de electricidad).
* **Recurso natural:** todo organismo o material encontrado en la naturaleza, que pueda utilizar gente para cumplir una necesidad o deseo. Plantas y animales para alimento, árboles para madera, combustible y papel para muchos fines, petróleo y carbón para energía, agua para beber y cocinar, etc... son todos recursos naturales.
* **Recurso renovable:** todo recurso natural que pueda renovarse o reemplazarse a sí mismo a través de la reproducción y crecimiento naturales, a un ritmo más rápido de lo que se consume. Cosas vivientes, como plantas, árboles y animales se pueden renovar naturalmente en buenas condiciones; las cosas inertes, como petróleo, carbón, minerales y agua, no pueden reproducirse y no son renovables.
* **Combustible:** todo material que puede combustionarse para liberar su energía almacenada como calor. Este calor puede usarse en forma directa o convertirse en energía mecánica que pueda generar electricidad.
* **Combustibles fósiles:** cualquier cantidad de recursos de hidrocarburos de ocurrencia natural, como petróleo, gas natural o carbón, que se desarrollen con el tiempo a partir de la materia orgánica depositada. Estos combustibles tardan tanto en desarrollarse que se consideran recursos no renovables. El aumento de los índices de consumo de combustibles fósiles amenaza con acabar con los suministros accesibles antes de que aparezcan nuevas tecnologías que reemplacen su fin. Cuando se queman sin filtros adecuados, los combustibles fósiles liberan químicos tóxicos y contribuyen a los gases de efecto invernadero.
* **Energía a base de residuos:** cualquier cantidad de procesos usados para liberar la energía almacenada en algunas formas de residuos, en general mediante su quema como combustible para calentar calderas y producir energía de vapor, calor o electricidad.
* **Caldera:** Contenedor para hervir agua y producir vapor que se pueda dirigir bajo presión para transferir la energía a aparatos mecánicos (turbinas o pistones) o tuberías para la distribución en forma de vapor o agua.
* **Cogeneración**: producción simultánea de electricidad y calor, usando una fuente de combustible para generar dos tipos de energía.
* **Abono orgánico:** combinación de organismos vivientes (gusanos, ciertos escarabajos y bacterias) y material de derivación orgánica, en general residuos (restos de alimentos, productos de papel) que interactúan para producir enriquecimiento del suelo. El abono orgánico produce subproductos (calor, metano y otros gases) que se pueden recolectar para uso como combustible u otros usos. Algunos vertederos están diseñados y mantenidos como instalaciones gigantes de abono orgánico.

# Fuentes

* \* “Datos y tendencias para el 2050: Energía y cambio climático”. Consejo Comercial Mundial para el Desarrollo Sustentable (World Business Council for Sustainable Development). (<http://www.wbcsd.org/DocRoot/xxSdHDlXwf1J2J3ql0I6/> Basic-Facts-Trends-2050.pdf)
* \*\* “Consumo sustentable: Datos y tendencias desde la perspectiva comercial”. Consejo Comercial Mundial para el Desarrollo Sustentable (World Business Council for Sustainable Development). ([http://www.wbcsd.org/DocRoot/I9Xwhv7X5V8cDI HbHC3G/WBCSD\_Sustainable\_Consumption\_web.pdf](http://www.wbcsd.org/DocRoot/%20I9Xwhv7X5V8cDI%20HbHC3G%20/WBCSD_Sustainable_Consumption_web.pdf))
* Yahoo! Kids Dictionary: <http://kids.yahoo.com/reference/dictionary/english>
* About.com: http://forestry.about.com/od/treephysiology/tp/tree\_value.htm
* Wikipedia: <http://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page>
* Answers.com: <http://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page>
* Consejo de Defensa de Recursos Naturales (Natural Resources Defense Council): <http://www.nrdc.org/>
* Equipos de recursos de energía limpia: http://www.cleanenergyresourceteams.org/technology/cogeneration

# Actividades de la lección

## Preparación del salón de clases

Si es posible, llegue 15 minutos antes del inicio para preparar el salón de clases.

(Tenga en cuenta que esta tal vez no sea una opción si hay otra clase justo antes de la actividad).

