



# Un siglo de plástico



Proporcionado por TryEngineering - [www.tryengineering.org](http://www.tryengineering.org)  
Haga clic aquí para hacer comentarios sobre esta lección.

---

## Enfoque de la lección

La lección aborda cómo los plásticos de todos los tipos se han incorporado en diversos productos cotidianos durante los últimos cien años, con énfasis en la selección de materiales y el diseño técnico.

---

## Sinopsis de la lección

La actividad "Un siglo de plástico" explora cómo ha afectado al mundo el desarrollo de los plásticos y el diseño de componentes plásticos en los productos cotidianos. Los estudiantes aprenden sobre la historia de los plásticos, lo que hacen los ingenieros en plástico y cuántos productos han mejorado con la incorporación de componentes de plástico. Los estudiantes trabajan en equipos para identificar productos sin plástico, y productos que consideren que no podrían haber existido en el mundo anterior al plástico. Trabajan como equipos de "ingenieros" para ver si pueden rediseñar un producto que use el 50% menos de componentes plásticos en los diseños actuales.

---

## Niveles etéreos

8-18.

---

## Objetivos

- ✦ Aprender sobre los plásticos.
- ✦ Aprender cómo se han diseñado los plásticos en tantos productos de uso común.
- ✦ Aprender sobre el trabajo en equipo y proceso de diseño/solución de problemas de ingeniería.

---

## Resultados de aprendizaje

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

- ✦ plásticos
- ✦ diseño técnico de materiales y plásticos
- ✦ efecto de la ingeniería y la tecnología en la sociedad
- ✦ solución de problemas de ingeniería
- ✦ trabajo en equipo

---

## Actividades de la lección

Los estudiantes aprenden cómo ha afectado al mundo el desarrollo y diseño técnico de los plásticos en productos cotidianos. Los temas analizados incluyen solución de problemas, trabajo en equipo y proceso de diseño de ingeniería. Los estudiantes trabajan en equipos para identificar productos que consideren que no podrían existir sin plástico y los rediseñan para que usen menos componentes de plástico a fin de facilitar su reciclaje, y luego los presentan a la clase.

---

## Información/materiales

- ✦ Documentos informativos para el maestro (adjuntos)
- ✦ Hoja de información para el estudiante (adjunta)
- ✦ Hojas de trabajo para el estudiante (adjuntas)

---

## Concordancia con los programas escolares

Consulte la hoja adjunta sobre concordancia con el programa escolar.

---

## Conexiones en Internet

- ✦ TryEngineering ([www.tryengineering.org](http://www.tryengineering.org))
- ✦ History of Plastics [Historia del Plástico] ([www.bpf.co.uk/bpfindustry/History\\_of\\_Plastics.cfm](http://www.bpf.co.uk/bpfindustry/History_of_Plastics.cfm))
- ✦ GE Plastics History [Historia de Plásticos GE] (<http://tools.geplastics.com/resins/about/history.html>)
- ✦ The History of the Pen [La Historia de la Lapicera] ([www.rickconner.net/penspotters/history.html](http://www.rickconner.net/penspotters/history.html))
- ✦ Compendio McREL de normas e hitos ([www.mcrel.org/standards-benchmarks](http://www.mcrel.org/standards-benchmarks)) Un compilado de normas sobre contenido para programas escolares de K a 12º grado en formatos de búsqueda y navegación.
- ✦ Normas Nacionales de Educación Científica ([www.nsta.org/standards](http://www.nsta.org/standards))

---

## Lectura recomendada

- ✦ American Plastic: A Cultural History (Plástico Estadounidense: Una Historia Cultural) de Jeffrey L. Meikle (ISBN: 0813522358)
- ✦ Plastics Engineering (Ingeniería en Plástico) de R J Crawford (ISBN: 0750637641)
- ✦ Plastic: The Making of a Synthetic Century (Plástico: La Historia de un Siglo Sintético) de Stephen Fenichell (ISBN: 0887308627)

---

## Actividades opcionales de redacción

- ✦ Escribe un ensayo o párrafo que describa si piensas que los vuelos espaciales serían posible sin la introducción del plástico. Da ejemplos que justifiquen tu punto de vista.
- ✦ Escribe un ensayo o párrafo que describa cómo funciona el reciclaje en tu ciudad. Da ejemplos de cómo los ingenieros incorporan materiales reciclados en productos nuevos.

