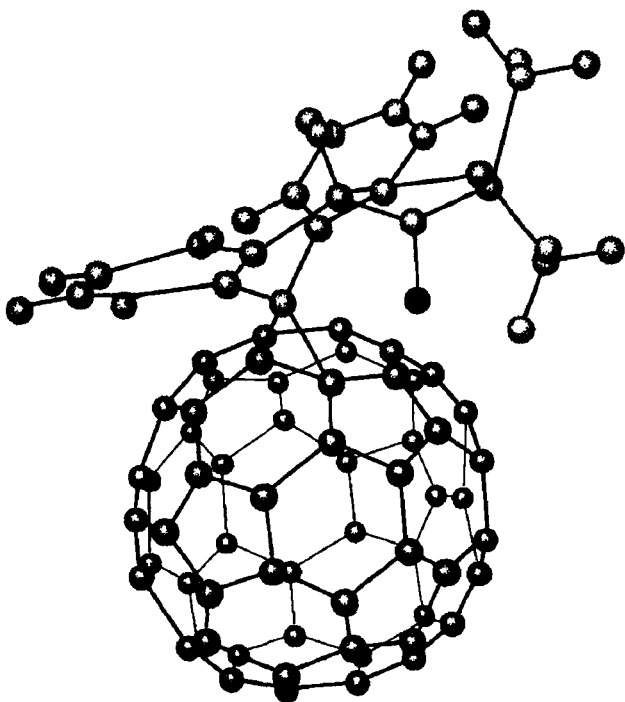


# Las últimas novedades sobre la Química y sus ciencias afines

## Fullerenos y electrones deslocalizados

Parece que los electrones deslocalizados en los fullerenos prefieren circular por los pentágonos, más que por los hexágonos. El grupo de Fred Wudl de la Universidad de California en Santa Bárbara [*J. Am. Chem. Soc.* 115, 7876 (1993)] ha detectado que las caras pentagonales del  $C_{60}$  exhiben comportamiento magnético atribuible a electrones deslocalizados, mientras que las caras hexagonales no.



**Figura 1.** Los hidrógenos más cercanos al  $C_{60}$  pueden "sentir" las corrientes que circulan sobre la superficie del fútboleno.

Para lograrlo había que acercarse a dichas caras un "detector" y tomar la medición. Wudl sintetizó químicamente un derivado diazo del  $C_{60}$  que se fija firmemente a través de un par de enlaces en carbonos adyacentes (ver figura 1). El espectro de RMN del hidrógeno que se encuentra más cerca de la superficie del fullereno reveló la presencia de comportamiento magnético sobre los pentágonos y no así sobre los hexágonos.



## ¿Plantas transgénicas que producen sus propios pesticidas?

Casi todos los pesticidas agrícolas sintéticos han demostrado tener efectos perniciosos colaterales en el ambiente y, en mayor o menor medida, generación de resistencia por parte de las plagas. Por esa razón, la investigación actual sobre pesticidas se orienta al aprovechamiento de productos naturales.

Por ejemplo, una toxina del *Bacillus thuringiensis* puede matar a larvas de mosca, escarabajos y orugas, pero sus efectos son menores en humanos y en la mayoría de los insectos beneficiosos. Los ingenieros genéticos pueden aislar la porción de ADN del bacilo que codifica la toxina e insertarla en el ADN de ciertos vegetales (algodón, papa y maíz), obteniendo plantas transgénicas con la propiedad de sintetizar su propio pesticida.

Los primeros intentos de utilizar directamente la toxina de *B. thuringiensis* se han llevado a cabo en diversas compañías biotecnológicas y los resultados han sido satisfactorios en algunos casos y no tanto en otros, pues los insectos acaban generando resistencia. Según se indica en la revista *New Scientist* del 28 de agosto de 1993, la compañía Monsanto espera contar entre uno a cuatro años con plantas transgénicas para evaluar esta biotecnología de frontera.

