

## PLÁSTICOS DEGRADABLES, NOVEDAD EN EL PRIMER MUNDO

En el *Chemical and Engineering News* del mes de junio de 1990, Ann M. Thayer comenta que la industria de los plásticos ha trabajado, por décadas, en la fabricación de materiales duraderos y resistentes a los factores ambientales. En Estados Unidos, la producción ha crecido paulatina y rápidamente hasta cerca de 30 millones de toneladas por año. Cerca de la tercera parte de la producción se utiliza para empaques.

Los plásticos que se desechan, se acumulan tanto en el océano como en tiraderos. Su notable visibilidad y casi indestructibilidad han hecho que persistan y se generen nuevos problemas. Por ejemplo, en un basurero municipal los plásticos representan, como componentes sólidos acumulados, más de 7 % en peso y cerca de 18 % en volumen. Como respuesta a esta problemática, industrias, legisladores y grupos ecologistas han planteado soluciones y tomado sus correspondientes posiciones al respecto. La industria y el gobierno adoptan poco a poco la política de reciclar el material plástico, ya que sólo 1 % de la producción de plásticos se recicla anualmente. Por otra parte, una fracción de la industria ataca el problema mediante la creación de plásticos degradables.

Después de años de haber desarrollado multitud de aditivos para mantener la apariencia, propiedades y estabilidad de los plásticos, ahora se ha dado un giro hacia la manufactura con base en la biodegradación o la fotodegradación.

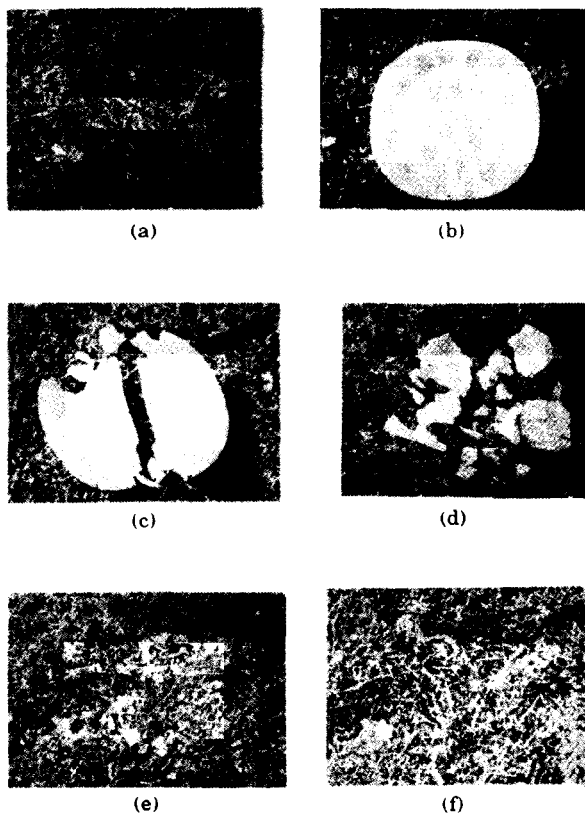
Un ejemplo de materiales biodegradables son los que se obtienen con fécula de maíz como material de carga. El polímero insaturado se mezcla con 6 % de almidón, a lo cual se añade un autooxidante. La función de éste es inhibir la acción de los antioxidantes presentes en la resina y reaccionar con el polímero formando radicales libres que conducen a la ruptura de la cadena.

Muchos de los plásticos sintéticos son sensibles a la luz ultravioleta, la cual induce una degradación por la presencia de impurezas que inician reacciones por radicales libres. Ello puede lograrse agregando copolímeros con grupos fotosensibles, como el carbonilo. La adición de compuestos metálicos u organometálicos, así como la incorporación de grupos fotosensibles ayudan a los procesos de fotodegradación. Por ejemplo, el radical tiocarbamato,  $(R_2NCS_2)^{2-}$ , ligado a un metal de transición, funciona como un adecuado aditivo para la fotodegradación.

El tiempo para que un plástico se degrade depende de muchos factores: composición, características fisi-

cas, así como de condiciones ambientales, tales como humedad, contenido de oxígeno y temperatura (para los biodegradables) y luz ultravioleta (para los fotodegradables). También contribuyen a la degradación tanto su ingestión por insectos o gusanos, como las reacciones químicas que puedan ocurrir en su interior o con el ambiente.

Por ejemplo, el tiempo estimado para que un plástico fotodegradable ya no exista puede ser desde algunas semanas hasta algunos meses, no siendo así para los plásticos biodegradables, los cuales tardan desde varios meses hasta algunos años en degradarse.



Esta secuencia de fotos muestra la descomposición fotoquímica de un plato de plástico: a) día cero, b) primer día (se incorpora el plato al jardín), c) 30-90 días, d) 60-120 días (el plato está completamente roto), e) 90-150 días y f) después de 6 a 12 meses no hay restos del plato en el jardín. (Tomada de Hill, J. W., *Chemistry for Changing Times*, Burgess, 1980).

