

Pasado, presente y futuro de la enseñanza de la química en enseñanza secundaria

Mesa redonda con los profesores
Manuela Martín Sánchez y José Antonio Martínez Pons

Luis Moreno Martínez^{1,3,4*} y M^a del Rosario Sorriguieta Ruiz^{2,3,4}

¹ IES Enrique Tierno Galván, Parla, Comunidad de Madrid.

² IES Emilio Ferrarí, Valladolid, Castilla y León.

³ Grupo Especializado de Didáctica e Historia, Reales Sociedades Españolas de Física y Química.

⁴ Editores invitados del número monográfico.

Enseñar química en etapas preuniversitarias no es una tarea sencilla. El nivel de abstracción que entraña la asimilación de muchos conceptos químicos, el empleo de las pautas propias del lenguaje de la química o la adquisición de las destrezas matemáticas fundamentales para los cálculos químicos son algunas de las dificultades del alumnado a las que el profesorado de Física y Química de Enseñanza Secundaria debe hacer frente. A estas adversidades intrínsecas a la didáctica específica de la química, cabe añadir otras no menos relevantes como las dificultades para la realización de sesiones de trabajo experimental o la extensión de los currículos. Todas estas cuestiones, si bien actuales, no son en absoluto novedosas. Desde la conformación de los sistemas educativos en el siglo XIX, la química encontró su lugar en el currículo de los institutos de segunda enseñanza. Es, pues, no solo una disciplina académica con una profusa historia, también una disciplina escolar ampliamente consolidada. Es por ello que para afrontar los retos futuros de la enseñanza de la química se hace fundamental la perspectiva crítica que aporta mirar al pasado. El pasado de la enseñanza de la química se hace presente cuando se dialoga con quienes profesaron durante décadas el apasionante oficio docente. Ese diálogo es todavía más fructífero cuando se tiene el inmenso placer de conversar con voces con una fecunda trayectoria enseñando química como la profesora Manuela Martín Sánchez y el profesor José Antonio Martínez Pons. Su trayectoria profesional comparte el entusiasmo y el buen hacer por una didáctica de la química realista con las condiciones del profesorado, en la que el conocimiento prima sobre retóricas pedagógicas vacías y en la que siempre ha de prevalecer el interés del docente en ayudar al alumnado a lo largo de su aprendizaje. Pero todo profesor ha sido antes alumno y en ocasiones, esas experiencias discentes terminan siendo reapropiadas en el propio quehacer docente. Es por ello que antes de preguntar a los entrevistados sobre cuestiones en torno a la enseñanza de la química, se ha querido indagar en sus propias experiencias como alumnos. Esta mesa redonda compila las respuestas obtenidas a las dis-

tintas cuestiones planteadas a los profesores Martín Sánchez y Martínez Pons, las cuales han sido obtenidas gracias a las nuevas tecnologías.

Muchas gracias por compartir con los lectores de Anales de Química vuestras opiniones e impresiones sobre la enseñanza de la química, apasionante tarea a la que ambos habéis dedicado vuestras trayectorias profesionales. ¿Cuándo y cómo descubristeis que os queríais dedicar a la enseñanza de la química?

Manuela: En mi caso, mi interés por la enseñanza despertó mientras daba clases particulares cuando estudiaba. Me encanté por estudiar Ciencias Químicas porque entonces era la única carrera de ciencias en la Universidad de Salamanca, ciudad en la que vivía.

José Antonio: Yo me aficioné a la ciencia a los siete años, cuando mi padre me regaló un tomo ilustrado que contenía algunas novelas de Julio Verne. Todavía recuerdo cómo en *La isla misteriosa* los protagonistas generaban fuego fabricando una lente con los vidrios de sus relojes o cómo sintetizaron ácido pícrico para usarlo como explosivo. Después, en el colegio decidí que quería ser profesor. Cuando en 3.º tuve mi primer contacto formal con la física y la química, supe que eso era lo que quería enseñar.

¿Cómo recordáis vuestras clases de Química en el instituto?

