

# CORRESPONDENCIA DE Y PARA LOS LECTORES

✉ ESTIMADO DR. GARRITZ:

Concedor de su afición por la simetría y del interés que *Educación Química* ha puesto en el desarrollo galopante de la química de los fullerenos, me permito comentar a los lectores de la revista sobre la existencia de un poliedro de 72 vértices que puede ser representativo del fullereno  $C_{72}$ , el cual se ha detectado por espectrometría de masas junto con otros fullerenos, figura 1 (Taylor, 1990).

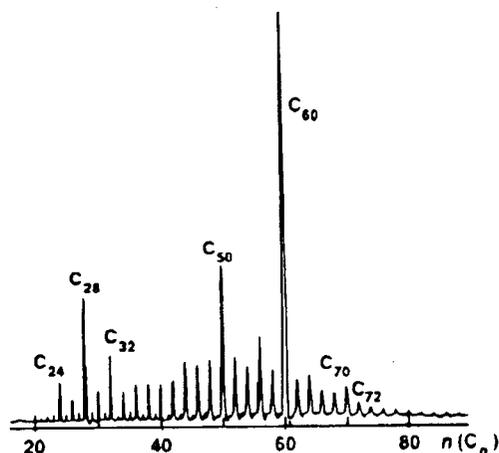
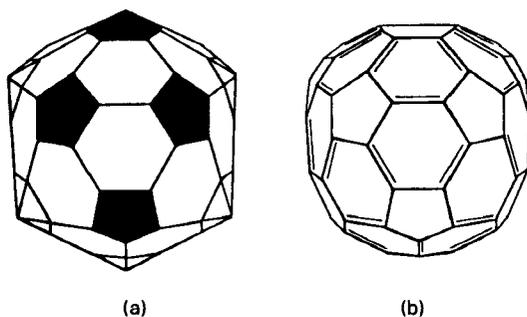


Figura 1.

El poliedro en cuestión tiene la misma simetría que un antiprisma hexagonal y un antiprisma hexagonal biapuntado, esto es  $D_{6d}$ . De hecho, al truncar los vértices de un antiprisma hexagonal biapuntado, sus caras triangulares se convierten en caras hexagonales (24), sus

Figura 2.



vértices apicales en caras hexagonales (2) y sus vértices restantes en caras pentagonales (12), lo cual es consistente con los cálculos teóricos informados en la literatura (Schmalz, 1988).

En la figura 2a se muestran, en el poliedro padre para mayor claridad, los cortes de uno de los vértices apicales y de tres de los vértices intermedios.

Refuerza a esta sugerencia el hecho de que es posible hallar rápidamente uno de los híbridos de resonancia, si en el poliedro truncado consideramos a las aristas de hexágonos adyacentes (no tomando en cuenta los hexágonos "apicales") como enlaces dobles, figura 2b.

Le envío a Ud. un modelo preconstruido; nuestros lectores pueden elaborar el suyo reproduciendo a escala y por duplicado la plantilla de la figura 3. Las plantillas se recortan, se eliminan las pestañas de una de las plantillas así como los hexágonos centrales de ambas; se efectúan dobleces en las pestañas y en las aristas compartidas y finalmente se unen las plantillas pegando las pestañas en los sitios en que se eliminaron las pestañas de la otra plantilla.

El último paso implica que una plantilla se debe desfasar  $30^\circ$  con respecto a la otra, por lo que existe un eje impropio de orden doce ( $S_{12}$ ) que pasa por los hexágonos "apicales". Además, el desfase impide la existencia del plano de simetría horizontal y de seis ejes propios de orden dos de la zona "ecuatorial", quedando únicamente seis  $C_2$  que pasan por las aristas "a". Los planos que contienen al eje de mayor orden son seis, son diedros, por pasar entre los ejes  $C_2$  descritos y pueden observarse claramente en el modelo terminado. Todo esto indica, sin lugar a dudas, que el grupo puntual de este poliedro de setenta y dos vértices es  $D_{6d}$ .

