



Papas de paseo



Proporcionado por TryEngineering - www.tryengineering.org

Enfoque de la lección

La lección se aboca al diseño de empaques que permitan enviar un producto en forma segura. Los alumnos trabajan en equipos de "ingenieros" a fin de diseñar un empaque utilizando materiales estándar que permita enviar en forma segura una sola papita frita por correo a la dirección de la escuela.

Sinopsis de la lección

La lección Papas de paseo no sólo explora cómo los ingenieros establecen los requisitos de diseño, sino además evalúa las tensiones externas que deben considerar al elaborar el diseño de un empaque o producto. Los alumnos trabajan como lo haría un equipo de ingenieros a fin de evaluar la selección de materiales, y luego fabricar, probar y evaluar su diseño de empaque.

Niveles etarios

8-18.

Objetivos

- ✦ Aprender sobre la planificación y el diseño de productos desde el punto de vista de la ingeniería.
- ✦ Aprender a satisfacer las necesidades de la sociedad.
- ✦ Aprender sobre el trabajo en equipo y en grupos.

Resultados de aprendizaje

Como resultado de esta actividad, los alumnos deben lograr la comprensión de:

- ✦ La planificación y evaluación de diseños de empaques
- ✦ Resolución de problemas
- ✦ Trabajo en equipo

Actividades de la lección

Los alumnos aprenden cómo los ingenieros establecen los requisitos de diseño de empaques y trabajan en equipo para evaluar las tensiones externas que deben considerar al efectivamente diseñar un empaque o producto. Los alumnos formulan un plan, seleccionan materiales, fabrican su empaque, lo prueban y evalúan sus resultados. Los equipos de alumnos presentan sus reflexiones a la clase.

Información/materiales

- ✦ Documento informativo para el maestro (adjunto)
- ✦ Hojas de trabajo para el alumno (adjuntas)
- ✦ Hoja de información para el alumno (adjunta)

Papas de paseo

Desarrollado por IEEE como parte de TryEngineering
www.tryengineering.org

Página 1 de 11

Concordancia con los programas escolares

Consulte la hoja adjunta sobre concordancia con el programa escolar.

Conexiones a Internet

- ✦ TryEngineering (www.tryengineering.org)
- ✦ Normas para la competencia tecnológica: Contenidos para el estudio de la tecnología de la ITEA (www.iteaconnect.org/TAA) (sitio disponible sólo en inglés)
- ✦ Normas nacionales de educación científica del NSTA (www.nsta.org/standards) (sitio disponible sólo en inglés)
- ✦ Principios y normas de las matemáticas escolares del NCTM (<http://standards.nctm.org>) (sitio disponible sólo en inglés)

Lectura recomendada

- ✦ Diseño de estructuras para empaques (Structural Package Designs, ISBN: 9057680440)
- ✦ Diseño exitoso de empaques para alimentos (Successful Food Packaging Design, ISBN: 2940361339)
- ✦ Diseños especiales de empaque (Special Packaging Designs, ISBN: 9057680548)

Actividad de composición opcional

- ✦ Escribir un ensayo o un párrafo sobre el diseño de un empaque que en opinión del alumno podría mejorarse ya sea para reducir la cantidad de plástico u otros materiales utilizados, o para que ocupe menos espacio en los anaqueles de las tiendas.

Papas de paseo



Para maestros: Concordancia con los programas escolares

Nota: Todos los planes de lecciones en esta serie cumplen con las Normas nacionales de educación científica, las cuales fueron formuladas por el Consejo Nacional de Investigación (National Research Council) avalado por la Asociación Nacional de Maestros de Ciencias (National Science Teachers Association) y, si corresponde, también con las normas para la competencia tecnológica de la Asociación Internacional de Educación Tecnológica (International Technology Education Association) o los principios y normas de las matemáticas escolares del Consejo Nacional de Maestros de Matemáticas (National Council of Teachers of Mathematics).

