

Ciencias para
el Mundo
Contemporáneo



Guía de Recursos Didácticos

Francisco Martínez Navarro
Juan Carlos Turégano García



Plásticos por todas partes

- Es imprescindible comprender que los materiales, al provenir de la materia, es decir, de la naturaleza, están formados por los elementos que la conforman y que estos elementos son los mismos que forman el universo que nos rodea.
- Es igualmente necesario entender que esta evolución está estrechamente relacionada con las herramientas y que estas están relacionadas con los materiales en una especie de espiral cerrada en la que sin herramientas no es posible investigar, y sin investigación no habría nuevas herramientas. En estos momentos, la herramienta que ha hecho posible el gran salto de utilización de los nanomateriales ha sido el microscopio de efecto túnel. Es conveniente visitar la página Web de los premios Nobel, donde se pueden comprobar las aportaciones de muchos científicos galardonados sobre los materiales, así como acceder a informaciones sobre el funcionamiento de este tipo de microscopios y controlar uno virtual.



Separación RSU. Costa Rica
Recogida selectiva de materiales





A.4.9. Documento biográfico: los pioneros de los plásticos

1. Los plásticos son compuestos químicos con forma de cadena, conocidos químicamente como polímeros. Se producen agregando al monómero (unidad básica estructural del polímero) un iniciador con radicales libres y sustancias modificadoras. Los plásticos tienen cada vez más aplicaciones en los sectores industriales y de consumo, en empaquetados, envases, en materiales aislantes, en construcción y en multitud de objetos.

Hermann Staudinger (1881-1965)

Químico alemán, demuestra que los polímeros son grandes moléculas o macromoléculas, formadas por largas cadenas de unidades que se repiten.

En 1920 establece la estructura molecular de los polímeros.

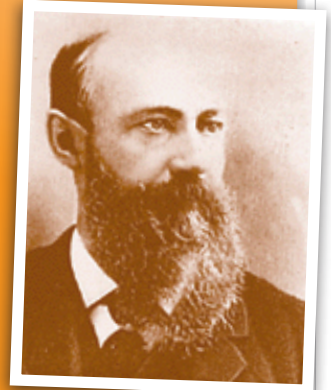
El químico alemán Hermann Staudinger recibió el Premio Nobel de Química en 1953 por sus descubrimientos en ese campo, sus estudios sobre las macromoléculas y los polímeros, que contribuyeron al desarrollo de la Biología Molecular y la industria de los plásticos, respectivamente.



John Hyatt (1837-1920)

En 1868 se inventa el celuloide.

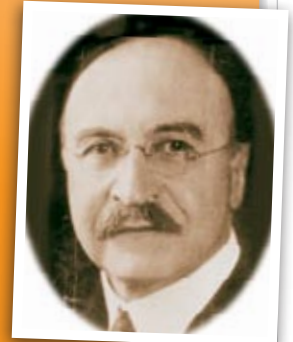
El inventor estadounidense John Hyatt inventa el celuloide, un plástico sintético producto de la mezcla de nitrato de celulosa tratada con una mezcla de alcanfor y alcohol.



Leo Hendrik Baekeland (1863-1944)

En 1906 comienza la síntesis de los plásticos modernos.

El químico estadounidense Leo Hendrik Baekeland, de origen belga, desarrolla un grupo de plásticos termoestables o resinas sintéticas, comercializados más tarde con el nombre de baquelita



Fritz Klätte (1880-1934)

En 1912, el químico alemán Fritz Klätte hizo reaccionar un poco de acetileno con ácido clorhídrico (HCl). Esta reacción produce cloruro de vinilo, pero en aquella época nadie sabía qué hacer con él, así que lo dejó en un estante donde con el tiempo se polimerizó.

