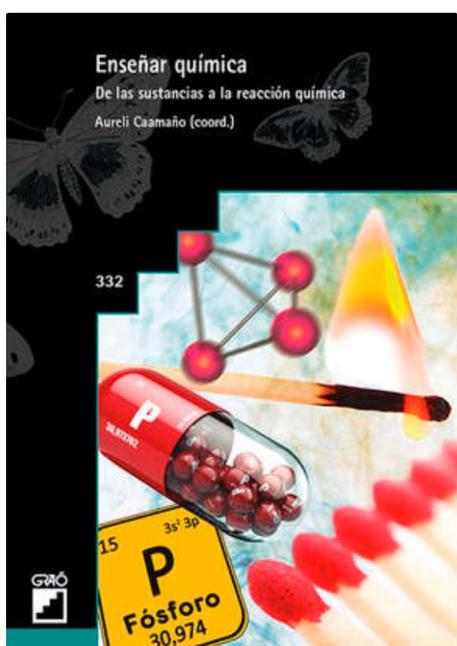


CAAMAÑO, Aureli (coord.): *Enseñar química. De las sustancias a la reacción química*. Barcelona: GRAÓ, 2020, 353 páginas, ISBN: 978-84-18058-04-2.

Las discusiones y debates intelectuales sobre la forma más adecuada de enseñar química hunden sus raíces en la propia historia de las ciencias químicas. Desde la revolución química de finales del siglo XVIII con la defensa del químico francés Antoine Laurent Lavoisier por huir de introducciones históricas en los manuales a la secuencia átomo-molécula-reacción presente en los populares libros de texto del químico norteamericano Linus Pauling a mediados del siglo XX, pasando por el célebre método experimental del químico alemán Justus von Liebig en el siglo XIX; encontraremos miradas diversas a la enseñanza de la química ligadas a diferentes contextos de la agenda de la disciplina. Tal y como nos recordaba Owen Hannaway en su ya clásico *The Chemists & The World*, la historia de la química es de algún modo la historia de su didáctica. No obstante, desde la paulatina conformación de la didáctica de las ciencias experimentales como disciplina académica en el seno de las didácticas específicas a lo largo de las últimas décadas del siglo XX en España, los clásicos debates sobre la forma de enseñar química han sido objeto de miradas renovadas y nuevas preguntas formuladas desde el conocido marco constructivista de la enseñanza-aprendizaje. De este modo, hoy la didáctica de la química constituye una línea



de investigación ampliamente consolidada en el ámbito de la didáctica de las ciencias experimentales, habiendo sido capaz de acumular un valioso acervo de reflexiones epistemológicas y metodológicas sobre la educación química. *Enseñar química. De las sustancias a la reacción química* refleja claramente dichos procesos de consolidación académica y reflexión teórico-práctica.

Se trata de una obra colectiva coordinada por Aureli Caamaño, la cual recopila artículos sobre diversas cuestiones de la didáctica de la química publicados en la revista *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales* entre 2015 y 2019. La obra consta de 29 artículos publicados por un total de 30 autores, todos ellos docentes e/o investigadores en didáctica de la química de diversas instituciones académicas de España, Portugal, México, Inglaterra y Estados Unidos. No obstante, el libro en modo alguno constituye una mera recopilación de artículos. Por el contrario, los mismos se han agrupado y secuenciado de forma hábil

en cinco capítulos temáticos donde los distintos artículos de cada capítulo están precedidos de su correspondiente introducción.

El primer capítulo, *Sustancia química*, aborda las dificultades epistemológicas y didácticas ligadas a la enseñanza-aprendizaje de dicho concepto clave de la química. A través de 6 artículos se discuten aspectos conceptuales tales como la delimitación entre sustancias naturales, artificiales y sintéticas y entre sustancias puras y mezclas; así como aspectos metodológicos sobre cómo trabajar en el aula la identificación de las sustancias que integran diferentes productos cotidianos para el alumnado. El segundo capítulo, *Teoría atómico-molecular de la materia*, consta de 5 artículos y pone el foco en la construcción de modelos didácticos (corpúsculares, moleculares, multimoleculares y mutiatómicos) a fin de explicar las propiedades de las sustancias. Además, se abordan las dificultades que presenta el alumnado en torno al aprendizaje de conceptos como masa atómica relativa y mol, la interpretación de la constante de Avogadro o la función de las fórmulas químicas.