# Un siglo de plástico



## Para maestros:

### Concordancia con los programas escolares

Nota: Todos los planes de lecciones en esta serie concuerdan con las National Science Education Standards [Normas Nacionales de Educación Científica] (producidas por el National Research Council [Consejo Nacional de Investigación] y aprobadas por la National Science Teachers Association [Asociación Nacional de Maestros de Ciencias]), y si corresponde, con las normas de la International Technology Education Association (Asociación Internacional de Educación Tecnológica) para documentación tecnológica y los Principles and Standards for School Mathematics (Principios y Normas de las Matemáticas Escolares) elaborados por el National Council of Teachers of Mathematics (Consejo Nacional de Maestros de Matemáticos).

### ◆ Normas Nacionales de Educación Científica de K a 4° grado (edades de 4 a 9 años)

#### **NORMA B SOBRE CONTENIDOS: Ciencias físicas**

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben lograr una comprensión de:

- ✦ Las propiedades de los objetos y materiales

#### **NORMA E SOBRE CONTENIDOS: Ciencia y tecnología**

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

- ✦ Capacidades de diseño tecnológico
- ✦ Capacidades para distinguir entre objetos naturales y artefactos hechos por el ser humano

#### **NORMA F SOBRE CONTENIDOS: Ciencia en las perspectivas personales y sociales**

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

- ✦ Tipos de recursos
- ✦ Cambios en los entornos

#### **NORMA G SOBRE CONTENIDOS: Historia y naturaleza de la ciencia**

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

- ✦ La ciencia como desafío del ser humano

### ◆ Normas Nacionales de Educación Científica de 5° a 8° grado (edades de 10 a 14 años)

#### **NORMA B SOBRE CONTENIDOS: Ciencias físicas**

Como resultado de sus actividades, todos los estudiantes deben lograr una comprensión de:

- ✦ Propiedades y cambios de las propiedades en la materia

#### **NORMA E SOBRE CONTENIDOS: Ciencia y tecnología**

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

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

**NORMA F SOBRE CONTENIDOS: Ciencia en las perspectivas personales y sociales**

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

- ✦ Riesgos y beneficios
- ✦ Ciencia y tecnología en la sociedad

**NORMA G SOBRE CONTENIDOS: Historia y naturaleza de la ciencia**

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

- ✦ Historia de la ciencia

# Un siglo de plástico



**Para maestros:  
Concordancia con los programas escolares  
(continuación)**

## ◆ Normas Nacionales de Educación Científica de 9° a 12° grado (edades de 14 a 18 años)

### **NORMA B SOBRE CONTENIDOS: Ciencias físicas**

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

- ✦ Estructura y propiedades de la materia

### **NORMA E SOBRE CONTENIDOS: Ciencia y tecnología**

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

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

### **NORMA F SOBRE CONTENIDOS: Ciencia en las perspectivas personales y sociales**

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

- ✦ Calidad medioambiental

### **NORMA G SOBRE CONTENIDOS: Historia y naturaleza de la ciencia**

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

- ✦ Perspectivas históricas

## ◆ Normas para la Documentación Tecnológica - Todas las edades

### **La naturaleza de la tecnología**

- ✦ Norma 3: Los estudiantes desarrollarán una comprensión de las relaciones entre las tecnologías y las relaciones entre la tecnología y los demás campos de estudio.

### **Tecnología y sociedad**

- ✦ Norma 4: Los estudiantes desarrollarán una comprensión de los efectos culturales, sociales, económicos y políticos de la tecnología.
- ✦ Norma 5: Los estudiantes comenzarán a comprender los efectos de la tecnología en el medio ambiente.
- ✦ Norma 7: Los estudiantes desarrollarán una comprensión de la influencia de la tecnología en la historia.

