

HACIA UNA NUEVA CONCEPTUALIZACIÓN DE QUÍMICA

TOWARDS A NEW CONCEPTUALIZATION OF **CHEMISTRY**

FABIOLA MARGARITA TORRES GARCÍA

Recibido: 30 de junio de 2022
Aprobado: 22 de agosto de 2022

Resumen

Cuando se menciona el significado de química, los alumnos de bachillerato no le encuentran sentido y la asignatura se vuelve mecánica y llena de significados extraños. En este escrito se pretende darle un mejor sentido a tal definición, para así lograr atraer a los estudiantes, extrapolar lo que estudia la química a una realidad social y cultural del ser humano; para el profesor, es una invitación a la reflexión de su práctica y de los objetivos que perseguimos como educadores del nivel medio superior.

Palabras claves: ciencia, química, aprendizaje.

Abstract

When the meaning of Chemistry is mentioned to us, high school students do not find it meaningful, and the subject becomes mechanical and full of strange meanings. This writing is intended to give a better meaning to the definition to attract students and extrapolate what chemistry studies to a social and cultural reality of the human being. For the teacher, it is an invitation to reflect on their practice and the objectives we pursue as educators at this level.

Keywords: Science, Chemistry, learning.

INTRODUCCIÓN

Desde hace varias décadas se han realizado diferentes estudios de investigación científica sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de la química a nivel bachillerato, esto debido a los bajos niveles de comprensión (Pérez y Chamizo, 2016); a causa de esto, se han realizado propuestas sobre cómo se enseña y aprende.

Actualmente, una de las áreas de estudio relaciona el aprendizaje con el contexto, lo cual lleva a la reflexión de los alumnos; por lo que surgen investigaciones sobre la forma en que los alumnos estructuran sus ideas y realizan argumentos científicos (Jiménez Aleixandre, 2009). En el caso particular del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) se observa que es necesario contribuir al desarrollo de los alumnos utilizando nuevas formas y estrategias de enseñanza, además, se describe el fortalecimiento de la comprensión.

El objetivo principal del presente estudio es el análisis del concepto de la Química como una forma de contribuir al enmarcar los propósitos del Plan de Estudios del CCH y el Perfil de Egreso. Primero, nos adentraremos a lo que es la ciencia, pues la química es considerada una ciencia.

Para Bunge (1981), la ciencia es un conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, de los que se deducen principios y leyes generales. En su sentido más amplio, se emplea para referirse al conocimiento en cualquier campo, suele aplicarse sobre todo a la organización del proceso experimental verificable.

Con esta información se rescatan dos cosas importantes: la primera es que el razonamiento no sólo se basa en la observación de los fenómenos, sino también en la búsqueda del porqué de las cosas, de ahí se obtienen las teorías, las cuales se desarrollan como respuestas a preguntas del tipo ¿por qué? o ¿cómo?, se observa alguna secuencia de hechos, alguna regularidad en torno a dos o más variables y alguien se pregunta “por qué esto es así”.

La segunda definición que aborda Bunge es que el conocimiento parte de la organización del proceso experimental verificable

donde, como se mencionó anteriormente, deben verificarse las teorías planteadas. En este punto la experimentación no es precisamente dentro de un laboratorio con matraces y tubos de ensayo, sino que es todo proceso que sucede en el mundo, entendido como un gran laboratorio.

La elección no es entre teoría y observaciones, sino entre mejores o peores teorías para explicar las observaciones; los hechos son intocables. Con los resultados que se ajustan a algún patrón, pueden formularse leyes generales capaces de explicar todos los problemas similares al estudiado. La obtención de resultados análogos en experimentos idénticos anima al científico a emitir una hipótesis o teoría de supuesta validez general. Lo anterior no es una cuestión fácil, es necesario analizar cada uno de los puntos de lo que es el método científico. Las observaciones son lo que puede percibirse con nuestros sentidos, pero hay muchos casos que estos generan ciertos inconvenientes, ya que muchas veces “vemos lo que queremos ver”, por lo cual es necesario tratar de ser lo más objetivos posible (Bunge, 1981).

La ciencia moderna en donde la experiencia se volvió fuente del conocimiento, en donde las observaciones (con todos los sentidos) pueden generar enunciados que expresan afirmaciones acerca de las propiedades o el comportamiento de algunos aspectos de la naturaleza; se realizó la generalización en donde un fenómeno observado con las mismas condiciones se repite en un número determinado de veces, construyendo una serie de “enunciados universales”.

