

Matemáticas y Basura

Recolectar y medir la basura de sus familias puede llevar a interesantes lecciones en matemáticas y a una nueva visión por los valiosos materials que conocemos como basura.



**Por Sylvia Helmer y
Shirley Parker-Creasy**

Traducido por Sara Zavala

Niveles: 4-6 grados

Areas: Matemáticas

Conceptos: Reducir y reciclar, manejo de la basura

Habilidades: resolver problemas, uso de balanzas, registro de datos, crear y completar tablas, generar y resolver problemas de matemáticas, producir gráficos, hacer presentaciones.

Lugar: dentro (es opcional un viaje de trabajo)

Tiempo: una semana (recolectando y midiendo)

Materiales: balanzas (idealmente, 1 balanza por cada 4 estudiantes), papel y lápices, etiquetas y cinta de pegar, bolsas grandes para la basura.

Basura!! Los estudiantes tienden a no pensar dos veces cuando ellos disponen cosas en el basurero. Sin embargo, cuando les entra la curiosidad se puede ver el interes en investigar este creciente problema de la basura: Donde va toda la basura? Porqué hay tanta basura? Qué pasa con ella? Qué pasará con las cosas que no se descomponen? Qué pasa cuando los rellenos sanitarios estan llenos? Qué puede reciclarse y que tiene que hacerse para hacer algunas cosas útiles otra vez? Cómo reduciremos la cantidad de basura que producimos? Para responder algunas de estas preguntas, un grupo del grado cuarto y quinto fueron inquietados a pasar un poco de tiempo

pensando en la cantidad de basura que se producía en sus propias casas. Después de estimar cuánto basura sus familias producían, los estudiantes la recolectaron por tres días, la trajeron a la clase, y practicaron sus conocimientos en matemática para separarla, pesarla, y reportar estos datos. El proceso sirvió para darle a los estudiantes una nueva forma de entender esta “cosa” llamada basura. Quizás lo más importante fue que la actividad los interesó y les dio la oportunidad de usar las matemáticas en una forma importante y retadora – que podría ser demostrada a sus padres y compañeros- y sirvió para motivarlos y mejorar el aprendizaje.



hogares en un día así como en tres días. Inmediatamente, ellos empezaron a hablar sobre los diferentes tipos de basura, cuánto pesaría, y preguntas básicas como “¿cuánto es un kilogramo o una libra?” Esto llevó a una lección acerca de cómo estimar cuánto un kilo o una libra luce.

Algunos estudiantes estimaron que sus familias generarían en tres días una cantidad de basura que parecería lo que sus cuerpos pesaban – demostrando con eso que no tenían idea de cuánto realmente significaba un kilo o una libra de peso. Algunas demostraciones pesando cosas y usando una balanza dio ideas que ayudaron a los estudiantes a hacer estimados más reales. ¿Cuántos borradores hay en un kilogramo o en una libra? ¿Cuántos libros de ejercicios? ¿Cuántos libros de lectura?

Después de discutir y revisar sus estimados personales sobre la basura los estudiantes registraron sus proyecciones en sus Diarios de Aprendizaje de Matemáticas (un cuaderno de notas de aprendizaje que mantienen diariamente). Después se les pidió que recolectaran la basura no orgánica en sus casas y la trajeran a la clase diariamente durante tres días. Los estudiantes fueron enviados a sus casas con una carta que explicaba el proyecto y nuestras intenciones. Direcciones detalladas fueron incluidas acerca del lavado, compactado y embolsado de la basura, además del cuidado para evitar cortes con latas u objetos puntiagudos.

Preguntas centrales

El proyecto empezó con una discusión durante la clase de matemáticas acerca de algunos materiales que “accidentalmente” fueron colocados en el basurero en lugar de en el contenedor de reciclaje. Como íbamos conversando, algunas preguntas surgieron y estas fueron escritas en el pizarrón – y así nació el proyecto de matemáticas y basura.

Nuestras preguntas se centraron en:

- ¿Cuánta basura (no orgánica) produce cada familia en tres días de escuela?
- ¿Qué tipo de basura (no orgánica) produce cada familia en tres días de escuela?

