INTRODUCCIÓN

De las experiencias de cátedra a la ciencia recreativa. El valor didáctico, histórico y divulgativo de las demostraciones experimentales para el profesorado de Física y Química · Luis Moreno Martínez

La experimentación es seña de identidad de la ciencia pasada, presente y futura. Sin embargo, no siempre es el elemento más representativo de su enseñanza. La dispar existencia de desdobles de laboratorio en los centros educativos (realidad en algunos y anhelo en otros), la transformación de laboratorios escolares en aulas por falta de espacios, la escasez de medios, la inexistencia de horas reconocidas para preparar prácticas en el horario lectivo, la ratio o la extensión de los temarios son solo algunos de los muchos factores que condicionan la experimentación en las aulas de Física y Química. Esta problemática no es en absoluto novedosa, pues hunde sus raíces en la historia del profesorado de Física y Química como colectivo profesional.

Desde la creación de los institutos de segunda enseñanza en el ecuador del siglo XIX y la consiguiente conformación de Física y Química como materia escolar (ora enlazada ora disociada), la experimentación ha sido uno de los emblemas de su enseñanza. Así, el gabinete de Física y el laboratorio de Química se conformaron como el "hábitat natural" para el aprendizaje de ambas ciencias. En este marco, las experiencias de cátedra cobraron especial protagonismo. Ante un atento público discente, el docente (muchas veces con ayuda auxiliar) llevaba a cabo diversas experiencias que permitían visionar fenómenos y procesos físicos y químicos que se debían describir e interpretar. Este aspecto es clave, pues ejecutar experimentos ante una audiencia interesada no ha sido, en modo alguno, algo exclusivo del contexto escolar. Así, desde el siglo XVIII, la ciencia (filosofía natural hasta la década de 1830) protagonizó no pocas jornadas y veladas en salones y exhibiciones públicas. Los fenómenos físicos y químicos se convirtieron en divertimentos despertando fascinación, asombro e incluso temor entre los asistentes. Estas experiencias de ciencia recreativa también cristalizaron en numerosas obras de divulgación científica en las que, a través de experimentos, se daban a conocer nociones básicas de diversas cuestiones científico-técnicas. Las demostraciones experimentales, ya sea en su forma de experiencia de cátedra o de ciencia recreativa, son pues prácticas didácticas y divulgativas con un protagonismo dilatado en la historia de la ciencia.

En el ámbito educativo, como sigue ocurriendo en la actualidad, era la disposición del docente ante los medios del centro uno de los factores determinantes para hacer de la experimentación rutina o excepción. Especial mención merecen las primeras décadas del siglo XX. En un contexto de escasez de medios materiales y dados los elevados costes de numerosos artefactos, materiales y reactivos, algunos docentes alzaron la voz para huir de los costosos gabinetes y materiales de laboratorio procedentes de casas comerciales, impulsando una especie de «manualismo científico». Así, a partir de útiles cotidianos, residuos y herramientas fáciles de encontrar en el día a día, el alumnado debía construir artefactos sencillos que permitiesen vislumbrar de forma más clara fenómenos complejos. Esta apuesta didáctica por gabinetes construidos y no prefabricados fue una seña de identidad de la enseñanza de la Física y Química en el primer tercio del siglo

XX, presente tanto en escuelas primarias como en institutos de segunda enseñanza y escuelas normales. En este sentido apuntan diversas fuentes, como los manuales dedicados a la construcción de artefactos a partir de útiles cotidianos. Algunos ejemplos en esta línea son *El gabinete de Física* (1924) de Modesto Bargalló Ardévol, profesor de la Escuela Normal de Maestros de Guadalajara, o *La construcción de un gabinete de Física en la escuela* (1934) de Santiago Díaz Ricarte, maestro nacional de Bilbao. Ambos textos fueron avalados y alabados por la inspección educativa como ejemplos de iniciativas didácticas que se debían promover. Las fuentes hemerográficas también apuntan hacia la promoción de la experimentación con útiles cotidianos como una apuesta didáctica del profesorado de la época. En un artículo publicado en octubre de 1925 en *Revista de Segunda Enseñanza*, José de la Puente Larios, catedrático de Física y Química de instituto en Barcelona, presentaba los artefactos construidos junto a sus estudiantes afirmando que «es evidente que uno de los medios más eficaces para fomentar en un alumno la afición a las ciencias es inducirle a que él mismo construya y realice experimentos con material a su alcance o de fácil adquisición». Esta simplificación y «cotidianización» de la experimentación en Física y Química fue defendida por otros docentes, entre los que cabe destacar a José Estalella Graells, catedrático de Física y Química de instituto que ejerció la docencia en Madrid, Girona, Tarragona y Barcelona. En una serie de dos artículos publicados también en *Revista de Segunda Enseñanza* (órgano de expresión del profesorado de instituto entre 1922 y 1928) en los que relató diversos experimentos de Física y Química, concluía que no se necesitaba «ninguna sustancia extraña» ni «ningún aparato raro» para promover la enseñanza experimental.