José Antonio: Recuerdo que en 3.º y 4.º se estudiaba Física y Química como una única asignatura. Eran aprendizajes básicos, algo de formulación... Ya en 5.º se estudiaba Química como materia independiente. Se abordaba, sobre todo, la química descriptiva y los fundamentos de la estequiometría. En todo el Bachillerato solo fuimos al laboratorio una vez.

Un currículo de química en **ESO** más generalista que fomente la observación y la experimentación, extender la duración del **Bachillerato** y reforzar la **Formación Profesional**: algunas propuestas para mejorar la enseñanza de la química en etapas preuniversitarias.

Manuela: En mi caso, sí fuimos al laboratorio algunas veces para obtener algún compuesto químico. Aquello me pareció muy interesante. Mi promoción fue la primera que no hizo siete cursos de Bachillerato. Hicimos reválida en 6º en diciembre y en enero comenzamos como experimentales Preu, con lo cual trabajamos con intensidad Física y Química de octubre a diciembre, pero de enero a junio estaban muy poco claros los programas que debíamos seguir ni de qué nos teníamos que examinar en junio. Una idea importante para los ministros de Educación es que los planes de estudio deben durar bastantes años. Cambiar cada pocos años es absurdo. Los profesores, los alumnos, los libros de texto y las editoriales lo agradecerían y la formación sería mejor. Tengo una amiga francesa que siempre comenta que tuvo el mismo plan de estudios que su abuela y su madre, pero cada uno de sus tres hijos ha tenido en España un plan de estudios diferente.

¿Recordáis a algún profesor y algún libro que os haya inspirado especialmente en vuestra labor docente?

Manuela: No me parece sencillo elegir un solo libro. Siempre he considerado necesario consultar textos de diversas editoriales y de varios autores, en función de la temática. En cuanto a mis docentes, guardo un especial recuerdo de M^a Cruz Gutiérrez y Carmen Garaizabal, profesoras del Colegio La Inmaculada de Salamanca. También de Felipe Lucena Conde y Jesús María Tharrats Vidal, profesores de Química Analítica y Matemáticas de la Universidad de Salamanca, respectivamente.

José Antonio: He usado muchos libros a lo largo de mi trayectoria docente. Quizá el que más me ha ayudado es *Química General Moderna* de Joseph Babor y José Ibarz, el libro que muchos profesores seguían, pero ninguno recomendaba. Respecto a mis docentes, recuerdo alguna charla del profesor Salvador Senent, fundador y primer presidente del Grupo Especializado de Didáctica e Historia de la Física y la Química de las Reales Sociedades Españolas de Física y de Química. También tengo un buen recuerdo de José Aguilar Peris, químico y profesor de Termodinámica en la Universidad Complutense de Madrid.

Seguro que, pese a que ya se encuentran lejanos en el tiempo, todavía recordáis la primera vez que pisasteis un aula como docentes...

José Antonio: Perfectamente. Fue en el verano de 6.º a Preu. El director del colegio donde estudiaba me hizo llamar por-

que operaban al profesor de Física y Química y no podría hacerse cargo del cursillo de verano para los alumnos de 5.º que habían suspendido la asignatura. Entonces, me ofrecieron impartirlo. Lo consulté con mi padre, que me dejó aceptar a cambio de que no cobrase por ello. Al final, pese al empeño de mi padre, me pagaron 700 pesetas que le vinieron muy bien a mi madre, pues éramos cinco hermanos en casa. Aquel fue mi primer sueldo.

Manuela: De mis primeros años como profesora todavía recuerdo lo complejo que era para el alumnado comprender muchos conceptos y procesos químicos, como qué es un indicador ácido-base o por qué los metales son atacados por los ácidos.

Desde aquellos inicios hasta la enseñanza actual de la química, habéis sido testigos directos de los diversos cambios legislativos que atañen tanto al currículo como a la formación del profesorado de Física y Química de Enseñanza Secundaria. Desde vuestra dilatada experiencia, ¿qué aspectos del currículo de Química creéis que se deben mejorar?

Manuela: En mi opinión un Bachillerato de dos años es excesivamente corto. Creo que una posible solución sería establecer tres cursos de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y tres cursos de Bachillerato, además de reforzar la Formación Profesional como alternativa para el alumnado.