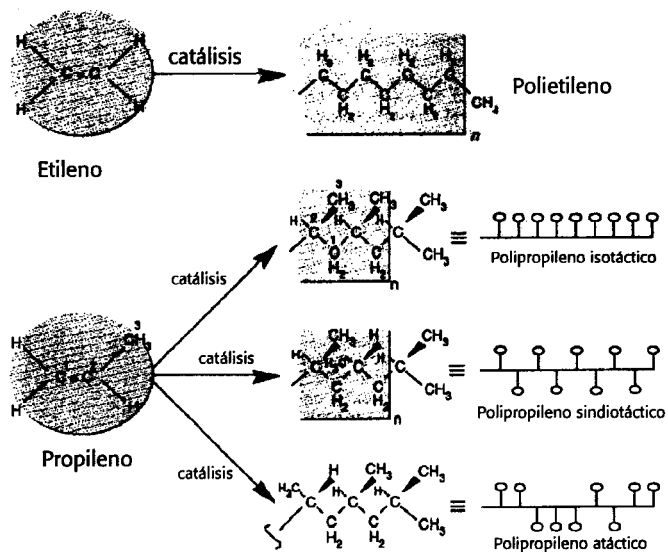


## Nuevos metallocenos como catalizadores de polimerización

Los químicos organometálicos exploran la síntesis de nuevos compuestos de zirconio con los que se pueda llevar a cabo de forma rentable procesos de polimerización con control estereoespecífico. Vale la pena recordar un poco ciertos aspectos históricos de esta búsqueda.

La primera vez que se polimerizó el etileno fue al inicio de los años treinta, en una planta de la compañía ICI, a condiciones sumamente drásticas (temperatura mayor a  $200^{\circ}\text{C}$  y presión de 2 000 atm). El primer avance sustancial se logró cuando Karl Ziegler incorpora  $\text{TiCl}_4$  y  $\text{Al}(\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$  como catalizador, a presión menor que 10 atm y temperatura entre  $50$  y  $150^{\circ}\text{C}$ . Unos meses después, Giulio Natta probó el catalizador de Ziegler para obtener polipropileno, encontrando que jugaba un papel esencial en la distribución de los metilos a un lado u otro de la cadena (ver figura 2).

El polipropileno isotáctico resultó sumamente resistente a temperaturas altas (funde a  $165^{\circ}\text{C}$ ), y Natta encontró que el catalizador podía proporcionar mayor o menor densidad y resis-

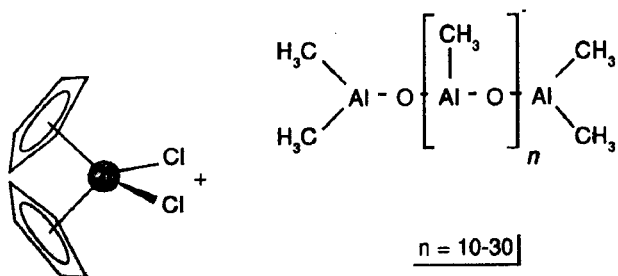


**Figura 2.** El polietileno siempre consiste de una cadena lineal, pero el polipropileno puede presentarse de tres diferentes formas. En el isotáctico, todos los metilos apuntan hacia el mismo lado de la cadena; en el sindiotáctico se encuentran alternados; finalmente, en el atáctico la distribución es al azar.

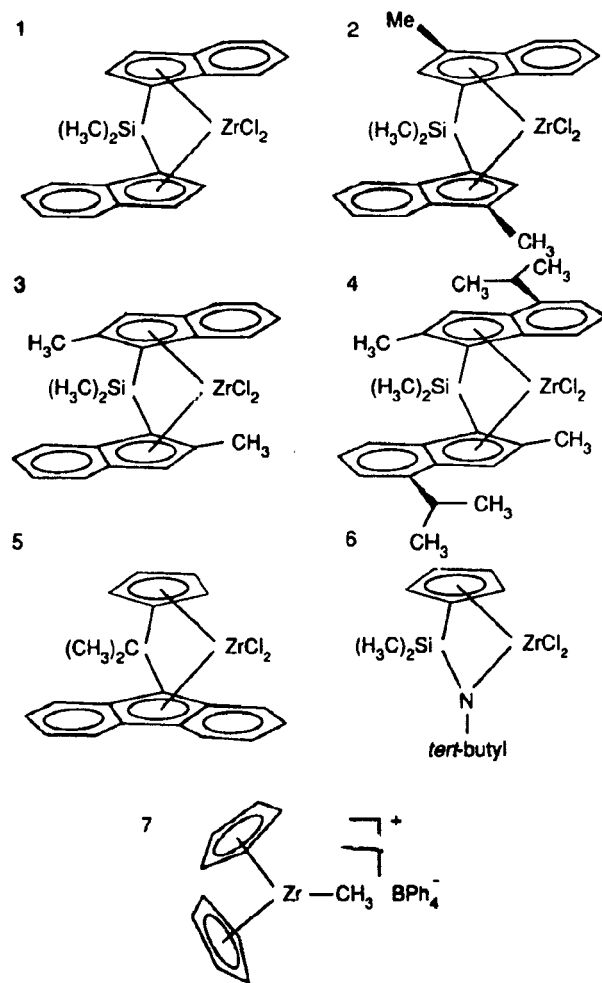
tencia a la tensión. En 1963 Ziegler y Natta recibieron el premio Nobel por sus descubrimientos, los que pronto pasaron de la mesa de laboratorio a la producción industrial. Hoy, todo el propileno isotáctico se obtiene por este proceso, mediante el cual se fabrican desde defensas automotrices hasta cajas para herramientas.

Por su parte, el polipropileno sindiotáctico es flexible, transparente y de alta resistencia al impacto, y su obtención industrial fue posible hasta esta década, gracias a los catalizadores de metallocenos, con lo que llegamos nuevamente al tema del inicio de esta nota. Los primeros catalizadores, llamados de Brintzinger-Kamisky, contenían dicloro zirconoceno como catalizador y metilaluminoxanos como cocatalizador (ver figura 3). No eran muy eficientes, así que el polímero podía no cumplir con las propiedades deseadas.

Los nuevos metallocenos sintetizados en años recientes se muestran en la figura 4. El número 4 ha sido desarrollado por la



**Figura 3.** Zirconoceno (catalizador) y metilaluminoxanos (cocatalizador).



**Figura 4.** La perspectiva de obtener polímeros "a la medida" ha llevado a los químicos a desarrollar diversos catalizadores de metallocenos de zirconio.

compañía japonesa Mitsui Petro, el 5 por Fina, en Houston, y el 6 por Dow Chemical y Exxon. Pronto veremos plantas productoras de cientos de miles de toneladas del isómero sindiotáctico. Este ejemplo demuestra que la investigación en química organometálica puede ser no sólo un ejercicio grato, sino fuente de beneficio social y de dólares.

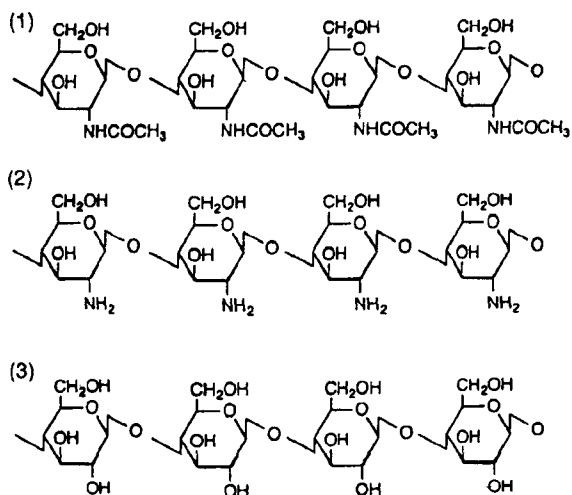


### Quitina ¿basura o tesoro?

El artículo central de *Science News* del 31 de julio de 1993 plantea esta pregunta.

La quitina es un material que sirve de pegamento en los caparazones de cangrejos y jaibas, al igual que la "piel" de los camarones, los cuerpos de las mariposas y, en general, de todos los insectos.

Al ver un tiradero de cáscaras de jaiba podríamos pensar en lo incómodo que resulta manejar esta basura pero, como muchos tipos de basura, ésta no lo es tanto. La quitina puede extraerse

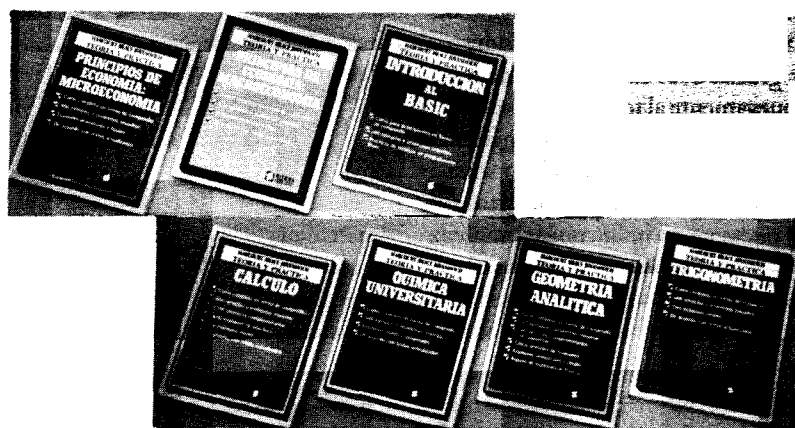


**Figura 5.** La celulosa, en la parte inferior, y la quitina, en la parte superior, son polisacáridos (polímeros de moléculas de sacarosa). La molécula de enmedio es el quitosán, una sustancia intermedia entre ambas, en que el grupo amino reemplaza al OH de la celulosa.