A medida que aumenta el número de hechos establecidos mediante la observación y la experimentación, y que se hacen más refinados los hechos debido a las mejoras conseguidas en las técnicas experimentales y observacionales, más son las leyes y teorías, cada vez de mayor generalidad y alcance, que se construyen mediante un cuidadoso razonamiento inductivo (Chalmers, 1982: 16).

La observación tomó un papel importante en la forma de como se construyen las teo-

La observación tomó un papel importante en la forma de cómo se construyen las teorías científicas.

rías científicas, pero no todo es observación, ya que muchas veces influye nuestra forma de percibir los fenómenos y el bagaje cultural que tengamos. Por ejemplo: Newton no descubrió la ley de la gravedad universal sólo porque observó la caída de una manzana, en esos tiempos muchas personas habían visto caer manzanas, sólo que él pudo demostrar, con base en sus observaciones, que la gravedad existía. En este caso podríamos poner muchos ejemplos más. Pero estos “enunciados universales” que se dieron con las observaciones detonaron en lo que podemos concebir como ciencia.

Pérez Tamayo (1991) realiza un análisis sobre el concepto de ciencia y analiza conceptualizaciones a través de la historia; de igual manera, refiere que hay formas en que se ha conceptualizado a la ciencia desde la filosofía, de la cual utilizan como paradigma a las ciencias “exactas” y sus definiciones sólo son aplicables a este grupo de ciencias. Ante esto, define a la ciencia de esta manera:

La ciencia es una actividad humana creativa cuyo objetivo es la comprensión de la naturaleza y cuyo producto es el conocimiento obtenido por medio de un método científico organizado en forma deductiva y que aspira a alcanzar el mayor consenso. (p. 335).

Con esta definición, se observa que la ciencia tiene que ver con la comprensión y que existen diferentes métodos para esto. Además, se requiere el consenso de un grupo.

Siguiendo este orden de ideas, Kerlinger y Lee (2002) mencionan que hay dos visiones de la ciencia: la estática y la dinámica. La visión estática es una actividad que aporta información sistematizada y es la forma de explicar los fenómenos observados. En la visión dinámica, es la actividad que realizan los científicos y constituye la base para futuras teorías e investigaciones científicas (p.8). Harlen (2003)

menciona que las características de las ciencias se expresan de la siguiente forma:

- El mundo físico que nos rodea es la autoridad suprema mediante la que se juzga la validez de las teorías y principios científicos. Con independencia de la lógica que parezcan encerrar las explicaciones o relaciones hipotéticas, sólo serán útiles en la medida en que concuerden con la realidad.
- La ciencia tiene que ver con la comprensión, es decir, con el establecimiento de relaciones entre los datos observados, que permitan hacer predicciones. En todo momento, la comprensión y las teorías están sujetas a cambios de luz de pruebas nuevas, por lo que siempre deben considerarse provisionales.
- La ciencia es una tarea humana, que depende de la creatividad y de la imaginación, y ha cambiado en el pasado y evolucionará en el futuro a medida que cambie la experiencia y el conocimiento humano (p. 23).

También menciona que tanto al aprender como al hacer ciencia el objetivo es comprender, significa obtener una explicación de lo que se conoce, a partir de la cual se hagan predicciones que se ajusten a las pruebas disponibles. Para realizar esta tarea es necesario usar teorías, datos, observaciones (Harlen, 2003).

Por lo cual Garritz (2006) menciona que las explicaciones científicas deben contener lo siguiente:

- Naturaleza del conocimiento científico.
- La ciencia se distingue a sí misma de otras formas de conocer y de otros cuerpos de conocimiento a través del uso de estándares empíricos, argumentos lógicos y el escepticismo

como actitud; con esto, los científicos se esfuerzan por alcanzar las mejores explicaciones posibles acerca del mundo natural.

