

# FILOSOFÍA DE LA QUÍMICA: UN ÁREA AMPLIAMENTE OLVIDADA

Por

Ricardo Vivas-Reyes\*

## Resumen

**Vivas-Reyes, R.:** Filosofía de la química: una área ampliamente olvidada. Rev. Acad. Colomb. Cienc. **33**(126): 125-128, 2009. ISSN 0370-3908.

La filosofía de la química es un campo relativamente nuevo de la filosofía de la ciencia, el cual ha concentrado mucho de su esfuerzo en asuntos tales como la autonomía y la identidad de la química como ciencia y su relación con su imagen manifiesta, de manera tal que pueda ser una herramienta útil que ayude a solucionar los problemas de sobrevivencia de la química como ciencia autónoma, que permita de esta forma mejorar la imagen que tienen la química y los químicos hoy en día.

La filosofía de la química, en este sentido, tiene un gran rol que cumplir en asuntos tales como el mejoramiento de la comunicación entre los químicos y el público en general.

**Palabras clave:** Filosofía de la ciencia, filosofía de la química, imagen manifiesta, imagen científica.

## Abstract

Philosophy of chemistry is a relatively new field in philosophy of science, which has concentrated many of its efforts on issues like the autonomy and identity of chemistry as a science and its relation with its manifest image, in order to be a tool that helps to solve the survival problems of chemistry as an autonomous science, that allows in this way to improve the image that chemists and chemistry have nowadays.

Philosophy of chemistry, in this sense, has a great role to accomplish in issues like improvement of communication between chemists and general public.

**Key words:** philosophy of science, philosophy of chemistry, manifest image, scientific image.

---

\* Grupo de Química Cuántica y Teórica, Universidad de Cartagena, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Programa de Química, Cartagena-Colombia.

## 1. Introducción

En general, no hay muchos químicos familiarizados con aspectos filosóficos, y aún menos se encuentran químicos relacionados con la filosofía de la química, y pueden existir muchas razones para este comportamiento, pero en el caso de la filosofía de la química, éste parece ser un comportamiento global del público científico en general. Esto a pesar de que la química ha sido y sigue siendo de gran importancia en nuestras vidas y a través de los años se ha sabido ganado el rol de ciencia central. Aunque actualmente nadie puede discutir estos hechos, sólo fue hasta hace unos pocos años que la filosofía de la química comenzó a atraer la atención de la comunidad científica (Scerri, McIntyre, 1997). En este contexto, existe una serie de pioneros de la filosofía de la química tales como Eric Scerri, Nikos Psarros y and Jaap van Brakel, quienes entendieron la necesidad de tener una filosofía química, independiente de otros tipos de filosofías de la ciencia, especialmente de la filosofía de la física. El primer problema que enfrentaron estos pioneros fue el de combatir la idea de que la química puede ser reducida a la física. (Scerri, E, R.; McIntyre, 1997b) (Van Brankel, J, 2000) En este sentido, existe un amplio pensamiento de que la química puede ser perfectamente reducida a la física, y de esta forma, la filosofía de la química también puede ser reducida a la filosofía de la física, por lo cual sencillamente no habría necesidad de tener una filosofía de la química. (Van Brankel, J, 2000, Rosemberg, A, 2000) Cualquier justificación para una filosofía química sólo puede darse entonces si la química es una ciencia autónoma. La razón principal desde el punto de vista del reduccionismo es que la química no posee leyes universales propias de la forma en que las tiene la física, mas sin embargo, la falta de leyes universales en química es un aspecto cuestionable. Primero, se ha argumentado que no existe tal cosa como leyes universales. (Scerri, E, R.; McIntyre, 1997b, Rosemberg, A, 2000) Segundo, la existencia de leyes universales, si estas existen, para considerar una ciencia como autónoma, no es un aspecto claro. Tercero, el hecho de que la química no posea leyes básicas en las cuales basarse, es también cuestionable; los químicos argumentan que leyes tales como la ley de masas y la tabla periódica de los elementos son justamente eso. Aunque estas leyes no se encuentran expresadas de la misma forma de las leyes físicas (es decir, en una estricta formulación matemática), las leyes químicas ofrecen una base para entender y explicar las propiedades de los elementos y compuestos químicos. (Van Lier, G., 2002, Van Brankel, J, 2000).