1. Pegue o adhiera su grilla de porcentajes de residuos en una pared conveniente a una altura a la cual los estudiantes puedan alcanzar la parte superior.
2. Pegue o adhiera las nueve hojas de caballete a la izquierda de la grilla de residuos.
3. Tenga a mano los lápices y los papeles de colores para distribuir aleatoriamente a los estudiantes cuando lleguen. Cada estudiante tendrá tres, cuatro o cinco de estos, según la cantidad de estudiantes. Deberá distribuir todos los 100 trozos de papel.
4. Fije sus páginas de fotografías en orden para la presentación y colóquelas cerca de donde liderará su debate o por computadora si usa un proyector para acceder a las imágenes.
5. Sus estudiantes se moverán mucho. Considere mover los escritorios si el acceso al frente del salón de clases   
   está obstaculizado.
6. ¡Tome sus marcadores y ya estará listo para comenzar!

## Saludar

A medida que llegan los estudiantes, o al llegar usted, preséntese y diga de dónde viene. Si es una clase grande (24 a 30 estudiantes) y no puede preparar el salón de clases con anticipación, deberá tomarse unos minutos para colgar las tablas y preparar los materiales. Salude a los estudiantes mientras prepara todo y pida la ayuda de algunos de ellos.

Empiece preguntando a los estudiantes si desecharon algo hoy. Pida a algunos voluntarios que compartan lo que desecharon. Luego pregúnteles “¿A dónde lo desecharon?” ¿Dónde creen que fue el residuo que arrojaron una vez que se lo llevaron? Dígales que analizarán lo que sucede con los residuos y cómo prevemos que se manejarán los residuos en el futuro.

## Actividad A - ¿Qué son los residuos? (30 minutos)

### Materiales

#### Clase/grupo

* 12 hojas adhesivas de papel para gráficos de 60 x 91 cm para pegar en la pared O
* Un rollo de cinta adhesiva de pintor de tachuela de luz azul para pegar el papel a la pared (no quita la pintura cuando se remueve)
* 12 hojas de 60 x 91 cm de papel de caballete para actividades y listas
* 8 rollos de cinta multipropósito
* 10 paquetes de notas adhesivas de 7 x 7 cm (cualquier color) de donde los estudiantes podrán sacar hojas individuales
* 5-10 pegamentos en barra (según la cantidad de estudiantes compartiendo 1 entre tres)
* 100 trozos de papel de colores de 5 x 6 cm (ver tabla de la sección “Preparación del día anterior” para ver colores y cantidades de cada uno). Use papel reciclado o reutilizado si es posible.
* 2 buenos marcadores de agua para las notas
* Lápices cortos, 1 por estudiante (o pida a estos que traigan los suyos)
* Calculadora grande para mostrar en pantalla o pequeñas para cada grupo pequeño de estudiantes
* Catálogo de imágenes - Folleto A

### Parte 1

Muestre y debata la imagen de las bolsas de residuos de la acera. ¿Qué creen ellos que hay dentro de las bolsas?

Pida a los estudiantes que piensen en la mañana anterior al levantarse y en las cosas que desecharon desde entonces. Explique que cada cosa que enumeren pertenecerá a una de las categorías de las nueve tablas que cuelgan en la pared. Asegúrese de que puedan ver y leer las categorías. Anotarán una cosa que hayan desechado en cada nota adhesiva y colocarán las notas adhesivas en las categorías del papel para gráficos. Pida a algunos estudiantes que empiecen el proceso diciendo una cosa que desecharon. Si necesita dar indicaciones para la reflexión de los estudiantes, recurra a actividades diarias que generen residuos:

* Cocinar y comer
* Hacer la tarea
* Leer periódicos
* ¿Alguna vez rompen un juguete o sus bolígrafos se quedan sin tinta?
* ¿Alguna vez desgastaron la ropa o les quedaron pequeños los calzados?
* ¿Alguna vez quitan el envoltorio de un regalo?
* ¿Qué hacen con sus latas de refresco vacías o cajas de jugo?
* ¿Qué hacen con el pañuelo de papel una vez que estornudan? Etcétera.
* ¿Alguna vez ayudan con el rastrillaje de hojas o corte del césped? ¿Meten en bolsas lo recortado para desecharlo?

Una vez que tengan una idea, distribuya los paquetes de notas adhesivas y lápices, y brinde cinco minutos para que publiquen sus residuos en las tablas en las categorías correspondientes.

### Parte 2

Debata sobre algunas de las cosas más interesantes de la lista y señale la variedad. “Sí, que desechamos muchas cosas diferentes, ¿verdad?”

