

## Actividad 3. Los polímeros: ¿Cuál es su origen?

### PROPÓSITO

Analizar el origen de polímeros naturales y sintéticos, abordando el contexto histórico para la síntesis de polímeros sintéticos y el dinamismo del conocimiento científico.

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

#### OA 1

Evaluar el desarrollo del conocimiento científico y tecnológico en nanoquímica y química de polímeros, considerando sus aplicaciones y consecuencias en ámbitos tales como ambiental, médico, agrícola e industrial.

#### OA c

Describir patrones, tendencias y relaciones entre datos, información y variables.

### ACTITUDES

Perseverar en torno a metas con miras a la construcción de proyectos de vida y al aporte a la sociedad y al país con autodeterminación, autoconfianza y respeto por sí mismo y por los demás.

### DURACIÓN

10 horas pedagógicas

### DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

#### Características de los polímeros

A lo largo de la historia de la humanidad, se ha denominado a algunas épocas con el nombre de los materiales utilizados; entre ellas, la Edad de Piedra, la Edad de Bronce y la Edad del Hierro. Por ahora, no hay acuerdo sobre cómo identificar el siglo XX; algunas alternativas: edad del plástico, de los polímeros o de las macromoléculas.

#### Observaciones al docente:

Se sugiere que lleve imágenes de un trozo de carne, huevos, bolas de billar, teléfonos antiguos, neumático y pintura acrílica, para apoyar el trabajo en grupos.

A partir de esa introducción, los alumnos:

- Elaboran argumentos para escoger una de las tres opciones.
- Observan algunos objetos del aula o del hogar (mesas de trabajo y su cubierta, lápices de pasta, cuaderno) y las imágenes que les muestra el profesor y anotan sus características.
- Indagan en internet u otro medio sobre la naturaleza química de cada objeto o imagen observada.
- Analizan si las moléculas de cada objeto o imagen son naturales o sintéticas; además, las clasifican como plásticos, polímeros o macromoléculas, y fundamentan.

Luego leen el siguiente texto sobre extracción del caucho y responden las preguntas incluidas a continuación.

### Orígenes de algunos polímeros

“Mi bisabuelo Benito era un aventurero que se fue del Tolima al Putumayo a trabajar como recolector de caucho. El caucho es un líquido que se extrae del árbol del mismo nombre; en lengua indígena significa ‘árbol que llora’. Los trabajadores hacían cortes en su corteza y colocaban recipientes para recolectar el látex. Cuando se comenzó a utilizar para fabricar llantas, se inició la gran explotación de esos árboles. Un señor y sus socios ingleses formaron una de las empresas más poderosas para extraerlo en el Putumayo. La mayoría de los recolectores eran indígenas que vivían en la región. Les entregaban hachas y otras herramientas y trabajaban en estas faenas. El caucho se llevaba a Manaos, pueblo brasileño ubicado en plena selva a orillas del río Amazonas. Allí lo embarcaban en grandes navíos hacia el extranjero. Manaos se convirtió así en un gran centro de comercio y de lujo. Se construyó la casa de la ópera, con arañas de cristal, murales pintados al óleo y columnas de mármol. Las damas ataviadas con plumas de garza, diamantes y brillantes asistían a escuchar las compañías de ópera europea, de brazo de señores vestidos con tela inglesa de lino. Nadie sospechaba que un inglés se había llevado semillas de caucho de contrabando; había engañado al jefe de aduanas, diciendo que eran especies para los jardines de la reina de Inglaterra. Estas semillas se plantaron en Asia y los sembradíos de Asia produjeron tanto que hicieron perder importancia al caucho amazónico...”

- ¿Por qué es importante el caucho en la historia de la humanidad?
- ¿Qué implicancias éticas y económicas tuvo la explotación del caucho en el Amazonas, tanto para las personas indígenas como para los ingleses?
- Indagan en sitios web qué aportes hicieron los científicos Thomas Hancock y Charles Goodyear en el trabajo con el caucho, y qué evidencias hay al respecto.
- Analizan la relación entre el proceso natural de la formación del caucho y su uso, y la vulcanización del caucho y su empleo.
- ¿Qué consecuencias ambientales tiene el cultivo de caucho en Asia?

Conexión interdisciplinar:  
**Geografía, Territorio y  
Desafíos Socioambientales**  
OA 3

#### Observaciones al docente:

Es importante que los estudiantes identifiquen los orígenes naturales y sintéticos de los polímeros.

Un aspecto interesante es exponer el concepto de polímero a partir de las unidades monoméricas. Se sugiere analizar el plástico como un tipo de polímero, junto con otros tipos de polímeros sintéticos: las gomas, las fibras, los recubrimientos de superficies y adhesivos instantáneos. El profesor debe explicar que las sustancias naturales muchas veces se clasifican como polímeros, pero en realidad son macromoléculas (por ejemplo, las proteínas).

El análisis del texto de extracción del caucho permite reflexionar sobre el impacto natural y económico de esta actividad, la sobreexplotación e introducción de especies en diversos lugares del planeta, y sus consecuencias. Asimismo, el estudio sobre Hancock y Goodyear permite analizar cómo se trabaja en las ciencias, donde algunos investigadores hacen ciertos aportes y otros los mejoran.

