



1 de junio de 2016 | Vol. 17 | Núm. 6 | ISSN 1607 - 6079

## ARTÍCULO

# QUÍMICA, UN MUNDO MARAVILLOSO

<http://www.revista.unam.mx/vol.17/num6/art46>

*Socorro Valdez Rodríguez (Investigadora Titular "A"  
del Instituto de Ciencias Físicas de la UNAM, Campus Morelos)*

## QUÍMICA, UN MUNDO MARAVILLOSO

### Resumen

La química está relacionada con el arte, la biología, tecnología, ciencia de materiales, filosofía, matemáticas y física, entre otras áreas. El descubrimiento de nuevos materiales, minerales y elementos químicos nos abre la posibilidad de nuevos avances científicos. Hay una total concordancia en la elocuente definición de la belleza del poeta Charles Baudelaire y la química como "una belleza fruto de la razón y del cálculo". A través de esta lectura, esperamos hacer visible la aplicabilidad de la química y su utilidad en el diario acontecer.

**Palabras clave:** química, física, ciencia, aplicación, tecnología.

### *CHEMISTRY, A WONDERFUL WORLD*

### *Abstract*

*The Chemistry is related to Art, Biology, Technology, Materials Science and Philosophy, among other areas. The discovery of new materials, minerals and chemical elements opens up the possibility of new scientific developments. There is a total harmony between Charles Baudelaire's definition of beauty and the Chemistry, as "a fruit of reason and calculation". Through this reading, we hope to make visible the applicability of chemistry and its usefulness in our daily life.*

**Keywords:** Chemistry, Physics, Science, Application, Technology.

## QUÍMICA, UN MUNDO MARAVILLOSO

### Introducción

**L**a química estudia, básicamente, a la materia. Esto puede ser cualquier cosa que ocupe un lugar en el espacio y que posea masa. Además, esta ciencia estudia los cambios o transformaciones, también llamadas reacciones químicas, entre la materia. La naturaleza está llena de materia en constante transformación, grosso modo, árboles y plantas transforman el dióxido de carbono emitido por los automóviles, al oxígeno que respiramos; este oxígeno reacciona u oxida la glucosa o azúcar de nuestro organismo para transformarlo en compuestos ricos en energía, como el adenosin trifosfato o ATP. Tanto los seres vivos como la materia inanimada, como son las rocas, minerales y demás materia, están constituidos de compuestos químicos que, a su vez, se componen por elementos químicos. Nacemos, crecemos y vivimos gracias a reacciones químicas. Los minerales, rocas, ladrillos, vidrio, plásticos, herrería y latas están formados por elementos químicos. Pero esto no sólo está presente en la naturaleza, sino en las creaciones del hombre: la pintura es una formulación de diversos compuestos químicos; la escultura contiene químicos como el cemento, cal o yeso, lo cual implica un enlace entre la química y el arte. La química se ha relacionado con el arte también en el tema de la conservación, restauración, limpieza y mantenimiento tanto de murales como de piezas arquitectónicas y escultóricas, por citar algunas. Yendo más lejos: todo el planeta Tierra está lleno de compuestos químicos, así como los planetas del sistema solar y las estrellas que lo rodean: ¡todo es química!

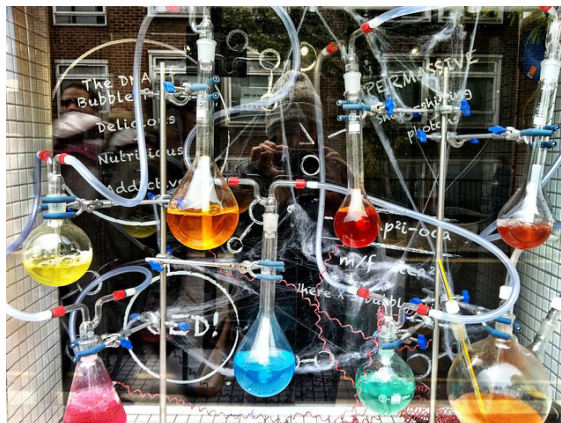


Chemistry. Autor: Hans  
 Splinter.

## Química y multidisciplinariedad

Autor: klare82.

La química necesita de las matemáticas y la física para comprender los nuevos conceptos teóricos, tal como citó Dirac en 1931: "La estereoquímica teórica requiere de la abstracción matemática para la descripción inherente de la estructura química interna". Efectivamente, la interacción de la materia entre sí debe ser un estudio multidisciplinario e interdisciplinario. El comportamiento de la materia durante su transformación también ha sido estudiado por diferentes disciplinas, tanto filosóficas como científicas.