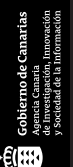


GUÍA DE LECTURA: Documento biográfico

1. Lee el documento biográfico «Los plásticos» y realiza un esquema que recoja las ideas fundamentales del mismo.
2. Después de leer el documento biográfico, elige uno de los científicos que aparecen, busca la información necesaria y completa sus aspectos biográficos utilizando la ficha y los documentos de apoyo entregados por el profesorado.
3. Después de leer la biografía del científico, completa la siguiente ficha. Busca la información necesaria y utiliza los documentos de apoyo entregados por el profesorado.

FICHAS GUÍA PARA EL ANÁLISIS BIOGRÁFICO

- a) Introducción
- b) Perfil biográfico
- c) Formación científica
- d) La ciencia y la sociedad de su época
- e) Aportaciones a la ciencia
- f) Relaciones con sus contemporáneos
- g) Aplicaciones tecnológicas e implicaciones sociales
- h) Selección de textos originales para su comentario
- i) Documentos de apoyo
- j) Bibliografía.



A.5.4. Biografías de científicos

1. Siguiendo la ficha biográfica entregada por el profesorado completa la biografía de ambos científicos indicando sus principales aportaciones a la ciencia, sus aplicaciones tecnológicas y sus implicaciones sociales..

Harold W. Kroto (1939)

Químico inglés. En 1964 se doctoró en Química en la Universidad Sheffield, Inglaterra. En 1991 fue nombrado Profesor Investigador de la Royal Society. Fue galardonado con el Premio Nobel de Química en 1996.

En 1996, junto con Robert Curl y Richard E. Smalley, le fue concedido el Premio Nobel de Química por el descubrimiento, en 1985, de una nueva forma de carbono puro, diferente del grafito y del diamante, denominada genéricamente Fullerenos. Dichas sustancias forman parte de nuevos materiales con propiedades especiales y son utilizados en nanotecnología. En la década de los setenta, Kroto concentró su investigación en la espectroscopia de microondas, una ciencia que, gracias al crecimiento de la radioastronomía, puede ser utilizada para analizar el gas en el espacio, tanto en atmósferas estelares como en nubes de gas interestelares. Estudió estrellas gigantes ricas en carbono. En 1985, Kroto, en Houston, junto con Smalley y Curl, creó clusters de carbono a partir de grafito. Al examinar los minúsculos clusters, en lugar de las cadenas largas de carbono, el equipo encontró fullerenos, nueva familia de moléculas de carbono esféricas.

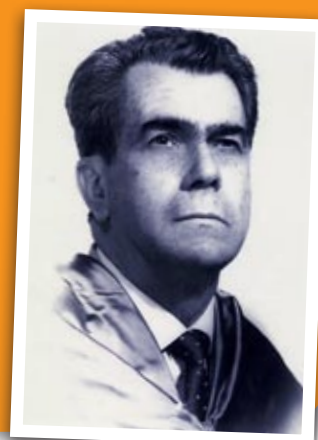


Felipe Brito (1930)

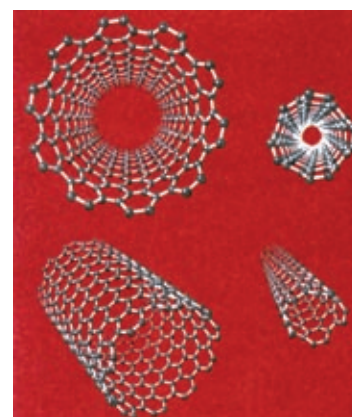
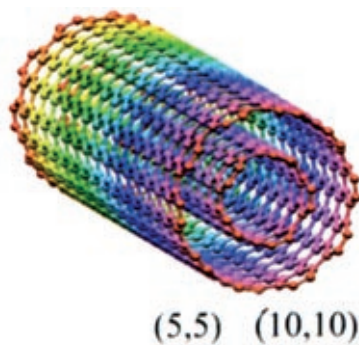
Químico palmero. Realizó estudios postdoctorales en la Real Universidad Técnica de Estocolmo (1957-1964). Profesor investigador de la Universidad Central de Venezuela desde 1964. Premio Canarias de Investigación en 1986. Hijo predilecto de Breña Baja desde 1997.

