

El escepticismo y los retos de la síntesis

Andoni Garritz

La revista ha recibido varias solicitudes de los profesores del bachillerato para que se incorporen más artículos e información sobre temas de frontera en la investigación, pasajes históricos, temas de química cotidiana y de química regional. Estos tópicos pueden ser útiles para que la clase de química en el bachillerato pierda un poco su “acartonamiento libresco”. En particular, fue bastante bien recibida la editorial anterior sobre el centenario del electrón, con los datos y pasajes de aquel momento histórico, así que dedicaremos ésta a otro tema científico, aunque más reciente: la síntesis del cubano.

El cubano, llamado así no por ser oriundo de La Isla sino por ser un hidrocarburo saturado en forma de cubo, con fórmula C_8H_8 (figura 1) fue sintetizado por primera vez por Cole e Eaton en 1964. La síntesis del mismo se presentó en nueve pasos (figura 2), casi todos ellos con buenos rendimientos. Lo notable es que después de los tres primeros ya tenemos a la vista un buen número de las aristas del cubo, a pesar de que estos ángulos tensionados CCC de 90° no sean muy cercanos al de 109.5° característico de los hidrocarburos saturados. Por esta razón, la energía almacenada en estos enlaces es de poco más de 600 kJ/mol (6.5 eV por molécula).

La síntesis del cubano significó la conquista de un gran reto para los químicos orgánicos, que desde entonces han seguido sintetizando diversos prismas y otros muchos, ¡cómo llamarlos!, sólido-geometranos, digamos (mi nomenclatura de química orgánica siempre ha sido deficiente, y quizás ya es demasiado tarde para corregir el asunto). Entre ellos fue notable la síntesis del dodecaedrano (figura 3). Primero se falló en el intento de poner el techo pentagonal al peristalano, en 1977, hasta que en 1981 se pudo lograr al sellar las uniones faltantes en el bivalvano. Asimismo, acaba de obtenerse en 1996 el futbolano, al colocarle los sesenta hidrógenos en su lugar al ya famoso fullereno C_{60} .

Volviendo al cubano, investigaciones posteriores han en-

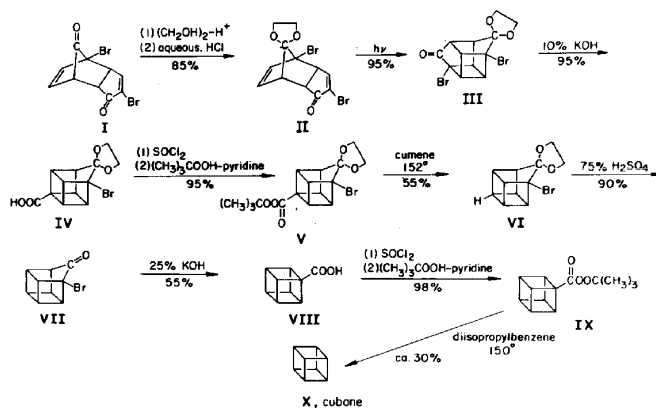


Figura 2.

contrado algunas propiedades sorprendentes de sus derivados. Por ejemplo, al sustituir sus ocho hidrógenos por grupos nitro se obtiene un terrible explosivo, con el doble de la potencia del TNT. Otras sustituciones por otros grupos químicos conducen a derivados cuya acción sobre la salud está en estudio: contra el virus del SIDA, el cáncer de la médula ósea y el mal de Parkinson. Así, resulta que lo que podría calificarse de un ejercicio estéril (aunque vistoso) de síntesis pudiera no serlo tanto.

El cubano sólido aún no está bien entendido, ya que exhibe una fase plástica cerca de su punto de fusión, en la que las moléculas adquieren un curioso movimiento de tipo “silla rotatoria” alrededor de alguno de sus múltiples ejes de simetría. Lo anterior acaba de ser detectado –1997– por un grupo de Chicago a través de técnicas de difracción de rayos X y de neutrones.

No cabe duda de que la ciencia es un reto y una apuesta. En el caso que relato, los científicos fueron en la búsqueda de lo improbable, y lo encontraron. Los audaces tienen un lugar preeminente en la ciencia, pues siempre los grandes

Figura 1. Cubano.

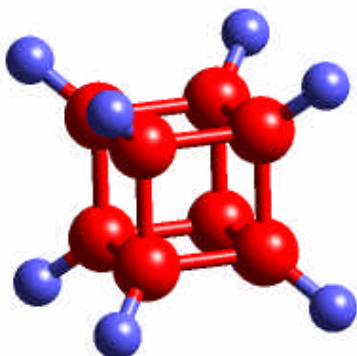
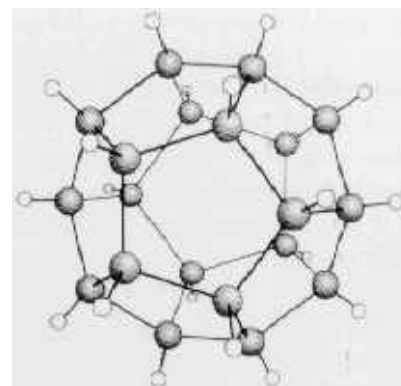


Figura 3. Dodecaedrano.



viene de la pág. 178

...*Editorial*...

descubrimientos se caracterizan por hallar lo inesperado, lo que está más allá del sentido común y de las reglas escritas. En este sentido, los grandes científicos son revolucionarios, escépticos y atrevidos, aunque fracasen en algunos de sus intentos.

De forma similar, cuando en 1962 Bartlett sintetiza por casualidad los primeros compuestos de un gas noble (el xenon), echa por tierra la ya sentada no reactividad de estos elementos. Demuestra, pues, que la famosa estabilidad que proporciona un octeto de electrones, propuesta por Gilbert Newton Lewis, es endeble y relativa. Entre 1916, en que Lewis presenta la teoría del octeto de valencia, y 1962 con el descubrimiento de Bartlett, pasa cerca de medio siglo en el que quizás a nadie se le ocurrió dudar de los octetos estables

y, por lo tanto, nadie intentó sintetizar un compuesto de un gas noble.

Esto no les pasó a Cole e Eaton, en 1964, quienes retaron a las concepciones anteriores (en este caso con muy buenos antecedentes para tener éxito) y las echaron por tierra.

Por eso es interesante e importante la enseñanza de las ciencias, porque antes que pretender cubrir objetivos de aprendizaje específicos, el profesor debe convencer a los alumnos de que vale la pena dudar de todo, hasta de lo que él dice. Sólo así induciremos un espíritu científico verdadero en nuestros estudiantes, quienes deben aprender a imitar a Daniel Con Bedit, el famoso líder del movimiento estudiantil francés de 1968, quien acuñó la frase: "Seamos razonables, pidamos lo imposible".