La química es la ciencia central que se circunscribe desde diferentes aspectos con toda la materia en el planeta. Una estrecha correlación se halla entre ésta y la física, pues ambas ciencias son enlazadas por tópicos que involucran la presencia de electrones, protones o neutrones; tal como en el estudio de materiales y fenómenos electromagnéticos debido a que las leyes que interpretan el comportamiento de la materia se aplican para ambas ciencias.

Es tal la conexión entre ambas disciplinas, que ciertos filósofos de la ciencia han estimado recientemente que la química se ha reducido, ¡que no oxidado!, tendiendo hacia la multidisciplinariedad. El colectivo científico apasionado por la educación y los sabedores de la importancia que la multidisciplinariedad ejerce sobre una sociedad, han permitido que la química se traduzca en una puerta hacia los beneficios que pueden obtenerse de ella. La noción de que esta ciencia se ha reducido a un lenguaje menos sofisticado, ha propiciado un incremento en la difusión de los principios físicos y químicos, por ejemplo, para explicar la estructura atómica y el sistema periódico de los elementos químicos. Reflexionando sobre el campo de la química y su afinidad con la física, expuesto aquí en máxima condensación, es innegable su trascendencia en la historia de los avances científicos. A manera de ejemplo, exponemos dos temas pertenecientes a ambos ámbitos: la mecánica cuántica y la relatividad.

También es posible hablar de una correlación entre filosofía y química. Para ahondar en esta relación, se puede mencionar a autores como Woolley (1980), quien sugiere que el concepto de estructura molecular, por demás considerado tema central en la química moderna, no es más que una metáfora que carece de realidad al nivel de la mecánica cuántica, aunque, a todas luces, las moléculas son asociadas a la química, cualesquiera que éstas sean. La base de tal afirmación filosófica relaciona la física y las matemáticas indudablemente, puesto que el estudio de la estructura molecular radica en el hecho de que el hamiltoniano utilizado en los cálculos de mecánica cuántica contiene términos que describen interacciones entre protones y electrones a través de estados cuantitativamente determinados. Es decir, interacciones entre algunas de las partículas subatómicas que son imperceptibles a simple vista. Sin embargo, lejos de ver en ello símbolos de abdicación o contradictoriedad, entre física, matemáticas, filosofía

y química, es evidente que se necesita consolidar un proceso de multidisciplinariedad, jerárquicamente dispuesta alrededor de la naturaleza.

Retomando la temática expuesta en el título, y teniendo en cuenta los méritos prestados por la química para el beneficio de la sociedad, podemos continuar con lacónicas palabras, para reedificar la deplorable apariencia que la química posee ante una sociedad palurda, de ciencia verdadera y digna de alguna consideración.

En observancia al régimen de la física, la química parece no ser un reto intelectual, incluso para un amplio sector de lectores. El nivel de sofisticación al cual ha sido elevada, no se relaciona con sus beneficios y utilidad práctica del día con día. A través de esta lectura, esperamos hacer visible la aplicabilidad de la química y el uso que todos hacemos de ella. Por ejemplo, la combinación de dos átomos de hidrógeno y un átomo de oxígeno constituyen el líquido de mayor importancia en la vida humana: el agua, la cual es un compuesto químico, constituido por elementos químicos. Es decir, ¡el agua es un químico! Esta circunstancia sugiere la necesidad de una o varias fuentes para difundir la información informal, experimentos y conocimientos que son a estas alturas no de todos conocidos.

## Química y literatura

La química no es sólo una cantidad de experimentos raros realizados en un recóndito laboratorio por un científico loco, idea del imaginario firmemente influida por el rechazo a lo desconocido. Por el contrario, bastante bien concuerda uno con el poeta Charles Baudelaire y hallamos la química como "una belleza fruto de la razón y del cálculo". Sin pretender ser solitarios entusiasmados únicamente por las ciencias, me aventuro a suponer que la magnitud de personas dedicadas a la literatura y apasionadas por la ciencia es relativamente grande. A manera de botón de muestra, tenemos *La Isla Misteriosa* del escritor francés Julio Verne, considerada por algunos su obra maestra, novela en la que se incluye una buena cantidad de menciones a la química. Por otra parte, tenemos también un *best seller* desde 1806, *Conversaciones en Química* de Jane Marcet, o bien, *El Catecismo Químico*, del químico inglés Samuel Parkes. Una novela con matices entre ciencia y literatura escrita en 1809 por Johann Wolfgang Goethe es *Afinidades efectivas*, en la que Goethe asocia la afinidad química de las sustancias con el romanticismo y la poesía. Mención aparte es la obra de Honoré de Balzac, con su frase "...toda vida implica una combustión...", con la que consagra al protagonista y discípulo de Lavoisier, en su novela *La búsqueda de lo Absoluto*. Definitivamente, la literatura está teñida de tópicos químicos desde los anales de la alquimia, por lo que existen tantos escritos alusivos a esta ciencia, como aquellos manuscritos que estudian esta relación.