Por las propiedades de simetría del poliedro truncado, se pueden distinguir cuatro tipos de vértices en proporción 12:12:24:24, por lo que un espectro de RMN de  $^{13}C$  del  $C_{72}$  con cuatro picos en relación 1:1:2:2 indicará que la estructura propuesta es la correcta.

Como podrá apreciar, las analogías entre el  $C_{60}$  y el  $C_{72}$  son considerables. Para Smalley, en la determinación de la estructura del  $C_{60}$ , también fue de gran importancia la elaboración de un modelo hecho con papel, en el que los enlaces dobles alternaban con los sencillos (Kroto, 1992; Pisanty, 1991). En caso de ser acertada la propuesta, tendremos una molécula con un eje impropio de orden mayor al  $S_{10}$  del Buckminsterfu-

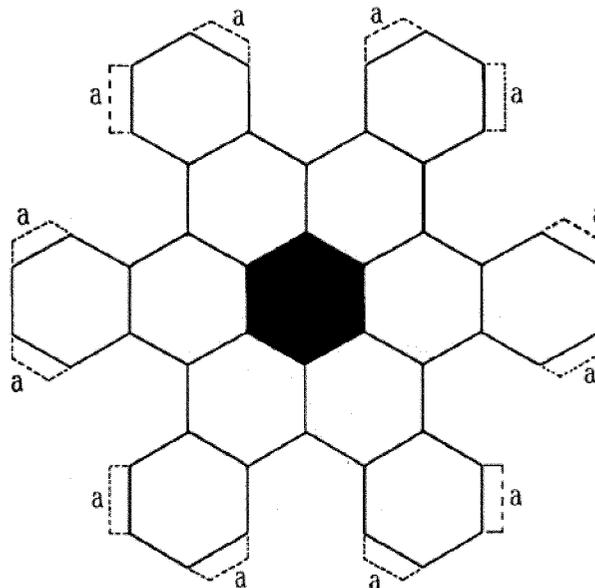
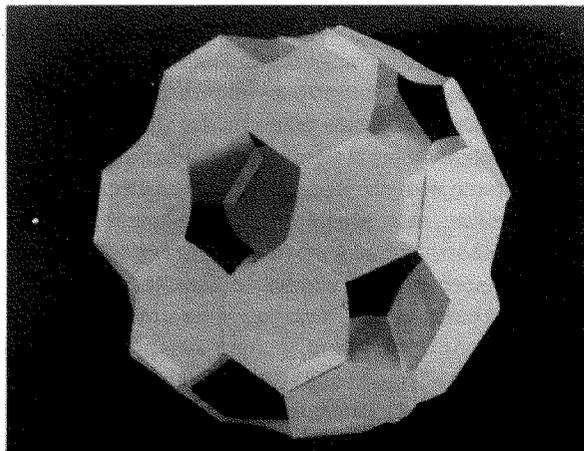


Figura 3.

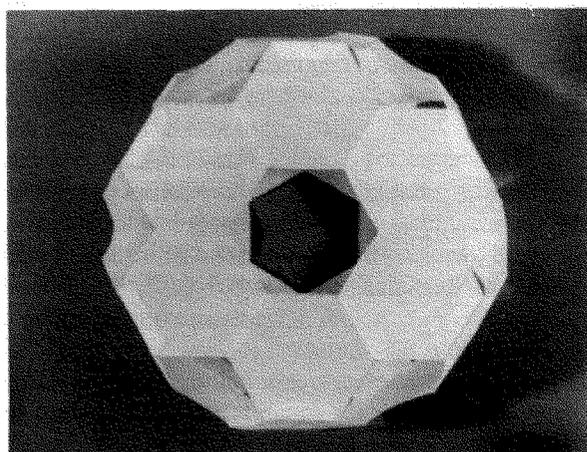


Figura 4. Dos vistas del modelo terminado.

llerenos. Por lo visto los fullerenos seguirán asombrándonos. ¿No lo cree Ud.?

