Anales de Química de la RSEQ
An. Quím. RSEQ, 2026, 122 (Extra.), 274-277
https://doi.org/10.62534/rseq.aq.2164
La revista de la Real Sociedad Española de Química

MESA REDONDA

El aprendizaje experimental de la química en enseñanza secundaria, un desafío pendiente

Mesa redonda con los profesores Fernando Ignacio de Prada, Nuria Muñoz y Pablo Cassinello

Luis Moreno Martínez[1,3,4,*] y Antonio Marcos Naz Lucena[2,4]

[1] *IES Enrique Tierno Galván, Parla, Comunidad de Madrid.*

[2] *IES Gran Capitán, Córdoba, Andalucía.*

[3] *Grupo Especializado de Didáctica e Historia (GEDH), Reales Sociedades Españolas de Física (RSEF) y Química (RSEQ).*

[4] *Editores invitados del número monográfico sobre enseñanza de la química.*

La química es una ciencia experimental. No obstante, su aprendizaje no siempre lo es, especialmente en enseñanza secundaria. Muchos son los factores que limitan y condicionan el aprendizaje experimental de la química. La escasez de medios, tiempos y espacios, la falta de desdobles de laboratorio, el papel secundario de la experimentación en la formación inicial y permanente del profesorado, la extensión del currículo de las materias de Física y Química o la ausencia generalizada de cuestiones experimentales en la Prueba de Acceso a la Universidad (PAU) son solo algunos factores que permiten explicar el estado actual de la experimentación química en las aulas preuniversitarias. Sin embargo, pese a estas limitaciones, existen docentes que no solo promueven la experimentación en sus clases, sino que la convierten en un aspecto central de su docencia. Los tres profesores de Física y Química de enseñanza secundaria con los que dialogamos en esta mesa redonda comparten ese firme compromiso con el valor didáctico de la experimentación. Los tres atesoran más de tres décadas de docencia, por lo que conversar con ellos en torno a por qué y cómo fomentar la experimentación en el aprendizaje de la química constituye una gran oportunidad para abordar la cuestión desde el insustituible conocimiento tácito que brinda dialogar con quienes hacen didáctica a pie de aula. Ellos son Fernando Ignacio de Prada Pérez de Azpeitia, Pablo Cassinello Espinosa, que han desarrollado su carrera docente en la Comunidad de Madrid, y Nuria Muñoz Molina, profesora en Andalucía.

Queridos compañeros, muchísimas gracias por haber aceptado formar parte de este número especial de Anales de Química de la RSEQ dedicado a la enseñanza experimental de esta ciencia en ESO y Bachillerato. ¿Creéis que se fomenta lo suficiente la experimentación en estas etapas?

Nuria: En general, considero que la experimentación no se fomenta lo suficiente en enseñanza secundaria, pese a ser un pilar fundamental para ambas ciencias.

Pablo: Efectivamente, no se realizan suficientes prácticas de laboratorio en Física y Química. Depende mucho de la disponibilidad de horas de desdobles, por lo que para fomentar la experimentación es fundamental contar con el apoyo de los equipos directivos de los centros, que han de estar convencidos de la necesidad de los desdobles de laboratorio.

Fernando: Lamentablemente, en los últimos planes educativos no se ha fomentado suficientemente la experimentación. Las horas de desdoble de laboratorio han sido consideradas como prescindibles e incluso como un privilegio frente a otros departamentos didácticos. Por otro lado, en muchos centros se han eliminado los laboratorios por cuestiones de espacio, transformándolos en aulas.

Sin duda, los desdobles son vitales para poder trabajar con el alumnado en el laboratorio de forma óptima. Desgraciadamente, no siempre se conceden. ¿Qué otros factores creéis que limitan el aprendizaje experimental de la química en la actualidad?

