



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 24 – NOVIEMBRE DE 2009

# “PREPARACIÓN DE MATERIALES DIDÁCTICOS PARA QUÍMICA ORGÁNICA POR PARTE DEL ALUMNADO DE BACHILLERATO”

AUTOR <b>JAVIER RUIZ HIDALGO</b>
TEMÁTICA <b>DIDÁCTICA DE LA QUÍMICA</b>
ETAPA <b>BACHILLERATO</b>

## Resumen

En el siguiente trabajo se propone la construcción, por parte del alumnado, de una serie de modelos para poder explicar los distintos tipos de isomería, que podemos encontrar en química orgánica, utilizando bolas de plastilina (como si fueran los átomos) y palillos de dientes (para materializar a los enlaces). Con esta construcción se pretende que el alumnado comprenda y aprende a diferenciar los diversos tipos de isomería, que vemos en química en bachillerato.

## Palabras clave

Isomería, isomería geométrica, isomería de cadena, isomería de posición, isomería de función, isomería óptica, carbono asimétrico, carbono quiral, molécula quiral, mezcla racémica, isómeros cis/trans, levógira y destrógira.

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Isómeros

En química orgánica es muy frecuente tener dos o más compuestos químicos diferentes, pero que tienen el mismo número de átomos de cada elemento entre sí, a estos dos compuestos se les denomina isómeros.

Dos compuestos químicos orgánicos, son isómeros, si tienen la misma fórmula empírica y distinta fórmula desarrollada.

### 1.2. Tipos de isomería

C/ Recogidas N° 45 - 6°A 18005 Granada [csifrevistad@gmail.com](mailto:csifrevistad@gmail.com)



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 24 – NOVIEMBRE DE 2009

Hay diversos tipos de isomería, en el presente trabajo vamos a realizar los siguientes modelos que representan a los correspondientes tipos de isomería.

- a) Isomería estructural
  - Isomería de función
  - Isomería de posición
  - Isomería de cadena
- b) Isomería geométrica (cis/trans)
- c) Isomería óptica

### **Carbonos asimétricos**

En química orgánica entendemos por carbono asimétrico aquel en el que sus cuatro sustituyentes posibles son diferentes. Así el carbono del  $\text{FICH}_2$  no será un carbono asimétrico, mientras que el carbono del  $\text{FHCHBr}$  sí será un carbono asimétrico.

### **Isomería óptica**

La presencia en una molécula orgánica de un carbono asimétrico origina la existencia de un isómero óptico, con el compuesto orgánico original, estos dos isómeros ópticos, uno es la imagen especular del otro.

Se les nombre como devógiro y levógiro a los dos isómeros ópticos. El isómero levógiro desvía la luz polarizada plana a la derecha, por el contrario el isómero levógiro desvía la luz polarizada plana a la izquierda.

En ocasiones vemos experimentalmente que la luz polarizada plana no se desvía ni a la derecha ni a la izquierda, la razón es que tenemos una mezcla de ambos isómeros en la misma proporción de manera que ambas desviaciones se compensan y así el resultado experimental es una carencia de desviación de la luz polarizada plana. A este tipo de mezclas se les denomina mezclas racémicas, y algunas veces las podemos encontrar en la naturaleza.

A los carbonos asimétricos se les puede llamar también carbonos quirales, y por extensión se le puede llamar a las moléculas orgánicas que los contiene como moléculas o compuestos quirales.

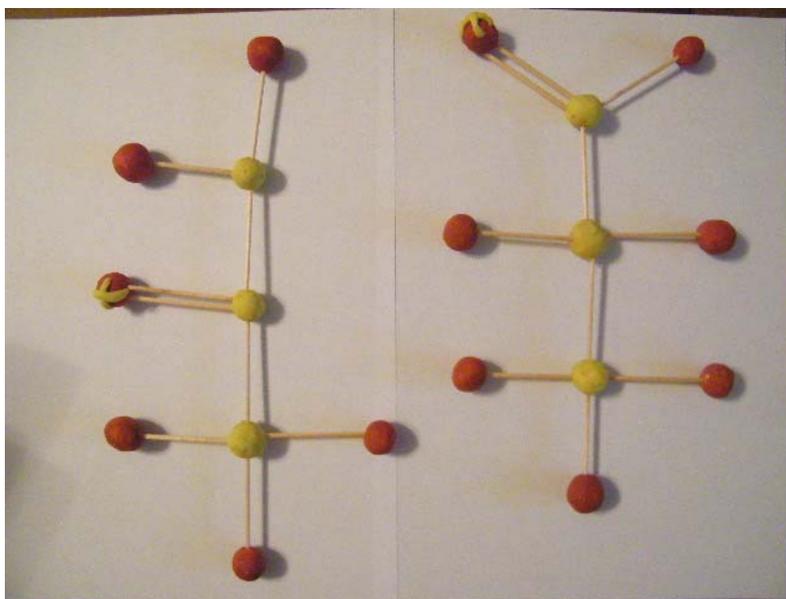
Una molécula orgánica puede tener más de un carbono asimétrico, obteniéndose de esta manera un gran número de isómeros.

