



México es Ciencia

ANÁLISIS / VIERNES 20 DE ENERO DE 2023

Los polímeros y el arte: escultura y arquitectura



Guido A. Zapata Catzin, Gualberto A. Zumbardo Bacelis y Juan V. Cauich Rodríguez (CICY)

La vida como la conocemos hoy en día sería inimaginable sin la presencia de los polímeros sintéticos (elaborados en laboratorio) y orgánicos (presentes en la naturaleza), los cuales incluyen a los elastómeros, las fibras y los plásticos. Los polímeros se forman a través de una reacción química (polimerización) que consiste, esencialmente, en la repetición de unidades estructurales; se trata de una sustancia compuesta de macromoléculas o moléculas de polímero.

Los polímeros están presentes en todos los aspectos de nuestra vida cotidiana desde ropa, calzado, enseres domésticos, envases de productos comestibles, pero también en aplicaciones más especializadas como insumos para laboratorios (vasos de precipitado, pipetas, celdas), equipo médico (cajas de cultivo, guantes, jeringas, catéteres), e incluso para la reconstrucción de órganos y tejidos en el ser humano (injertos vasculares, cementos óseos, piel sintética).

Por proceso, el 48% de la industria de polímeros en México está orientada a envase y embalaje, un 24% al consumo general, seguido por la construcción con un 12%; por su parte, la industria electrónica utiliza el 6%, mientras que la automotriz el 4%, la agrícola el 2%, el equipo médico el 1%, y otros usos el 3%. Sin embargo, una aplicación poco divulgada de los polímeros está en el arte.

Aunque se acepta que los primeros polímeros sintéticos aparecieron alrededor de 1907, con la preparación de resinas fenólicas y la baquelita, es hasta mucho después que inicia su uso en el arte.

Uno de los pioneros fue Naum Gabo, un artista ruso quién usó nylon, acrílicos y derivados de la celulosa para fabricar esculturas que pretendía fueran eternas, o al menos eso se creía cuando fueron sintetizados los primeros polímeros. Sin embargo, esta idea ha cambiado y hoy sabemos que según las condiciones o el ambiente al que estén expuestos los polímeros, estos pueden degradarse, e incluso producir microplásticos que afectan al medio ambiente y la salud humana.

Mandy Baker es una fotógrafa británica que ha sido capaz de organizar los desechos plásticos de los océanos para crear piezas artísticas que sensibilizan a la sociedad sobre la contaminación y sus efectos en la vida marina y terrestre.

Las aplicaciones de los polímeros en el arte son muy variadas, desde su uso en la arquitectura, la pintura, hasta la escultura y la música.

En la arquitectura, los plásticos ofrecen un gran atractivo visual al usar no solo polímeros vírgenes, sino también reciclados, lo que les da propiedades muy versátiles.

Por ejemplo, *El Pabellón*, una obra del *Serpentine Gallery Pavillion* inspirada en el metro de Londres: usa un marco de acero inoxidable sobre el cual se depositaron películas de colores elaboradas a partir de copolímeros de etileno con trifluoro etileno (ver Figura 1a); o la obra *Plastic House* –en Irlanda–, o el *Silver Shack* –en Corea–, que usan policarbonato en su fabricación, mientras que SodaBib –sistema de techado patentado en Nueva York– reutiliza envases de PET, al igual que en la instalación *The Cola-Bow* (Figura 1b) y el restaurante flotante de Vancouver, el *Plastic Dining Room*. En estas aplicaciones no solo se requiere de una resistencia mecánica adecuada, sino también una baja absorción de agua y resistencia a la abrasión y a la corrosión para que los polímeros puedan adaptarse a diferentes temperaturas y condiciones climáticas.



Figura 1. Serpentine Gallery Pavillion, Segas Cano, Londres (a). The Cola-Bow, Beijing (b).

En el rubro de las esculturas, tradicionalmente, se usan piezas de un solo componente para evitar puntos de fractura, como pueden ser materiales cerámicos (mármol) o metálicos (acero, bronce). No obstante, los polímeros y los materiales compuestos expanden estas posibilidades ya que pueden usarse para moldear una pieza completa de grandes dimensiones.