Analizan los hechos que describe la infografía y responden las preguntas.

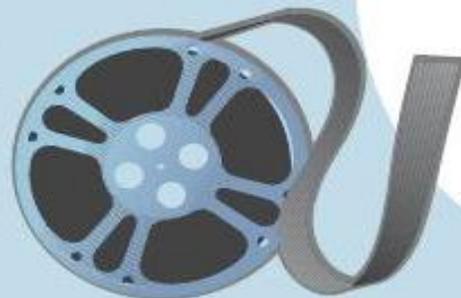
## Infografía 1

## HISTORIA Y USOS DEL PLÁSTICO

**1860** El primer plástico surgió como resultado de un concurso realizado en 1860 en los Estados Unidos. Debido al agotamiento de las reservas de marfil, una materia con la que se fabricaban las bolas de billar, se buscaba un sustituto. El premio lo ganó John Wesley Hyatt, quien presentó un tipo de plástico al que llamó celuloide.

**1890** El celuloide se fabricaba disolviendo celulosa, un hidrato de carbono obtenido de las plantas, en una solución de alcañor y etanol. Con este material se empezaron a fabricar distintos objetos, como mangos de cuchillo y película cinematográfica, lo que favoreció el inicio de la industria del cine a finales del siglo XIX. El celuloide puede ser ablandado repetidamente y moldeado de nuevo mediante calor, por lo que recibe el nombre de termoplástico.

**1907** En este año, Leo Baekeland inventó la baquelita, el primer plástico termoestable (que puede ser fundido y moldeado mientras está caliente, pero que no se ablanda por el calor y no se moldea de nuevo una vez que ha fraguado). La baquelita es aislante y resistente al agua, a los ácidos y al calor moderado. Por estas características su uso se extendió rápidamente a numerosos objetos domésticos y a componentes eléctricos.



Infografía: Carolina de los Arcos  
Textos: Manuel Inusta / EL MUNDO

**Observaciones al docente:**

Con ejemplos como del concurso de “bolas de billar” y la síntesis de celuloide, los estudiantes relacionan el contexto histórico con el desarrollo científico; pueden aprovechar de debatir sobre los aportes de Parker en este hallazgo. Como precursor de la química sintética, Friedrich Wöhler aportó mucho a la historia de la síntesis de sustancias a partir de otras; eso ha permitido desarrollar todas las sustancias actualmente disponibles a partir de sustancias naturales. Los alumnos pueden valorar sus descubrimientos y también el aporte de Baekeland, quien sintetizó un polímero desde materias primas totalmente sintéticas.

- ¿Qué semejanzas y diferencias encuentran en los materiales sintetizados por Hyatt y Baekeland?
- ¿Cómo define el contexto histórico, en algunas ocasiones, las investigaciones y hallazgos científicos?

- ¿Qué relación existe entre los experimentos realizados por Wöhler alrededor de 1828 y la síntesis de estos compuestos?
- ¿De qué manera lo sintetizado por Alexander Parker en 1855 permitió a Wesley Hyatt sintetizar el celuloide?
- ¿Cuál es la importancia de Leo Baekeland en la historia de los polímeros?

#### Observaciones al docente

Los siguientes indicadores de evaluación, entre otros, pueden ser utilizados para evaluar formativamente:

- Describen cómo avanzó el conocimiento de la nanotecnología y la química de polímeros con el desarrollo histórico de la ciencia.
- Evalúan las consecuencias de tales saberes, considerando los patrones y las tendencias en el impacto ético, ambiental, social, entre otros.

#### Recursos y sitios web



- Artículo sobre la historia de los polímeros:  
[www.curriculumnacional/link/http://www.ehu.eus/reviberpol/pdf/ENE09/garcia.pdf](http://www.curriculumnacional/link/http://www.ehu.eus/reviberpol/pdf/ENE09/garcia.pdf)
- Artículo que aclara conceptos sobre polímeros y macromoléculas:  
[www.curriculumnacional/link/http://www.ehu.eus/reviberpol/pdf/publicados/cristobal1.pdf](http://www.curriculumnacional/link/http://www.ehu.eus/reviberpol/pdf/publicados/cristobal1.pdf)
- Artículo que incluye aspectos históricos del análisis de estructuras de macromoléculas biológicas:  
[www.curriculumnacional/link/http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-893X2013000200009](http://www.curriculumnacional/link/http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2013000200009)
- Tesis sobre unidades didácticas relativas a la historia y el reciclaje de plásticos:  
[www.curriculumnacional/link/http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/248/TO-18859.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://www.curriculumnacional/link/http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/248/TO-18859.pdf?sequence=1&isAllowed=y) ;  
[www.curriculumnacional/link/http://bdigital.unal.edu.co/54489/1/41934614.2015.pdf](http://bdigital.unal.edu.co/54489/1/41934614.2015.pdf)
- Artículo sobre el mundo de los polímeros:  
[www.curriculumnacional/link/http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/1076](http://www.curriculumnacional/link/http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/1076)