### **Diseño**

- ✦ Norma 8: Los estudiantes desarrollarán una comprensión de los atributos del diseño.
- ✦ Norma 9: Los estudiantes desarrollarán una comprensión del diseño de ingeniería.

### **Capacidades para un mundo tecnológico**

- ✦ Norma 13: Los estudiantes desarrollarán capacidades para evaluar el efecto de los productos y sistemas.

### **El mundo del diseño**

- ✦ Norma 19: Los estudiantes empezarán a comprender y serán capaces de seleccionar y usar tecnologías de manufactura.

# Un siglo de plástico



## Para maestros: Hojas informativas para maestros

### ◆ Meta de la lección

Explorar cómo ha afectado al mundo el desarrollo del plástico, y el posterior diseño técnico de productos y máquinas con componentes plásticos. Los estudiantes aprenden sobre los plásticos, exploran cómo los plásticos están presentes en prácticamente todos los productos, y trabajan como equipo de "ingeniería" para rediseñar un producto y ver si se podría fabricar con menos plástico que el de su diseño original para mejorar su posterior reciclaje.

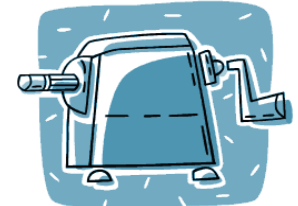
### ◆ Objetivos de la lección

- ✦ Los estudiantes aprenden sobre los plásticos.
- ✦ Los estudiantes aprenden cómo se han incorporado los plásticos en tantos productos de uso común.
- ✦ Los estudiantes aprenden sobre el trabajo en equipo y proceso de diseño/solución de problemas de ingeniería.



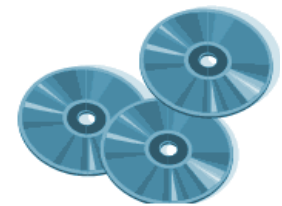
### ◆ Materiales

- Hojas de información para el estudiante
- Hojas de trabajo para el estudiante



### ◆ Procedimiento

1. Muéstrela a los alumnos las diversas Hojas de referencia para el estudiante. Éstas se pueden leer en clase o bien entregar como material de lectura para la noche anterior. También se les puede pedir que busquen en la cocina y baño ejemplos de productos que no contengan nada de plástico.
2. Divida a los estudiantes en grupos de 3 ó 4. Pídale a los estudiantes que trabajen en equipo para completar sus hojas de trabajo: la primera permite que los estudiantes generen ideas de cómo se han incorporado los plásticos en tantos productos de uso cotidiano, y en la segunda los estudiantes trabajan en equipos de "ingenieros" para rediseñar un producto y ver si se podría fabricar con menos componentes plásticos que en su versión original para así mejorar su capacidad de reciclaje.
3. Cada grupo de estudiantes presenta su producto a la clase.



### ◆ Tiempo necesario

Una a dos sesiones de 45 minutos.

# Un siglo de plástico



## Hoja de información para el estudiante: ¿Qué son los plásticos?

### ◆ Un siglo de plástico

El siglo XIX fue testigo de enormes avances en la química de polímeros. Sin embargo, fue necesario el aporte de ingenieros químicos durante el siglo XX para que la producción masiva de polímeros fuera una realidad económica viable. Cuando se introdujo el plástico llamado baquelita en 1908, comenzó la "Era del Plástico". La baquelita se incluyó en el diseño de muchos productos, desde enchufes eléctricos hasta cepillos para el cabello, radios, relojes e incluso joyas. ¡Los productos de baquelita de esta era son ahora preciados objetos de colección!



Actualmente, los plásticos se encuentran prácticamente en todos los productos. Es difícil encontrar muchas máquinas que no incorporen diversos tipos de plástico.