Muchos materiales fotodegradables y biodegradables han sido diseñados para cumplir funciones específicas, entre las que destacan:

- a) bolsas para usos múltiples,
- b) empaques o canastillas para refrescos,
- c) envases para leche, refrescos, etcétera.

## NO MÁS CALVICIE INDUCIDA POR LA QUIMIOTERAPIA

Texto seleccionado de *Science News*, 138, 199 (1990), escrito por K.A. Fackelmann.

La amenaza de la pérdida masiva de pelo lleva a algunos pacientes de cáncer a evadir o a discontinuar prematuramente la quimioterapia. Pero los resultados inesperados de un estudio preliminar en ratas sugiere que una droga en experimentación no sólo ataca la leucemia, sino también la pérdida de pelo inducida por otras drogas contra el cáncer. De confirmarse en los humanos, el descubrimiento puede ofrecer una forma de proteger el cabello de los pacientes de los estragos de la quimioterapia.

Los investigadores tropezaron con el efecto conservador del pelo producido por la droga ImuVert mientras que estudiaban su potencial de fomentar la efectividad de los fármacos habituales usados en la quimioterapia. Ya comenzaron las pruebas en los humanos para observar la capacidad del ImuVert para combatir el cáncer en el cerebro. El hematólogo Adel A. Yunis de la Universidad de Miami sospechó que la sustancia podría ser un provechoso auxiliar de la quimioterapia para matar las células, ya que parece estimular a las células blancas de la sangre a liberar poderosas sustancias químicas llamadas citocinas, las que, a su vez, destruyen las células malignas.



Las ratas con pelo recibieron el fármaco ImuVert junto con la quimioterapia.

Yunis y sus colegas decidieron probar esa idea para combatir la leucemia, mediante un experimento con

ratas. A un grupo lo trataron con arabinósido de citosina y a otro le dieron la misma dosis de este fármaco además de ImuVert. En el *Science* del 28 de septiembre, los investigadores informaron que el tratamiento con los dos fármacos detuvo la enfermedad en 18 de 20 ratas, mientras que el de uno solo la detuvo nada más en 2 de 23 ratas inoculadas con células de leucemia.

Según Yunis, parece que ImuVert aumenta el impacto de la quimioterapia sobre los tumores, probablemente mediante la activación de algún componente del sistema inmunitario de la rata.

La droga en experimentación presentó un beneficio adicional: todas las ratas tratadas con ImuVert mantuvieron su pelo. Por contraste, el régimen de una sola droga desnudó a 16 de 23 ratas y dejó a las otras siete con pérdida de pelo de ligera a moderada.

En experimentos subsecuentes, ImuVert previno la calvicie en ratas leucémicas tratadas con doxorubicina, pero no pudo detener la caída del pelo cuando las ratas recibieron ciclofosfamida.

Yunis hace énfasis en que estos estudios preliminares en ratas sólo apuntan el potencial de ImuVert para conservar el cabello humano, pero que no se deben sacar conclusiones precipitadas. Sin embargo, considera que pronto se propondrán y realizarán pruebas en seres humanos.

\*

## EL AGUJERO DE OZONO REGRESA CON ESTRÉPITO

En septiembre ocurre la temporada de agotamiento del ozono sobre la Antártida (ver *Educación Química* 1[2], 55 (1990)). R. Monastersky, en el *Science News* de septiembre 29 de 1990, indicó que en ese mes de 1990 el agujero de ozono se desarrolló a una velocidad récord. El ozono ha menguado rápidamente en la estratósfera de la Antártida a pesar de que las condiciones climáticas se asemejan a aquéllas que detuvieron el decrecimiento del agujero en 1988.

Septiembre es también la temporada de los contratiempos con los satélites. Y el mayor sensor de ozono de la NASA amenaza con morir por vejez antes de que la agencia pueda lanzar un sustituto, lo que entorpecería drásticamente los esfuerzos por monitorear la pérdida de ozono sobre todo el globo.

Las mediciones hechas sobre la estación McMurdo indican que los niveles de ozono en 1990 cayeron tan velozmente como en 1987 y 1989, dos años en los que el ozono alcanzó su nivel más bajo en la estratósfera (alrededor de 100 unidades dobson). Inclusive, el monitoreo del TOMS (*total ozone mapping spectrometer*) que se encuentra en el satélite Nimbus 7 de la NASA indicó que la tasa de pérdida de ozono a fines de septiembre de 1990 superaba a la correspondiente de los otros dos años. Las mediciones indicaron 200 unidades dobson

hacia mediados de agosto de 1990, y disminuyeron a 133 dobson a mediados de septiembre. Esta última cifra es menor que la mínima observada en 1988, cuando se formaron patrones climáticos en el hemisferio sur que perturbaron el vórtice de la Antártida, lo que dejó pasar vientos de las latitudes meridionales que propiciaron la conservación de la temperatura en la estratósfera, con lo que se inhibió el desarrollo de un fuerte agujero de ozono. Sin embargo, el mismo fenómeno climático, aunque más débil, se desarrolló en 1990 y no por ello dejó de percibirse la disminución de ozono citada. Ello hace que los científicos se cuestionen si las alteraciones atmosféricas débiles pueden algunas veces estimular el crecimiento del agujero.