Explique que ahora analizará los tipos de residuos y la cantidad de residuos que se crean por día. Usando los trozos de papel que preparó, ellos le ayudarán a crear una tabla que muestre la cantidad generada de cada tipo de residuo. Muestre los trozos de papel. Explique que cada color representa a una categoría de residuo. Distribuya los trozos de papel que preparó para que los colores estén distribuidos de la forma más pareja posible.

Cuando haya hecho eso, pida a todos los que tengan los trozos amarillos que los muestren en alto. Explique que representan la categoría de papel. Muestran la cantidad de papel que desechamos cada semana. ¡Impresionante! Eso es mucho papel. Pídales que etiqueten los trozos como “papel”. Muestre un modelo de trozo bien etiquetado de alguno de los estudiantes.

Pídales que sostengan en alto los trozos verdes. Anote “corte de césped” en los trozos verdes.

Proceda del mismo modo en toda la lista, describiendo y etiquetando cada trozo de papel, haciendo referencia a la tabla de código de colores que usó para preparar los trozos de papel.

Una vez identificados todos los trozos, pondrán los residuos en la grilla del cubo de residuos. (Señale la grilla de cubo de residuos). Entregue a cada pequeño grupo de estudiantes un rollo de cinta. Cada estudiante tomará un pequeño trozo de cinta para cada trozo de papel. Enrollarán la cinta y la pegarán en el reverso. Pídales que peguen provisoriamente los trozos sueltos con cinta en sus manos para que sea más fácil guardarlos y recuperarlos.

Explique que desea mantener una pila prolija de residuos y que los estudiantes empezarán a agregar residuos al cubo de residuos comenzando con “papel” en la parte inferior. Pida a los estudiantes con cuadrados de papel que pasen al frente y agreguen sus cuadrados al cubo de residuos comenzando desde abajo y completando las filas a medida que suben. Repita esto para cada uno de los otros tipos de residuos, trabajando desde la cifra más alta hasta la menor, de abajo hacia arriba.

Cuando terminen, pida a los estudiantes que vean los trozos de residuos y le digan qué porcentaje de los residuos es plástico. ¿Cuánto es papel? Cuando alguno se ofrezca como voluntario y esté en lo correcto, pregunte cómo lo supieron y reitere a los estudiantes que, si cada trozo es el 1 % del total y hay 100 trozos en los residuos, pueden simplemente contar la cantidad de trozos de cada tipo de material de residuo para poder saber su porcentaje del total.

Muestre la tabla de porcentajes y lleve el seguimiento de los porcentajes. Repase todos los tipos de residuos. Necesitará esta lista para referencia futura.

### Parte 3

Pida a los estudiantes que supongan que este cubo tiene 100 lb (45 kg) de residuos y reciclables. Explique que esta cantidad es aproximadamente lo que una familia de cuatro personas produce en una semana. Recuerde a los estudiantes que una familia no produce esto cada semana, pero que durante un año el promedio (incluidas cosas, como madera, desechos de césped y productos de electrónica) será igual a esto. Explique que cada trozo de papel es uno por ciento del total y entonces el cubo es el 100 % y pesa 100 lb.

Oriente a los estudiantes para hacer los cálculos y muestre cuántos residuos se producen en todo el país cada año.

Cada persona, en promedio, produce 2 kg de residuos/reciclaje por día.

2 kg x 7 días = 14 kg por semana por persona  
14 kg x 52 semanas por año = 728 kg por año por persona

Ahora los cálculos difíciles:   
728 kg x 310.000.000 personas en Estados Unidos = 225.680 millones de kilos de residuos y reciclaje al año.

Explique que esto es suficiente para enterrar 82.000 canchas de fútbol a 2 metros de profundidad en residuos compactados.

## Actividad B - Cómo desechar los residuos: Las 4 R: Reducir, reutilizar, reciclar, recuperar (15 minutos)

### Parte 1

En esta actividad final, los estudiantes debatirán las propiedades de cada tipo de residuo, sabrán cuánto de este se recicla y reutiliza (y cuánto se puede reutilizar o reciclar) y comenzarán a distribuir los residuos en las formas correspondientes. Debatirán los beneficios de cada método de manejo de residuos y determinarán una meta realista para la asignación de cada material. Esto dejará residuos sobrantes para otros métodos de desecho (vertedero) o recuperación de energía (quema para combustible).

Pida a los estudiantes que consideren dónde ponemos todos estos residuos que “desechamos”. Pídales que sugieran cosas que saben sobre los métodos de recolección de residuos. Pídales que consideren: si estuvieran a cargo de una ciudad, ¿qué harían con los residuos que se recolectan cada semana? ¿Dónde pueden ir nuestros materiales desechados?

La mayoría de los estudiantes sabrán sobre el reciclaje y algunos sabrán sobre los vertederos. Deberían poder explicar que hoy, en general, separamos reciclables de los residuos. El resto de los residuos con frecuencia termina en vertederos. Pídales que expliquen qué es lo bueno del reciclaje. (Reduce la cantidad de residuos que van a parar a los vertederos). Explique que usamos las 4 R para recordar cómo manejar los residuos. Será conveniente que anote esto en un papel para gráficos mientras lo dice. Reducir (la cantidad que desechan), Reutilizar (lo máximo posible), Reciclar (lo máximo posible).

Ahora agregamos una cuarta R: Recuperar. Una vez que algo que debe reciclarse va a los residuos, ¿puede volver a utilizarse alguna vez? Pregunte qué creen que es el residuo recuperable. (Deje que los estudiantes ofrezcan sus respuestas después de preguntarles lo siguiente).

Explique que los residuos recuperables se obtienen cuando los materiales se pueden separar de los residuos y tener un nuevo fin o reutilizarse. Un ejemplo son los metales que se desechan en los residuos. Una vez desechados los metales, están camino al vertedero. Pregunte a los estudiantes si hay forma de separar los metales del resto de los residuos. (Los imanes pueden separar metales magnéticos).

Explique la tecnología de energía obtenida de los residuos. Nuevas instalaciones tienen equipos y personal que se ocupan de separar todo material reciclable. Los materiales que se pueden quemar se consideran recuperables. La energía de esos materiales se puede usar como combustible para encender generadores y obtener electricidad. Pida a los estudiantes que nombren algunas de las cosas de los residuos que pueden quemarse y enumérelas en la pizarra. Puede sorprender a los estudiantes que los alimentos se pueden quemar para producir combustible, aunque la mayoría de ellos puede recordar que algo se quema en la cocina. Los alimentos contienen energía que nuestros cuerpos usan, así que es posible quemar las sobras para crear calor. El calor se usa para que los generadores generen electricidad. Así que, en lugar de quemar combustibles fósiles, esta planta genera electricidad a partir de nuestros residuos.

Algunos estudiantes notarán que quemar alimentos o papel produce humo y un mal olor. Otros podrán notar que cualquier quema produce humo, lo cual es contaminante. Explique que estas instalaciones modernas han desarrollado pilas de humo especiales que pueden “remover” los escapes de la quema. Quitan las partículas de humo y otros gases nocivos. Sí permiten que escape el dióxido de carbono que sabemos que contribuye al calentamiento global. Por eso, no deseamos depender totalmente de este tipo de tecnología para liberarnos de nuestros residuos. Es mucho mejor reducir, reutilizar, reciclar y recuperar. Las cuatro R son importantes.

### Parte 2

Vuelva a la tabla que mostró y pida a los estudiantes que consideren cuánto de los residuos que desechan puede reciclarse o recuperarse.

Usando la Hoja de datos de residuos que desarrolló, repase cada categoría, pida a los estudiantes nuevas ideas sobre cómo puede reciclarse o recuperarse cada uno, o usar ambos métodos o ninguno.

| Material | ¿Reciclable? | ¿Recuperable? |
| --- | --- | --- |
| Papel | Sí, se lo puede convertir de nuevo en papel. | Si está seco, el papel se puede recuperar de los residuos y luego reciclar. Si está mojado, no será recuperable el papel. |
| Recortes de césped | Sí, los recortes del césped pueden convertirse en abono orgánico. | Difícil de recuperar una vez en el vertedero, se descompondrá. |
| Restos de alimentos | Sí, los restos de alimento se pueden convertir en abono orgánico. (En áreas urbanas, el abono orgánico puede ser recolectado por las ciudades y convertido en fertilizante para jardines y árboles urbanos). | Difícil de recuperar una vez en el vertedero, se descompondrá. |
| Plásticos | Sí, el plástico se puede derretir. | Sí, se puede recuperar el plástico de los residuos. Los plásticos son livianos y flotan, y se pueden clasificar. |
| Metales | Sí, los metales se pueden derretir y se les puede dar otra forma para que sean otros nuevos productos. | Sí, el metal se puede recuperar usando imanes. |
| Caucho/cuero/ tela | En cierta medida. El caucho y la tela se pueden degradar y reciclar. | Difíciles de recuperar una vez en los residuos. |
| Madera | Sí. La madera se puede reutilizar y también reciclar en pulpa para hacer papel. | Posiblemente. Puede ser difícil recuperar la madera de los residuos, a menos que esté en trozos grandes. Se necesitará clasificar. |
| Vidrio | Sí, el vidrio se puede reciclar en vidrio nuevo. | Puede ser difícil recuperar el vidrio, ya que se rompe con facilidad. |
| Electrónica | Se pueden reutilizar las piezas electrónicas. | Posiblemente. Se pueden recuperar las piezas electrónicas de los residuos. |