◆ Normas nacionales de educación científica, grados K a 4° (edades de 4 a 9 años)

NORMA DE CONTENIDO A: La ciencia como indagación

Como resultado de las actividades, todos los alumnos deben desarrollar:

- ✦ Capacidades necesarias para realizar indagaciones científicas
- ✦ Comprensión de la indagación científica

NORMA DE CONTENIDO B: Ciencias físicas

Como resultado de las actividades, todos los alumnos deben lograr la comprensión de:

- ✦ Propiedades de los objetos y materiales
- ✦ Posición y movimiento de los objetos

NORMA DE CONTENIDO E: Ciencia y tecnología

Como resultado de las actividades, todos los alumnos deben desarrollar:

- ✦ Capacidades de diseño tecnológico
- ✦ Comprensión de la ciencia y la tecnología

NORMA DE CONTENIDO F: Ciencia en perspectivas personales y sociales

Como resultado de las actividades, todos los alumnos deben lograr la comprensión de:

- ✦ Ciencia y tecnología en desafíos locales

NORMA DE CONTENIDO G: Historia y naturaleza de la ciencia

Como resultado de las actividades, todos los alumnos deben lograr la comprensión de:

- ✦ La ciencia como cometido humano

◆ Normas nacionales de educación científica, grados 5° al 8° (edades de 10 a 14 años)

NORMA DE CONTENIDO A: La ciencia como indagación

Como resultado de las actividades, todos los alumnos deben desarrollar:

- ✦ Capacidades necesarias para realizar indagaciones científicas
- ✦ Comprensión de la indagación científica

NORMA DE CONTENIDO B: Ciencias físicas

Como resultado de sus actividades, todos los alumnos deben lograr la comprensión de:

- ✦ Las propiedades y sus cambios en la materia

Para maestros:

Concordancia con los programas escolares (continuación)

NORMA DE CONTENIDO E: Ciencia y tecnología

Como resultado de las actividades en los grados 5° al 8°, todos los alumnos deben lograr la comprensión de:

- ✦ Capacidades de diseño tecnológico
- ✦ Comprensión de la ciencia y la tecnología

NORMA DE CONTENIDO F: Ciencia en perspectivas personales y sociales

Como resultado de las actividades, todos los alumnos deben lograr la comprensión de:

- ✦ Ciencia y tecnología en la sociedad

NORMA DE CONTENIDO G: Historia y naturaleza de la ciencia

Como resultado de las actividades, todos los alumnos deben lograr la comprensión de:

- ✦ La ciencia como cometido humano

◆ Normas nacionales de educación científica, grados 9° al 12° (edades de 14 a 18 años)

NORMA DE CONTENIDO A: La ciencia como indagación

Como resultado de las actividades, todos los alumnos deben desarrollar:

- ✦ Capacidades necesarias para realizar indagaciones científicas
- ✦ Comprensión de la indagación científica

NORMA DE CONTENIDO E: Ciencia y tecnología

Como resultado de las actividades, todos los alumnos deben desarrollar:

- ✦ Capacidades de diseño tecnológico
- ✦ Comprensión de la ciencia y la tecnología

NORMA DE CONTENIDO F: Ciencia en perspectivas personales y sociales

Como resultado de las actividades, todos los alumnos deben lograr la comprensión de:

- ✦ Ciencia y tecnología en desafíos locales, nacionales y mundiales

NORMA DE CONTENIDO G: Historia y naturaleza de la ciencia

Como resultado de las actividades, todos los alumnos deben lograr la comprensión de:

- ✦ La ciencia como cometido humano

◆ Principios y normas para las matemáticas escolares

Comprender el significado de las operaciones y cómo se relacionan entre sí

- ✦ Comprender los efectos de multiplicar y dividir números enteros
- ✦ Identificar y usar las relaciones entre las operaciones

Resolución de problemas

- ✦ Resolver los problemas que surjan dentro de las matemáticas y en otros contextos

Conexiones

- ✦ Reconocer y aplicar las matemáticas en contextos externos a ellas

Para maestros: Concordancia con los programas escolares (continuación)

◆ Normas para la competencia tecnológica - Todas las edades

La naturaleza de la tecnología

- ✦ Norma 3: Los alumnos deberán lograr la comprensión de las relaciones entre diversas tecnologías y las relaciones entre la tecnología y los demás campos de estudio.

Diseño

- ✦ Norma 8: Los alumnos deberán lograr la comprensión de los atributos del diseño.
- ✦ Norma 9: Los alumnos deberán lograr la comprensión del diseño de ingeniería.
- ✦ Norma 10: Los alumnos deben lograr la comprensión del rol del diagnóstico, investigación y desarrollo, inventos e innovaciones, y experimentación, a la hora de solucionar problemas.