## 2. ISOMERÍA ESTRUCTURAL

Dentro de la isomería estructural podemos encontrar tres tipos de isomería diferentes, los cuales los vamos a desarrollar seguidamente.

### 2.1. Isomería de función

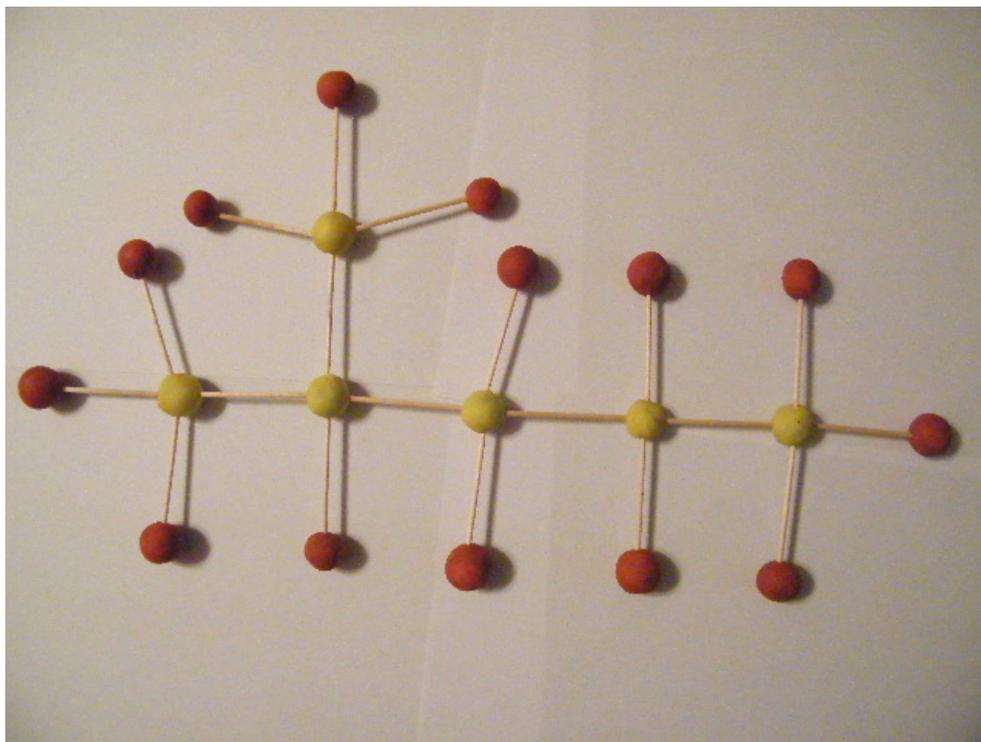
Dos isómeros son de función cuando los dos compuestos son isómeros y presentan distintos grupos funcionales. Podemos ver algún ejemplo:



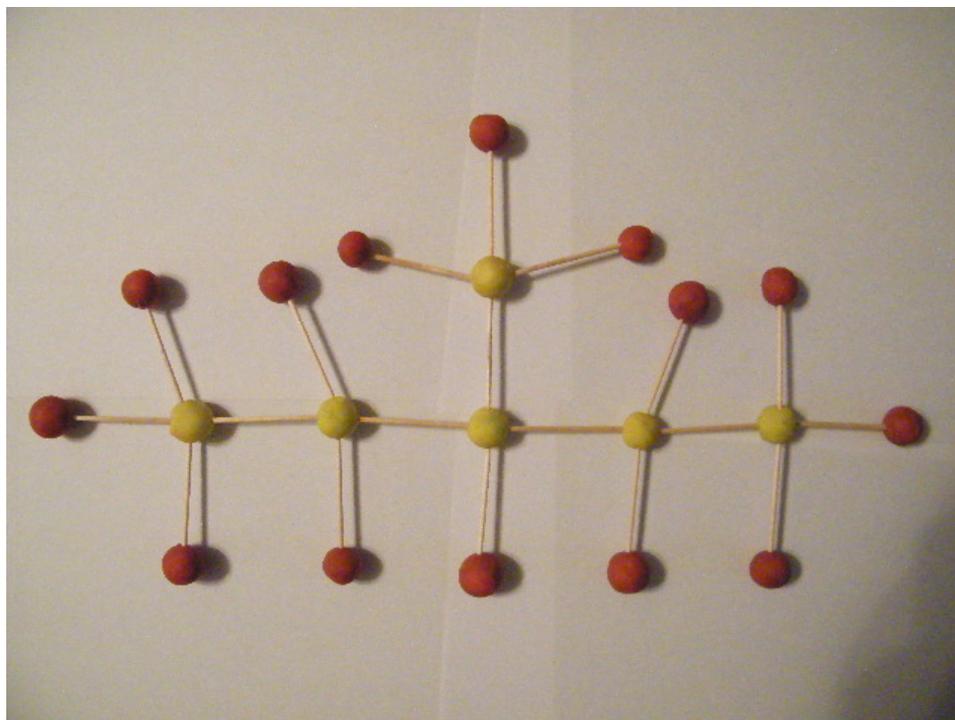
### 2.2. Isomería de posición

Se origina este tipo de isomería cuando cambia la posición (entre dos compuestos) de un sustituyente sobre una misma cadena hidrocarbonada.

Vemos el siguiente ejemplo, en el que los átomos de carbono son bolas de plastilina de color amarillo, y los átomos de hidrógeno son bolas de color marrón.



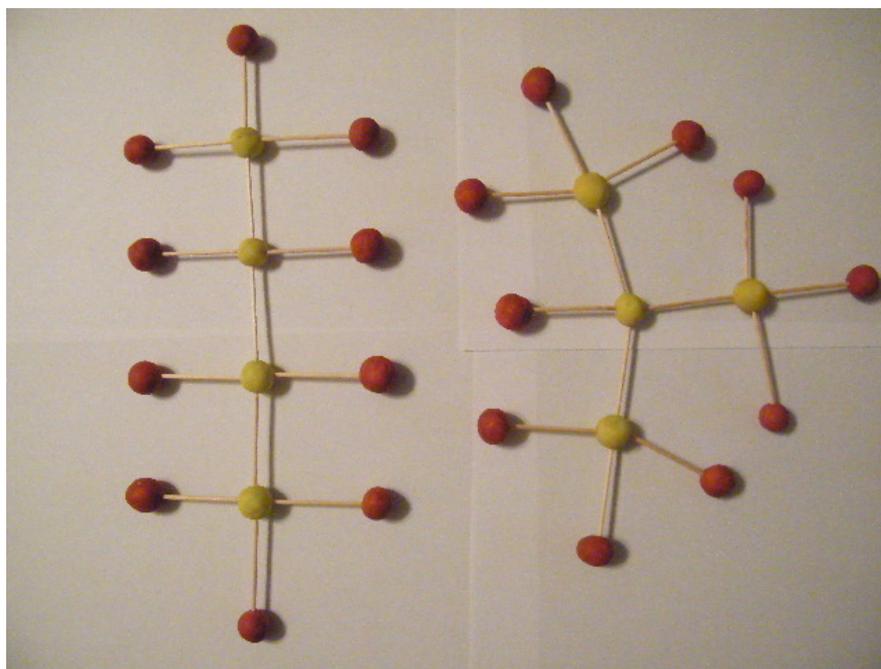
2 Metilpentano



### 2.3. Isomería de cadena

Dos compuestos orgánicos diferentes presentan isomería de cadena, cuando presentan los mismos átomos en número y tipo y sin embargo difieren en la distribución de dichos átomos en la cadena hidrocarbonada.

Vemos el siguiente ejemplo, en el que los átomos de carbono son bolas de plastilina de color amarillo, y los átomos de hidrógeno son bolas de color marrón.



