

**PROPÓSITO:**

El principal propósito de este tema, manejar los conceptos básicos de química orgánica logrando que los estudiantes comprendan el concepto físico aplicándolos en su vida cotidiana.

**MOTIVACIÓN:**

La principal motivación de la temática es querer saber que con la química orgánica podemos entender un poco más nuestro mundo.

**EXPLICACIÓN:**

## 1. Conceptos previos



**Figura 1.** El vitalismo proponía que los compuestos sólo podían ser obtenidos a partir de la "fuerza vital" de los seres vivos.

A manera de introducción, haremos un breve recuento histórico del desarrollo de la química orgánica, para luego estudiar algunas de las propiedades del átomo de carbono, responsable del increíble despliegue de formas y expresiones que muestra la vida en nuestro planeta.

## 1.1 Breve historia de la química orgánica

A principios del siglo diecinueve se habían acumulado muchas pruebas sobre la naturaleza, propiedades físicas y reacciones de los compuestos inorgánicos, pero se sabía relativamente poco sobre los compuestos orgánicos. Se sabía por ejemplo, que los compuestos orgánicos estaban constituidos solo por unos pocos elementos, como el carbono, el hidrógeno, el oxígeno, el nitrógeno y el azufre, además se sabía que contrariamente a los materiales inorgánicos, los compuestos orgánicos eran fácilmente combustibles y muchos de ellos reaccionaban con la luz y el calor, además de los ácidos y bases fuertes. En este entonces, era claro que la materia se dividía en materia viva y materia inerte. Alrededor de la anterior clasificación se desarrolló una corriente de pensamiento conocida como vitalismo, según la cual los compuestos orgánicos, propios de los seres vivos, solo podían existir y ser sintetizados por organismos vivos, los cuales imprimían su fuerza o esencia vital a dichos procesos (figura 1). El principal abanderado de esta corriente era el químico sueco John Jacob Berzelius (1779- 1848). Paradójicamente, uno de sus aprendices, Friedrich Wohler (1800-1882) (figura 2), fue quien contribuyó en mayor medida a derrumbar el vitalismo. Wohler descubrió, en 1828, que al calentar una solución acuosa de cianato de amonio, una sal inorgánica, se producía urea, compuesto orgánico presente en la orina de algunos animales. Esto mostraba que era posible sintetizar compuestos orgánicos sin la intervención de seres vivos, es decir, sin la mediación de una

fuerza vital. Por la misma época, se demostró que extractos de células muertas podían generar reacciones orgánicas, con lo cual se habían descubierto las enzimas. Luego, hacia 1861, el químico alemán August Kekule (1829-1896) propuso que los compuestos orgánicos se estructuraban sobre un esqueleto básico de átomos de carbono, en el cual se insertaban átomos de otros elementos. El aporte más importante de Kekule fue el elucidar la estructura del benceno, compuesto de gran importancia, industrial y bioquímica. En las primeras décadas del siglo XX, surge la bioquímica como rama de la química encargada del estudio de los compuestos y los procesos de tipo orgánico. En 1944 se descubre que los genes son fragmentos de ácidos nucleicos y que éstos constituyen el código de la estructura química de los seres vivos. Luego, en 1953, Watson y Crick descubren la estructura tridimensional del ADN. Actualmente, nos encontramos ante un amplio horizonte de posibilidades de manipulación genética y bioquímica de los procesos orgánicos.

Para terminar es bueno aclarar que, si bien los trabajos de Wöhler y sus contemporáneos, habían refutado de manera contundente la idea de que la materia se dividía en viva e inerte, la designación de orgánica, para esta rama de la química, se siguió empleando debido a su utilidad práctica para delimitar un grupo de compuestos con algunas características en común. Hoy se admite que el rasgo común entre los compuestos clasificados como orgánicos es que todos ellos contienen el elemento carbono. En consecuencia, la definición moderna de química orgánica es la de química de los compuestos del carbono. Análogamente, los compuestos inorgánicos, con excepción de algunos como  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{HCN}$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , etc. son todos aquellos que no contienen carbono.