Con la Tabla Periódica la química llegó a su madurez como ciencia. Así como los axiomas de la geometría, la

física de Newton y la biología de Darwin, la química ahora posee una idea central en la cual puede cimentarse un rango completamente nuevo de las ciencias. Mendeleev clasificó los bloques constructores de la Tabla Periódica. Aunque no se encuentra escrita en una formulación estrictamente matemática en la forma de las leyes de la física, esta ley ofrece una base para la clasificación e interpretación de las propiedades de los elementos y moléculas. (Scerri, E, R.; McIntyre, 1997b, Rosemberg, A, 2000). Se ha argüido que la ley periódica es considerada en sí como una ley química y que no existen excepciones a ella. La naturaleza de la ley es tal, que no puede ser capturada por una simple relación numérica y que la regularidad intrínseca de la misma no puede ser expresada en forma nomológica utilizando conceptos no químicos. (Scerri, E, R.; McIntyre, 1997b) La ley expresa una tendencia entre las propiedades de los elementos y sus compuestos, pero si se intenta expresar dicha tendencia en forma numérica, tal relación sólo se mantiene en forma aproximada. De esta forma, la ley de periodicidad se mantiene como una ley autónoma de la química. (Scerri, McIntyre, 1997) (Scerri, E, R.; McIntyre, 1997b) Los químicos de hoy en día enfrentan también otra clase de problema tal como es la identidad de la química en sí misma, y la filosofía de la química no puede ser ajena a esto. En este artículo se discute el problema de la identidad de la química y su relación con la autonomía de la química como ciencia. Estos problemas de identidad y autonomía de la química serán discutidos en relación con su imagen manifiesta. (Scerri, McIntyre, 1997a,b)

## 2. Identidad de la química

No existe duda alguna de que la química es una ciencia realmente exitosa, pero a pesar de todos sus grandes logros, no está recibiendo el reconocimiento que se merece. Existen muchas razones para esto, y algunas de esas razones se tratarán de explicar aquí. La química puede ser definida de diferentes formas, sin embargo, una buena definición podría ser: "La Química es el estudio de los elementos y de los compuestos que estos forman y sus transformaciones. La química se ocupa principalmente de los efectos que dependen de los electrones más externos de los átomos" (Psarros, 1998). A partir de estas definiciones es posible afirmar que el campo de la química es muy amplio; la química se ocupa de sistemas que se encuentran en el rango que comprende desde el nivel atómico hasta el macroscópico. En el nivel atómico, la química en su mayoría no tiene en cuenta la estructura de protones, neutrones y núcleos, lo cual es el campo de la física nuclear y de partículas elementales. (Van Lier, G., 2002) A la inversa, desde sus principios básicos, la química considera construcciones tales como átomos, moléculas, polímeros y materiales macroscópicos,

y los manipula entonces de vuelta hacia el mundo físico (**Nature** 2001,a,b). Es muy conocido que la química es la ciencia central, teniendo a un lado la física y las matemáticas, y del otro lado la biología, la geología e incluso algunas ciencias sociales relacionadas. (**Van Lier, G.**, 2002) De esta forma, es posible afirmar que la física puede ser visualizada como una ciencia con una estructura más vertical, basada en un grupo de leyes muy bien alineadas; por otra parte, la biología parece ser una ciencia más horizontal, con un amplio rango de campos menos relacionados entre sí. La química ocupa una situación intermedia entre estas dos ciencias, con leyes menos generales, aplicables bajo ciertas condiciones; la tabla periódica de los elementos es un perfecto ejemplo de estas leyes. (**Scerri, E. R.; McIntyre**, 1997b) (**Van Brankel, J.**, 2000) La química parece colocarse como una ciencia central debido a sus múltiples relaciones con otras ciencias; este punto de vista es soportado por la familiaridad con otras ciencias, lo que hace posible la creación de otras ramas o subcampos tales como: fisicoquímica, química-física, bioquímica, geoquímica, química computacional, etc, las cuales son representativas de todo el éxito que la química ha tenido y sigue teniendo. Ésta parece ser la imagen de una ciencia dinámica y fluorescente en la cima de su propio éxito. Pero existe una contra-cara a todo este éxito; la química puede beneficiarse de las muchas colaboraciones con otras disciplinas, pero esto, por otra parte, tiende a disipar el campo tratado exclusivamente por la química. El núcleo de esta ciencia puede estar bajo el ataque de subcampos emergentes y esto podría no dejar mucho campo de acción para la química fundamental en el futuro (**Van Lier, G.**, 2002).