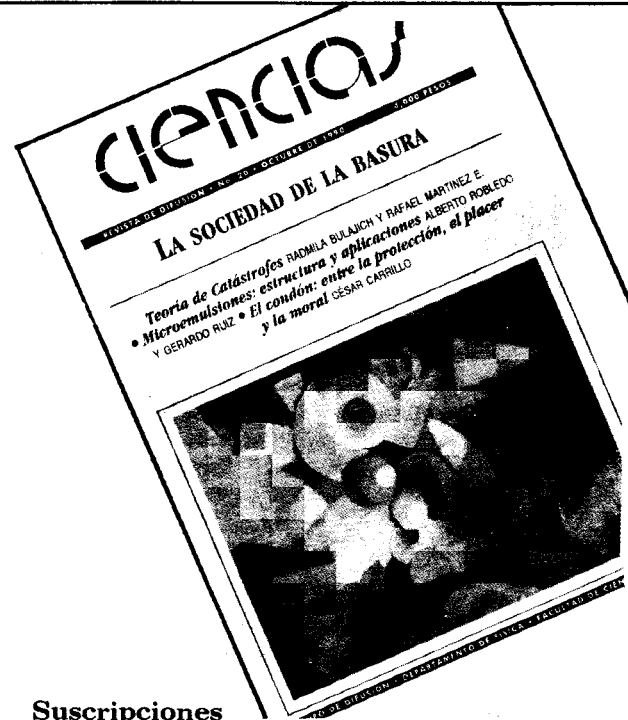
## PREMIO NOBEL A QUÍMICO ORGÁNICO SINTÉTICO

Elias J. Corey, químico de la Universidad de Harvard recién galardonado con el premio Nobel de Química 1990, describía alguna vez al químico sintético como un ser que obtenía "algo valioso a partir de casi nada", transformando materiales baratos en "nuevos materiales o sustancias de valor enorme, inclusive salvadoras de vidas". Cuando la Academia Sueca le otorgó el premio en octubre pasado, lo hizo por su aportación al desarrollo "de la teoría y la metodología de la síntesis orgánica".

La vida de Corey ha sido una búsqueda por sintetizar compuestos naturales con propiedades útiles. Poco a poco, en lugar de guiarse en la prueba y el error, él y su grupo han generado toda una mecánica y un sistema de principios lógicos (llamada retrosíntesis) que son hoy fundamentales en la planeación racional de la síntesis orgánica. Corey, al ser entrevistado por la prensa, indicó que "la síntesis moderna no se hace de ninguna otra manera".

A mediados de los años sesenta, Corey llevó a cabo la síntesis de las primeras prostaglandinas. Estas sustancias se obtenían antes en cantidades minúsculas, por extracción de tejidos animales. Su síntesis hizo posible su fabricación por kilogramos, con el beneficio que ello representó para la investigación y la aplicación química y médica. En los últimos treinta años, Corey ha llevado a cabo la síntesis total de más de una centena de productos naturales. Su último proyecto fue la síntesis de la glicinoeclequina, un biorregulador cuya síntesis natural en ciertos vegetales toma alrededor de cuarenta pasos.

Uno de los más sonados éxitos de Corey fue la obtención de las que llamó «quimoenzimas», catalizadores estereoselectivos de procesos químicos industriales que reducen la posibilidad de obtención de productos isoméricos colaterales. 



**Ciencias**  
REVISTA DE CIENCIAS DE LA UNAM • OCTUBRE DE 1990 • PAGO FIJO

**LA SOCIEDAD DE LA BASURA**

Teoría de Catástrofes RADMIŁA BULAJIĆ Y RAFAEL MARTÍNEZ E.  
• Microemulsiones: estructura y aplicaciones ALBERTO ROBLEDO Y GERARDO RUIZ • El condón: entre la protección, el placer y la moral CÉSAR CARRILLO

**Suscripciones**  
Precio del ejemplar: \$4 000  
Humberto Arce, *Coordinador editorial*  
Facultad de Ciencias, UNAM.  
☎ 550 5215 ext. 3924 y 550 5909  
Clave Bitnet: REVISTAC@UNAMVM1



ISSN-0160-2004

**Contactos**  
Ata el Cuncio

**Suscripciones**  
Anual (3 números): Nacional \$18 000; extranjero \$15.00 USD. Enviar cheque o giro postal a nombre de: Universidad Autónoma Metropolitana, indicando claramente nombre, dirección y números que comprende la suscripción a: ContactoS, UAM-I, E-317, Av. Michoacán y Purísima, CP 09340, México, D.F.  
☎ 686 0322, ext. 205. Fax 686 8966