

# LAS ÚLTIMAS NOVEDADES SOBRE LA QUÍMICA Y SUS CIENCIAS AFINES

## MICROTÚBULOS MEXICANOS DE CARBONO

En el número del 8 de febrero de 1993 de *Applied Physics Letters*, un grupo mexicano del Instituto de Física de la UNAM—M. José-Yacamán, M. Miki-Yoshida y L. Rendón—junto con J.C. Santiesteban de Mobil Research and Development presentan un método novedoso de obtener microtúbulos fullerénicos (ver esta misma sección en el número anterior de *Educación Química*).

El proceso que han utilizado es la descomposición catalítica de acetileno sobre partículas de hierro a 700 °C, con el que han podido obtener microtúbulos hasta de 50 µm de largo y entre 50 a 200 Å de diámetro, habiéndose obtenido inclusive hasta de 500 Å, lo cual parece estar en función del tamaño de la partícula metálica que actúa como catalizador.

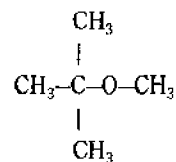
Los autores apuntan también la posibilidad futura de obtener fibras de carbono de tamaño macroscópico, ya que por esta técnica se puede controlar mejor el tamaño del microtúbulo. Sin duda es ésta una contribución mexicana a la ciencia de frontera.



Mediante difracción electrónica y espectroscopía electrónica de alta resolución, José-Yacamán *et al.* han podido caracterizar los microtúbulos obtenidos. Se trata de estructuras helicoidales como las que Iijima informó en *Nature* en 1991. *a)* Al microscopio aparecen fibras amorfas como la marcada en A y fibras cristalinas tubulares como la B. *b)* La difracción electrónica permite afirmar su estructura helicoidal.

## GASOLINA OXIGENADA... ¿EN LA SANGRE?

El *Science News* del 20 de marzo informa que parece haber evidencia de que la elevación de la concentración



Éter metilterbutílico (MTBE), compuesto presente en las nuevas "gasolinas oxigenadas".

del éter metilterbutílico (MTBE) en las gasolinas puede afectar la salud pública.

El MTBE se agrega a las gasolinas en sustitución del tetraetilo de plomo como medio para elevar el octanaje, como antidetonante y reduc-

tor de emisiones de monóxido de carbono. Con ello se pretendía evitar la contaminación por plomo e iniciar la utilización de convertidores catalíticos de los gases del escape de los automóviles.

A partir de noviembre de 1992 se elevó en Estados Unidos la concentración de MTBE, que en años anteriores había sido entre 2 y 11% en volumen, hasta alcanzar un 15% en las gasolinas llamadas "oxigenadas" por la presencia de este elemento en el éter. Dentro de las dos semanas siguientes a que las bombas de las gasolineras iniciaron el surtido de la nueva gasolina se presentaron quejas de unas 200 personas que atribuyeron al combustible dolores de cabeza, náusea, desgano, adormecimiento muscular y vértigo.

En el mes de marzo los Centros de Prevención y Control de Padecimientos de la ciudad de Atlanta confirmaron el hallazgo de MTBE y de un metabolito de éste en la sangre de 18 personas de la ciudad de Fairbanks, Alaska, a partir de muestras que habían sido tomadas en noviembre pasado. En años anteriores, la Asociación de Gasolinas Oxigenadas de Washington ha realizado múltiples investigaciones acerca de los posibles efectos de la gasolina sobre animales, y no encontró resultados adversos a concentraciones mucho mayores a la de exposición al público. Sin embargo, es muy difícil que los animales den señales de problemas como intolerancia al olor y presencia de dolores de cabeza o náuseas.

Como resultado, las presiones del estado de Alaska y del Congreso estadounidense han logrado que la Agencia de Protección Ambiental inicie un estudio sobre las consecuencias del MTBE sobre la salud humana. Algunas hipótesis indican que el frío invernal en Alaska, Colorado y Montana, lugares donde principalmente han surgido las quejas, puede provocar una alteración de la química del MTBE que propicie un aumento de su emisión por el escape. También otros

grupos sugieren que la presencia de aldehidos como producto de una combustión incompleta del MTBE puede ser la razón de los problemas de salud indicados.

Esperaremos los resultados de esta indagación. En México se siguen importando grandes cantidades de MTBE para añadir a la gasolina Magna Sin y se prevé la construcción de por lo menos dos plantas del éter. No cabe duda de que, en esto de la química ecológica, "resolver" un problema abre la puerta a otros nuevos problemas. Nunca habremos de declararnos vencedores, pues las soluciones simples, simplemente, no existen.

### SIDA. LA EPIDEMIA DE FINALES DEL SIGLO XX

El síndrome de inmunodeficiencia adquirida se definió como una enfermedad apenas en 1981. Salvo que se descubra otro mecanismo, el SIDA es provocado solamente por un virus, VIH, que destruye las defensas del cuerpo humano. El VIH logra entrar al cuerpo a través de la sangre o de los fluidos genitales y se introduce a los linfocitos T (glóbulos blancos que juegan un papel esencial en los mecanismos humanos de defensa). Allí el virus replica su material genético y construye sus propios ácidos nucleicos a partir del material celular del huésped: la infección ha comenzado. La enfermedad puede tardar años en manifestarse y, por ahora, es mortal por necesidad.