- Las explicaciones científicas deben cumplir ciertos criterios. Primero y, sobre todo, deben ser consistentes con la evidencia experimental y observacional acerca de la naturaleza y deben hacer predicciones precisas y pertinentes acerca de los sistemas en estudio. Ellas también deben ser lógicas, estar relacionadas con las reglas de evidencia, ser abiertas a la crítica, informar los métodos y procedimientos y hacer público el conocimiento. Las explicaciones sobre cómo cambia el mundo natural basadas en mitos, creencias personales, valores religiosos, inspiración mística, superstición o autoridad, pueden ser útiles personal y socialmente relevantes, pero no son científicas.
- Ya que todas las ideas científicas dependen de la confirmación experimental y observacional, todo el conocimiento científico está, en principio, sujeto a cambio conforme se encuentra disponible nueva evidencia. Las ideas centrales de la ciencia, tales como las leyes de la conservación de energía o las leyes del movimiento, han sido sometidas a una amplia variedad de confirmaciones y es, por tanto, improbable que cambien en las áreas en las cuales han sido probadas. En áreas donde la información o la comprensión son incompletas, tales como los detalles de la evolución humana o las cuestiones concernientes al calentamiento global, la nueva información bien puede conducir a cambios en las ideas vigentes o a resolver conflictos en curso. En situaciones donde la investigación todavía es fragmentaria,

es normal que las ideas científicas sean incompletas, pero también es el espacio donde pueden darse mayores oportunidades de hacer nuevos avances (Garritz, 2006).

La reflexión es base fundamental de todo esto, si puede comprobarse, debemos checar no sólo la base experimental, sino la parte teórica y así comprobaremos si es científica o no. La ciencia no es una verdad absoluta, por lo que no debemos creer todo lo que nos dicen. La ciencia es perfectible, mientras exista más evidencia de los hechos es más creíble y científica; pero es corregible porque, mientras más conocimientos haya, también pueden encontrarse fallas en nuestros modelos o teorías derivando en su reestructuración. El uso de modelos es esencial porque nos permite conocer el mundo y dividirlo en todas sus partes. Pero la ciencia tiene una parte humana, ya que depende de quién lo dice, cómo lo dice y en dónde lo dice, pero hay que buscar la objetividad, pues la ciencia es un paradigma de honestidad (Garriz, 2006).

La ciencia está en todos lados y es una manera de reflexión del mundo que nos rodea, desde un fenómeno físico a uno social, si llegamos a desarrollar esta habilidad no nos podrán manipular en la compra de un producto “milagro” o de los que nos menciona un partido político.

Otro punto importante por considerar es lo mencionado por Kuhn (2007), en que las teorías dependen de muchas cosas, una de ellas son las tradiciones de los científicos, la época histórica en la que se produjo la teoría. Por esto, en el transcurso de la historia se han producido mejores instrumentos de medición mejorando las observaciones. Con esta mejora se han generado refutaciones de muchas teorías que han hecho que se caiga toda una visión del mundo:

Casi todos los científicos asumen una filiación



Tanto al aprender como al hacer ciencia, el objetivo es comprender”.

comunitaria, y dan por supuesto que la responsabilidad de llevar a cabo las tareas que corresponden a las diferentes especialidades de la disciplina se distribuye en grupos cuya membresía está más o menos determinada (Kuhn, 2007: 176).

La actividad científica no es fácil y, en muchos casos, es un proceso engorroso que nos lleva a desertar, y a veces se ve como algo complejo que sólo personas muy adiestradas lo pueden realizar.

DEFINIENDO LA QUÍMICA

El aspecto crucial en este punto es la conceptualización del concepto de química. Se define como “la ciencia que estudia la materia y sus transformaciones”; se debe considerar el concepto de ciencia que, como se mencionó anteriormente, ha tenido muchas transformaciones a través de la historia. Pérez Tamayo, tras un análisis sobre su concepto, define a la ciencia como “una actividad humana creativa cuyo objetivo es la comprensión de la naturaleza y cuyo producto es el conocimiento obtenido por medio de un método científico organizado en forma deductiva y que aspira a alcanzar el mayor consenso” (Pérez Tamayo, 1991: 335).

A partir de esta definición de ciencia pueden hacerse varias conjeturas. La ciencia, que no nada más es la natural, es una actividad humana. Esto deja de lado el dogmatismo de la ciencia. Es el mismo humano quien en la historia ha tratado de dar explicación a los fenómenos (sociales y naturales) para comprender al mundo y a sus semejantes. En esta historia, se han dado explicaciones con los recursos que su época les proporcionaban. Al tener mejores recursos, y con el uso de la tecnología, hubo avances significativos que daban mejores explicaciones a los fenómenos y sin perder la creatividad.