Entre sus aportaciones destacan sus estudios sobre la química de los compuestos de coordinación, los componentes químicos de diversos materiales, métodos electroquímicos e hidrólisis de iones metálicos, catalizadores, desarrollo de programas de cálculo y computación digital. Ha colaborado con el departamento de Química Inorgánica de la ULL desde 1980, coordinando el Proyecto Alfa de la Universidad Central de Venezuela: Metales y Problemas Medioambientales, financiado por la Unión Europea y coordinado en la ULL por Alfredo Mederos.

Ha recibido la Gran Cruz de la Orden de las Islas Canarias, concedida por el Gobierno de Canarias en el 2002, y el título de Investigador Nivel IV, concedido por la Fundación de la Promoción de la Investigación de Caracas (2004-2009).



Fullereno-C60



Nanotubos de carbono





A.6.2. Analizando los Premios Príncipe de Asturias de 2008 a la nanotecnología

En 2008, el Premio Príncipe de Asturias de Investigación Científica y Técnica se otorgó a quienes se consideran los pioneros en nanotecnología.

- **Sumio Iijima**, ingeniero y físico del Centro de Investigación para Materiales Avanzados de Carbono en Tsukuba, Japón. Descubridor de los nanotubos.
- **Shuji Nakamura**, ingeniero electrónico de la Universidad de Santa Bárbara (California, EE. UU.). Inventor de diodos emisores de luz (LED).
- **Robert Langer**, ingeniero y profesor de Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), en Estados Unidos. Pionero en el concepto de liberación inteligente de fármacos usando *buckyballs*.
- **George M. Whitesides**, profesor de química de la Universidad de Harvard (EE. UU.). Uno de los creadores del llamado autoensamblado molecular.
- **Tobin Marks**, profesor de Ciencia de los Materiales de la Universidad de Northwestern (Chicago, EE. UU.). Creador de una nueva gama de plásticos inocuos para el medio ambiente; también es el creador de los LED orgánicos (OLED), la base del papel electrónico.

EL PRÍNCIPE DE ASTURIAS 2008 DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA PREMIÓ A LOS PIONEROS DE LA NANOTECNOLOGÍA

El jurado considera que los galardonados han impulsado una revolución tecnológica sin precedentes que tiene «trascendental importancia para el progreso de la humanidad».

Se trata del ingeniero estadounidense Robert Langer y sus compatriotas, los químicos Tobin Marks y George M. Whitesides, así como los japoneses Sumio Iijima (físico) y Shuji Nakamura (ingeniero).

- **Robert Langer** (Albany, EE. UU., 1948), ingeniero con estudios de medicina y profesor del Instituto Tecnológico de Massachusetts, fue pionero en investigaciones sobre la «liberación inteligente de fármacos» e ingeniería de tejidos, que han salvado millones de vidas. Ha desarrollado novedosos materiales biomiméticos y dispositivos en forma de redes de polímeros, nanopartículas y *chips*, que permiten el transporte seguro y la administración de dosis justas y controladas de fármacos, lo que aumenta su eficiencia. Esto ha permitido afrontar con éxito diferentes enfermedades, entre las que se encuentran algunos tipos de cáncer, como los de próstata y cerebro. Otros materiales desarrollados por Langer sirven de soporte para el crecimiento controlado de tejidos y órganos artificiales.

- **George M. Whitesides** (Louisville, EE. UU., 1939), profesor del Departamento de Química de la Universidad de Harvard (EE. UU.), es el creador de novedosas técnicas de fabricación de materiales en la nanoescala, que permiten su producción en grandes cantidades y de forma eficiente y económica. Es uno de los creadores del llamado autoensamblado molecular.

- **Tobin Marks** (Washington, EE. UU., 1944), profesor de Química, Ciencias de los Materiales y Química Catalítica en la Universidad de Northwestern (Chicago), ha desarrollado una amplia gama de nuevos plásticos y materiales reciclables e inocuos para el medio ambiente, así como un prototipo de celda solar fotovoltaica, basada en materiales orgánicos, con una considerable eficiencia y bajo coste económico. También ha creado diferentes diodos emisores de luz orgánicos (OLEDs), de bajo consumo energético, que pueden ser incorporados en dispositivos luminiscentes

- **Sumio Iijima** (Japón, 1939), ingeniero y físico del Centro de Investigación para Materiales Avanzados de Carbono, de Tsukuba, es el descubridor de los nanotubos de carbono que han revolucionado la nanotecnología por sus múltiples propiedades y que tienen aplicación en campos como la energía, la electrónica y la computación por sus propiedades semiconductoras.

- **Shuji Nakamura** (Ikata, Japón, 1954), ingeniero electrónico de la Universidad de Santa Bárbara (California, EE. UU.) es el creador de los diodos emisores de luz (LEDs) verde, azul y blanca, que suponen un gran ahorro energético con respecto a las fuentes tradicionales, y que se perfilan como la luminaria del futuro. Ha desarrollado también los diodos emisores de luz ultravioleta, que permiten la purificación de forma barata y eficiente del agua, un recurso de alta demanda en los países en vías de desarrollo.

LOS NOBEL DE FÍSICA DEL 2007 TAMBIÉN HAN PREMIADO LA NANOTECNOLOGÍA

El francés **Albert Fert** y el alemán **Peter Grünberg** fueron los ganadores del Premio Nobel de Física 2007 por su descubrimiento de la **magneto-resistencia**, que ha servido para extraer **datos de los discos duros** de los ordenadores y ampliar su capacidad, posibilitando la elaboración de reproductores MP3 y ordenadores portátiles.

1. Realiza un informe donde indiques las investigaciones de los premiados explicando la importancia de las mismas, los resultados obtenidos, sus descubrimientos y sus principales aplicaciones.



F. GRANDES RETOS DE LA CIENCIA.

Lo que le queda por saber a los científicos.

Sabemos muchas cosas sobre los nuevos materiales, pero aún quedan muchas cuestiones por saber.

Analiza y comenta alguna de las preguntas que aún no tienen respuesta.

¿Qué nuevos materiales se utilizarán en un futuro próximo?

Siempre resulta arriesgado predecir descubrimientos científicos y avances técnicos. Sobre todo en el caso de los materiales, con campos de investigación tan numerosos. La investigación se centra, sobre todo, en tres campos: **nanotecnología, materiales inteligentes y biomateriales.**

Algunas mejoras en los materiales, que lograremos *ver* en el transcurso de nuestras *vidas*, pueden ser:

- Tejidos que no necesitan ser planchados.
- Tejidos que no se manchan.
- Materiales que recuperan su forma tras una deformación o golpe.
- Plásticos conductores de la electricidad.
- Biomateriales para elaborar huesos y tejidos artificiales.
- Nanoindustrias capaces de elaborar nanomáquinas.
- Nanofármacos capaces de actuar solamente en aquella zona del cuerpo que lo necesita, reduciendo los efectos secundarios.
- Baterías de tamaño diminuto con gran duración.
- Pantallas táctiles extremadamente delgadas.
- Tinta electrónica capaz de mostrar texto, fotografías o dibujos.
- Microprocesadores más rápidos y con un menor consumo gracias a la reducción del espacio entre componentes (menos cableado significa menores pérdidas de energía).
- Estructuras ultrarresistentes elaboradas a base de nanotubos de carbono.
- Materiales inteligentes capaces de adaptar sus propiedades a las condiciones ambientales (ya existen vidrios que se oscurecen más o menos en función de la cantidad de luz que reciben).

En cualquier caso, un aspecto que deben tener en cuenta todas las investigaciones es la conservación del medio ambiente. Ahora no basta con producir un material rentable económicamente si su fabricación y uso no resultan respetuosos con el medio ambiente. Debemos aplicar también en la utilización de los nuevos materiales y de la nanotecnología el principio de precaución.