Nuria: Existen múltiples dificultades que lo explican: la extensión de los temarios, la presión por los resultados, la limitación de tiempo… Y además tenemos una evaluación externa -la PAU- que condiciona mucho la forma de enseñar en Bachillerato. Por otro lado, en algunos centros persisten carencias de recursos materiales e infraestructuras. A esto se suma, en ocasiones, la falta de formación específica del profesorado necesaria para la enseñanza experimental, que no siempre se siente con la confianza, los conocimientos y la seguridad necesaria para diseñar y gestionar actividades experimentales. Todo ello acaba relegando la experimentación a un plano secundario, cuando debería ocupar un lugar central en el aprendizaje de nuestra asignatura.

© 2026 Real Sociedad Española de Química

CÓMO CITAR: L. Moreno, A. M. Naz Lucena. *An. Quím. RSEQ* **2026**, 122, 274-277, https://doi.org/10.62534/rseq.aq.2164

* C-e: luis.morenomartinez@educa.madrid.org

La **experimentación** está relegada a un plano secundario, cuando debería ocupar un **lugar central** en el aprendizaje de nuestra asignatura.

Pablo: Así es. A ello hay que añadir también que algunos docentes se sienten más cómodos impartiendo clases teóricas, en lugar de preparar prácticas. Asimismo, las dificultades señaladas hacen que aquellos que sí estuviesen dispuestos a enseñar de forma experimental encuentren muchas trabas para hacerlo.

Fernando: Efectivamente. Esto obliga a que, en muchas ocasiones, haya que dedicar horas de recreo o fuera del horario lectivo para preparar prácticas de laboratorio y actividades.

Pese a estas dificultades, vosotros habéis logrado darle un papel central a la experimentación en vuestra labor como profesores de Física y Química de ESO y Bachillerato. ¿Cómo lo habéis conseguido?

Pablo: Por mi parte, he fomentado la realización de prácticas de laboratorio y las he tenido en cuenta en la calificación de la asignatura. He llegado incluso a llevar a toda una clase al laboratorio ante la ausencia de desdobles. En estos casos, no podía realizar prácticas en sentido estricto, pero aprovechaba para realizar experiencias de cátedra. Además, realizaba vídeos de experimentos que después proyectaba en clase para ayudar a comprender los conceptos más teóricos.

Fernando: Al igual que Pablo, considero fundamental que el alumnado haga prácticas de laboratorio y también he realizado con frecuencia actividades experimentales y recreativas en el aula para ilustrar los contenidos teóricos. También es importante que los centros incorporen asignaturas optativas que fomenten la experimentación (Técnicas Experimentales, Ampliación de Física y Química, etc.). Más allá del centro, es de gran interés educativo participar en ferias de ciencia, concursos e iniciativas de divulgación científica que promuevan la experimentación. Asimismo, como profesores, es muy recomendable que expongamos nuestras demostraciones y actividades experimentales en congresos para docentes y eventos de divulgación y que las resumamos y compartamos en revistas como *Anales de Química de la RSEQ, Revista Española de Física, Eureka, Alambique, Faraday. Boletín de Física y Química* y tantas otras publicaciones didácticas. En definitiva, no se puede concebir una metodología en Física y Química que no tenga como eje central la experimentación. Fomentar la experimentación no solo significa acudir al laboratorio de vez en cuando, sino transformar el aula en un lugar donde contenidos teóricos y actividades experimentales van de la mano mediante iniciativas y proyectos que luego podemos mostrar fuera del aula en eventos de divulgación científica y cursos de formación del profesorado.

Nuria: Yo también he intentado siempre que la experimentación en mi labor docente no sea una actividad puntual, sino una forma de trabajar, integrándola de forma activa mediante trabajos de investigación escolar en los que los estudiantes, partiendo de sus propios intereses, plantean preguntas, diseñan pequeños experimentos, recogen datos y extraen conclusiones. De esta forma el alumnado deja de reproducir conocimiento y empieza a construirlo. La actitud también cambia completamente, pue se incrementa su motivación. Además, en muchos casos, estos proyectos han servido como base para participar en ferias científicas.

No se puede concebir una metodología en Física y Química que no tenga como eje central la **experimentación**. Fomentar la experimentación no solo significa acudir al **laboratorio** de vez en cuando, sino también **transformar el aula** en un lugar donde contenidos teóricos y actividades experimentales van de la mano, por ejemplo, mediante **demostraciones experimentales**.