Muchos investigadores químicos reclaman que la química simplemente parece no sonar bien bajo otros nombres y que los límites o fronteras de la química podrían ser borrados por dichas colaboraciones; por estas razones algunos investigadores químicos sostienen que es tiempo de que la química reclame sus propios logros. La mayoría de las partes más interesantes de la química terminan por llamarse de otra forma excepto química. Como un ejemplo de esto, mucho del trabajo en biología actualmente depende de la química. Los primeros trabajos con ADN fueron realizados por químicos, ya que es imposible obtener ADN sin procedimientos sintéticos para la síntesis de ácidos nucleicos y de geles para la separación de los mismos; sin embargo, todo esto hoy día es llamado biología.

Si un subcampo necesita partes de la química pura o de alguna investigación de laboratorio para el desarrollo del campo, los químicos precisan reclamar que todos estos logros realizados por este subcampo no podrían ser alcanzados sin un estudio profundo de conceptos y principios químicos. Los químicos también necesitan resaltar que la

intuición química y su forma de pensamiento son fundamentales, y que conceptos tales como propiedades químicas, enlace químico y estructura molecular, son piezas de gran importancia para entender, por ejemplo, campos tales como biología molecular, nanotecnología, diseño de fármacos, aplicaciones médicas como resonancia magnética (MRI), y la lista es amplia. Estas evidencias son el principal argumento en contra de la imagen común que tienen muchos químicos y físicos quienes argumentan que la química puede ser reducida en principio derivados de la física, como ha sido la visión de científicos muy respetables como Dirac, Heisenberg, Feynman entre otros (**Van Brankel, J.**, 2000).

### 3. Relación con la imagen manifiesta

La terminología de la imagen manifiesta versus la científica comienza con Seller (**Van Brankel, J.**, 2000). La primera es la práctica diaria o el sentido común humano; se refiere a cosas como el agua, la injusticia, etc. También implica la sofisticada interpretación de las personas y las cosas en el mundo. La imagen científica se ocupa de cosas tales como neuronas, ADN, quarks, la ecuación de Schrödinger, etc. La distinción entre estas imágenes es frecuentemente realizada por los filósofos (**Van Brankel, J.**, 2000).

La imagen usualmente formulada en términos de imagen manifiesta está relacionada con la visión externa que tenemos de una ciencia. En el caso de la química, su relación con la imagen manifiesta es a veces muy problemática; a pesar de haber tenido grandes éxitos y aplicaciones en nuestra vida cotidiana, la práctica de la química se encuentra casi siempre relacionada para los ciudadanos del común con problemas tales como: contaminantes, calentamiento global, PCB'S, dioxinas, problemas ambientales, cambios climáticos, efecto de invernadero, problemas con la capa de ozono, etc. Esto quiere decir que algunas veces el éxito de la química se encuentra enfrentado con un desinterés general por la química e incluso un disgusto manifiesto por parte de la sociedad en general, debido a que todos estos problemas anteriores son inmediatamente trasladados a la química, haciéndola la villana causante de todos estos desastres. Esta aproximación paradójica alrededor de la química es muy peligrosa para la imagen de la química, y por esta importante razón se ha visto la necesidad de encontrar los factores que están dañando la relación entre la química y su imagen manifiesta.

¿Cómo resolver estas interrogantes y cómo encontrar la forma de rescatar la química? Primero, es necesario exponer que la química está gobernada por un concepto de conocimiento relacionado con la acción, distinto al énfasis en la formalización y matematización propias de la física. Este

punto de vista no enfatiza simplemente el aspecto interactivo del lado experimental de la esta ciencia. (Van Brankel, J., 2000, Schummer, J. a, b.) El hecho de que la química desarrolla constantemente nuevas sustancias es quizás percibido algunas veces como innatural por el público, y, en forma equivocada, ésta es principalmente la base de su relación con su imagen manifiesta. Es este aspecto de la química el que se encuentra más en contacto con la sociedad.