#### REFERENCIAS CITADAS

- Kroto H. W., *Angew. Chem., Int. Ed. Engl.*, **31**, 111-129 (1992).  
 Pisanty A., *Educ. quím.* **2**[3], 141 (1991).  
 Schmalz T. G., Seitz W. A., Klein D. J. y Hite G. E., *J. Am. Chem. Soc.*, **110**, 119 (1988).  
 Taylor R., Hare J. P., Abdul-Sada A. K. y Kroto H. W., *J. Chem. Soc. Chem. Commun.*, 1423 (1990).

**Aarón Pérez Benítez**  
 Escuela de Ciencias Químicas  
 Universidad Autónoma de Puebla  
 (SEP 91-11-55)

*Estimado Aarón:*

*Me gusta que tu pasión por la simetría te lleve a hacer propuestas. Tú y yo sabemos que trabajar con la simetría de estas moléculas "monstruo" no es un ejercicio de rutina, sino de mucho seso y paciencia.*

*Tal vez un mes después de recibir tu carta apare-*

*cieron en el Journal of Chemical Education de agosto un par de artículos sobre simetría y fullerenos:*

Boo, W.O.J., An introduction to fullerene structures, **69**[8], 605-609.

Beaton, J.M., A paper-pattern system for the construction of fullerene molecular models, **69**[8], 610-612

*Aunque el análisis que Boo hace en el primero de ellos cubre prácticamente todos los fullerenos, olvida el C<sub>72</sub>. Por ello creo que, de confirmarse su existencia, tu trabajo es meritorio. En el segundo artículo se dedican a presentar cómo construir modelos de papel de los fullerenos, como el C<sub>70</sub>.*

*Para dar una clase de simetría, el grupo D<sub>6h</sub> es fascinante y tú has encontrado una molécula ejemplo. Ojalá hayas sido el pionero, como esta revista lo fue, en lo que se refiere a revistas de docencia, con el artículo de Alejandro Pisanty que citas. ¡Adelante Aarón!*

#### ✉ ESTIMADO ANDONI:

Ante todo disculpa mi demora en responder, ocasionada en cierto modo por el periodo vacacional.

He leído atentamente el escrito que me enviaste sobre "Una Política para el Financiamiento de la Educación Superior en México" de A. Gago, y me ha parecido interesante y con reflexiones e ideas dignas de ser tenidas en consideración a la hora de plantear los aspectos financieros, que son los que en definitiva permiten o no llevar adelante un determinado proyecto político. El documento puede servir y sin duda servirá como base para un debate que en mi opinión ha de ser fructífero y enriquecedor para todos.

Los contenidos del documento se refieren claramente a la Educación Superior que, como sabes, no es el objetivo de nuestro trabajo en el Plan Nacional, sino que aquí nos ocupamos de la Investigación Científica y el Desarrollo Tecnológico. Si bien algunos de los principios formulados en el escrito podrían aplicarse también a la I+D y no sólo a ésta sino también a muchas otras áreas de actividad, considero que el debate debería orientarse hacia personas cuya responsabilidad se ajuste más al área de la Educación que abarca el documento y no a otras, como en mi caso, a la de la Ciencia.

De todos modos, deseo agradecer profundamente tu deferencia al haberme enviado el documento para su valoración y opinión y te deseo el mayor éxito en éste como en todos los proyectos.

Recibe un cordial saludo.

**Luis A. Oro**

Director del Plan Nacional de  
Investigación Científica y Tecnológica  
(PLANICYT), Madrid, España

*Gracias por tu contestación, querido Luis. Educación Química acepta desde luego tu explicación. Sin embargo, no te nos escaparás de un debate sobre investigación y desarrollo tecnológico. Ya lo planearemos. ✉*

✉ **DR. GARRITZ:**

Por medio de la presente me tomo la libertad de felicitarle por la creación de la revista *Educación Química*; yo soy estudiante del primer semestre de química en la Universidad de las Américas y fue aquí donde tuve la oportunidad de conocer la revista.