n-Butano

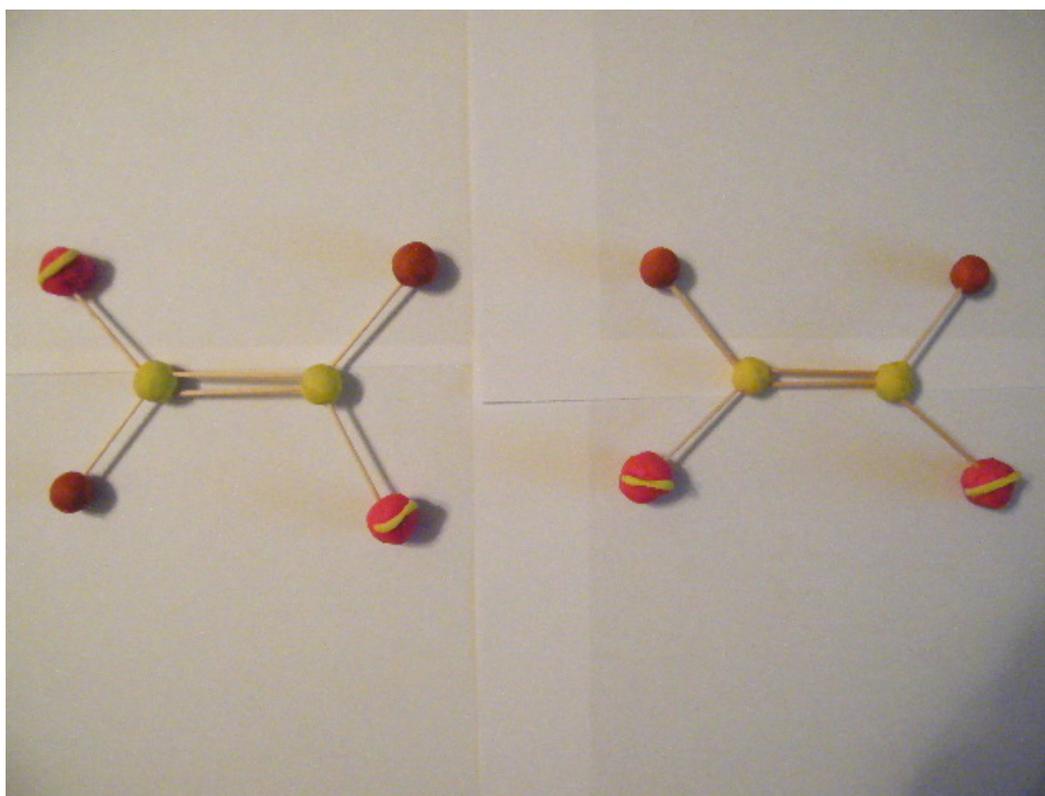
Isobutano

### 3. ISOMERÍA GEOMÉTRICA

Cuando una determinada molécula no tiene libertad de giro por su eje central (por tener dobles enlaces o por tener algún tipo de anillo aromático o no), si tiene cuatro sustituyentes podemos encontrar dos tipos distintos de isómeros, son los isómeros geométricos.

Si los dos sustituyentes iguales está enfrentados diremos que se trata del isómero cis, mientras que si los dos sustituyentes están en esquinas opuestas diremos que se trata del isómero trans.

Vemos el siguiente ejemplo, en el que los átomos de carbono son bolas de plastilina de color amarillo, y hay dos grupos de dos sustituyentes diferentes, uno lo representamos por bolas de plastilina marrón, y el otro por bolas de plastilina marrón con una tira amarilla.



