



**AURELI CAAMAÑO / (COORD.)**  
**Enseñar química. De las sustancias a la reacción química**  
 Barcelona: Graó, 2020

La característica más distintiva de la educación científica es que, en una extensión no compartida con ningún otro campo creativo o del saber, se transmite a través de los libros de texto escritos especialmente para los estudiantes.

Cada libro que busca ser utilizado en un determinado curso compete, ya sea en profundidad o en detalles pedagógicos, pero prácticamente nunca en estructura conceptual... Los libros de texto no abordan los problemas que los científicos profesio-

nales enfrentan o la variedad de técnicas que la experiencia les ha mostrado que son capaces de utilizar para resolverlos.

En su lugar, los libros de texto exhiben una colección de problemas-solución que los científicos profesionales han aceptado como paradigmáticos, pidiéndosele a los alumnos que, ya sea con lápiz y papel o en el laboratorio, los resuelvan utilizando los métodos y/o sustancias que han mostrado con anterioridad en sus páginas.

**T. Kuhn** (1963, p. 350-351)

El llibre, coordinat pel professor Aureli Caamaño i publicat per l'editorial Graó, està integrat per una introducció inèdita sobre l'estructura conceptual de la química i el seu ensenyament i cinc capítols en què s'incorporen vint-i-nou textos prèviament publicats en cinc monogràfics d'*Alambique*. Els títols s'indiquen a continuació: 1) Substància química. Un concepte bàsic del currículum de química 2) La teoria atómico-molecular de la matèria: fonament de la química 3) Indagar sobre les reaccions químiques en contextos quotidians 4) Modelitzar l'àtom en l'educació secundària i 5) Enllaç químic i estructura: el repte d'integrar els diferents nivells estructurals.

El llibre proposa, contra el que indica Kuhn a l'epígraf, una estructura conceptual diferent. Ho diu el mateix coordinador quan indica a la introducció:

«[...] la estructura conceptual de la química obliga a articular los contenidos de los currículos de química desde la doble perspectiva de la conceptualización macroscópica y submicroscópica, y su enseñanza y aprendizaje requiere hacer uso de formas representacionales que implican el uso de un lenguaje icónico, gráfico y simbólico.»

Aquesta «declaració de principis» vertebrava la resta del llibre. Sense fronteres excloents el primer i el tercer capítols apel·len al món macroscòpic, a la vida quotidiana i als experiments. Els seus noms són els que identifiquen el títol del llibre. El capítol 1 tracta de les substàncies químiques, mentre que el capítol 3 tracta sobre les reaccions químiques. És clar que l'ensenyament de la química ha de realitzar-se a través d'expe-

riments, ja sigui en laboratoris o en cuines, però encara és més clar que l'experiment és insubstituïble i ha d'assumir-se com a extraordinari. Ja en una monografia per a l'Organización de Estados Americanos en el llunyà 1969, el distingit professor espanyol Francisco Giral, refugiat a Mèxic el 1939, indicava:

«Si los profesores engañan a los alumnos enseñándoles en teoría lo que no se puede hacer en la práctica, si los alumnos engañan a los profesores demostrando perfectamente cálculos teóricos sin poder llevar a la práctica las reacciones, si las autoridades docentes engañan a los dirigentes de la sociedad cumpliendo con una enseñanza teórica barata sin poder gastar lo que hace falta para una enseñanza práctica, si los administradores públicos engañan a los encargados de dar enseñanza exigiendo que sea barata sin aportar los recursos adecuados, entonces, todo lo anterior y todo lo demás sobra. En cuanto a la enseñanza de la química, el engaño mayor en que se puede incurrir es el de creer que se puede aprender química en el pizarrón o en el papel sin la experimentación correspondiente. Mientras no se tenga una conciencia clara, por parte de todos, de que la química se aprende manejando experimentalmente las sustancias químicas será muy difícil progresar en serio. Esa manipulación experimental debe ir combinada con el estudio teórico en la mayor armonía posible, y debe quedar perfectamente claro, sin que ninguno nos llamemos a engaño, que sólo con lecciones teóricas no se puede enseñar química.»