Una forma de promover la experimentación en Física y Química a lo largo de la historia ha sido la realización de experiencias de cátedra y de ciencia recreativa. Sin embargo, es una práctica docente que no siempre se promueve suficientemente. ¿Qué valoración os merecen las demostraciones experimentales?

Fernando: Las demostraciones experimentales en el aula son una herramienta fundamental y necesaria como complemento a las explicaciones teóricas, tanto para facilitar la comprensión y aplicación de los contenidos teóricos como para aumentar la atención y curiosidad. Una variante que me ha resultado muy eficaz en mis clases han sido las "demostraciones colaborativas", que cuentan con la participación directa de algunos estudiantes y la implicación del resto de la clase, a la par que permiten poner en práctica las etapas propias del método científico.

Nuria: En efecto. Es muy importante que estas demostraciones experimentales no se queden solo en un espectáculo, sino que se acompañen de reflexión, discusión y conexión con los contenidos teóricos.

Pablo: Además, las demostraciones experimentales captan el interés de los estudiantes y hacen que les guste más nuestra asignatura. No se trata de complicarse en realizar demostraciones sofisticadas y que requieran de mucha preparación. Es mejor que sean sencillas, con materiales y dispositivos asequibles y caseros. Así son más didácticas, directas y captan más el interés y la atención del alumnado. Como decía James C. Maxwell (1831-1879): *"El valor educativo de un experimento es, a menudo, inversamente proporcional a la complejidad del dispositivo experimental".*

© 2026 Real Sociedad Española de Química

https://doi.org/10.62534/rseq.aq.2164

Otra estrategia para fomentar la experimentación es la participación en ferias científicas, algo que los tres habéis promovido en vuestras trayectorias docentes en eventos como la Feria Madrid es Ciencia, Science on Stage, Ciencia en Acción, ConCienciarte, Open Science Cambre o Diverciencia, entre otras muchas. ¿Por qué consideráis que son de interés para el profesorado y cómo animaríais a otros docentes que no hayan dado el paso a participar con su alumnado?

Nuria: Las ferias científicas son, sin lugar a dudas, un excelente complemento a la enseñanza experimental. Cuando los alumnos participan en ferias científicas ocurre algo muy interesante. Tienen que reorganizar sus ideas, traducirlas al lenguaje científico, anticipar preguntas… y en ese proceso, la comprensión se vuelve mucho más profunda. El alumnado no solo aprende química, sino que la comunica y ese paso de «contar ciencia» es clave, porque genera un alto grado de implicación y tiene un impacto enorme en su motivación y su autoestima. En ese momento dejan de ser estudiantes y se convierten en protagonistas del conocimiento y divulgadores de la ciencia. A los docentes interesados en participar con su alumnado les diría que se inicien sin miedo y sin grandes pretensiones: una buena pregunta y un enfoque sencillo pueden dar lugar a experiencias muy valiosas.

Fernando: Para el docente, las ferias científicas ofrecen un magnífico foro de intercambio de experiencias, favorecen la actualización didáctica, promueven la innovación e impulsan la creación de proyectos conjuntos. Además, trabajar codo con codo con el alumnado y con un fin común mejora las relaciones entre estudiantes y docentes e impulsa vocaciones científicas. Para aquellos docentes que decidan dar el paso, les aconsejo primero visitar las ferias científicas y comprobar el ambiente de entusiasmo que se vive en ellas. Después, es fundamental elegir un tema interesante y motivador.

Pablo: Así es. El docente que quiera participar con su alumnado debe saber que lleva mucho trabajo participar en ferias científicas, pero merece la pena. Los alumnos que acuden a las ferias científicas te tratan de otra manera, con más confianza, pero con respeto. Se entusiasman aprendiendo, explicando y experimentando. Además, es beneficioso para fomentar el trabajo en grupo de forma responsable. También crean vínculos afectivos con otros compañeros e incluso con estudiantes de otros centros.

Para el profesorado, las **ferias científicas** ofrecen un magnífico foro de intercambio de ideas, experiencias y recursos. Para el alumnado, son una oportunidad para **aprender ciencia de forma práctica, en equipo, divulgando y experimentando**. Además, permiten despertar **vocaciones científicas** entre nuestros jóvenes.