Capacidades para un mundo tecnológico

- ✦ Norma 11: Los alumnos deberán desarrollar capacidades para aplicar procesos de diseño.
- ✦ Norma 13: Los alumnos deberán desarrollar capacidades de evaluar el impacto de productos y sistemas.

El mundo diseñado

- ✦ Norma 19: Los alumnos deberán lograr la comprensión y ser capaces de seleccionar y usar tecnologías de manufactura.

Papas de paseo



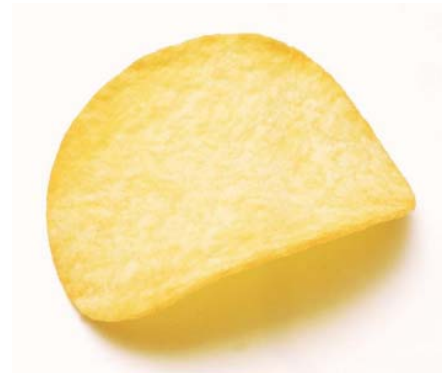
Para maestros: Documento informativo para el maestro

◆ Meta de la lección

La lección se aboca al diseño de empaques que permitan enviar un producto en forma segura. Los alumnos trabajan en equipos de "ingenieros" a fin de diseñar un empaque utilizando materiales estándar que permita enviar en forma segura una sola papita frita por correo a la dirección de la escuela.

◆ Objetivos de la lección

- ✦ Aprender sobre la planificación y el diseño de productos desde el punto de vista de la ingeniería.
- ✦ Aprender a satisfacer las necesidades de la sociedad.
- ✦ Aprender sobre el trabajo en equipo y en grupos.



◆ Materiales

- ✦ Hoja de información para el alumno
- ✦ Hojas de trabajo para el alumno
- ✦ Materiales de construcción
 - Un juego de materiales para cada grupo de alumnos: una papita frita, papel, cartón, pegamento, cinta, hilo, bolas de algodón, plástico para envolver, mondadientes, palitos de helados, lámina de aluminio – otros materiales que se tengan a mano y una etiqueta que tenga impresa la dirección postal de la escuela. Asegúrese de que todos los equipos tengan a su disposición los mismos materiales.

◆ Procedimiento

1. Muestre a los alumnos las diversas hojas de referencias para estudiantes. Éstas se pueden leer en clase o bien entregar como material de lectura de tarea para la noche anterior.
2. Divida a los alumnos en grupos de a 2 ó 3, entregándoles un juego de materiales a cada grupo.
3. Explique a los alumnos que deben trabajar en equipos de "ingenieros" para abordar el desafío de diseñar el empaque más pequeño y ligero de todos los equipos en el aula, el cual deberá ser capaz de proteger una sola papita frita que se enviará por correo a la escuela desde un lugar lejano. La papita frita que llegue a la escuela debe ser potencialmente comestible, pero los alumnos no deben consumirla tras recibirla por correo. Esta regla simplemente evita que los alumnos le apliquen a la papita frita alguna sustancia que la haga más resistente.
4. Los alumnos deberán investigar los reglamentos postales pertinentes para determinar si hay requisitos mínimos de tamaño o peso, u otras consideraciones que deban tomar en cuenta para su diseño.
5. Los alumnos deberán primero reunirse, planear y dibujar el empaque.
6. Luego fabricarán sus empaques y se los entregarán a usted para que los envíe por correo.

Papas de paseo



Para maestros: Documento informativo para el maestro (continuación)

7. Una vez que todos los empaques hayan llegado a la escuela, los alumnos los pesarán y medirán y luego evaluarán los contenidos mediante el siguiente sistema de puntuación.
8. Los alumnos llenarán las hojas de evaluación y reflexión, y luego presentarán sus reflexiones a la clase.

◆ Extensión opcional

1. Pídele a los equipos de alumnos que diseñen un sistema para enviar en forma segura la papita frita en una caja de dimensiones específicas que tenga seis lados. Al establecer el tipo de recipiente externo que se utilizará, el desafío será diseñar su interior.

