

Estudio de la despolimerización de desechos plásticos (partes 1 y 2)

INVESTIGADOR RESPONSABLE

Javier Nakamatsu

ASISTENTES DE INVESTIGACIÓN

Mariela Elgegren, Giulliana Tiravanti, Bruno Ortiz, Manuel Otero, Florian Wagner

FINANCIADO POR

Dirección de Gestión de la Investigación

INVESTIGAPUCP 2013
VIII EXPOSICIÓN DE INVESTIGACIÓN

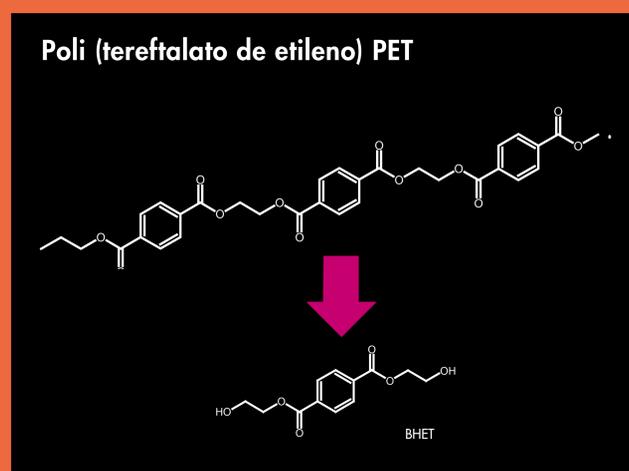
Los plásticos están presentes en casi todos los aspectos de la vida diaria debido a que son livianos, durables y de bajo costo, en relación a otros materiales. Los plásticos son moléculas muy grandes — llamadas polímeros — que se asemejan a cadenas y son fabricados, en su gran mayoría, a partir de derivados del petróleo. Aproximadamente el 50% son utilizados en aplicaciones como envoltorios y envases que son desechados inmediatamente luego de su uso, lo cual genera problemas ambientales [1]. El reciclaje de plásticos es una forma de reducir su impacto en el ambiente y el agotamiento de un recurso no renovable como el petróleo. El reciclaje mecánico recupera el material que constituye el desecho y lo procesa nuevamente con una ligera pérdida de sus propiedades. Por otro lado, el reciclaje químico transforma al plástico desechado en sus componentes originales (antes de ser polimerizados) para reemplazar a la materia prima proveniente del petróleo. Finalmente, el reciclaje energético convierte los desechos en combustible para producir energía utilizable.

Este trabajo es una contribución al reciclaje químico. Se ha estudiado la despolimerización de tres plásticos de gran consumo: el poli(tereftalato de etileno), el policarbonato y la poliamida Nylon-6. El poli(tereftalato de etileno), más conocido como PET, es el plástico de las botellas de agua y bebidas gaseosas; el policarbonato es el material con el que se fabrican los discos compactos, bidones de agua, biberones, techos ligeros, lentes de seguridad y las carcasas de numerosos aparatos electrodomésticos; y el Nylon-6 se utiliza principalmente como fibra para fabricar alfombras, textiles e hilo de pesca.

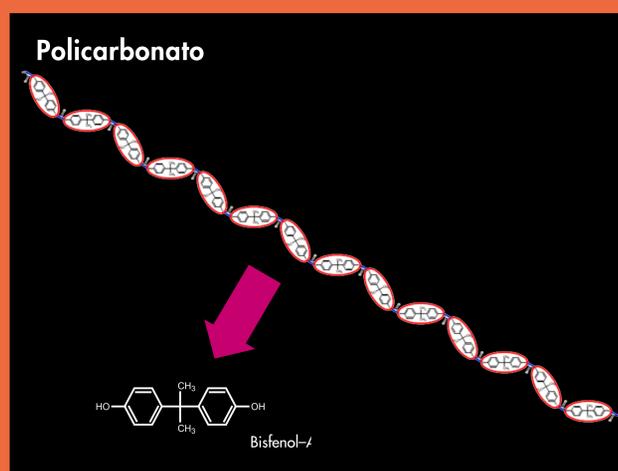
Como resultado del proyecto, se logró despolimerizar los tres plásticos y obtener los monómeros respectivos (unidades de partida) buscándose las condiciones más eficientes para cada reacción. Se alcanzaron rendimientos de entre 80 y 90%. El estudio involucró la utilización de fuentes de calentamiento convencional y por microondas para llevar a cabo las reacciones, así como la utilización de espectroscopía de infrarroja, resonancia magnética nuclear y de masas para la identificación adecuada de los productos obtenidos [2].

[1] "Plastics recycling: challenges and opportunities" Jefferson Hopewell, Robert Dvorak, Edward Kosior. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 364, 2115–2126 (2009).

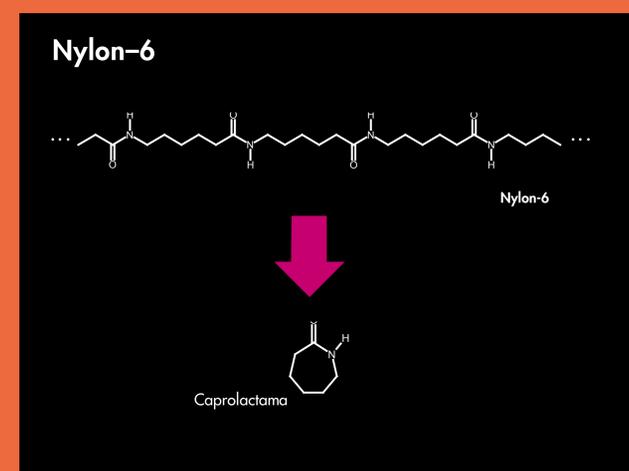
[2] "Reciclaje químico de desechos plásticos". Mariela Elgegren, Giulliana Tiravanti, Bruno Ortiz, Manuel Otero, Florian Wagner, Daniel Cerrón, Javier Nakamatsu *Revista de la Sociedad Química del Perú* 78, 105–119 (2012).



Tereftalato de bis(hidroxietileno), monómero obtenido de la despolimerización del PET.



Bisfenol-A, monómero obtenido de la despolimerización de policarbonato.



Caprolactama, monómero obtenido de la despolimerización del Nylon-6.



Botellas descartables de PET.



Discos compactos y trozo de bidón de agua hechos de policarbonato.



Hilo de pesca de Nylon-6.