De vuestras palabras y trayectorias profesionales es posible colegir que llevar la experimentación a las aulas de Física y Química es posible. No obstante, más allá de las acciones individuales del profesorado, ¿qué medidas creéis que sería necesario tomar desde los centros y las administraciones públicas para hacer de la experimentación una realidad en ESO y Bachillerato?

Fernando: Si bien el docente es el corazón del sistema educativo, algunos aspectos para mejorar la experimentación no están a su alcance y dependen de instancias superiores, como los equipos directivos de los centros, el Servicio de Inspección, las Consejerías, el Ministerio de Educación, etc. En mi opinión, sería necesario rediseñar el currículo de Física y Química de ESO y Bachillerato para reducir los contenidos teóricos, dejando espacio a la experimentación como método de construcción de conocimiento, no solo como verificación. Se debería incluir con carácter permanente desdobles de laboratorio en todos los cursos y ofrecer cursos de formación al respecto para los docentes.

Pablo: Creo que la parte experimental y práctica de la asignatura debería estar específicamente incluida en el currículo en todos los cursos, incluso en 2.º Bachillerato. Esto obligaría a la Administración a garantizar un mínimo de desdobles para cada grupo de Física y Química. Además, es importante que la experimentación tenga más presencia en la formación del profesorado. También, los propios contenidos de Física y Química del temario oficial no deberían alejarse, en la medida de lo posible, de una orientación práctica, ligada a la realidad cotidiana del alumnado.

Nuria: Al igual que mis compañeros, considero que la formación del profesorado es fundamental, no solo en técnicas y gestión de laboratorios, sino en metodologías didácticas que integren la experimentación. También considero clave revisar el currículo para que sea más flexible y menos reiterativo. Además, sería deseable reorganizar tiempos y espacios para facilitar el trabajo práctico: que la experimentación no sea una excepción, sino rutina en clase de Física y Química.

Muchas gracias por vuestras valiosas contribuciones a una cuestión muy frecuente en los debates sobre educación científica, pero todavía sin resolver. Nos gustaría despedir esta mesa redonda invitándoos a realizar un último alegato al valor de la experimentación para la enseñanza y el aprendizaje de la Química.

Nuria: En clase de Química el alumnado practica una y otra vez problemas similares y acaba aprendiendo a reconocer patrones. Pero reconocer patrones no es lo mismo que comprender. Nos encontramos con estudiantes que saben aplicar fórmulas, pero no saben explicar qué está sucediendo realmente a nivel químico y más aún, no saben relacionar la química con el mundo que les rodea. La experimentación es esencial porque transforma el aprendizaje en algo vivo, que permite conectar

© 2026 Real Sociedad Española de Química

la teoría con la realidad. El alumnado pasa de memorizar conceptos a comprenderlos, de repetir fórmulas a interpretar fenómenos. Además, la experimentación acerca la ciencia a su verdadera naturaleza: una actividad basada en la observación, la duda y la comprobación.

Pablo: Hay una cita popular atribuida a Confucio muy útil para mostrar la importancia de la experimentación: *«Me lo contaron y lo olvidé; lo vi y lo entendí; lo hice y lo aprendí».* Cuanta más experimentación directa y práctica, mejor se asimila el conocimiento. En nuestra actividad docente comprobamos que, frecuentemente, el alumnado es capaz de repetir conocimientos teóricos, pero debemos tener presente que los asimila auténticamente cuando los tiene que aplicar, sobre todo en supuestos prácticos. Además, nuestra asignatura se basa en el método científico que el alumnado debe aprender aplicándolo a través de la experimentación.

Fernando: Siguiendo con las citas populares, hay un proverbio chino que dice: *«Más vale una onza de práctica que una tonelada de teoría».* Aplicando este proverbio a nuestro caso, podríamos decir: *«Mediante la experimentación el interés del estudiante se multiplica por mil».* La experimentación no solo permite aplicar el método científico a la resolución de problemas científicos, sino que también es muy eficaz para resolver problemas cotidianos y desarrollar el pensamiento crítico. Por aportar otra cita, decía Santo Tomás de Aquino, patrón de los estudiantes, que *«el asombro es el deseo de conocimiento».* Creo que es fundamental que el profesorado de Física y Química despierte curiosidad en el alumnado, transmita entusiasmo por su asignatura, experimente con seguridad y recuerde que el rigor no está reñido con el sentido del humor, también una excelente herramienta para conseguir un aprendizaje más ameno.