Me atreví a escribirle porque hace unos días vi en la televisión acerca de un congreso sobre inmunología realizado en la ciudad de México y me he quedado con muchas inquietudes. En primer lugar, a mí me gustaría participar tanto en congresos como en conferencias y seminarios. Estoy consciente de que no tengo ningún arma que sea suficiente para hacerlo, pero ahí es donde entran mis inquietudes; he pensado mucho en las oportunidades que tengo como joven y como mexicana en comparación con otros de otros países; soy joven y por eso tengo todas las energías para poder recorrer un camino, aún difícil, pero realmente no tengo otro compromiso más que el avanzar aprovechando mi juventud y mis ganas de aprender.

Por todo esto yo agradezco que haya pensado en nosotros y en nuestras inquietudes. A mí me gustaría mucho poder colaborar en lo que yo pueda. Sólo he leído dos ejemplares de la revista y la siento muy interesante, pero sobre todo, no como otras revistas llenas de tecnicismos y difíciles de entender. Para mí, mi carrera es muy importante. La elegí con mucho cuidado y con la seguridad de que deseo compartir mi vida con la química. Yo tengo muchas ganas de apren-

der, pero necesito ayuda, puedo trabajar en lo que me gusta, pero indudablemente, no puedo aprender sola.

Sé muy bien que no es fácil brindarle apoyo a alguien completamente desconocido, que tal vez sólo viva de sueños y me la pase alimentando ilusiones, pero, al saber que un chico japonés de mi misma edad ya tiene los conocimientos que tal vez yo adquiriera en diez años más, me hace pensar y me llena de energía para aprender un poco más. A los veinte años tengo todas las energías para avanzar, si no puedo hacerlo rápidamente sí con pasos firmes, pero siempre avanzando... Bueno, quizá ya me salí de lo que en un principio era el motivo para enviarle esta carta; lo que yo quería era enviarle un afectuoso saludo y el de ponerme a la disposición de esta revista que me encantaría poder llamarla "mía" y agradecerle, una vez más, que no sólo piense en los profesionales de la química, sino también en los soñadores estudiantes que queremos, algún día, hablar su mismo lenguaje.

Atentamente

**Ma. Yadira Rosas Bravo**

Estudiante de la licenciatura en Química  
Universidad de las Américas.  
UDLA-P, lista de correos  
Sta. Catarina Mártir 72820, Cholula, Puebla.

*María Yadira:*

*Educación Química se siente halagada por tu interés en colaborar y por tus comentarios hacia su director. Cuando diseñamos la revista sí pensamos en los estudiantes.*

*Tenemos un estudiante en el Consejo Editorial de la revista. Si te animaras a viajar a México un viernes cada tres meses, podríamos invitarte, si así lo acuerda el Consejo.*

*Existe además una sección diseñada para ustedes: la que se llama DE LOS ESTUDIANTES. La idea es que se elabore un texto breve sobre un tema y se lance una pregunta para que los profesores lectores la respondan al siguiente número. Sólo hemos tenido dos colaboraciones estudiantiles de ese tipo, y hacia ello puedes orientar tu interés en el futuro. Te envío la revista donde apareció uno de ellos.*

*Otra forma de colaborar es mediante la promoción de suscriptores para la revista. Te envío un talón de suscripción para que lo fotocopies y nos ayudes. Las revistas las enviamos a la UDLA-P "en paquete". Allí se encarga de repartirlas el Dr. Ángel Trigos Landa, a quien conocerás, seguramente. Si entras en contacto con él, te podrá orientar sobre varias cosas que nos hacen falta.*

*Aquí tenemos varios estudiantes colaboradores, como Andrey Zarur, Estrella Ríos, Juan Carlos Zárraga y Gabriel Zamora, quienes nos echan la mano con alguna traducción o evaluación, cada vez que sus carreras intensas se los permiten.*

*Finalmente, más o menos anualmente realizamos*

un concurso entre los estudiantes. Posiblemente habrás leído en el número de julio de 1992 la descripción y los trabajos de EXPERIMENTO, DESCUBRO Y APRENDO. Si te convence, podríamos intentar realizar un concurso en Puebla. ¿Te parece?

En fin, hay cosas por hacer como ves. Y se hacen con mucho más gusto cuando se reciben cartas como la tuya. Es la mejor paga —la única— que recibimos quienes creemos que Educación Química vale la pena, así como todo el tiempo que empleamos en ella. Gracias.