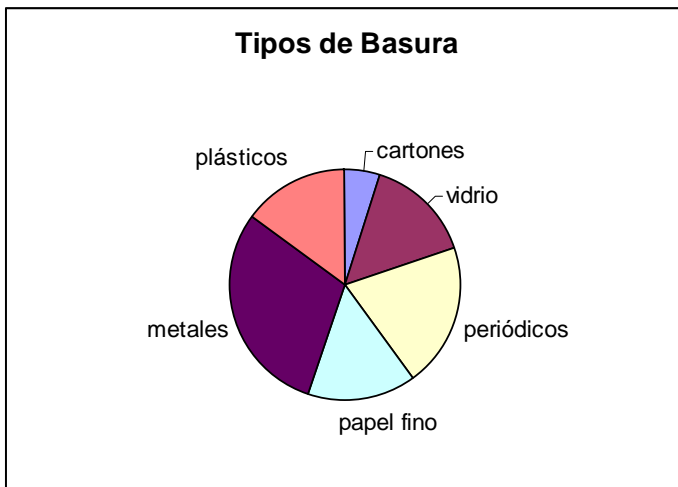
Predicciones

A los estudiantes se les pidió que estimaran cuánto basura ellos pensaban se generaba en sus

Preparándonos para el estudio de la basura

En preparación para nuestros “días de basura” tuvimos una demostración en la clase de cómo

Basura de Tres Días de mi Familia			
Tipo de Basura	Primer Día	Segundo Día	Tercer Día
Cartones			
Telas			
Vidrio			
periódicos			
Revistas, papel fino			
Metales			
Plásticos (suaves)			
Plásticos (duros)			
Espuma de poliestireno			
Madera			
Otros (especificar)			



surgiendo. Los compañeros de clase separaron su basura en categorías, trabajando con la basura de una familia por vez. Después ellos pesaron la basura en cada categoría usando la balanza, registraron sus resultados, y dispusieron de la basura separada por categorías en las bolsas etiquetadas que proporcionó el personal de limpieza. Los estudiantes se apoyaron mutuamente durante todo el proceso, sosteniendo la balanza, o recordándose entre ellos como completar todas las tareas.

Segundo y tercer día

Representando los datos

Después de terminar la tarea de separar y pesar todo, los estudiantes tuvieron tiempo de concentrarse en otros elementos de los datos. Discutimos cual sería la mejor forma de representar los diferentes tipos de basura así como la cantidad en volumen de ésta. Se decidió que se usarían tabulaciones, gráficos y tablas para poder demostrar cuanta y que tipo de basura

había sido generada, ambas por familia y la clase en general. Los gráficos que se encontraron en unos libros de estudios sociales fueron usados para mostrar visualmente cuanta basura recolectó toda la clase en tres días (mirar el ejemplo). También se discutió de extrapolar los resultados de toda la clase para estimar cuanta basura genera toda la escuela, diariamente y en un tiempo determinado. Esos gráficos serán parte del esfuerzo en demostrar los beneficios de lo que aprendimos a los padres y al resto de la escuela.

lavar y compactar la basura para ser trasladada al salón de clase. Hubo mucha discusión de cual era la mejor forma de hacer el seguimiento de la basura. Se decidió que separar la basura por tipos y pesarla por categorías era la mejor idea. Se creó una tabla que podía ser usada para tabular ambos resultados, los individuales por alumno así como el total para la clase por categorías. (Ver la tabla de abajo.)

Preparar el salón de clase para recibir una cantidad abundante de basura fue lo último que se hizo. Para este propósito una sección del aula fue dedicada. El personal de limpieza de la escuela proporcionó las bolsas para separar la basura y accedió en sacar del salón de clase – guardándola en un closet - cualquier bolsa que estuviera llena al final del día. Las bolsas se etiquetaron, una para cada categoría de basura. Se les pidió a los estudiantes que trajeran la basura en bolsas de plástico o papel para ser colgadas en los percheros del guardarropa hasta que sea completada la tarea de pesar y separarla. Solo por esta semana, los abrigos serán guardados en sus escritorios y sillas.



Primer día

Separando y Pesando

Los estudiantes trabajaron en parejas siguiendo una secuencia de tareas para que el pesado y separación sea lo más eficiente posible. El primer día tomó bastante tiempo ya que había que monitorear muchas cosas, así como revisar los parámetros en respuesta a problemas que iban

Ejemplos de problemas de matemáticas

Los estudiantes fueron invitados a escribir problemas reales e hipotéticos usando los datos colectados. Los siguientes fueron algunos de los problemas que ellos generaron:

- Si la cantidad de basura recolectada por familia cada día es de 5 kilogramos (11 libras), entonces cuanta basura recolectará cada estudiante al final de los tres días? Cuánto recolectará toda la clase diariamente y al final de los tres días? (31 estudiantes en la clase.)

- Si Juan colectó 5 kilos (11 libras) de basura y esta contenía botellas de vidrio que pesaban 3.5

kilos (7.7 libras), cuánto pesaba el resto de la basura?
- La familia de Jessica recibe diariamente periódicos en su casa. Los periódicos, revistas y propagandas que ella recolectó en los tres días pesaban el doble de los otros materiales que ella recolectó. Si el total en peso de la basura recolectada es 16 kilos (35.2 libras), cuánto pesaban los materiales de papel?

- Cúal fue el promedio en peso de lo recolectado en los tres días por esta clase? Quién colectó mas basura, los niños o las niñas? Cuánto más?