Un **currículo** menos extenso, garantizar **desdobles de laboratorio**, realizar **demostraciones experimentales**, promover la participación del alumnado en **ferias científicas** y reforzar la **formación práctica del profesorado**: algunas medidas para que la experimentación no sea una excepción, sino rutina en clase de Física y Química.



Fernando Ignacio de Prada Pérez de Azpeitia
GEDH, RSEF-RSEQ
C-e: fernando.pradaperez@educa.madrid.org
ORCID: 0000-0003-4754-0605

Profesor de Física y Química en la Comunidad de Madrid. Miembro del GEDH (RSEQ-RSEF) y de la DEDF (RSEF). Ha participado de forma activa en eventos de divulgación científica como la Feria Madrid es Ciencia, Ciencia en Acción, El Pati de la Ciència (Universidad de Alicante), ConCienciarte (Círculo de Bellas Artes de Madrid), Feria AEMENER de carreras STEM (UPM), Jornadas DDD (Disfrutar Divulgando Desinteresadamente), etc. Entre sus colaboraciones se encuentran instituciones y empresas, como Aula Mentor (Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes), el Centro de Innovación y Formación del Profesorado de la Comunidad de Madrid (CTIF), la Real Sociedad Española de Química (RSEQ), la Real Sociedad Española de Física (RSEF), el Grupo Editorial SM y el Museo Nacional del Prado.



Nuria Muñoz Molina
Colegio La Inmaculada, Algeciras
GEDH, RSEF-RSEQ
C-e: nmunozmolina@lainmaculadaalgeciras.com
ORCID: 0009-0007-6246-4504

Profesora de Química y directora del Colegio La Inmaculada de Algeciras. Vocal del GEDH (RSEQ-RSEF). Es embajadora de Science on Stage. Organiza y participa en múltiples eventos de divulgación científica como Diverciencia, Ciencia en Acción, Open Science Cambre, Jornadas DDD y festivales de Science on Stage en Reino Unido, Hungría, Portugal, República Checa y Finlandia. Ha sido ponente en diversos congresos nacionales e internacionales como Didáctica de la Física en Noordwijk (Paises Bajos), Institute of Physics en Rugby (Inglaterra), Scientix, Congreso Iberoamericano de Docentes en Algeciras, Jornadas para la Enseñanza de las Ciencias en Lleida y en Zaragoza y VII Congreso Internacional de Didáctica de la Química (en el que fue ponente plenaria), entre otros. En 2025 recibió el Premio a Tareas Educativas y Divulgativas a Profesores de Enseñanzas Preuniversitarias de la RSEQ.



Pablo Cassinello Espinosa
GEDH RSEF-RSEQ
C-e: pbcassi@gmail.com
ORCID: 0000-0002-1108-5439

Doctor en Ciencias Químicas. Ha sido profesor de Física y Química de Enseñanza Secundaria durante más de 30 años. Miembro del GEDH (RSEQ-RSEF) y de la DEDF (RSEQ). Ha participado con su alumnado de instituto en numerosas ferias científicas. Fue galardonado con Primer Premio y Menciones de Honor en varios certámenes del concurso Ciencia en Acción. Ha sido participante y ponente en iniciativas como El Patí de la Ciencia, ConCienciarte (Círculo de Bellas Artes de Madrid) o las Jornadas DDD, así como en cursos y congresos didácticos organizados por el Centro Territorial de Innovación y Formación de la Comunidad de Madrid, el Colegio de Doctores y Licenciados, Science on Stage (Londres) y Scientix (en Bruselas y en Madrid), entre otros. Es autor de múltiples artículos en revistas sobre didáctica de la física y la química.

© 2026 Real Sociedad Española de Química