

## Modelos moleculares con plastilina y palillos

David Tudela

**Resumen:** Se revisa brevemente el uso de modelos moleculares contruidos con plastilina y palillos en la enseñanza de la Química. Dichos modelos pueden ser utilizados en todos los niveles educativos y los mejores resultados se obtienen cuando son los mismos estudiantes los que construyen los modelos.

**Palabras clave:** Plastilina y palillos, geometría molecular, RPECV, ángulos de enlace, enseñanza de la Química.

**Abstract:** The use of molecular models made of plasticine and toothpicks in the teaching of chemistry is briefly reviewed. These models can be used in all educational levels and the best results are obtained when the students build the models themselves.

**Keywords:** Plasticine and toothpicks, molecular geometry, VSEPR, bond angles, chemical education.

### Introducción

Hace más de una década fueron reconocidas las posibilidades educativas de los modelos moleculares contruidos con plastilina y palillos para que muchos estudiantes pudieran superar sus dificultades para visualizar estructuras tridimensionales.<sup>[1]</sup> Las bolas de plastilina pueden ser también usadas para construir modelos de estructuras de sólidos y visualizar empaquetamientos compactos de esferas, así como el número y tamaños relativos de huecos tetraédricos y octaédricos.<sup>[2]</sup> Más recientemente, se ha detallado una práctica en la que los estudiantes, utilizando plastilina y palillos, aplican el Modelo de Repulsión de los Pares Electrónicos de la Capa de Valencia (RPECV) para deducir la estructura y ángulos de enlace de moléculas con diferentes números de enlaces y pares solitarios, consiguiendo mejores resultados que con el método tradicional de darles una tabla de estructuras que deben memorizar.<sup>[3]</sup> La construcción de las estructuras por los mismos estudiantes, su manipulación y la comparación del modelo tridimensional con el dibujo bidimensional de la estructura en el papel, pizarra o transparencia, mejoran la visión espacial de los estudiantes y su comprensión de la geometría molecular. Esto es importante, pues se ha encontrado una correlación positiva entre las habilidades de visión espacial de los estudiantes y sus capacidades de resolución de problemas y aprendizaje de la Química.<sup>[4]</sup> Aunque la práctica sobre el modelo RPECV está especialmente recomendada para alumnos de primer año de Universidad, la construcción y manipulación de modelos contruidos con plastilina y palillos resulta también muy útil en otros niveles educativos.<sup>[3]</sup> De hecho, los principios descritos en la práctica han sido utilizados, con las correspondientes modificaciones, tanto a nivel de Universidad<sup>[5]</sup> como de Educación Secundaria.<sup>[6]</sup> Recientemente, se ha publicado en estos Anales una interesante extensión del

uso de modelos moleculares hechos con plastilina y palillos para introducir la geometría molecular en 3º de la ESO.<sup>[7]</sup> Desafortunadamente, en ese trabajo no se hace la adecuada referencia a trabajos anteriores que introdujeron dichos modelos con fines educativos.

### Conclusiones

El uso de modelos moleculares hechos con plastilina y palillos resulta muy recomendable en todos los niveles educativos de la Química, obteniéndose los mejores resultados cuando los propios estudiantes construyen y manipulan los modelos.<sup>[1,3]</sup> Alumnos de ESO pueden visualizar las moléculas y relacionarlas con su fórmula,<sup>[7]</sup> alumnos de 2º de Bachillerato o de primer curso de Universidad pueden deducir las estructuras de las moléculas y predecir sus ángulos de enlace, utilizando el modelo RPECV,<sup>[3]</sup> y alumnos de los cursos correspondientes puede utilizar la plastilina y palillos, entre otras aplicaciones, para buscar elementos de simetría o representar isómeros geométricos u ópticos de compuestos de coordinación. La posibilidad de modificar continuamente los ángulos de enlace, permite utilizar la plastilina y los palillos para modelizar procesos dinámicos como la sustitución nucleófila  $S_N2$ , la transformación entre estructuras tetraédricas y planocuadradas, el mecanismo de pseudo-rotación de Berry, u otros procesos de interconversión.<sup>[3]</sup>

### Bibliografía

- [1] D. Tudela, *Educ. Chem.* **1997**, *34*, 42–42.
- [2] F. J. Arnáiz, *J. Chem. Educ.* **1998**, *75*, 1418–1418.
- [3] D. Tudela en *Didáctica de la Química y Vida Cotidiana* (Ed.: G. Pinto-Cañón), Servicio de Publicaciones de la E.T.S. de Ingenieros Industriales de la U.P.M., Madrid, **2003**, pp. 225–232. En: <http://tinyurl.com/5dn4uz>. Consultada el 31/10/2008.
- [4] H. K. Wu, P. Shah, *Sci. Ed.* **2004**, *88*, 465–492.
- [5] I. Carrillo, M. T. Hernández, J. Albéniz, A. Durán, P. Saavedra, R. Barajas, en *Jornada de Nuevas Tecnologías en la Innovación Educativa 2003* (Eds.: A. García-Beltrán, R. Martínez), Servicio de Publicaciones de la E.T.S. de Ingenieros Industriales de la U.P.M., Madrid, **2003**, pp 222–228. En: <http://tinyurl.com/6edznj>. Consultada el 31/10/2008.
- [6] (a) <http://tinyurl.com/5awb2y>; (b) <http://tinyurl.com/5utobq>. Consultadas el 31/10/2008.
- [7] L. I. García-González, *An. Quím.* **2008**, *104(1)*, 47–49.



D. Tudela

Departamento de Química Inorgánica, Universidad Autónoma de Madrid, 28049 Madrid.

C-e: [david.tudela@uam.es](mailto:david.tudela@uam.es)

Recibido: 28/10/2008. Aceptado: 03/11/2008.