



Diseño y fabricación de una bolsa de caramelos mejorada



Parte del programa de actualización profesional IEEE Teacher In-Service Program:
www.ieee.org/organizations/eab/precollege

Tema de la lección

Demostrar cómo las diferencias de diseño de un producto pueden afectar a su éxito como producto final, en este caso, una bolsa para caramelos. Los alumnos formarán parejas para evaluar, diseñar y construir una bolsa de caramelos mejorada.

Sinopsis de la lección

La actividad Diseño y fabricación de una bolsa de caramelos estimula a los alumnos a trabajar en parejas para diseñar, construir y probar una bolsa de caramelos mejorada. Los alumnos deberán predecir el volumen y la resistencia de su diseño original, dibujar un boceto del diseño, crear un modelo de bolsa de caramelos y después probar el peso que resistirá la bolsa. Después de la prueba, deberán retocar el diseño para mejorar la bolsa y volver a realizar la prueba. Las parejas de alumnos hacen sus predicciones, comparan los resultados y discuten sus hallazgos.

Edades de los alumnos

8-14.

Objetivos

- ✦ Darse cuenta del impacto del diseño en el rendimiento de un producto.
- ✦ Diseñar una bolsa de caramelos mejorada aplicando conceptos científicos, matemáticos y técnicos.
- ✦ Construir una bolsa de caramelos mejorada aplicando conceptos de diseño científico, matemáticos y técnicos.
- ✦ Resolver el problema mediante un proceso de diseño técnico.
- ✦ Resolver el problema mediante técnicas de análisis y recopilación de datos.

Conocimientos que adquirirán los estudiantes

Al finalizar esta actividad, los estudiantes deberán haberse familiarizado con los siguientes conocimientos:

- ✦ proceso de diseño técnico
- ✦ trabajo en equipo para el proceso de diseño
- ✦ realización de predicciones y pruebas
- ✦ desafíos del diseño de productos

Actividades de la lección

Los alumnos divididos en grupos diseñan una bolsa de caramelos y predicen el volumen y la resistencia del diseño. Después, construyen un modelo de su diseño, modifican el diseño, construyen una bolsa mejorada, vuelven a probar el peso que resiste, discuten sus hallazgos y comparten los resultados.

Recursos/Materiales

- ✦ Documentos de recursos para profesores (adjuntos)
- ✦ Hoja de ejercicios para los alumnos (adjuntas)
- ✦ Hojas de recursos para alumnos (adjuntas)

Alineación con marcos curriculares

Consulte la hoja adjunta de alineación con el currículo.

Información en Internet

- ✦ Programa de actualización profesional del IEEE (www.ieee.org/organizations/eab/precollege/tispt)
- ✦ Museo virtual del IEEE (www.ieee-virtual-museum.org)
- ✦ ITEA Standards for Technological Literacy: Content for the Study of Technology (www.iteawww.org/TAA/Publications/STL/STLMainPage.htm)
- ✦ McREL Compendium of Standards and Benchmarks (www.mcrel.org/standards-benchmarks)
Una compilación de normas de contenido para el currículo de los alumnos del ciclo escolar K-12 (niños de 12 años), en formatos con posibilidad de búsqueda y de visualización.
- ✦ National Council of Teachers of Mathematics Principals and Standards for School Mathematics (www.nctm.org/standards)
- ✦ National Science Education Standards (www.nsta.org/standards)
- ✦ Proyecto "Lead the Way" (www.pltw.org)
- ✦ Historia de las bolsas de papel (www.eurosac.org/uk/history.htm)

Lecturas recomendadas

- ✦ Margaret Knight: Girl Inventor, por Marlene Targ Brill (Millbrook Press, ISBN: 0761317562)
- ✦ Packaging Prototypes: Design Fundamentals, por Edward Denison y Richard Cawthray (Rotovision, ISBN: 2880463890)
- ✦ 50 Trade Secrets of Great Design: Packaging, por Stafford Cliff (Rockport Publishers, ISBN: 1564968723)

Actividad optativa por escrito

- ✦ Escribir un trabajo (o un párrafo) para explicar cómo se diseña un envase de leche de cartón de manera que tenga una fuerza suficiente para resistir el líquido que contiene.