### ◆ ¿Qué son los plásticos?

Los plásticos son polímeros: largas cadenas de átomos enlazados entre sí. Plástico es un término que en realidad abarca toda la gama de productos sintéticos o semisintéticos hechos a partir de la polimerización. Están compuestos por polímeros de condensación orgánica o de adición y pueden contener otras sustancias que los hagan más aptos para aplicaciones específicas con variaciones en la tolerancia al calor, grado de dureza, color y flexibilidad. Los plásticos se pueden moldear o darles formas duras específicas, o bien fabricar como películas o fibras. En alguna etapa de su manufactura, cada plástico tiene fluidez. La palabra plástico proviene del hecho de que muchas formas son maleables, y por ende poseen la propiedad de la plasticidad. Los ingenieros generalmente recurren al plástico como componente de muchos productos porque es liviano, relativamente barato y durable. Ha servido para bajar el costo de muchos productos, y una gran cantidad de ellos no existirían hoy en día sin el plástico.

### ◆ Ingenieros en plástico

El desarrollo del plástico creó un nuevo campo laboral: ¡Los ingenieros en plástico! Estos ingenieros estudian las propiedades de los materiales a base de polímeros, y diseñan máquinas que puedan dar forma a las piezas de plástico. Exploran formas de moldear los plásticos para satisfacer las necesidades de otros ingenieros que necesiten piezas tan diversas como cubiertas para teléfonos celulares, suelas de zapatos y ruedas para mochilas. También trabajan para mejorar el rendimiento de los plásticos, buscando nuevos materiales que reaccionen mejor a las altas o bajas temperaturas o al movimiento repetitivo.

### ◆ Pequeña cronología

- 1907: Leo Hendrik Baekeland creó el primer plástico basado en un polímero sintético, la baquelita. La baquelita fue el primer plástico inventado que conservó su forma después de haber sido calentado.
- 1908: El celofán fue descubierto por el químico suizo Jacques Brandenberger.
- Los 20s: Se produjeron el acetato de celulosa, el acrílico (lucite y plexiglás) y el poliestireno.
- 1957: General Electric desarrolla los plásticos de policarbonato.

- 1968: El consumo de fibras sintéticas supera al de las fibras naturales en EE.UU.
- 1987: Nipon Zeon desarrolla el plástico con "memoria", que se puede doblar y torcer a bajas temperaturas, ¡pero que al calentarlo a más de 37° centígrados, vuelve a su forma original!
- Siglo XX: Los programas para reciclar el plástico se hacen comunes, y ofrecen nuevos usos para los plásticos antiguos.

# Un siglo de plástico



## Hoja de información para el estudiante: Historia previa al plástico de los objetos cotidianos

### ◆ Cepillo de dientes

El cepillo de dientes más antiguo que se conoce era una "varita masticable", hecha de ramitas masticadas o machacadas. Este estilo de higiene dental se remonta miles de años. Más recientemente, los cepillos se fabricaban con mangos de hueso y con cerdas de pelo de cerdo unidas con alambre. Este estilo fue muy popular desde comienzos del siglo XVII hasta mediados del XIX, aunque el mango se hacía también de madera. El siguiente gran cambio en el diseño fue la incorporación del nailon. Este material sintético se aplicó por primera vez en los cepillos alrededor de 1938. En 1939, los ingenieros comenzaron a fabricar cepillos eléctricos para mejorar la eficacia del cepillado. El primer cepillo eléctrico real fue creado en Suiza en 1939. En Estados Unidos, Squibb introdujo un cepillo eléctrico en 1960, seguido de General Electric que introdujo un cepillo inalámbrico recargable en 1961. La función giratoria en el cepillo de dientes la incorporó Interplak en 1987. Incluso la seda dental, que originalmente se fabricaba de hilos de seda no era tan popular hasta el surgimiento del plástico y los materiales sintéticos.