## Aplicaciones de la química

Vale la pena exponer también los beneficios de la química que han sido observados en farmacología, medicina, cosméticos, productos de limpieza, detergentes de lavandería y electrónica, por mencionar tan sólo algunos. Estos productos son originados por la combinación de varios elementos químicos, quedando aún por amalgamar muchos más de los casi 118 elementos químicos que componen la tabla periódica, considerando ya, los



cuatro recientemente descubiertos y aceptados por la IUPAC el pasado 30 de diciembre del 2015.

Chemistry-Laboratory.  
 Autor: ouhos OU History of  
 Science Collection.



Son tanto más interesantes todas las posibles perspectivas y concepciones que han hecho posible la combinación de algunos de esos elementos químicos para la obtención de aromas, texturas, colores y sabores imprescindibles en productos culinarios. Es tal la importancia de la química en los alimentos, que los compuestos químicos más populares para la fabricación de comida, listados en el *Diccionario de Compuestos Alimenticios*, suman un número que supera los 50,000 productos.

Es notoria la influencia de la química y el cómo se halla directamente involucrada en la vida humana. Varios elementos, tales como el oxígeno, el calcio, el hierro, el hidrógeno, son fundamentales para la vida en la tierra. Es por esto que todo intento por aumentar el interés de los jóvenes en la química, es meritorio, ya que pretendemos generar un entusiasmo por un futuro creativo de la química a través de tan breves líneas. Esto significa que, aunque las personas puedan ignorarla como disciplina científica, no pueden ignorar los componentes químicos en el agua, el aire, el suelo, la piel, así como tampoco pueden ignorarse las reacciones presentes en nuestros propios cuerpos.

Por otra parte se encuentra la tecnología, de la que actualmente, podemos auxiliarnos. Es decir, de la combinación entre la técnica y los conocimientos científicos, para adentrarnos al fascinante y fructífero ambiente bioquímico con la evolución de la biotecnología y la ingeniería genética, que, entre muchos otros avances, ha permitido obtener sustancias químicas para mitigar ciertas enfermedades. Además, es gracias a las tecnologías de información y comunicación, así como a los estudiosos de la química, que se ha permitido un acercamiento hacia el apasionante mundo de las reacciones químicas multicolores y la magia de la química a través de numerosos videos que proporcionan

una fuente de espectacularidad a la química. Incluso podemos hallar videos con los descubrimientos de grandes químicos como Lavoisier, Davy, Pauling. Como dato interesante, cabe mencionar que esta aventura por las nuevas tecnologías tiene por elemento químico central el silicio, el segundo elemento químico más abundante en la corteza terrestre, un subcampeón superado tan sólo por el oxígeno. El silicio es hallado igualmente en la arena de mar, los vidrios y los microchips; estos últimos en creciente auge, uso y popularidad. Es tal su importancia que una región en California, USA, lleva por nombre Silicon Valley, lugar en el que se concentran numerosas empresas del área de la electrónica y la informática.

Un día sin química .



Las reacciones químicas, según todos nuestros conocimientos, dan como resultado productos que constituyen actualmente un fructífero negocio para la industria de la electrónica, la telecomunicación, los plásticos, medicamentos, agronomía, entre muchos otros. En el caso de los plásticos, tenemos, por ejemplo, dos que son químicamente diferentes: el polietileno y el cloruro de polivinilo; ambos son polímeros (del griego poli, "muchos" y mero, "parte"). Ambos poseen la misma estructura repetitiva o monómero. Podemos ilustrar el monómero como cada eslabón de una larga cadena. Pues bien, la diferencia entre los dos polímeros radica tan sólo en el monómero constituyente que forma el cloruro de polivinilo, mejor conocido por sus siglas como PVC, el cual se caracteriza por contener un átomo de cloro en la posición estructural en donde el polietileno o PET tiene un átomo de hidrógeno. Sin embargo, ésta no es la apreciación de alguien que usa las botellas de agua de PVC sin estar inmerso en el mundo de la química y la ciencia de los materiales.