Referencias

Pam Newberry, Project Lead the Way (www.pltw.org)

Doug Gorham, IEEE (www.ieee.org/organizations/eab/precollege/tispt)

Diseño y fabricación de una bolsa de caramelos mejorada



Para los profesores:

Alineación con marcos curriculares

Nota: Todos los planes de lección de esta serie están alineados con las normas de National Science Education Standards, elaboradas por el National Research Council y aprobadas por la National Science Teachers Association y, donde corresponda, también con las normas de conocimientos tecnológicos del National Council of Teachers of Mathematics' Principals and Standards for School Mathematics.

◆ Normas de National Science Education Standards, Grados K-4 (edades de 4 a 9 años)

NORMA DE CONTENIDO A: La ciencia como investigación

Al finalizar las actividades, los estudiantes deberán haberse familiarizado con:

- ✦ Aptitudes necesarias para hacerse preguntas científicas
- ✦ Adquirir conocimientos de la investigación científica

NORMA DE CONTENIDO B: Ciencias Físicas

Al finalizar las actividades, los estudiantes deberán haberse familiarizado con los siguientes conocimientos:

- ✦ Propiedades de los objetos y los materiales

◆ Normas de National Science Education Standards, Grados 5° a 8° (edades de 10 a 14 años)

NORMA DE CONTENIDO A: La ciencia como investigación

Al finalizar las actividades, los estudiantes deberán haberse familiarizado con:

- ✦ Aptitudes necesarias para hacerse preguntas científicas
- ✦ Adquirir conocimientos de la investigación científica

NORMA DE CONTENIDO B: Ciencias Físicas

Al finalizar las actividades, los estudiantes deberán haberse familiarizado con los siguientes conocimientos:

- ✦ Propiedades y cambios de las propiedades de la materia

◆ Principios básicos y normas para las matemáticas en la escuela (edades de 6 a 18 años)

Normas de análisis de datos y probabilidades

- Los programas de enseñanza desde párvulos hasta el grado 12 deben permitir a todos los alumnos:

- ✦ Formular preguntas que puedan contestarse con datos y recopilar, organizar y mostrar los datos pertinentes que puedan responderlas
- ✦ Desarrollar y evaluar inferencias y predicciones basadas en datos

◆ Normas de conocimientos tecnológicos: todas las edades

Diseño

- ✦ Norma 8: Los estudiantes adquirirán conocimientos de los atributos del diseño.
- ✦ Norma 9: Los estudiantes adquirirán conocimientos del diseño técnico.
- ✦ Norma 10: Los estudiantes adquirirán conocimientos del papel de la localización y resolución de problemas, investigación y desarrollo, inventiva e innovación y la experimentación en la solución de problemas.

Diseño y fabricación de una bolsa de caramelos mejorada



Para los profesores: Recursos para los profesores

◆ Materiales

- Hoja de prácticas para los alumnos
- Papel y lápiz para bocetos
- Bolsas para almuerzo normales
- Cinta aislante
- Hilo bramante
- Reglas
- Tijeras
- Tizas
- Escala, por ejemplo, un dinamómetro
- Recipientes de medida
- Libros, botellas pequeñas de diversos tamaños llenas de agua, bolsas de caramelos, bloques u otros objetos que puedan utilizarse como pesos
- Objetos para medir volumen, como arroz o caramelos



◆ Tiempo necesario

Dos periodos de clase

◆ Procedimiento

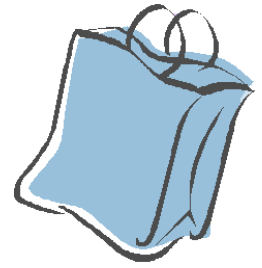
1. Dividir a los alumnos en parejas y darles la Hoja de referencia para alumnos. (Nota: esta hoja se puede dar como tarea de lectura para la casa el día anterior.)
2. Discutir cómo se fabrican las bolsas de papel y ofrecer algunos ejemplos de diseños de bolsas para compartirlos. Pedir a los alumnos que comparen los diseños de las bolsas y que intenten acertar cuál de las bolsas puede contener más volumen y más peso.
3. Proporcionar a cada alumno las Hojas de ejercicios y revisar el proyecto con los grupos. Los grupos deben:
 - Diseñar una bolsa de caramelos
 - Crear un modelo del diseño de la bolsa
 - Predecir el volumen y el peso que soportará la bolsa
 - Medir el volumen de la bolsa y el peso que soporta
 - Forzar la rotura de la bolsa, sobrecargándola
 - Volver a diseñar la bolsa para intentar que soporte más peso
 - Crear un modelo del diseño mejorado
 - Probar el segundo modelo
 - Llenar la hoja de prácticas para alumnos
 - Presentar los resultados ante la clase y comparar/contrastar los resultados



Diseño y fabricación de una bolsa de caramelos mejorada

Página 6 de 12

Diseño y fabricación de una bolsa de caramelos mejorada



Recurso para alumnos: Historia e inventores de las bolsas de papel

◆ Historia e inventores de las bolsas de papel

Son muchos los modelos de bolsas de caramelos que se han creado a lo largo de la historia. Los materiales con que se fabrican también son diversos (papel, plástico, cartón) y sus formas son variadas. Se atribuye a Margaret Knight (1838-1914), una inventora de York, ME (EE.UU.), el invento de un proceso para plegar y pegar automáticamente papel de manera que adquiriera la base de forma cuadrada o rectangular de una bolsa de papel. De niña, Margaret solía diseñar y rediseñar piezas mecánicas para toda clase de artilugios, desde cometas hasta trineos. Uno de sus primeros trabajos lo desarrolló en la fábrica de bolsas de papel Columbia Paper Bag Company de Springfield, MA. En aquellos tiempos, las bolsas de papel se plegaban y pegaban de una forma muy parecida a los sobres. En su tiempo libre, Margaret empezó a diseñar una máquina que pudiera plegar y pegar automáticamente los fondos cuadrados o rectangulares que necesitaban las bolsas de papel.



Al final diseñó un modelo que ella pensaba que funcionaría, de modo que pidió a un mecánico de Boston que fabricara un modelo de la pieza en hierro, para poder solicitar una patente. Al principio, nadie se tomó en serio su diseño, puesto que los trabajadores de la fábrica dudaban que "una mujer pudiera saber algo sobre diseño de máquinas". Margaret Knight obtuvo la patente para su máquina en 1870, pero antes debió enfrentarse a la denuncia de un hombre llamado Charles Annan, que intentó robarle el diseño ipara patentar la máquina él mismo! En la actualidad, Margaret Knight está considerada por casi todos como la madre de las bolsas de comestibles. Con el tiempo, se asoció a un caballero de Newton, MA (EE.UU.) y juntos

fundaron una compañía en Hartford, CT en 1870 con su invento: la Eastern Paper Bag Company. Hoy podemos ver la máquina de Margaret en el museo Smithsonian Institution de Washington, DC. Visite www.smithsonianlegacies.si.edu/objectdescription.cfm?ID=92 para ver una fotografía de la máquina. Si desea más información de la historia de las bolsas de papel, visite www.eurosac.org/uk/history.htm.