Precisamente el caso de Estalella es de gran interés, pues ilustra cómo las experiencias de ciencia recreativa podían ser empleadas también con fines educativos. En su celebérrima obra *Ciencia recreativa* (1918) compartió múltiples demostraciones experimentales en forma de «frivolidades, experimentos vistosos, curiosidades y entretenimientos» para que los estudiantes se aficionasen, pues «las frivolidades a veces han despertado latentes inteligencias» e «insospechadas aptitudes y vocaciones». Esta faceta divulgativa de Estalella osciló en fase con su labor como docente de Física y Química, enriqueciéndose mutuamente. Sin duda ni exageración, un ejemplo a imitar en la actualidad desde la escuela primaria a las enseñanzas universitarias.



Figura 1. Algunas obras para el fomento de la experimentación en Física y Química publicadas en la primera mitad del siglo XX por docentes de distintas etapas educativas.

ISSN: 2990-0271 Real Sociedad Española de Física y Real Sociedad Española de Química

Este telegráfico recorrido histórico nos muestra las múltiples sinergias entre didáctica y divulgación de la ciencia. También ilustra la pertinencia de conectar ambas áreas con la historia de la ciencia, que nos permite recuperar experiencias de gran valor actual para enseñar y comunicar ciencia a través de la experimentación. Aunque loables, la obra de estos profesores no puede extrapolarse al conjunto del colectivo docente de su época. Así, pese a sus empeños, la experimentación en las aulas solo fue realidad cuando el empeño del docente así lo lograba. Decía Don Manuel Bartolomé Cossío, «dadme un buen maestro y él improvisará el local de la escuela, él inventará el material». Estos docentes son buen ejemplo de ello. Sus manuales y artículos permiten apuntar otra cuestión de gran relevancia y pertinencia: promover la experimentación en Física y Química exige de la circulación de materiales, prácticas y experiencias. En esta línea, la circular de las prácticas experimentales encontró varios problemas, como la falta de formación experimental del profesorado (especialmente en el caso de los maestros) y las dificultades propias de la reproducibilidad de todo experimento científico. Para tratar de paliar ambas, las descripciones detalladas a modo de guion y las ilustraciones de artefactos y experimentos fueron de gran utilidad para compensar la inseguridad inicial del profesorado ante el trabajo experimental y para reducir el efecto del conocimiento tácito inherente a la ejecución de cualquier práctica a partir de un guion establecido.

Desde estas valiosas lecciones que nos brinda la historia de la ciencia y de su didáctica, el Grupo Especializado de Didáctica e Historia de la Física y la Química (GEDH), común a la Real Sociedad Española de Física (RSEF) y la Real Sociedad España de Química (RSEQ) ha convocado los Premios a la Labor Docente en el Fomento de la Experimentación en Física y Química en 2026, con motivo de sus 40 años de historia. Dichos premios invitaban al profesorado de Física y Química de Enseñanza Secundaria a compartir demostraciones experimentales elaborando el pertinente guion y vídeo. Los guiones han dado lugar a varios de los artículos incluidos en este número especial de *Faraday. Boletín de Física y Química*. En ellos se incluyen informaciones de interés para reproducir las experiencias en clase. Los vídeos de las demostraciones experimentales se encuentran disponibles en https://www.youtube.com/playlist?list=PLBL8ouD_CO3Q, así como en el código QR de la Figura 2.



Figura 2. Acceso a las demostraciones experimentales presentadas a los Premios a la Labor Docente en el Fomento de la Experimentación en Física y Química 2026.