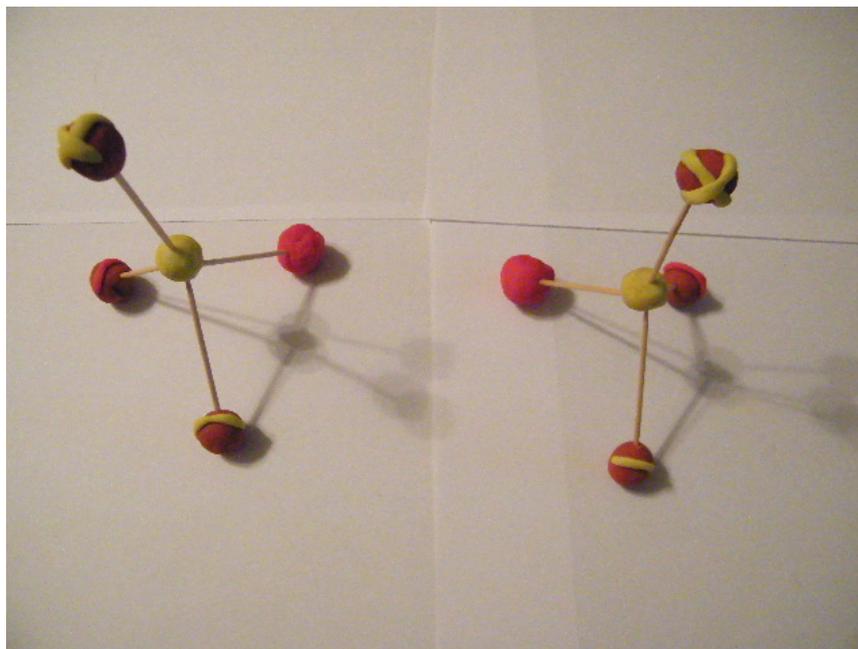
Trans

Cis

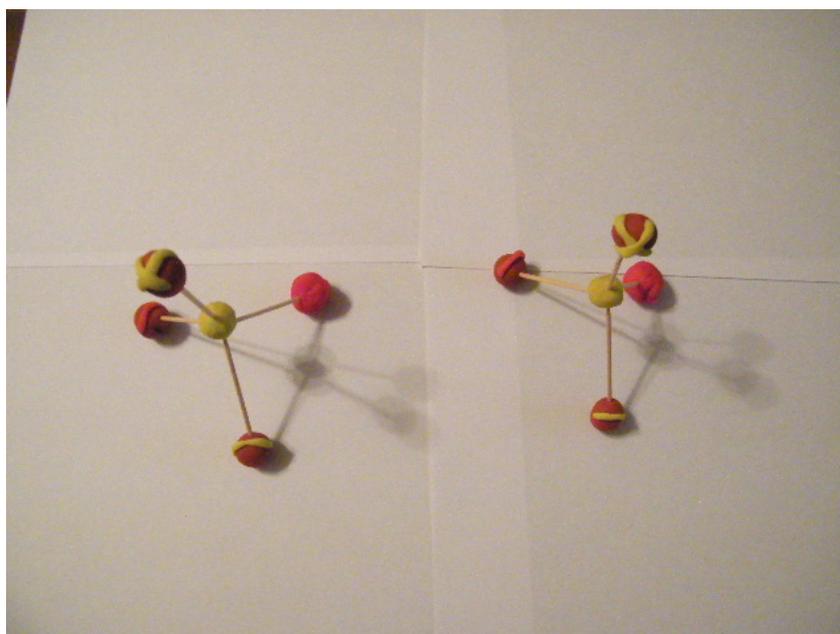
#### 4. ISOMERÍA ÓPTICA

Para que dos compuestos químicos sean isómeros ópticos se tiene que verificar que ambos compuestos además de ser isómeros, tiene que tener al menos un carbono asimétrico, de manera que un isómero ha de ser la imagen especular del otro, si no son la imagen especular uno del otro se trata del mismo compuesto químico.

Vemos el siguiente ejemplo, en el que los átomos de carbono son bolas de plastilina de color amarillo, y hay cuatro sustituyentes diferentes. En los ejemplos que recojo he colocado primero dos isómeros ópticos (uno es la imagen especular del otro) y posteriormente dos compuestos que no son isómeros (no son imagen especular) sino que son el mismo compuesto químico.



Isómero ópticos



Los dos moléculas son del mismo compuesto



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 24 – NOVIEMBRE DE 2009

## BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, J. M. (1988). Didáctica, Currículo y Evaluación: Ensayos sobre cuestiones didácticas. Barcelona: Alamex, S.A.
- Estebarez García, A. (1994). Didáctica e innovación curricular. Sevilla: Publicaciones Universidad de Sevilla.
- López Ruiz, Juan Ignacio (2000). Aprendizaje docente e innovación curricular. Dos estudios de caso sobre el constructivismo en la escuela. Granada: Aljibe.
- MENA Merchán, B. (1998). Didáctica y currículum escolar. Salamanca: Anthem.
- Román M. y Díez E. (1994). Currículum y Enseñanza: una Didáctica centrada en procesos. Madrid: EOS.
- Tejada Fernández, José (2005). Didáctica-Currículum. Diseño, Desarrollo y Evaluación Curricular. Mataró: Davinci
- Lozano, J.J: (1983). Fundamentos de Química General. Barcelona: Editorial Alambra.
- Morcillo, Jesús (1976). Química General. Madrid: Editorial U.N.E.D.
- Bates, SChaefer (1977). Técnicas de Investigación en Química Orgánica Experimental. Madrid: Alambra.
- Brewster, Vanderwerf y Mcewen (1974). Curso de Química Orgánica Experimental. Madrid: Alambra.
- Campbell and McCarthy (1994). Organic Chemistry Experiments, microscale and semi-microscale. Boston: Brooks/Cole.
- Fessenden R. J. and Fessenden J. S. (1993). Organic Laboratory Techniques. Boston: Brooks/Cole.

## Autoría

---

- Nombre y Apellidos: Javier Ruiz Hidalgo
- Centro, localidad, provincia: IES Américo Castro, Huetor-Tajar, Granada
- E-mail: javierruizh@hotmail.com