mediante el tratamiento del carbonato de calcio que da dureza a las conchas con un ácido mineral y separando la parte proteica. Los usos que se le han dado a la quitina van desde la fabricación de vendas especiales para proteger quemaduras, aditivos alimentarios, hasta cápsulas de medicamentos y cosméticos.

La novedad es que la quitina y sus "primos" químicos (figura 5), como el quitosán, resultan estupendos como membranas para el tratamiento de aguas residuales. Los ingenieros del MIT la han empleado con éxito para eliminar metales pesados e hidrocarburos aromáticos policíclicos del agua de desperdicio. Asimismo, en la última reunión de la American Chemical Society se ha informado que derivados del quitosán puede eliminar los fenoles, productos de diversos procesos industriales de fabricación de fragancias, saborizantes, fármacos y plásticos. Por si fuera poco, parece que el quitosán puede hacer que los huesos humanos endurezcan más rápido durante el crecimiento; las semillas de arroz rodeadas de quitosán son más resistentes y producen mejores cosechas; un derivado del polímero inhibe la síntesis de proteínas del virus del SIDA en cultivos de células de ratón y humano;... La quitina es más bien un tesoro que una basura ¿no? ■

SERIE  
**TEORIA Y PRACTICA**  
HARCOURT BRACE JOVANOVICH



Esta serie contiene puntos clave para el aprendizaje actualizado, conciso y completo para los primeros semestres de carreras de las áreas:

**Económico Administrativa, Físico Matemática, Química y Computación.**

En cada título se incluyen:

- Cursos para principiantes en forma de compendio
- Ejemplos y problemas resueltos
- Ejercicios complementarios
- Exámenes semestrales y finales
- Textos actualizados
- Repaso de conocimientos básicos



**SITESA**  
SISTEMAS TECNICOS  
DE EDICION, S.A. de C.V.

San Marcos 102, Tlalpan  
14000 México, D.F.  
Apartado Postal 22-311, 14060 México, D.F.  
Teléfono 655-91-44 con 23 líneas  
Fax 573-94-12  
Télex 1771410 SITEME

EQUIPAR S.A. de C.V. presenta...

# Cole-Parmer Instrument Company Catálogo General Edición 1993-1994



35,000 productos  
técnicos en 1500  
páginas a todo color!

El nuevo catálogo Cole-Parmer ofrece una amplia selección de equipos para científicos, ingenieros y técnicos en la industria y el laboratorio en todo el mundo. El catálogo incluye 92 categorías de productos, organizados para facilitar la selección de los artículos que se adapten mejor a sus aplicaciones. También se incluye una extensa información técnica básica de bombas y medición de temperatura, así como las cartas de compatibilidad de más de 600 fluidos con 36 metales, plásticos, elastómeros y materiales cerámicos. Usted puede recibir el catálogo Cole-Parmer 1993-1994 sin cargo alguno de nuestro representante exclusivo Equipar. Solo llame o solicítelo a la dirección que abajo se menciona.

## Las categorías de productos incluyen entre otros:

Artículos de plástico  
Balanzas  
Bombas  
Cromatógrafos  
Filtración  
Hornos e Incubadoras  
Manejo y prueba de materiales  
Medición y muestreo de aire  
Medidores eléctricos  
Muestreadores, probadores  
y purificadores de agua  
Registadores  
Sistemas de adquisición de datos

Baja temperatura  
Baños y Circuladores  
Calentadores y parrillas  
Dispensadores  
Flujómetros  
Humedad  
Medición y control de temperatura  
Medidores de pH/Ion  
Mezcladores y agitadores  
Presión  
y Vacío  
**Seguridad**  
Sistemas de bombeo  
y tubería Masterflex



Representante exclusivo en la República Mexicana

Equipar S.A. de C.V.

Juan Sanchez Azcona 1447

Delegación Benito Juarez Mexico D.F. 03100

Teléfono: 6.05.74.00 con 20 líneas

Fax: 6.05.56.71

Apartado Postal: 44-038