El tercer capítulo, *Reacción química*, indaga en la enseñanza-aprendizaje de dicho proceso fundamental en la ciencia química a través de 7 artículos en los que se abordan cuestiones como la modelización de las reacciones químicas, su representación, su clasificación, su historia y su relación con la vida cotidiana del estudiante. El capítulo cuarto, *Modelos atómicos y tabla periódica*, recoge 6 artículos en los que se discuten las relaciones entre modelos atómicos didácticos y los correspondientes modelos históricos, además del papel didáctico de la tabla periódica. Asimismo, se reflexiona ampliamente sobre las potencialidades y las limitaciones de los distintos modelos atómicos (de Dalton, Thomson, Rutherford, Borh y la mecánica cuántica) para explicar la estructura atómica de la materia y las propiedades periódicas. La obra finalizada con un quinto capítulo, *Enlace químico y estructura*, dedicado al diseño de estrategias didácticas para la enseñanza-aprendizaje de las uniones entre átomos y moléculas. Dicho capítulo incluye 5 artículos donde se discute la modelización y secuenciación didáctica del enlace químico y se proponen diferentes estrategias didácticas para la identificación, comprensión y simulación de los diferentes tipos de enlaces químicos.

Enseñar química. De las sustancias a la reacción química constituye una obra de gran valor para aquellos docentes e investigadores interesados en la enseñanza de la química, pues combina reflexiones teóricas sobre saberes estructurantes de la química escolar ampliamente respaldadas por la literatura académica, con diferentes propuestas metodológicas y recursos didácticos de interés para su enseñanza en las aulas. Esta conjunción de reflexión teórica y propuestas de aula se revela de gran interés a fin de reforzar la necesaria colaboración y aproximación entre investigación didáctica y práctica docente. El lector de esta obra encontrará en ella tanto una valiosa síntesis de no pocos debates de larga tradición sobre educación química -que podrá enriquecer el marco teórico de sus investigaciones en didáctica de la química- como una amplia selección de recursos y propuestas para trabajar en el aula. Por ello, constituye también una obra de especial interés para su incorporación como manual en los estudios de formación de maestros de Educación Primaria,

el profesorado de Física y Química de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato y el profesorado de materias sobre química en Formación Profesional.

La enseñanza de la química presenta una serie de particularidades que la delimitan y definen en el terreno de la educación científica. La química sitúa al estudiante en un continuo tránsito entre niveles subatómicos, atómicos, moleculares, mesoscópicos y macroscópicos. Cada uno de estos niveles está ligado a su vez a múltiples entidades materiales y modelos representacionales. Todo ello hace que expresiones como átomo, molécula, ecuación química, fórmula molecular o reacción química no siempre sean correctamente aprendidas por los estudiantes, que suelen tener importantes concepciones alternativas sobre ello. Al mismo tiempo, la falta generalizada de reflexión epistemológica sobre la química en la formación inicial de químicos y químicas, muchos de ellos y ellas futuros docentes de Educación Secundaria, acentúa la existencia de no pocas concepciones alternativas en el propio profesorado de Física y Químico. Esto se refuerza asimismo con las presentaciones habituales en los libros de texto. Como se muestra a lo largo de las páginas de *Enseñar química. De las sustancias a la reacción química*, estos materiales educativos suelen presentar de forma cuanto menos confusa no pocas cuestiones vinculadas a los modelos y conceptos estructurantes de la química. Es por ello que, además de para la formación inicial del profesorado, esta obra puede ser de gran utilidad para acometer la no menos necesaria formación permanente del profesorado *STEM*, proporcionándole recursos materiales e intelectuales para su inestimable quehacer profesional por y para la alfabetización científica ciudadana. En el no siempre fácil recorrido entre conceptos, representaciones y referentes ontológicos que conforman la química y su didáctica, esta obra ofrece un mapa que -en este caso- es al menos tan interesante y necesario como el propio territorio.

Luis Moreno Martínez

luis.moreno-martinez@uv.es

Instituto Interuniversitario *López Piñero*
Universitat de València