José Antonio: Yo apostaría por currículos generalistas en ESO. Los centraría en los conceptos fundamentales y fomentaría la observación de fenómenos y la realización de experimentos sencillos, no como un simple espectáculo, sino buscando el porqué, razonando. Es algo especialmente relevante en el ámbito de la química, pues se trata de la materia científica más denostada y tergiversada por los medios de difusión pública.

Precisamente, la importancia de la experimentación es uno de los grandes consensos en la didáctica de la química que por el contrario sigue siendo un reto pendiente en la enseñanza secundaria por las dificultades organizativas y prácticas que los profesores encontramos para llevar a nuestro alumnado al laboratorio, entre otros factores. ¿Qué medidas se pueden tomar desde las Administraciones y desde nuestra propia práctica docente para paliar esta situación?

José Antonio: Enseñar química sin experimentos, bien diseñados y preparados, es como enseñar a jugar al fútbol sin portería ni balón. Por ello considero fundamental que se fije una parte experimental en el currículo de Química y que se asegure la formación experimental del profesorado. Es

Enseñar química sin **experimentos**, bien diseñados y preparados, es como enseñar a jugar al fútbol sin portería ni balón.

también necesario que los centros cuenten con dotación económica para los laboratorios y que se establezcan desdobles para poder realizar prácticas con el alumnado.

Manuela: Sin duda la formación del profesorado en las técnicas experimentales juega un papel destacado. Además, sería recomendable que cada profesor tuviese disponibilidad horaria para poder unir sus clases experimentales con las clases teóricas.

Ambos habéis señalado la importancia de la formación del profesorado. En esta línea, es frecuente el debate sobre la mejora del Máster Universitario en Formación del Profesorado. ¿Qué medidas a este respecto considerarías necesarias?

Manuela: Creo que es fundamental que las clases del Máster sean prácticas y estén bien organizadas. Además, es imprescindible la selección del profesorado del Máster.

José Antonio: En la universidad se enseña ciencia, la profesión de enseñar se aprende enseñando. Creo que el Máster en Formación del Profesorado debería descargarse bastante de teorías psicopedagógicas, muchas veces presentadas por profesores que no han impartido nunca docencia en un aula real de ESO o Bachillerato. También reforzaría la formación experimental y la formación en los conocimientos específicos de las materias que el futuro profesor impartirá.

En relación con este último aspecto, es muy representativo de la historia de la enseñanza secundaria en España que Física y Química sean una misma especialidad docente. Al mismo tiempo, en la mayoría de cursos constituye una única materia. ¿Creéis que deben ser especialidades y materias distintas?

Manuela: Encuentro mucho más fácil estudiar física sin saber química que al contrario. No se pueden conocer bien los principios fundamentales de la química si al mismo tiempo no se conocen los de la física. Al ser dos ciencias tan relacionadas, sí me parece positivo que sean una misma especialidad docente y que, salvo en segundo curso de Bachillerato, sean una única materia.

José Antonio: «El químico que no es físico no es nada en absoluto». Esta frase del célebre químico alemán Robert Bunsen (1811-1899) la creo muy acertada, pues si bien se puede estudiar la física sin saber demasiada química, lo recíproco lo considero mucho más difícil. El profesor de Física y Química debe tener una sólida formación inicial en ambas ciencias. De ahí la importancia de complementar la

formación del futuro profesor a la que aludí anteriormente, ya que aunque el físico suele admitir sus lagunas en química, el químico no siempre acepta sus limitaciones de formación teórica y experimental en física. Al mismo tiempo, hay una amplia zona del conocimiento científico en que se difuminan la frontera entre ambas ciencias. Es por ello que hasta 3.º ESO no me parece tan importante la separación entre Física y Química, ni siquiera la veo conveniente, pero a partir de 4.º me parece imprescindible.

No nos gustaría finalizar esta mesa redonda sin preguntaros qué le recomendaríais a los futuros y presentes profesores de Física y Química de Enseñanza Secundaria...

José Antonio: Es fundamental que dominen su materia, que nunca entren al aula sin haber preparado sus clases adecuándolas al tema que se deba impartir y al alumnado, que no dejen nunca de desear aprender ni de ayudar a los alumnos a que aprendan, a sabiendas de que los frutos de su trabajo los recogerán muchos años después.

Manuela: Ser profesor es una profesión que merece la pena, siempre que se esté dispuesto a trabajar con entusiasmo. Para quien se dedica a la docencia es fundamental tener una buena formación científica, mantenerse al día en los nuevos avances y técnicas e intentar siempre conocer y conectar con todos los alumnos, ayudándoles en los problemas que encuentren en nuestra materia. El profesor debe tener claro que le debe exigir a los alumnos que trabajen y no regalarles el aprobado, pues a lo largo de su vida lo agradecerán, ya que es la única forma de adquirir una buena formación.

**Ser profesor es una profesión
que merece la pena, siempre que
se esté dispuesto a trabajar con
entusiasmo.**

Con esta convergencia en que la primera herramienta didáctica es el conocimiento profundo de lo que se desea enseñar y en la importancia de que el profesor ayude siempre al alumnado en el apasionante viaje por la química, concluye esta mesa redonda, a la que solo cabe añadir una reveladora frase del profesor Michel Thèvenet facilitada por nuestro entrevistado, José Antonio Martínez Pons:

«Llevo 25 años ejerciendo de profesor, siempre me he considerado un buen profesor, pero si mis clases fueran como las de hace 25 años, sería un pésimo profesor».

Una clara muestra de la importancia de que quien decide enseñar nunca debe dejar de aprender. Sin duda, un adagio fundamental para la imprescindible labor que supone enseñar química a los jóvenes a los que les aguarda el desafío de construir la sociedad del futuro. Una sociedad en la que, como se ha probado a lo largo de la historia, la química seguirá jugando un papel fundamental que solo se valorará y reconocerá si es sembrado y cultivado desde las aulas.

«El químico que no es físico no es nada en absoluto», Bunsen dixit. El profesor de Física y Química debe tener una **sólida formación inicial en ambas ciencias.**



Manuela Martín Sánchez

Universidad Complutense de Madrid

C-e: manuelamartinsanchez@gmail.com

Doctora en Ciencias Químicas por la Universidad de Salamanca. Fue profesora de Didáctica de las Ciencias en la Escuela Normal de Magisterio de Ciudad Real y en la de León, de la que fue directora. En 1981 se incorporó a la Universidad Complutense de Madrid. En dicha institución fue vicedecana de la Facultad de Educación y directora del Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, siendo nombrada Profesora Honorífica. De 2009 a 2017 fue presidenta del Grupo Especializado de Didáctica e Historia de la Física y la Química de las Reales Sociedades Españolas de Física y Química. Es autora de más de un centenar de publicaciones sobre didáctica e historia de la física y la química, áreas sobre las que ha impartido numerosas ponencias en congresos y jornadas nacionales e internacionales y sobre las que ha dirigido tesis doctorales.



José Antonio Martínez Pons

Universidad de Alcalá de Henares y Museo del Ferrocarril de Madrid

C-e: jmartinez46@outlook.es

Licenciado en Ciencias Físicas por la Universidad Complutense de Madrid. Licenciado en Ciencias Químicas por la UNED. Doctor en Ciencias Químicas por la Universidad de Alcalá de Henares. Catedrático jubilado de Física y Química de Enseñanza Secundaria, también ha sido profesor en la Universidad Antonio de Nebrija, la Universidad Politécnica de Madrid y la Universidad de Alcalá, de la que es Profesor *Ad Honorem*. De 2017 a 2025 ha sido vicepresidente del Grupo Especializado de Didáctica e Historia de la Física y la Química de las Reales Sociedades de Física y Química. Es autor de diversos manuales y artículos sobre enseñanza de la física y la química. Ha impulsado varias iniciativas para profesores, como Física en el Parque de Atracciones, y ha impartido diversos cursos de formación del profesorado. Ha sido galardonado con el Premio a Tareas Educativas y Divulgativas de la RSEQ. Es voluntario del Museo del Ferrocarril de Madrid.

¿Quieres formar parte de una de las sociedades científicas más importantes de España?

Si tienes menos de 26 años hazte miembro por 15€

RSEQ
Real Sociedad Española de Química
www.rseq.org