### Parte 3 (optativo, solo si el tiempo lo permite)

Vuelva a la tabla de cubo de residuos de la grilla de 100 y use los datos de la copia del presentador de la Tabla de porcentaje de residuos para debatir cuántos cuadrados desaparecerían si recicláramos o recuperáramos la energía de los residuos. Primero, muestre a los estudiantes cuántos desaparecerían si recicláramos o recuperáramos a nuestro ritmo actual. Empiece con una categoría y pase por toda la tabla. Por ejemplo, a los índices actuales de reciclaje, el 45 % del papel se recicla. Quite 16 marcadores de “papel” para mostrar esto. Pero se podría reciclar el 100 % del papel. Quite los marcadores restantes de “papel” para mostrar cómo esta práctica puede reducir nuestros residuos cada semana. Debata las otras categorías para que los estudiantes puedan debatir los beneficios de reducir, reutilizar, reciclar y recuperar residuos.

## Reflexiones de cierre (5 minutos)

Repase con los estudiantes que hoy investigaron cómo la generación de energía a partir de los residuos resuelve dos de los grandes problemas de nuestro país: la producción de una mayor cantidad de residuos y la necesidad de cantidades crecientes de energía. Al quemar residuos para producir electricidad, eliminamos los residuos y damos energía a nuestras máquinas, todo al mismo tiempo. Todos se benefician.

Pida a los estudiantes que compartan lo que aprendieron hoy sobre residuos y energía.

Use estas preguntas para orientar a los estudiantes para una evaluación rápida:

* ¿Qué problema tenemos con los residuos?
* ¿Qué problema tenemos con la energía?
* ¿Cómo puede ayudar la quema de residuos a resolver ambos problemas?
* ¿Cómo podemos producir electricidad de la quema de residuos?
* ¿Es mejor quemar residuos para producir energía, o producir menos cantidad de residuos?

Agradezca a los estudiantes por ayudarle hoy y por sus excelentes ideas. Dígales que espera que continúen ayudando a buscar soluciones para nuestros problemas de residuos y que practiquen las cuatro R.

## Evaluación/comprobación de aprendizaje del estudiante

### Ideas para evaluaciones posteriores a la lección

* Los grupos de estudiantes crearán pósteres que alienten a la gente a “Reducir, Reutilizar y Reciclar”.
* Los estudiantes se imaginarán a sí mismos a cargo del control de residuos de una ciudad. Revisarán la Tabla de porcentajes de residuos y la usarán para explicar cómo decidirían qué tipo de control de residuos utilizar para cada categoría de residuo.

## Extensiones/enriquecimiento

* Sugiera que los estudiantes revisen el plan de reciclaje de su familia y ofrezca maneras de que la familia reutilice, reduzca y recicle más.
* Si hay una instalación de energía a base de residuos en los alrededores, los estudiantes y sus familias podrían disfrutar coordinando un recorrido. Los maestros también pueden coordinar ese recorrido para sus clases.
* Si no hay planta cerca, los estudiantes podrán tener un recorrido virtual de una planta de energía a base de residuos en Baltimore en las páginas web de la Administración de Información de Energía de los EE. UU. (<http://www.eia.doe.gov/kids/energy.cfm?page=RESCOE_Plant> ), y también pueden leer más sobre el funcionamiento de estas plantas.
* Los estudiantes pueden obtener consejos fáciles para reducir y utilizar materiales en el almuerzo en la página de “Consejos para un almuerzo sin residuos en el hogar y en la escuela” (<http://www.recycleworks.org/schools/lunch.html> ) del sitio web de San Mateo County’s Recycle.