En la literatura científica cotidiana, la química se encuentra totalmente ausente, en contraste con la física, la ciencia computacional, biología e incluso las matemáticas. Casi no existe nadie que comunique la emoción que los químicos comparten por su campo con el público en general. Sorprendentemente, la mayor parte de la comunicación entre la química y el público actualmente se origina a partir de la industria química, y aunque esto es importante para mostrar el progreso hecho por la química, esta clase de comunicación no sirve a las mismas metas, en la misma forma en que la ciencia y la tecnología tampoco poseen los mismos objetivos. (Van Lier, G., 2002, Schummer, J.b) Mientras que la comunidad científica se interesa primordialmente en investigación y desarrollo, la industria química se comunica en términos de desarrollo y beneficio. La falta de comunicación en aspectos fundamentales de la química ciertamente contribuye a distorsionar la forma en la cual el público general percibe la química. Hoy en día, existe una gran preocupación por asuntos ambientales como el cambio climático, el calentamiento global y la capa de ozono como se anotó anteriormente, y el público, una vez más percibe a la química como una de las grandes responsables por estas catástrofes. Esta imagen debe cambiarse; la química en este caso debería mostrarse como una parte de la solución a los problemas y no como su causante, afianzando el camino para tener una mejor relación e imagen con el público en general.

#### 4. Conclusiones

Es posible afirmar que conceptos como sustancia pura son metodológicamente, epistemológicamente y antológicamente, independientes de la química molecular y de la mecánica cuántica, y dependientes de la intuición manifiesta de sustancia pura, la cual encuentra su más científicamente y precisa contraparte en la termodinámica de las sustancias; aunque frecuentemente se asume que las sustancias puras pueden ser definidas en términos de composición (atómica) y estructura (molecular), definiciones estrictamente macroscópicas son de igual forma posibles. Por ejemplo, una sustancia pura es tal que sus propiedades macroscópicas como la temperatura, densidad y conductividad eléctrica, no cambian durante una conversión de fase. Este es uno de los argumentos usados en contra de la idea de que la química puede ser reducida a la

física y es por esta razón que es necesaria una filosofía de la química.

Los químicos deben enfrentar a una creciente quimiofobia. Tal hostilidad por parte del público tiene su raíz en una multiplicidad de factores como la preocupación ambiental y la polución. La supervivencia de la química como ciencia depende de la capacidad de los químicos para identificar cierta clase de problemas de comunicación con el público en general, que emergen debido a la falta de una buena comprensión de la relación entre la química y su imagen manifiesta, la cual necesita ser revisada y analizada con el fin de obtener un mejor entendimiento de la percepción que la gente tiene de la química y de su utilidad en la vida diaria. Todos estos aspectos deben ser analizados por la filosofía de la química.

La filosofía de la química ya emerge como un área de legítima investigación filosófica que reclama nuestra atención; el mejor trabajo que puede realizarse ahora por los químicos en esta área abandonada, es el intento de entender esta clase de asuntos con el fin de mostrar su importancia en muchos aspectos de la química, tal como contribuir a cambiar en algo la imagen negativa que las personas tienen de la química, formulando una comunicación más imparcial entre la química y la población en general, para lo cual es vital hacer una didáctica de la química que llegue a un público más amplio y que lo impacte de forma positiva y esto se puede lograr haciendo que la química sea más amigable en asuntos tales como los medio-ambientales que hoy en día impactan más a nuestra sociedad.

#### 5. Bibliografía

- Rosemberg, A. 2000. *Phylosophy f Science; A contemporary introduction*; Routledge: London.
- Scerri, E, R.; McIntyre, L. 1997a. Editorial. *Syntheses*, 111, 211.
- \_\_\_\_\_. 1997b. The case for the pylosophy of chemistry. *Syntheses*, 111, 213-232.
- Schummer, J. 1995. *Scientometric studies on chemistry: the exponetial growth of chemical substances, 1800*, *Scientometrics*, 39: 107. 121.
- Schummer, J. 1997. *Challenging standard distintions between science and technologoy: The case of preparative chemistry*, *Hyle*, 3, 81-94 Del Re. G. Hyle, Technology and the spirit of alchemy.
- Van Brankel, J. 2000. *Phylosophy of Chemistry*; Leuven University Press: Leuven.
- Van Lier, G. 2002. *A Decade The phylosophy of chemistry*. Anexa Doctoral Thesis, Vrije Univesitet Brussel (VUB).
- Correspondece articules. *Nature*. 2001, 412, 117.
- Opinion articule, *Nature*, 2001, 411, 399-400.

Recibido: octubre 28 de 2008

Aceptado para su publicación: febrero 24 de 2009