La primera terapia que logró prolongar la vida de los enfermos de SIDA se encontró en 1987 en los Estados Unidos; el nombre del fármaco es azidotimidina (figura 1), conocido por las siglas AZT. Este compuesto es muy similar a los nucleósidos presentes en el ADN, con la única diferencia de que un grupo hidroxilo, OH, ha sido sustituido por un azido,  $-N=N=N$ , que, a diferencia del  $-OH$ , no establece enlaces con los otros nucleósidos de la molécula.

En años recientes se buscan moléculas que tengan los mismos efectos que el AZT, pero que sean más efectivas y no tan tóxicas para las células sanas. Un candidato se muestra en la figura 2. Éste es un ejemplo de cómo la química apoya la lucha contra el SIDA.

Los primeros 17 casos de SIDA en México aparecieron en 1983. De ser una enfermedad mayoritariamente masculina (existían 24 casos contra 1 en mujeres), en los últimos años se ha dado con más frecuencia el contagio heterosexual, de tal forma que hoy existen en una relación 5 a 1. La figura 3 muestra una estimación del número acumulado de adultos infectados por el VIH hasta inicio de 1992.

El lector interesado puede encontrar más información sobre la investigación de productos químicos para controlar el SIDA en el artículo de D.M. Huryn y M. Okabe, "AIDS-Driven Nucleoside Chemistry", *Chemical Reviews* Vol. 92 No. 8, diciembre de 1992, págs. 1745-1768.

En ausencia de drogas o vacunas efectivas contra el mal, el único recurso a nuestro alcance es la educa-

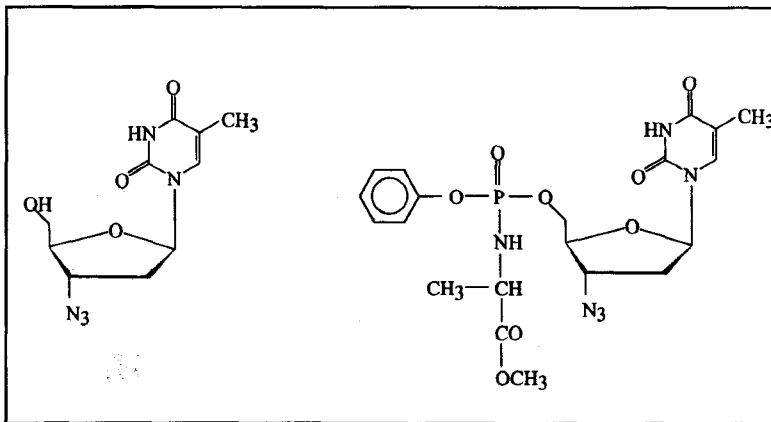


Figura 1. Azidotimidina. Se trata de un nucleósido, que tiene timina como base y una pentosa como azúcar. La acción del grupo  $N_3$ , que está ligado a la pentosa y sustituye a un  $-OH$ , es clave para evitar que la duplicación del ADN del virus pueda continuar.

Figura 2. Derivado del AZT. Esta molécula parece tener dos ventajas sobre el AZT. Una primera es que tiene incluido un grupo fosfato, como en los nucleótidos que forman el ADN. La otra es que dicho fosfato se ha cubierto con dos grupos (un fenilo y una amina) para que pueda penetrar a la célula y ser más específica contra las células que sí están infectadas.

ción. Reproducimos los seis mensajes básicos que todo ciudadano debe saber y ejercer para evitar el contagio:

1. El SIDA es una enfermedad incurable que puede transmitirse a través del contacto sexual o por la sangre infectada. Las madres infectadas pueden transmitir el SIDA al feto y al recién nacido.
2. Para mantener relaciones sexuales seguras, la pareja debe ser mutuamente fiel y, en caso de duda, debe utilizarse un preservativo o condón.
3. Cualquier inyección administrada con una aguja o jeringa no esterilizada es peligrosa.
4. Las transfusiones de sangre o derivados pueden ser peligrosas. Sólo deben realizarse en casos estrictamente necesarios y exigir la garantía de que no tienen virus del SIDA.
5. Las mujeres portadoras del virus deben evitar el embarazo.
6. Todos los padres deben informar a sus hijos de las medidas que pueden adoptar para no contraer el SIDA.

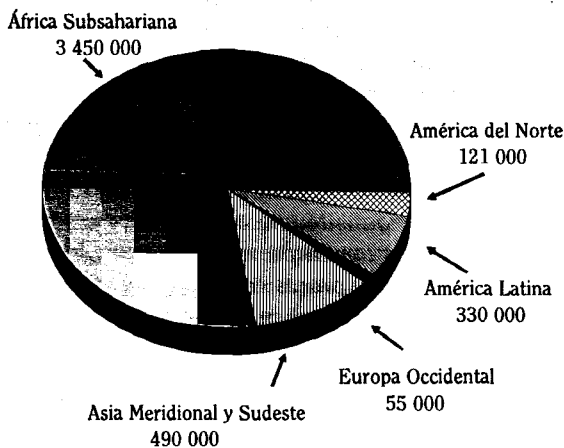


Figura 3. El SIDA en el mundo. En 1992, se estima en poco más de diez millones la cifra de infectados por el VIH. Se sabe que los datos para América Latina, Asia Meridional y África Subsahariana están subestimados.