◆ Puntaje

Se deben realizar las siguientes tres mediciones para cada empaque recibido:

1. Masa del empaque en kg con una exactitud de al menos 3 dígitos significantes.
2. Volumen del empaque en centímetros cúbicos con una exactitud de al menos 3 dígitos significantes.
3. El puntaje correspondiente a la integridad de la papita frita se medirá según la siguiente escala:
 - 100 puntos: como nueva, perfecta
 - 50 puntos: levemente dañada; trizada pero aún entera
 - 10 puntos: rota en 2 a 5 trozos
 - 5 puntos: rota en 6 a 20 trozos
 - 1 punto: rota en más de 20 trozos; en migajas

Calcule el puntaje total de cada empaque para determinar qué "equipo de ingenieros" obtuvo más puntos. Utilice la siguiente ecuación:

$$\text{Puntaje total} = \frac{\text{Puntaje de integridad (c)}}{[\text{masa en kg (a)} \times \text{volumen en cc (b)}]}$$

Ejemplo: a. masa = 0.145 kg b. volumen = 240 cc c. puntaje de integridad = 100
Puntaje total: (c) 100 / [(a) 0.145 kg x (b) 240 cc] = 2.87

◆ Consejos

1. Cerciórese de que cada empaque tenga un código único en su exterior para identificar a qué equipo le pertenece.
2. El maestro debe seleccionar rodajas (de papas, maíz u otras) que tengan un tamaño, peso y grosor similares, o mejor aún idénticos, para asegurar que el proyecto sea justo para todos.
3. Todos los empaques deben enviarse desde el mismo lugar, el mismo día y a la misma hora. Para que el proyecto sea un poco más emocionante, otro maestro o empleado escolar que viaje a un lugar lejano podría enviar desde allá los empaques a la escuela.

Papas de paseo



Para maestros: Documento informativo para el maestro (continuación)

4. Los empaques pueden marcarse como frágiles.
5. No se permiten envíos para entrega al día siguiente.
6. Formule anticipadamente un plan para que la clase mida el volumen y la masa de los empaques sellados al recibirlos.
7. El maestro debe asegurarse de que los empaques recibidos se evalúen en forma justa. Seleccione a personas honestas y responsables para medir y revisar el contenido de los empaques, e instrúyalas para que los abran con cuidado. Si confía en su clase, los grupos participantes pueden revisar los empaques entre sí, pero tal vez sea mejor que un grupo diferente de alumnos los mida, posiblemente en una clase de matemáticas.
8. Los alumnos deben consultar en la oficina de correo local sobre el tamaño o peso mínimos, u otros requisitos referentes al envío de empaques.

◆ Tiempo necesario

Dos a tres sesiones de 45 minutos.

Papas de paseo



Hoja de información para el alumno: Ingeniería de manufactura y empaque

◆ ¿Qué hacen los ingenieros de manufactura?

Los ingenieros de manufactura suelen trabajar en equipo. Se reúnen frecuentemente con otros ingenieros y profesionales de otras áreas para revisar el proceso, las metas y el estado actual de la manufactura. Los ingenieros de manufactura pueden participar en la planificación y uso de mano de obra, el flujo de trabajo, y el diseño y la planificación de espacio para el proceso de manufactura. Pueden participar en la planificación de productos, proporcionando información para el diseño de un producto original – teniendo en cuenta lo que se necesitará para la fabricación ulterior del mismo. Su pericia en la eficiencia de producción es útil en el diseño de productos y la planificación de empaques. Los graduados que tengan un grado acreditado en administración de ingeniería también pueden participar en el diseño de empaques. Trabajan en la mayoría de las industrias, especialmente en proyectos o programas de mayor envergadura que requieren una extensa organización y planificación para asegurar su éxito. Los alumnos de administración de ingeniería toman cursos como contabilidad, finanzas, mercadeo, administración de operaciones, administración general, administración estratégica, administración de tecnología, ingeniería industrial y de calidad, e ingeniería de manufactura y empaque.