ISSN: 2990-0271 Real Sociedad Española de Física y Real Sociedad Española de Química

El material audiovisual cumple un papel destacado para el uso didáctico y divulgativo de las demostraciones experimentales. Por un lado, permite contribuir a garantizar la reproducibilidad de las mismas, al ilustrar al profesorado cómo pueden llevarlas a cabo en sus clases. Además, puede ser en sí mismo un valioso recurso didáctico si se lleva a cabo su visionado en clase o bien se facilitan los vídeos al alumnado para que pueda verlos en casa, permitiendo así complementar las explicaciones teóricas y ayudar a la comprensión de los distintos conceptos, modelos, leyes y teorías de nuestra materia.

Las líneas anteriores han mostrado cómo la experimentación ha sido entendida de muy diversas formas a lo largo de la historia. Las experiencias de cátedra, a veces asociadas a una enseñanza enciclopédica que asume un rol pasivo en el alumnado, han sido en ocasiones denostadas en aras de promover un aprendizaje más activo y experimental. Las experiencias de ciencia recreativa también han sido cuestionadas, pues si no vienen acompañadas de la pertinente reflexión sobre lo ocurrido corren el riesgo de ser mero espectáculo. Ni siquiera las prácticas de laboratorio al uso han resistido la crítica, habiendo sido calificadas en algunos casos como «recetas de cocina» de las que había que huir en aras de fomentar la indagación, una de las tendencias actuales en la didáctica de las ciencias experimentales. Quien estas líneas escribe no alberga duda alguna: las demostraciones experimentales son valiosas aliadas para el profesorado de Física y Química, cuyo uso debe potenciarse y explorarse. Es en dicho uso didáctico donde está la clave. Muchas demostraciones experimentales, como las que incluye este número especial, pueden ser ejecutadas directamente por el docente, haciendo que el alumnado atienda, presente atención a lo que ocurre y tome nota, cultivando así la observación, una destreza científica básica. Las demostraciones experimentales también pueden ser ejecutadas por alumnos, bajo la atenta mirada de la clase y del docente, e incluso pueden transformarse en experiencias de indagación y prácticas de laboratorio o dar lugar a la participación en una feria científica. Un recurso, las demostraciones experimentales, se convierte así en sustrato de una amplia pléyade de experiencias didácticas que el docente puede desplegar. Para ello es fundamental que abramos nuestras aulas, que recuperemos la demostración experimental como seña de identidad de nuestra asignatura y que apostemos por hacer de la experimentación algo cotidiano y no una excepción en clase de Física y Química. Es, sin duda, un esfuerzo que redundará en una mejor formación científica de nuestro alumnado y en el que, como en tantas otras facetas de la vida y de la docencia, la clave está en la generosidad de compartir. Este número especial da buena cuenta de dicha generosidad por parte del profesorado, tanto de quienes han participado en el certamen enviando sus propuestas como de otros docentes que han enviado artículos sobre el fomento de la experimentación en sus clases. A todos ellos, como a quienes lo hicieron décadas ha, mi sincera admiración y gratitud.

Luis Moreno Martínez
Profesor de Física y Química del IES Enrique Tierno Galván de Parla (Madrid)
Presidente del GEDH RSEF-RSEQ y editor de *Faraday. Boletín de Física y Química*
Contacto: luis.morenomartinez@educa.madrid.org

Bibliografía

- Moreno Martínez, L. (2026). «Ciencia no vista nacer y formar por quien en ella va a iniciarse es ciencia muerta». La física en las aulas españolas de la década de 1920, un legado por divulgar. *Revista Española de Física,* 40(1), pp. 15-21.
- Bargalló, M. (1924). *El gabinete de Física.* Reus: Sardá
- Díaz Ricarte, S. (1934). *La construcción de un gabinete de Física en la escuela.* Bilbao: Caja de Ahorros y Monte de Piedad Municipal.
- Estalella, J. (1918). *Ciencia recreativa.* Barcelona: Gustavo Gili.
- De la Puente Larios, J. (1925). El material de nuestras clases. *Revista de Segunda Enseñanza*, 17, p. 503.
- Estalella, J. (1926). La simplificación del material escolar de Física y Química. Segunda parte: Simplificaciones en la experimentación química. *Revista de Segunda Enseñanza*, 20, p. 81.