Polímeros vírgenes termoplásticos como el polietileno tereftalato (PET), polietileno de alta densidad (HDPE), policloruro de vinilo (PVC) y poliestireno (PS) se han usado en numerosas esculturas como en el proyecto *Rubber Duck* (Figura 2a), pero igualmente se han empleado polímeros reciclados en la escultura *The Bruges Whale* elaborada con plástico de desecho (Figura 2b). Por otro lado, están los polímeros termofijos con aplicación en esculturas como el *Guerrero jaguar*, elaborado con resina y aplicaciones de latón y obsidiana (Figura 2c). En el campo de la escultura, los polímeros también se pueden usar como adhesivos, incluyendo a los acrílicos, epoxídicos, tipo poliuretano o copolímeros de etileno-acetato de vinilo (*hot melt*).



Figura 2. Rubber Duck, Florentin Hoffman (a). The Bruges Whale, Jason Klimoski and Lesley Chang (b). Guerrero jaguar, Menchaca Studio (c).

Incluso, son útiles para recubrir distintas estructuras para su protección o preservación; de hecho, los recubrimientos poliméricos son de gran ayuda.

Por ejemplo, se han realizado recubrimientos poliméricos a objetos orgánicos, como una hoja de maple, con la finalidad de conservarla intacta el mayor tiempo posible (ver Figura 3a) o la protección de esculturas monumentales, como los tótems realizados por los nativos americanos, ubicados en la costa oeste de Canadá (ver Figura 3b). En otros

casos, piezas metálicas son protegidas contra la corrosión y, para este fin, los copolímeros fluorados como el fluoro etileno-eter vinílico son de gran ayuda, ya que también pueden incorporar pigmentos que realcen la obra artística.



Figura 3. Hoja de árbol de maple preservada en resina epoxi DIY (a). Tótem ubicado en el parque Little Norway recubierto de resina para su preservación a la intemperie (b).

En conclusión, los polímeros usados en la arquitectura y la escultura no solo son manifestaciones artísticas personales, sino que también crean un sentido de colectividad al promover la reutilización de los plásticos e incluso pueden conducir a la aceptación de los gobiernos a través del arte público contemporáneo. Además, el uso de los polímeros permite la preservación y restauración de obras, edificios, sitios arqueológicos, etcétera, lo cual hace revalorizar la percepción de los mismos, ya que no deben ser considerados solo como agentes contaminantes.

Autores

El maestro en ciencias Guido Antonio Zapata Catzin es ingeniero químico por el Instituto Tecnológico de Mérida (ITM), del Tecnológico Nacional de México (TNM) y maestro en Ciencias en Materiales Poliméricos por parte del centro de Investigación Científica de

Yucatán (CICY). Ha participado en proyectos de investigación enfocados en la síntesis y caracterización de polímeros para aplicaciones médicas, tales como injertos vasculares, liberación controlada de fármacos, apósitos para tratamiento de heridas y generación de materiales compuestos con rellenos metálicos o compuestos orgánicos en su matriz. Actualmente, es estudiante de doctorado en Ciencias en Materiales Poliméricos del CICY, profesor de la Universidad Modelo en la Escuela de Ingeniería, en la carrera de Biomédica y especialista de seguridad en el trabajo, perteneciente a la Coordinación de Salud en el Trabajo del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

El maestro en ciencias Gualberto Antonio Zumbardo-Bacelis es ingeniero químico por la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY). Posteriormente, realizó sus estudios de maestría en el Instituto Tecnológico de Celaya, Guanajuato, en el área de nanomateriales. Actualmente, lleva a cabo sus estudios de doctorado en Materiales Poliméricos en el Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY), en donde está desarrollando injertos vasculares a partir de poliuretanos segmentados para aplicaciones biomédicas. Adicionalmente, se encuentra cursando los últimos semestres de la licenciatura en Contaduría y Finanzas Públicas en la UnADM.

El doctor Cauich Rodríguez es químico industrial por la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Autónoma de Yucatán, maestro en ciencias por la Universidad de Manchester (UMIST), Inglaterra, y obtuvo su doctorado en Queen Mary and Westfield College de la Universidad de Londres, Inglaterra. Desde 1998 es profesor investigador del Centro de Investigación Científica de Yucatán A. C. en la Unidad de Materiales donde actualmente tiene la categoría de Investigador Titular D.

Correo de contacto, doctor Cauich Rodríguez: jvcr@cicy.mx

El blog México es ciencia está en Twitter, <https://twitter.com/MexicoesCiencia> y en Facebook, <https://www.facebook.com/mexicoesciencia>. ¡Síguenos!

MÁSNOTICIAS

SALUD

SOCIEDAD