Estas explicaciones tenían que ver con la comprensión. Desde Perkins, la compren-

sión es “la habilidad de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que uno sabe” (p. 2), y que más que un cúmulo de teorías y datos es un proceso de pensamiento, de estructuras mentales y de construcción de significados. Para llegar a esta comprensión es necesario seguir un método científico, por lo que existen varios métodos de los cuales podemos elegir para cumplir con este objetivo. En el siglo XXI, ya está obsoleta la idea de que sólo existe el método científico.

Otra parte importante de esta definición tiene que ver con el consenso de un grupo, por lo que se deja ver a la luz que la ciencia es una actividad humana y que se requiere ponerse de acuerdo entre un grupo de especialistas para fundamentar los nuevos descubrimientos científicos.

Pérez Tamayo también menciona el término deducción, que permite establecer un vínculo de unión entre teoría y observación y posibilita deducir a partir de la teoría los fenómenos que son objeto de observación. A diferencia de la inducción, conlleva el acumulamiento de conocimientos e informaciones aisladas, concepto que permeó por muchos años a las ciencias y sobre todo a la química.

Se entiende por qué la química es considerada una ciencia con el análisis de esta definición, por lo que puede definirse como una actividad humana creativa, cuyo objetivo es la comprensión de la materia y sus transformaciones; su producto es el conocimiento obtenido por medio de un método científico organizado en forma deductiva, que aspira a alcanzar el mayor consenso, tomando en cuenta todo lo que implica esta actividad.

Ahora, se abordará el quehacer fundamental de la química; en este caso, el razonamiento deductivo tiene un papel fundamental. Coll define el aprendizaje significativo como la atribución de significados, la construcción de representaciones mentales como marcos explicativos (1989). Por lo tanto, la definición de aprendizaje de la química



En el siglo XXI, ya está obsoleta la idea de que sólo existe el método científico.

puede entenderse como la atribución de significados, la construcción de representaciones mentales como marcos explicativos de una actividad humana creativa, cuyo objetivo es la comprensión de la materia y sus transformaciones; cuyo producto es el conocimiento obtenido por medio de un método científico organizado en forma deductiva y que aspira a alcanzar el mayor consenso.

A manera de conclusión, esta definición pretende un reto en la educación, en especial el bachillerato, ya que no se trata de cubrir un programa de estudios, ni memorizar la tabla periódica o recitar los modelos atómicos. Es argumentar los fenómenos observados: dar explicaciones, comprender los fenómenos, y llegar a conclusiones de lo que sucede alrededor.

Los profesores de química debemos considerar que la química es una actividad humana, que tiene como objetivo la comprensión de los fenómenos, el uso de la deducción y, por lo mismo, la argumentación. Por lo que el objetivo de la química en bachillerato es formar a los alumnos para que adquieran la competencia argumentativa en química y, en consecuencia, promover un pensamiento crítico y creativo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bunge, M. (1981.) *La ciencia, su método y su filosofía*. Siglo XXI.

Chalmer, A. (1982). *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* Siglo XXI.

Coll, C. (1989). Significado y sentido en el aprendizaje escolar. Reflexiones en torno al concepto de aprendizaje significativo. *In-*



fancia y Aprendizaje. 41, 131-142. Recuperado de: [Dialnet-SignificadoYSentidoEnElAprendizajeEscolar-48298.pdf](#)

Garritz, A. (2006). Naturaleza de las Ciencias e indagación: Cuestiones Fundamentales para la educación científica del ciudadano. *Revista Iberoamericana de Educación* 14, 127-152.

Harlen, W. (2003). *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias*. Morata.

Pérez Tamayo, R. (1991). ¿Qué es la ciencia? En *Textos de divulgación científica y filosófica*. El Colegio Nacional.

Pérez, Y. y Chamizo, J. A. (2016). Análisis curricular de la enseñanza química en México en los niveles preuniversitarios. Parte II: La educación media superior. *Educación Química*, 27 (3), 182-194.

Kerlinger, F. y Lee, H. (2002). *Investigación del comportamiento. Métodos de investigación en Ciencias Sociales*. McGraw-Hill.

Kuhn, T. (2007). *La estructura de las revoluciones científicas*. FCE.