La claredat de la diferència entre el món material i el món de les idees, que tan vehementment defensa Giral, és i ha estat fonamental en l'ensenyament de la

química. En l'era del coronavirus, on la vida en les pantalles ocupa i ocuparà més temps en els joves, precisar la diferència entre els dos mons és imprescindible. Tal com van indicar els químics-pedagogs-filòsofs-historiadors G. Bachelard i W. Jensen en les dècades dels anys setanta al noranta, Caamaño apunta, en la introducció del llibre, sobre «el grau de realitat ontològica dels conceptes», un assumpte que potser hauria pogut quedar més clar en la construcció del text en si.

Ha estat decisió del coordinador encarar el lector després de cada un dels capítols «macroscòpics», l'1 i el 3, amb un altre i amb altres que cerquen modelitzar el nostre món quotidià. En el capítol 2 això es fa amb l'omnipresent teoria atómico-molecular, que aquí també podria ser corpuscular. Sobre corpuscles, àtoms i molècules s'ha reconegut que el seu millor aprenentatge requereix una aproximació històrica (Chamizo & Garritz, 2014). Finalment, els capítols 4 i 5 tracten dels models dels àtoms i de les molècules i les estructures gegants. Una altra seqüència d'aquests mateixos capítols podria haver concretat d'una manera més contundent la premissa de la doble perspectiva que s'anunciava a la introducció.

El currículum en la seva totalitat és una concreció d'un projecte cultural que es desenvolupa en un context institucional específic i que es modifica indi-

vidualment i col·lectivament com a conseqüència del treball quotidià a les aules i els laboratoris (Chamizo & Pérez, 2017). És clar que per esperar tenir èxit amb una proposta curricular s'han d'atendre els diversos nivells i/o actors: objectius clars, instal·lacions i materials educatius apropiats, professors ben capacitats i alumnes dedicats. I és aquí on la present obra és important, ja que presenta una indispensable alternativa sobre l'ensenyament de la química que tot el professorat d'aquesta assignatura hauria de conèixer.

**José Antonio Chamizo**

Universidad Nacional Autónoma de México

### Referències

- CHAMIZO, J. A.; PÉREZ, Y. (2017). «Sobre la enseñanza de las ciencias naturales». *Revista Ibero-americana de Educación*, núm. 74, p. 23-40.
- CHAMIZO, J. A.; GARRITZ, A. (2014). «Historical teaching of molecular and atomic structure». A: MATTHEWS, M. (ed.). *International Handbook of research in History Philosophy and Science Teaching*. Dordrecht: Springer.
- KUHN, T. (1963). «The function of dogma in scientific research». A: CROMBIE, A. C. (ed.). *Scientific Change*. Londres: Heineman.

### In memoriam

A Gisela Hernández, con cariño y admiración

El pasado 17 de febrero falleció en Ciudad de México nuestra colega y amiga Gisela Hernández Milán por causa del Covid-19. Gisela fue profesora titular de la Facultad de Química de la Universidad Autónoma de México por más de cuarenta años y subdirectora de la revista *Educación Química* desde sus inicios. Formó parte del Consejo Asesor de la revista *Educación Química EduQ* desde sus orígenes y fue coautora de algunos artículos publicados en la revista. También formó parte del Consejo Asesor de las revistas *Alambique* y *Química Nova na Escola*. Fue presidenta de la Academia Mexicana de Profesores de Ciencias Naturales de octubre de 1996 a octubre de 2002, en cuyo marco organizó dos convenciones nacionales.

En los últimos veinte años participó en programas de actualización y formación de profesores de nivel bachillerato y licenciatura de la República de México, con énfasis en la didáctica de la química, y escribió libros de texto y de laboratorio para el nivel secundario y superior. También publicó un gran número de artículos sobre la enseñanza de la química. Durante el período 2016-2020 formó parte de los órganos sociales de la Asociación Iberoamericana-CTS.

Todos sus amigos/as y colegas la recordaremos siempre con cariño y admiración.