### ◆ Lapicera

Durante los primeros tres mil años desde la invención del papel, el instrumento que la mayoría de las personas usaba para escribir era una pluma de ave - generalmente de ganso - cuya punta se sumergía en un tintero. La producción masiva de lapiceras con punta de acero comenzó a principios del siglo XIX, la cual brindó más control sobre la línea. Durante la Primera Guerra Mundial, las lapiceras comenzaron a fabricarse de una sustancia de caucho dura y generalmente negra conocida como vulcanita. Los primeros plásticos de colores se introdujeron en la década de 1920. Sheaffer introdujo lapiceras hechas de celuloide de distintos colores. Eran muy caras, pero se hicieron tan populares que al cabo de unos pocos años la mayoría de los fabricantes de estilógrafos ya ofrecían lapiceras de este nuevo material sintético, reemplazando algunos diseños metálicos y de madera. Sin embargo, fue el uso generalizado del plástico y el diseño técnico de los bolígrafos (llamados así por tener la punta esférica) que no escurrían tinta lo que rebajó el costo de los instrumentos de escritura fina hasta ponerlos al alcance de la mayoría de las personas. La década de 1960 marcó el predominio casi absoluto de los bolígrafos desechables, y si bien los estilógrafos siguen existiendo, sólo ocupan una cuota muy pequeña del mercado.



### ◆ Anteojos

Los anteojos eran originalmente de metal y vidrio. Sin embargo, si alguien necesitaba un aumento particularmente alto, el vidrio pesaría mucho sobre la nariz. Los plásticos revolucionaron los anteojos, reemplazándolos por un material de menor peso, y sustituyendo la mayor parte del metal en los marcos por plásticos más livianos y coloridos. Sin embargo, aún hay partes de metal en los marcos, y la mayoría de las bisagras siguen siendo metálicas. Y, naturalmente, no habría lentes de contacto sin el desarrollo de materiales sintéticos.



# Un siglo de plástico



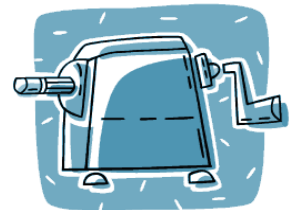
## Hoja de trabajo para el estudiante: ¡A encontrar el plástico!

**Paso uno:** Como equipo, piensa en artículos que encuentres en tu casa, sala de clases o en el patio de juegos. ¿Puedes identificar artículos que no contengan componentes hechos de plástico?

Artículos de cocina	Artículos de baño	Artículos de la sala de clases	Equipo deportivo

### Preguntas:

1. ¿Fue más difícil de lo que pensabas encontrar productos que no contuvieran plástico?

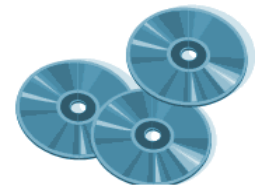


2. De los productos que encontraste sin plástico, ¿qué tenían en común?



3. Si tuvieras que rediseñar uno de los productos que encontraste ¿cambiarías alguno de sus componentes por otro de plástico? ¿Por qué? ¿Por qué no?

4. ¿Crees que los discos compactos serían posibles sin el plástico? ¿Por qué? ¿Por qué no?



5. ¿Por qué es importante el reciclaje?

# Un siglo de plástico



## Hoja de trabajo para el estudiante: Tú serás el ingeniero

**Paso uno:** En equipo, haz una lista de cuatro máquinas o productos cuya existencia sería imposible sin la invención del plástico. Para cada respuesta, responde las siguientes preguntas:

	¿Qué % del producto es plástico?	¿Por qué esto sería imposible sin el plástico?	¿Cómo ha afectado esta máquina o producto al mundo?
1-			
2-			
3-			
4-			

**Paso dos:** Tu desafío es trabajar como equipo de "ingenieros" para reemplazar parte del plástico en los cuatro productos o máquinas que identificaste en la primera parte de la hoja de trabajo para que sea más sencillo reciclarlos. Discute qué materiales usarías en reemplazo del plástico, cómo ello afectará el rendimiento, precio o estética. Luego presenta tus ideas ante la clase de tres formas:

- describe para qué sirve tu producto, y el porcentaje que crees que es de plástico.
- explica qué componentes reemplazarás por otros materiales, describe cómo seleccionaste los materiales de repuesto y cómo éstos afectarán el peso, costo y funcionalidad del producto.
- vaticina si este producto será tan eficaz como el diseño actual, si podrían aumentar sus costos de fabricación, y cómo sería más fácil reciclarlo.
- describe cómo considera tu equipo que la ingeniería en plástico de productos comunes ha afectado al mundo.