Los siguientes problemas y preguntas fueron elaboradas por los profesores y entregados a los estudiantes para resolverlos:

-Qué tipo de basura compactada ocupó mas espacio? Traten de pesar todas las categorías de basura y coloquen el mismo peso de cada tipo de basura en un mismo tipo de contenedor. Es esta una manera justa de decidir?

- Qué material es el más fácil de colocar en el contenedor? Cúal fue el más difícil? Qué haz aprendido acerca de que los rellenos sanitarios esten tan llenos?

- Cúal tipo de basura compactada es más pesada? Qué criterio puedes usar para decidir esto?

- Qué categoría de basura es la más pesada en toda la clase? Cual es la más grande en volumen?

- Cuánta basura se generará en toda la escuela si cada estudiante recolecta la basura de su familia por tres días?

Día cuatro

Examinando los resultados

Una vez que la recolección y pesado finalizó, y todas las tablas y gráficos fueron elaboradas y los totales fueron calculados, fue el tiempo de examinar los resultados visualmente. Toda la basura recolectada –ahora embolsada para su distribución a las plantas recicladoras- fueron traídas de regreso al salón de clase. Aún cuando esta estaba organizada por categorías y embolsada, se trataba de un montón que intimidaba.

Esto llevo a una discusión sobre el excesivo embalaje que se usa y se identificaron algunos productos que podrían evitarse por completo, como cajas de bebidas y envoltorios. Los estudiantes mostraron interés en la relación de



peso y volumen: algunos grupos de basura que ocuparon mucho espacio no pesaban tanto y viceversa. A los estudiantes se le pidió que usaran sus habilidades de estimación recientemente perfeccionadas para estimar que parte del total representaban cada categoría. El uso de fracciones en la estimación fue fomentado (por ejemplo: un tercio del

total fueron papeles). Resultados mas concretos fueron generados mas adelante usando los datos de las tablas y fueron parte de la presentación a los padres y a la escuela.

Día cinco

A la Planta de Reciclaje

Toda la clase con el apoyo de los padres y otro personal de la escuela llevó el material separado y embolsado a la planta de reciclaje. Los estudiantes estuvieron sorprendidos con la cantidad de basura recolectada pero mas sorprendidos estuvieron cuando vieron la cantidad de basura en la planta de residuos sólidos. Recorrimos la planta y fuimos testigos de una demostración de como objetos grandes de diferentes materiales, como sofas, colchones de cama, son compactados en un gran hoyo. No fue necesario decirlo, pero hubo mucha conjetura acerca de que sucederá cuando ese hoyo este lleno.

Extensiones y conclusiones

En este proyecto, las matemáticas se convirtieron en un juego y crear problemas relacionados a “nuestra” basura se convirtió en una competencia amigable. Sin embargo, hay muchas mas maneras en que un proyecto de reciclaje podria enfocarse ademas de las matemáticas. Por ejemplo, estudiantes mas pequeños podrian investigar que se recicla en su comunidad y hacer avisos para informar a otros sobre los diferentes tipos de material reciclable. Estudiantes mas grandes podrian investigar como se hacen los productos de material reciclable y donde son usados. (Una referencia útil es un libro titulado Directorio de Productos con Contenido de Material Reciclado –Recycled Content Product Directory- del California Integrated Waste Management Board en <www.ciwmb.ca.gov/RCP/>).

Una pregunta simple puede llevar a un aprendizaje profundo. Los momentos de enseñanza quizás lo alejen de las lecciones pre seleccionadas, pero lo que se aprende- y usted encontrará que invariablemente se ajusta a los resultados de aprendizaje previstos- vale el esfuerzo adicional requerido. Nuestra semana de basura y matemáticas dio oportunidad a los estudiantes de separar y clasificar, hacer predicciones, registrar datos, hacer cálculos, trabajar con pesos, aprender acerca de promedios, practicar el uso de fracciones, crear y resolver problemas, y comunicar lo aprendido a otros. Al mismo tiempo, esta experiencia abrió los ojos de los estudiantes al impacto de las decisiones que se hacen comprando y usando los recursos. Las lecciones no serán olvidadas tan rápidamente por los estudiantes, y tampoco ellos (ni yo) miraremos la basura con la indiferencia que lo hicimos cuando empezamos este proyecto.

Sylvia Helmer es una consultora de Inglés como Segundo Idioma para el Distrito Escolar de Vancouver. Ella ha enseñado casi todos los grados y disfruta introduciendo perspectivas "green" en todos los aspectos de su trabajo con estudiantes.

Shirley Parker-Creasy enseña el Segundo Grado en la escuela elemental Cecil Rhodas en Winnipeg, Manitoba.

Sara Zavala es una Bióloga graduada de la Universidad "Ricardo Palma" en Lima, Peru, con una maestría en Ciencias Ambientales de la Universidad John Hopkins, Maryland, USA.