Diseño y fabricación de una bolsa de caramelos mejorada



Recurso para alumnos: Desafío para los alumnos

◆ Desafío para los alumnos

Tú y tu compañero son empleados de la tienda de caramelos Sweet-Tooth. Hace poco, tu jefe pensó que los clientes preferirían una bolsa de caramelos más atractiva y funcional que la que se les da en la tienda cuando hacen sus compras. El jefe les ha pedido que diseñen y construyan una bolsa de caramelos nueva y mejorada que sea fuerte, funcional y atractiva. Está interesada en una bolsa de caramelos que pueda soportar el máximo peso posible y que sea atractiva, pero no ha explicado las dimensiones mínimas ni el peso que debe soportar.

Ya conocen el método de construcción y diseño, así como los materiales que se utilizan para averiguar la resistencia de una bolsa. Tendrán que probar la resistencia de la bolsa, modificar su diseño y volver a probarla las veces que sea necesario. Pueden tomar medidas para averiguar cómo se puede aumentar la resistencia de la bolsa y calcular el volumen o el peso que podrá soportar.

La tarea

1. En grupo, discutir y acordar un diseño para la bolsa de caramelos. (Nota: si deciden cortar la bolsa, no recorten más de 5 cm de su altura.)
2. Dibujar un boceto del diseño en la hoja de prácticas adjunta.
3. Construir un prototipo de bolsa basada en el diseño.
4. Calcular el volumen aproximado de la bolsa.
5. Predecir qué peso podría soportar la bolsa. (Nota: una botella de $\frac{1}{4}$ de litro de agua pesa 275 g.)
6. Probar la resistencia de la bolsa, sujetándola por las asas y poniendo peso hasta que se rompa.
7. Discutir y acordar las modificaciones que necesite el diseño de la bolsa.
8. Dibujar un boceto del nuevo diseño en la hoja de prácticas adjunta.
9. Construir un nuevo prototipo de la bolsa, basado en el nuevo diseño acordado.
10. Probar la resistencia del diseño mejorado.
11. Presentar los resultados del grupo a la clase.

Diseño y fabricación de una bolsa de caramelos mejorada



Hoja de prácticas para los alumnos: Diseño de una bolsa de caramelos mejorada

◆ Diseños de bolsas de caramelos

En el cuadro de abajo, dibuja la bolsa de caramelos que han acordado el grupo para el primer diseño. Incluye sus dimensiones, una lista de los materiales necesarios para construirla y qué peso calculas que puede soportar.

Materiales necesarios:

Volumen estimado:

Peso estimado que puede soportar la bolsa:

Volumen real:

Peso real que puede soportar la bolsa:

Diseño y fabricación de una bolsa de caramelos mejorada



Hoja de prácticas para los alumnos: Diseño de una bolsa de caramelos mejorada

◆ Diseños de bolsas de caramelos

Después de probar el diseño original y añadirle un peso suficiente para que se rompa, modificar el diseño y dibujar el nuevo diseño en el cuadro inferior.

¿En qué difiere este diseño del anterior?

Nuevo volumen estimado:

Nuevo peso estimado que puede soportar la bolsa:

Volumen real:

Peso real que puede soportar la bolsa:

Diseño y fabricación de una bolsa de caramelos mejorada



Hoja de prácticas para los alumnos: Diseño de una bolsa de caramelos mejorada

◆ Resultados

Después de construir la bolsa y probarla, contesta a las preguntas siguientes.

1. Durante la prueba del prototipo, ¿cuál era el volumen aproximado de la bolsa?
2. ¿Cuánto peso soportó la bolsa?
3. ¿Fue necesario cambiar el diseño del prototipo inicial?
Si lo fue, ¿por qué? ¿Qué descubriste al modificar el diseño?
Si no hizo falta, ¿por qué crees que el prototipo funcionó bien la primera vez?
4. Lo que más me gustó de nuestro diseño fue...
5. Lo que menos me gustó de nuestro diseño fue...
6. Lo que cambiaría del diseño, basado en la experiencia, es...
7. ¿Qué conceptos de tecnología, ciencia y matemáticas utilizaste para diseñar el prototipo?