

# La maravillosa efectividad *Matemáticas en la química*

Ángel Requena Fraile



## La simetría de los isómeros ópticos

Los compuestos orgánicos –aunque no solo ellos– presentan estructuras moleculares espaciales que son prácticamente idénticas. La misma fórmula, la misma disposición de los átomos, propiedades aparentemente idénticas, con la excepción que unos giran la luz polarizada a la derecha (dextrógiros) y otros a la izquierda (levógiros). Hay izquierda y derecha en los compuestos químicos.

La simetría en el universo es fundamental. Las partículas del micromundo tienen su correspondiente antipartícula. No es lo mismo que una espira o una hélice gire a la derecha o a la izquierda. Vamos a ilustrar qué sucede con algunos compuestos orgánicos con modelos que construiremos.

### *Dos triángulos planos simétricos*

Vamos a comparar dos triángulos equiláteros. Construye primero uno con sus lados (o sus vértices) de distinto color. Después fabrica el otro como si hubiera un espejo en medio de los dos, y uno fuera la imagen del otro. Tienes un ejemplo en la foto.



Como los dos triángulos equiláteros están en el mismo plano podemos mover uno de ellos sin levantarlo de la mesa e intentar que superponerlo sobre el otro.

¿Qué observas, quedan iguales?

¿Y qué ocurre si lo levantas y le das la vuelta?

### *Dos tetraedros simétricos*

Podemos repetir la experiencia en el espacio. El equivalente al triángulo es el tetraedro. Construye un par con el mismo procedimiento: elige cuatro colores para las aristas (o los vértices) y constrúyelos como si uno fuera la imagen en un espejo del otro.

# La maravillosa efectividad *Matemáticas en la química*

Ángel Requena Fraile



El tetraedro aparece continuamente en los compuestos de carbono y silicio: aparece, por lo tanto, en la química de la vida (carbono) y la de la corteza terrestre y la electrónica (silicio). Puedes imaginarte que cada vértice corresponde a un átomo o radical (conjunto de átomos) diferente.



Inténtalos colocarlos de forma que se puedan superponer. ¿Puedes hacerlo?

Imagina que vives en un mundo cuatridimensional. ¿Podrías superponerlos?

¿Qué pasaría en el espacio si el carbono (o el silicio) en lugar de cuatro posibilidades de enlace tuviera sólo tres?

Un ejemplo muy conocido de un isómero óptico es el ácido tartárico. Es uno de los ácidos principales de las uvas (y el vino). Pero en la naturaleza sólo aparece su variedad dextrógira. El bioquímico francés Louis Pasteur, el descubridor de las vacunas, fue el primero en sintetizar en el laboratorio la variedad levórgira de ácido tartárico (que no tiene ninguna aplicación en la química de la vida).