Finalmente, dentro del campo de la electrónica y las telecomunicaciones tenemos como verbigracia al pobremente conocido nitruro de aluminio, una mezcla de tan sólo dos elementos químicos de la tabla periódica, y cuya fórmula química lo describe, tal cual, AlN. Este compuesto es originado por la combinación química entre un átomo

mo de aluminio y uno de nitrógeno. El  $\text{AlN}$  es, también, una sal binaria. El ordenamiento de estos dos átomos propicia un arreglo atómico denominado estructura cristalina. Para el caso que nos ocupa, la estructura atómica y cristalina del  $\text{AlN}$  es de tipo wurtzita, en donde cada átomo de aluminio se encuentra unido a uno de nitrógeno. Este compuesto, cuya configuración geométrica o *estructura cristalina* ha sido estudiada también mediante la química computacional, ha sido sintetizado en el Instituto de Ciencias Físicas de la UNAM a través de una ruta económica y benévola con el medio ambiente, proyecto que se encuentra en desarrollo, en la etapa de identificación de parámetros experimentales para lograr una síntesis eficiente.

El nitruro de aluminio pretende competir como dispositivo de onda acústica empleado en sistemas de audio y sonido. Estas tecnologías y dispositivos de ondas acústicas han sido explotados comercialmente por más de 50 años en aplicaciones para la industria de las telecomunicaciones. Estos dispositivos, utilizados desde 1960, han sido fabricados con cuarzo, nada menos que un óxido de silicio,  $\text{SiO}_2$ . La función de estos componentes o filtros radica en emitir sonidos específicos y son conocidos popularmente, siendo uno de ellos el ecualizador, mismo que permite compensar sonidos. Dentro de aquellos que contienen cuarzo podemos citar los televisores, equipos de radio y celulares. De las prometedoras y crecientes aplicaciones que acompañan a este compuesto químico, se incluyen las médicas, como los sensores químicos, sensores de choque, o bien, sensores físicos para el control de temperatura, masa, y humedad.

## Conclusiones

El campo de la química abarca más allá de todo lo referido anteriormente, pues existen incluso cuestiones básicas que pretenden resolver problemas actuales, tales como la sustitución de los combustibles fósiles, el cambio climático global, o bien los estudios inquisitivos sobre el origen de la vida. De esta manera puede expresarse que bien podemos encontrar en la química varias respuestas a las cambiantes demandas de un mundo en evolución. 🌟



## Bibliografía

- [1] BOANTZA, Victor D., "The rise and fall of nitrous air eudiometry: Enlightenment ideals, embodied skills, and the conflicts of experimental philosophy", *History of Science*, 51, 2013, pp. 377-412. <<http://hos.sagepub.com/content/51/4/377.full.pdf+html>>.
- [2] Dira P.A.M, "Quantised Singularities in the Electromagnetic Field", *Proc. Roy. Soc.*, 1931, A 133, 60, pp. 1-13. <<http://users.physik.fu-berlin.de/~kleinert/files/dirac1931.pdf>>.
- [3] FOCHI, Gianni, "El Secreto de la Química", *Ma Non Troppo*, 2001, ISBN:9788495601278.
- [4] MARCET, J. "Conversations on Chemistry" Vol 1, *On simple bodies*, London: Logman, Brown, Green & Longmans, 1853. <<http://www.chemheritage.org/discover/online-resources/chemistry-in-history/themes/chemical-education-and-public-policy/chemical-education/marcet.aspx>>.
- [5] NEWCOMB, Sally, "The World in a Crucible: Laboratory Practice and Geological Theory at the Beginning of Geology", *Geological Society of America*, USA. 2009.
- [6] SIEGFRIED, R, "From elements to atoms: A history of chemical composition", *Transactions of the American Philosophical Society*. Philadelphia: American Philosophical Society, 92 (4) 2002. ISBN: 0-87169-924-9.
- [7] SIENKO M., Plane D, *Química Teórica y Descriptiva*, Editorial Aguilar, Madrid, 1973.
- [8] VALEZ RODRÍGEZ, Socorro, "Una amalgama idónea... el material compuesto", *Hypatia-Ciencia de Materiales*, Morelos, México. 37,2011, pp. 12-13. <<http://revistahypatia.org/ciencia-de-materiales-revista-37.html>>.
- [9] VERNE, Julio, "La Isla Misteriosa", *Magasin d'Education et de Récréation*, 19 (217) 1874. <<http://www.biblioteca.org.ar/libros/133575.pdf>>.
- [10] WOOLLER, R.G. "Quantum Mechanical Aspects of the Molecular Structure Hypothesis", *Israel Journal of Chemistry*, 1980, 19, 1-4, pp. 30-46. <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ijch.v19:1-4/issuetoc>>.