

El hule natural, un polímero con aplicaciones potenciales

M. en I. Q. Adrián Fuentes Vetán, M. en ES. María Teresa Josefina Pérez de Celis Herrero,
Dr. Guillermo Mosqueira Pérez-Salazar.

Universidad Nacional Autónoma de México
Dirección General de Divulgación de la Ciencia
Universum, Museo de las Ciencias

www.universum.unam.mx
afuentes@universum.unam.mx

Propuesta

Reorientar el equipo dedicado al hule natural y sintético, de la sala de química de *Universum*, hacia una exhibición “glocal”, en la que se vinculen los problemas locales o regionales, con los globales del planeta.

Descripción y contenido de la propuesta

De lo local a lo global

Mesoamérica es el término con el que se conoce aquella región del continente americano que comprende, gran parte de México y los territorios de Guatemala, El Salvador, Belice, y las porciones occidentales de Honduras, Nicaragua y Costa Rica¹. Se trata de una macroregión cultural de gran diversidad étnica y lingüística.

La Cultura Olmeca es una de las más importantes de Mesoamérica y es considerada la cultura madre. La palabra Olmeca viene de un nombre de origen náhuatl, “*ollín*” que significa movimiento, con el que los Aztecas denominaron a la gente que ocupó la Costa del Golfo. No se sabe cómo los Olmecas se llamaban a ellos mismos.

La cultura Olmeca sorprendió al mundo con un producto comercial primario de la región, la goma elástica “*ulli*” (*del náhuatl, “ollín”*) que brotaba de algunos árboles al hacerles una incisión en el tronco, con la que los Olmecas o habitantes del país del hule fabricaron pelotas pues eran indispensables para el desarrollo del juego de pelota, y más tarde para los Mayas, Aztecas y otros pueblos en toda Mesoamérica. El hule Olmeca también tuvo otros usos médicos y religiosos. Los datos más antiguos, hasta ahora conocidos, acerca del empleo que los Olmecas hicieron del hule y por supuesto del conocimiento de dicho material y del procedimiento para su recolección y vulcanización, proviene de hace más de 3000 años.

Hule natural

El látex es una emulsión que está compuesta por partículas de hule suspendidas en agua. Estas partículas están compuestas de miles de moléculas de isopreno unidas químicamente, formando grandes cadenas o polímeros de isopreno. Para obtener el hule es necesario remover el agua que mantiene suspendidas a las partículas. El hule natural puro no tiene muchas aplicaciones ya que es muy sensible a los cambios de temperatura. Por ejemplo, si hace calor el hule se vuelve pegajoso en cambio si hace frío se vuelve rígido y quebradizo.

Vulcanización

En la vulcanización se unen las cadenas del hule por medio de átomos de azufre. Entre mayor sea el número de uniones por medio del azufre, más rígido se vuelve el hule, y lo más importante, deja de presentar las características indeseables a bajas y altas temperaturas, esto es, deja de ser pegajoso y quebradizo.

Historia de la vulcanización

La primera civilización en conocer y utilizar el proceso de la vulcanización del hule en el látex de *Castilloa elastica*, fueron los Olmecas, al añadir otro tipo de látex que produce la planta *Ipomoea alba*, la cual contiene sulfuros. La mezcla de los dos látex permite un contacto íntimo entre el hule y el azufre de los sulfuros, lo cual conduce a que se lleve a cabo la vulcanización, es decir los átomos de azufre entrelazan a las cadenas poliméricas de isoprenos del hule (2000, La elaboración del hule en Mesoamérica). La manufactura de objetos de hule de uso ceremonial (la pelota que se usa en el ‘juego de pelota’, la fabricación de bandas de hule para uno de los extremos de los macillos del teponaztli, que es un tambor horizontal de madera, utilizado como instrumento ceremonial de percusión); de uso cotidiano (impermeabilización de telas y utensilios) y médico (uso del látex en el tratamiento de cataratas y del hule como cataplasmas en las heridas), entre otros.

Otras culturas de Mesoamérica heredaron este conocimiento, entre ellas la Maya y la Azteca (1986, El Hule en México). Con la conquista de México, en 1521, este procedimiento de vulcanización y los objetos que se fabricaban fueron registrados por el

fraile Bernardino de Sahagún (*Historia general de las cosas de la Nueva España*), por el historiador Francisco Xavier Clavijero (*Historia antigua de México*) y por el médico Francisco Hernández (*Historia Natural de Nueva España*), sin embargo para los conquistadores españoles la religión autóctona era ‘cosa del demonio’ y muchas prácticas, creencias o ritos fueron combatidos y prohibidos por su esencia pagana. Los usos del hule en México y su elaboración se conservaron en la clandestinidad, transmitiéndose dicho conocimiento a las culturas que los precedieron con algunas variaciones.

Es hasta hace 170 años que Charles Goodyear, en 1839, desarrolla su proceso de vulcanización, con base en la adición del azufre al hule, el cual requiere de un alto consumo de energía. En el inicio del proceso se calienta el hule seco hasta conseguir una temperatura de 150 °C; a ésta temperatura el hule se vuelve un líquido viscoso, se requiere de agitación mecánica para poder incorporar el azufre, el cual a la temperatura ambiente es un sólido. Sólo a esta temperatura se lleva a cabo la vulcanización, si la temperatura es menor no hay reacción química.

Hule sintético

Desde principios del siglo XX, el hombre buscó la manera de sintetizar el hule a partir de derivados del petróleo. Los primeros intentos por obtener hule sintético se realizaron en la Alemania nazi en 1937. Años después, en 1944, los Estados Unidos de Norteamérica -impulsados por la industria de la guerra también se interesaron por dicha síntesis y su posterior vulcanización.

Es muy importante remarcar, que tanto el proceso de vulcanización del hule sintético como el natural (proceso Goodyear) son contaminantes y contribuyen al calentamiento global, no así la vulcanización Olmeca.

Reciclaje del Hule

Sin duda, el hule es un producto que ha rendido un enorme servicio a la humanidad durante más de un siglo y medio, es utilizado en el mundo para la elaboración de más de 40 mil artículos de consumo cotidiano y su demanda se incrementa con el desarrollo de los países y su población.

La fabricación de neumáticos consume el 60% de la producción mundial de hule, sea este natural o sintético. Ahora bien, en la producción total de neumáticos, el 70% corresponde a hule sintético y solo el 30% es de origen natural. La masiva fabricación de neumáticos y las dificultades para hacerlos desaparecer, una vez usados, constituye uno de los más graves problemas medioambientales de los últimos años en todo el mundo.

En la actualidad se pueden utilizar diversos métodos para la recuperación de neumáticos y la destrucción de sus componentes peligrosos.

Acciones locales para impactos globales

Las medidas a adoptar, que de hecho están instrumentando sociedades comprometidas con la salud y el ambiente, son:

- ✓ **Si al reciclaje.** Los materiales que se obtienen tras el tratamiento de recuperación de los residuos de neumáticos, son aprovechables en la industria. Algunos usos son los siguientes:
 - componentes de las capas asfálticas que se usan en la construcción de carreteras
 - alfombras
 - aislantes acústicos
 - aislantes de vibración
 - campos de juego
 - impermeabilizantes
 - suelos de pistas de atletismo y ciclismo
 - suelas de zapato
 -
- ✓ **Si a la aprobación de políticas locales que favorezcan la recolección y la implantación de industrias dedicadas a la tarea de recuperar o eliminar, de forma limpia, los componentes peligrosos de las llantas.**

- ✓ **No a la eliminación de neumáticos por incineración.** La quema de llantas produce en la combustión productos contaminantes muy perjudiciales para la salud humana y el medioambiente.

- ✓ **No al a los tiraderos incontrolados de basura.** El almacenamiento inadecuado de los neumáticos provoca problemas de estabilidad en los tiraderos de basura, por la degradación química parcial que éstos materiales sufren por el intemperismo, ocasionando graves problemas de seguridad

Bibliografía

1. El Hule en México. (1986). Martínez Cortés Fernando, Biseca Treviño Carlos, Sanfilipo B. José, Valdés Gutiérrez Javier y Flores Olvera Hilda. Ediciones Copilco, S.A.
2. La elaboración de hule en Mesoamérica. Tarkanian Michael J. y Hosler Dorothy. Arqueología Mexicana. Vol. VIII, Núm. 44 (julio-agosto, 2000). pp. 54-57