◆ Opciones de empaque

Los ingenieros suelen trabajar con el departamento de mercadeo, ventas e incluso el de creación creativa al recomendar requisitos de empaque para un producto. Un buen empaque debe proteger al producto, evitar todo daño debido al movimiento, envío o almacenamiento, y además hacer que el producto sea atractivo si se va a exhibir ante los clientes, como por ejemplo en un almacén, una ferretería o una tienda por departamentos. Es por ello que el empaque es una parte fundamental del diseño del producto y del proceso de ingeniería, y los ingenieros deben tomar en cuenta muchos factores incluido el aspecto, la función y los costos.



◆ Selección de materiales

Los ingenieros deben considerar la durabilidad, el costo y el rendimiento de los distintos materiales cuando diseñan productos y los empaques en los que se enviarán o exhibirán. Diversos factores ayudarán a determinar qué materiales usar, tales como el tiempo que el producto estará en el empaque, lo frágil o caro del producto, y si la exposición a la temperatura o la humedad influirán en su rendimiento.

Papas de paseo

Papas de paseo



Hoja de trabajo para el alumno: Papas de paseo

◆ Trabajo en equipo y planificación de ingeniería

Tú eres uno de los ingenieros en un equipo que debe abordar el desafío de diseñar el empaque más pequeño y ligero de todos los equipos en el aula, el cual deberá ser capaz de proteger una sola papita frita que se enviará por correo a la escuela desde un lugar lejano.

◆ Fase de planificación y diseño

A cada equipo se le ha entregado un juego de materiales. Revisa estos materiales con tu grupo y dibuja el diseño del empaque en el siguiente cuadro o en otra hoja. Se debe considerar la resistencia, el tamaño y el peso del empaque al diseñarlo. ¡Un punto a considerar podría ser si el empaque resistiría estar debajo de una pila de cajas pesadas durante el envío! Además el maestro indicará varias reglas que se deben acatar para que el empaque no sea descalificado.

◆ Fase de construcción

Confecciona tu empaque y luego contesta las siguientes preguntas:

1. ¿Qué tan similar fue el diseño original con el empaque que terminaste confeccionando?
2. Si tuviste que hacer cambios durante la fase de construcción, describe por qué los hiciste.

◆ Fase de envío

El maestro ideará un sistema de envío para todos los empaques que se crearon en el aula.

Papas de paseo



Hoja de trabajo para el alumno: Evaluación

◆ Fase de evaluación

Una vez que todos los empaques hayan llegado a la escuela, trabajarás en equipo para evaluarlos.

◆ Puntaje

Se deben realizar las siguientes tres mediciones para cada empaque recibido:

1. Masa del empaque en kg con una exactitud de al menos 3 dígitos significantes.
2. Volumen del empaque en centímetros cúbicos con una exactitud de al menos 3 dígitos significantes.
3. El puntaje correspondiente a la integridad de la papita frita se medirá según la siguiente escala:
 - 100 puntos: como nueva, perfecta
 - 50 puntos: levemente dañada; trizada pero aún entera
 - 10 puntos: rota en 2 a 5 trozos
 - 5 puntos: rota en 6 a 20 trozos
 - 1 punto: rota en más de 20 trozos; en migajas



Calcula el puntaje total de cada empaque para determinar qué "equipo de ingenieros" obtuvo más puntos. Utiliza la siguiente ecuación:

$$\text{Puntaje total} = \frac{\text{Puntaje de integridad (c)}}{[\text{masa en kg (a)} \times \text{volumen en cc (b)}]}$$

Ejemplo: a. masa = 0.145 kg b. volumen = 240 cc c. puntaje de integridad = 100
Puntaje total: (c) 100 / [(a) 0.145 kg x (b) 240 cc] = 2.87

Haz una tabla para llevar el registro de los empaques para cada equipo de ingenieros en la clase a fin de determinar cuál de ellos obtuvo el mayor puntaje total.

Núm. de ID del empaque	Masa (KG)	Volumen (CC)	Puntaje de integridad	Puntaje total
------------------------	-----------	--------------	-----------------------	---------------

◆ Reflexión

1. ¿Cuál aspecto del diseño del empaque que obtuvo el mayor puntaje total crees que fue fundamental para su éxito?
2. Si pudieras volver a realizar este proyecto, ¿qué podría haber hecho diferente tu equipo?

◆ Presentación

Junto con tu grupo haz una presentación a la clase sobre lo que aprendiste durante esta actividad.