Sigue con ese empuje y llegarás a donde quieras. Procura contagiar tu entusiasmo, interés por el estudio y humildad, para que tu generación haga llegar lejos también a nuestra ciencia y a nuestro México. ☞

---

Saludándolos cordialmente, quiero hacer de su conocimiento que soy un egresado de la carrera de química (especialidad Química Industrial).

Deseo expresarles mi interés por tener al alcance su revista y enriquecer mis conocimientos, ya que uno de mis objetivos profesionales es encontrarme a la vanguardia de las principales investigaciones, desarrollos y temas actualizados en el área de la química, esto a nivel nacional e internacional.

**Q.I. Sergio Valadez Ramírez**  
Cocula, Jalisco

Gracias por su carta. A vuelta de correo va la última revista como regalo, así como un talón de suscripción.

---

Por este medio le solicito una suscripción anual de la revista.

Resultó amena e interesante la lectura del ejemplar de julio, pues destaca la orientación planeada para la enseñanza de la química y los temas sobre contaminación, lo que ha suscitado polémica e interés en varios docentes del nivel medio superior de la Universidad Autónoma de Sinaloa.

También hemos conocido la "Guía Didáctica" para el modelo de Bachillerato Tecnológico, la "Antología" y la compilación "La química en México"; surgiendo entre los profesores de aquí bastante aceptación por este enfoque didáctico, factible de adoptar en nuestros programas de estudio. Agradecería su amable información para adquirir las anteriores publicaciones de la revista.

**I.B.Q. Jesús I. Ortiz Robles**  
Preparatoria "Emiliano Zapata"  
Universidad Autónoma de Sinaloa

Estimado profesor Ortiz:  
Mil gracias por su carta. Me satisface mucho saber que la revista parece ser útil al profesorado de la UAS.

Respecto a las publicaciones que menciona, debo decirle que no son precisamente de la revista. Lo que tienen en común con ella es que yo soy su autor, coautor o compilador.

La "Guía Didáctica" nunca se imprimió. En los veintiocho cursos estatales en los que se empleó, se manejó como fotocopia.

De la "Antología" se editaron 3000 ejemplares. Supongo que deben quedar disponibles algunos en las oficinas de la Dirección de Apoyo Académico (Ing. Jesús Hernández del Olmo) del COSNET, en Nicolás San Juan 1219 bis, Col. del Valle, México, D.F., a quien también pueden solicitar el libro 33 prácticas de química. Tecnología educativa experimental para el Bachillerato Tecnológico, del que se editaron 5000 ejemplares en 1991.

Finalmente, el libro Química en México, ayer, hoy y mañana lo distribuye la Facultad de Química de la UNAM. Para obtenerlo, basta enviar un giro postal por N\$80.00 con una carta solicitándolo, dirigidos a

Lic. Yoselinda Monsalvo  
Secretaria Administrativa  
Facultad de Química, UNAM  
04510, México, D.F.

Educación Química le envía un saludo cordial, que le ruego haga extensivo a los compañeros sinaloenses con quienes tuve oportunidad de dialogar durante el XII Congreso Nacional de Educación Química en Puerto Vallarta, Jalisco. ☞

## QUIMOTRIVIA-REJECTA

José L. Córdova F.  
Departamento de Química, UAM-I

Frecuentemente se menciona el aspecto artístico del trabajo científico como si fuera un añadido accidental y no la esencia misma del entusiasmo creador. Esta entrega de QUIMOTRIVIA-REJECTA, formada de citas y anécdotas de músicos, permitirá a las personas involucradas con el quehacer científico hallar semejanzas básicas entre ambas actividades: la científica y la artística; ambas implican constancia, conflictos internos, ideales, imaginación, entrega, pasión, espíritu de juego, alegría por el descubrimiento, etcétera.

De moda las evaluaciones (por supuesto cuantitativas) en cualquier actividad, (incluidas investigación y docencia) consideremos la opinión de Igor Stravinsky acerca de la música contemporánea (la de moda):

"Fórmulas las hay. Pero no hay ideas."

☞ p. 19