## 1.2 ¿Cuál es la importancia de la química orgánica?

En primer lugar, los compuestos derivados de la combinación del carbono con un cierto número de otros elementos, son la materia prima con la cual se ha construido la vida en el planeta. De manera que el estudio de la química orgánica es la base para la comprensión del funcionamiento de los seres vivos, aspecto estudiado específicamente por la bioquímica. En segundo lugar, la posibilidad de extraer, purificar y modificar intencionalmente una gran variedad de compuestos orgánicos, así como el desarrollo de procesos industriales con los cuales ha sido viable la síntesis artificial de otros compuestos, ha revolucionado la forma de vida de las personas en la civilización actual. Algunos ejemplos de productos derivados de compuestos orgánicos son: el papel, las telas de algodón, los combustibles (petróleo, ACPM, carbón), las drogas (como la penicilina) y las vitaminas. Así mismo, compuestos orgánicos sintetizados artificialmente son: los plásticos, los detergentes, los pesticidas, los colorantes, algunas fibras (rayón, dacrón, nailon, orlón) y algunas drogas (como la cortisona y varios antibióticos) (figura 3). Muchos de estos productos son a su vez materia prima para otro gran número de productos industriales. A lo largo del presente texto estudiaremos la naturaleza de muchas de estas sustancias incluyendo sus estructuras, su comportamiento químico y sus métodos de preparación.



Figura 3. Son muchos los productos derivados de compuestos orgánicos, entre ellos se encuentran los colorantes.

### 1.3 ¿Qué elementos constituyen los compuestos orgánicos?

Si se analiza la composición de la materia en términos de la proporción relativa de los diferentes elementos presentes, se encuentra que cerca del 95% de la masa está constituida por carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y azufre. El porcentaje restante está representado por elementos como calcio, fósforo, hierro, magnesio, entre otros. Los elementos presentes en los seres vivos se denominan bioelementos. Los cinco elementos más abundantes (C, H, O, N y S) son indispensables para la síntesis de las moléculas que conforman los seres vivos, por lo que se conocen como bioelementos primarios o elementos biogénicos u organógenos. En la figura 4 se muestran tres gráficas comparativas de los porcentajes relativos de los elementos presentes en la materia viva, en la corteza terrestre y en el universo. A continuación haremos una breve mención de los bioelementos, reservando un apartado especial para el carbono.

#### 1.3.1 Hidrógeno

El hidrógeno se encuentra únicamente en estado libre en la naturaleza en muy pequeña cantidad. La atmósfera contiene menos de una parte de hidrógeno en un millón de partes de aire aunque se cree que en las capas superiores de la atmósfera la proporción de hidrógeno es un poco mayor. Combinado, el hidrógeno representa el 11,9% del agua; se encuentra también en todos los ácidos y es un constituyente importante de los compuestos orgánicos denominados hidrocarburos, sustancias que de por sí constituyen el petróleo y el gas natural. También forma parte de las sustancias de los tejidos de los seres vivos, de los alimentos y de muchas sustancias como almidones, azúcares, alcoholes, grasas, proteínas, ácidos y álcalis.

#### 1.3.2 Oxígeno

En la tierra, el agua y el aire se componen más o menos del 50% en peso de oxígeno. Las moléculas de oxígeno son lineales y apolares y muy poco solubles en agua; apenas unos 0,004 g/100 g de agua a 25 °C. El oxígeno reacciona con la mayor parte de los elementos con excepción de los gases inertes y algunos metales nobles. Servir de agente comburente es tal vez su principal aplicación. El oxígeno participa en los procesos de respiración animal y vegetal. El oxígeno del aire se combina con la hemoglobina de la sangre, luego es transportado a todas las partes del cuerpo y liberado para oxidar productos orgánicos; la energía liberada se utiliza en el metabolismo del cuerpo. También es necesario para la locomoción, para el aprovisionamiento de calor en el cuerpo y para el crecimiento.

a b c MATERIA VIVA CORTEZA TERRESTRE UNIVERSO Oxígeno (O): 65% Carbono (C): 18% Otros: 0,9%  
 Hidrógeno (H): 10% Fósforo (P): 1,1% Nitrógeno (N): 3% Calcio (Ca): 2% Oxígeno (O): 60,4% Carbono (C): 0,16% Silicio (Si): 20,5% Hidrógeno (H): 2,9% Aluminio (Al): 6,2% Otros: 9,84% Otros: 35%  
 Nitrógeno (N): 8% Carbono (C): 15% Silicio (Si): 8% Oxígeno (O): 9,6% Hierro (Fe): 11,9% Hidrógeno (H): 12,5% QUIM11-U1(6-31).indd 10 22/12/09 9:50 © Santillana 11 C

#### EJERCICIOS:

Establezca en un dibujo del cuerpo humano los elementos químicos que se encuentran y cuál es su finalidad

#### EVALUACIÓN:

#### BIBLIOGRAFÍA: