

Innovación educativa en Física y Química en tiempos de pandemia

Una iniciativa para destacar la labor del profesorado en una etapa histórica singular

ENSEÑANZA
DE LA QUÍMICA

Gabriel Pinto Cañón  y Luis Moreno Martínez 



G. Pinto^{1,2}

L. Moreno^{1,3}

¹ Grupo Especializado en Didáctica e Historia, Reales Sociedades Españolas de Física y de Química, Ciudad Universitaria, 28040 Madrid.

² Universidad Politécnica de Madrid, 28006 Madrid.

³ CEIPS Vicente Aleixandre, 28792 Miraflores de la Sierra (Madrid).

C-e: gabriel.pinto@upm.es

Recibido: 06/07/2021

Aceptado: 30/07/2021

ORCID: 0000-0002-8961-7255

ORCID: 0000-0002-4540-5752

Resumen: El presente trabajo expone las principales características de los «Premios a la innovación educativa en Física y Química en tiempos de pandemia» convocados por el Grupo Especializado en Didáctica e Historia de la Física y la Química, común a las Reales Sociedades Españolas de Física y de Química. A través de los proyectos premiados se presentan diferentes recursos educativos y experiencias didácticas de interés para la enseñanza de las materias de Física y Química de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato. Los trabajos galardonados ilustran la creatividad de los docentes y la diversidad de metodologías didácticas que conviven en nuestras aulas, incluyendo desde herramientas digitales a experimentos caseros. Se pretende así difundir buenas prácticas educativas para el futuro, a la par que reconocer la destacada labor realizada por el profesorado de enseñanza secundaria durante la pandemia de COVID-19.

Palabras clave: COVID-19, Enseñanza Secundaria, Física y Química, innovación educativa, premios al profesorado.

Abstract: This paper presents the main features of the «Educational Innovation in Physics and Chemistry during Pandemic Times Awards» driven by the Specialized Group on Didactics and History of Physics and Chemistry of the Spanish Royal Societies of Physics and Chemistry. By the study of the awarded projects, this work offers a wide range of educational resources and didactic experiences of interest for Physics and Chemistry teaching in secondary education. The awarded projects also pointed out the creativity of high school teachers and the diversity of pedagogical methodologies in Spanish classrooms, such as digital tools or homemade experiments. Hence, several educational practices are presented in order to highlight the outstanding work of secondary education teachers during the COVID-19 pandemic.

Keywords: Awards for teachers, COVID-19, educational innovation, Physics and Chemistry, Secondary Education.

Introducción

En este trabajo se exponen las características principales de la convocatoria que bajo el nombre de «Premios a la innovación educativa en Física y Química en tiempos de pandemia» se desarrolló en España entre diciembre de 2020 y junio de 2021 a instancias del Grupo Especializado en Didáctica e Historia de la Física y la Química (GEDH), común a las Reales Sociedades Españolas de Física y de Química (RSEF y RSEQ). Los objetivos que se pretenden en este artículo son:

- Presentar las características principales de la convocatoria (atendiendo a las etapas, el desarrollo, las bases, la participación, la evaluación y la repercusión), como ejemplo potencialmente de interés para otros colegas e instituciones que se planteen destacar la labor del profesorado de distintas áreas y etapas.
- Difundir los proyectos docentes desarrollados por los premiados para conocimiento de otros colegas con interés en la innovación educativa.
- Homenajear al colectivo de docentes de las distintas etapas educativas y, de forma singular, al profesorado de Física y Química de enseñanza secundaria por la labor llevada a cabo en un período singular marcado por el confinamiento causado por el COVID-19.
- Dar a conocer buenas prácticas educativas para el futuro, especialmente en modalidades de enseñanza presencial y semipresencial.

Grupo Especializado de Didáctica e Historia de la Física y la Química



GEDH (RSEF + RSEQ) | 1986 · 2021

35 AÑOS DIFUNDIENDO LA FÍSICA Y LA QUÍMICA

Figura 1. Logotipo del Grupo Especializado en Didáctica e Historia de la Física y la Química (GEDH), común a las RSEF y RSEQ, con motivo del XXXV aniversario de su creación.

Se trata de una iniciativa enmarcada en la conmemoración del XXXV aniversario de la creación del GEDH, cuyo logotipo se recoge en la Figura 1. El lema conmemorativo adoptado, «35 años difundiendo la física y la química», ilustra el compromiso del grupo especializado con el profesorado de enseñanza secundaria de estas materias a través de iniciativas como los premios que en este artículo se abordan.

Convocatoria de Premios a la labor del profesorado de Física y Química en un tiempo singular

La pandemia que ocasionó el virus SARS-CoV-2 también conocido como COVID-19 o simplemente «coronavirus» se originó en Wuhan (República Popular China) en diciembre de 2019. Tras una rápida propagación, la Organización Mundial de la Salud reconoció la pandemia el 11 de marzo de 2021, cuando ya se habían producido cerca de 5.000 muertes y más de cien mil casos en 114 países.^[1] A partir de esa fecha, multitud de países declararon estados de confinamiento de la población de diversa índole y durante diferentes periodos de tiempo. Como indicaron Trujillo Sáez *et al.*:

La crisis sanitaria provocada por el coronavirus ha alterado la vida de millones de personas de todo el mundo, generando retos en todos los ámbitos. Y el educativo es uno de los que está sufriendo consecuencias de forma más acusada: colegios cerrados, transición de una enseñanza presencial a una digital e incertidumbre en torno a los procesos habituales del sistema educativo.^[2]

En marzo de 2020 en España, como casi todos los países, el sistema educativo tuvo que amoldarse en cuestión de días, de la enseñanza presencial habitual a un modelo telemático, en todas las etapas educativas. Posteriormente, durante el curso 2020-2021, con la experiencia adquirida y, lamentablemente, por la continuidad de la pandemia, hubo que seguir con actividades tanto telemáticas (como las desarrolladas en muchas universidades) como semipresenciales en las etapas no universitarias, adoptando medidas de seguridad (uso de mascarillas, distancia social...) que impedían la normal relación entre alumnado y profesorado.

El profesorado acometió una labor de adaptación al nuevo contexto sin precedentes en la historia reciente a fin de lograr el mayor beneficio educativo para el alumnado. No obstante, el acomodo al nuevo contexto no estuvo exento de problemas ni de incertidumbres. Así, durante el confinamiento se pusieron de manifiesto las diferentes realidades personales y familiares que conviven en las aulas, dada la escasez de medios por parte de muchas familias para seguir las clases en su modalidad digital durante la recta final del curso 2019-2020.^[3] Durante el curso 2020-2021, el cierre puntual de aulas por contagios o las consecuencias del cierre del curso anterior sin

presencialidad, fueron algunas de las muchas situaciones a las que el profesorado tuvo que hacer frente. En el caso de las materias de Física y Química, existió el problema añadido de cómo afrontar las enseñanzas prácticas inherentes al carácter de estas ciencias experimentales, entre otros muchos aspectos.^[4]

Para poner en valor la destacada labor desarrollada por el profesorado de Física y Química de enseñanzas no universitarias de todo el territorio nacional y resaltar la tarea ejemplar de los docentes de estas materias desde el inicio del confinamiento en marzo de 2020, el GEDH convocó en febrero de 2021 los «Premios a la innovación educativa en Física y Química en tiempos de pandemia». Esta convocatoria se inscribe en una dilatada tradición de premios y concursos impulsados por el GEDH. En esta línea cabe destacar el «Premio Salvador Senent» al mejor trabajo divulgativo sobre didáctica o historia de la física o de la química que se publica en las revistas *Anales de Química* o la *Revista Española de Física* y se convoca cada dos años, desde 2006. Asimismo, en 2019 el GEDH convocó el concurso escolar «Nuestra Tabla Periódica», con motivo de la celebración del «Año Internacional de la Tabla Periódica de los Elementos Químicos», concurso que sirvió como precedente del aquí abordado.^[5]

La iniciativa de los premios a la innovación educativa se discutió y se aprobó en la reunión de la Junta de Gobierno del GEDH celebrada el 14 de diciembre de 2020, en la que se planteó la necesidad de reconocer públicamente la labor del profesorado de enseñanza secundaria en el contexto de la pandemia.

Las bases de la convocatoria fueron:^[6]

- Título: Premios para Docentes a la «Innovación Educativa en Física y Química en Tiempos de Pandemia».
- Entidad organizadora: Grupo Especializado en Didáctica e Historia de la Física y la Química, común a las Reales Sociedades Españolas de Física y de Química.

1. Los premios están destinados a docentes de Física y Química en etapas no universitarias que hayan realizado acciones educativas exitosas como respuesta a los cambios impuestos por la pandemia del COVID-19 durante 2020 y 2021. Pueden presentarse de forma individual o en equipo (en este caso, debe figurar de forma clara un representante).
2. Los participantes enviarán una presentación (formato PDF con alta resolución) realizada en Power Point o similar: máximo de 10 diapositivas donde figure el título de la actividad, el centro educativo y su localidad, el profesorado que se presenta y la descripción, que puede incluir imágenes o enlaces a vídeos de las acciones desarrolladas (elaboración, evidencias de los resultados...).
3. La presentación se enviará por correo electrónico. En el mensaje debe figurar: título de la actividad, nombre y localidad del centro, nombres y apellidos

de los docentes y datos (teléfono y dirección de correo electrónico) del representante. En el asunto del mensaje debe constar: «Premios Innovación FyQ». Se enviará acuse de recibo.

4. Plazo de presentación: del 24 al 28 de mayo de 2021.
5. El jurado estará compuesto por expertos designados por la Junta de Gobierno del Grupo Especializado. Como criterios de selección de los premios se tendrán en cuenta los resultados, la innovación educativa, la implicación de profesorado y alumnado, la calidad y la originalidad (tanto del contenido del trabajo como de su presentación).
6. No podrán participar los miembros de la Junta de Gobierno del Grupo Especializado.
7. Se establecen ocho premios que conllevan diploma acreditativo y material escolar o tecnológico por valor de: 800 € (primer premio), 500 € (segundo premio), 300 € (tercer premio) y 150 € (cinco menciones de honor). Cada premio se articulará a través del pago de una o dos facturas.
8. El fallo del jurado, que será inapelable, se publicará en el Boletín Informativo del Grupo y en redes sociales de la RSEF y RSEQ. Se intentará que la entrega de premios sea presencial y circunscrita a la conmemoración del XXXV Aniversario del Grupo.
9. Los premiados que sean miembros del Grupo a través de cualquiera de sus dos sociedades (RSEF o RSEQ) antes del 28 de mayo de 2021 (lo que se hará constar en el correo remitido), recibirán una ayuda económica para asistir al acto de entrega de premios.
10. La entidad organizadora se reserva el derecho de difusión y publicación de fotografías y partes de los trabajos presentados al concurso, así como de su autoría, por lo que, al remitirse, se entiende que son aptas para ello.

Se elaboró un cartel en dos formatos, uno breve (ver Figura 2) y otro más extenso al que se podía acceder siguiendo la dirección web que se fue actualizando durante el período del concurso.^[6] La información se difundió principalmente a través de distintos portales web y redes sociales (Twitter, Facebook, LinkedIn...), de diversos organismos, como la RSEQ y la RSEF. El efecto multiplicador fue inmediato por la cantidad de interacciones y preguntas que se recibieron.



Figura 2. Cartel anunciador de los premios.



Figura 3. Localización de los centros educativos donde trabajan los premiados.

Trabajos premiados

Se recibieron candidaturas de gran nivel, lo que dificultó la labor del jurado, que estuvo integrado por los expertos en el tema: María Victoria Alcázar Montero, María Araceli Calvo Pascual, Almudena de la Fuente Fernández, José María Hernández Hernández, José Antonio Martínez Pons, Luis Moreno Martínez, Marisa Prolongo Sarria, y Gabriel Pinto Cañón, que ejerció de presidente. Para dar una idea de la amplia distribución geográfica de las candidaturas, se recoge en la Figura 3 la localización de los centros educativos del profesorado premiado.

A continuación, se ofrece un sucinto apunte biográfico sobre los docentes premiados, presentados en la Figura 4. También se facilita información sobre los proyectos propuestos por cada uno de ellos, así como enlaces para acceder a los recursos didácticos que elaboraron. Toda la información ha sido amablemente facilitada por los galardonados.

Primer premio: Iris Morey Sierra, del IES Son Rullan (Palma, Islas Baleares)

Graduada en Química por la Universitat de les Illes Balears (UIB, 2013), Máster en Ciencia e Ingeniería de los Alimentos por la Universitat Politècnica de València (UPV, 2014) y Máster en Formación del Profesorado por la UIB (2015). Funcionaria de carrera desde 2018, se declara una fiel seguidora de las metodologías activas en el aula, como la gamificación, el aprendizaje basado en juegos (ABJ) y el trabajo cooperativo. También imparte docencia de «Investigación e Innovación educativa» en el Máster en Formación del Profesorado.

El trabajo premiado, «El robo del examen final», consistió en un *escape room* (breakout) digital dividido en 15 pruebas diseñadas para repasar de forma lúdica los contenidos del currículo de la materia de Física y Química



Figura 4. Fotografías de los premiados. De izquierda a derecha y de arriba a abajo: Iris Morey, Nuria Muñoz, Patricia Fernández, Antonio José Sánchez, Ernesto Boixader, Carolina Crespo, Pablo Ortega, Juan José Sanmartín y Raquel Veira.

(nivel 4.º de la ESO - 1.º de Bachillerato). A través de una temática atractiva para el alumnado (el robo ficticio de un examen) y de acertijos variados, se consiguió recuperar su motivación entre tanta incertidumbre que supuso el confinamiento de marzo-mayo de 2020. Gracias a redes sociales como Instagram y Twitter, más de 7.000 alumnos y docentes pudieron participar. Para ampliar la información, visítese: <https://bit.ly/3hmqCca>

Segundo premio: Nuria Muñoz Molina y Patricia Fernández Galindo, del Colegio La Inmaculada (Algeciras, Cádiz)

Nuria Muñoz es Licenciada en Ciencias Químicas por la Universidad de Granada (1993) y Máster en Formación del Profesorado por la misma (1994). Además de su labor docente, se ha involucrado especialmente en la divulgación científica, con diversos premios de ámbito nacional e internacional. Es socia fundadora y vicepresidenta de la Asociación Amigos de la Ciencia, Diverciencia, y embajadora de la red europea de profesores STEM, *Science on Stage*. Patricia Fernández es estudiante del Grado en Química en la Universidad de Granada. Se ha involucrado especialmente en la divulgación científica, con diversos premios de ámbito nacional e internacional. Es miembro de la Asociación de Amigos de la Ciencia, Diverciencia.

El trabajo premiado, «Enseñar Física y Química, en tiempos de pandemia, fuera del laboratorio escolar», consta de dos partes. La primera de ellas consistió en

una colección de retos basados en hitos de la historia de la química que fueron elaborados de forma conjunta por ambas autoras. Estos retos se enviaron al alumnado de 4.º de la ESO y 1.º de Bachillerato y se publicaron en redes sociales durante el período de confinamiento del curso 2019-2020. La segunda parte, desarrollada por Nuria Muñoz durante el curso 2020-2021, consistió en la elaboración de una serie de trabajos experimentales relacionados con situaciones cotidianas del alumnado de 3.º de la ESO. Las dos partes fueron llevadas a cabo en las cocinas de los estudiantes, con materiales caseros y de forma autónoma. Más información está disponible en: <https://bit.ly/3x2L5cG>

Tercer premio: Antonio José Sánchez Arroyo, del Colegio Virgen de Atocha-Fundación Educativa Santo Domingo (Madrid)

Licenciado en Ciencias Químicas (2013), Máster en Ciencia y Tecnología Química (2014) y Doctor en Química Orgánica por la Universidad Complutense de Madrid (2019), obtuvo también el Máster en Formación del Profesorado por la Universidad Isabel I de Castilla (2018). Su actividad investigadora ha estado centrada en la producción fotosensibilizada de oxígeno singlete y su aplicación en síntesis química y terapia fotodinámica. Ha participado frecuentemente en actividades de divulgación en la Semana de la Ciencia, la Noche Europea de los Investigadores, la Feria Madrid por la Ciencia y el curso «Los Avances de la Química y su Impacto en la Sociedad», así como en la organización de las Olimpiadas de Química. Ha publicado artículos en revistas como el *Journal of Chemical Education*.

El trabajo premiado, «¿No podríamos cerrar un rato las ventanas? Enseñanza STEM y aprendizaje por investigación guiada de problemas» tiene como idea central la ventilación de las aulas que ha sido necesaria en el curso 2020-2021. Por medio de una investigación guiada se analizó con alumnos de 1.º de Bachillerato cómo aumenta la concentración de dióxido de carbono en una clase que tuviese la puerta y las ventanas cerradas, dependiendo del tamaño de la clase y del número de alumnos en su interior. De esa manera se pudo cuantificar cuál sería el máximo tiempo que podría pasar hasta superarse el límite de seguridad. El proyecto se enmarca dentro de la dinámica STEM, que busca la aplicación transversal de conocimientos científicos, tecnológicos y matemáticos. Puede consultarse la información de la actividad en: <https://bit.ly/3jp1Lap>

Mención de honor: Ernesto Boixader Gil, de la Fundación Flors (Vila-Real, Castellón)

Es licenciado en Ciencias Químicas por la Universitat de València (1988). «Aprender es divertido, aburrir en clases de Física y Química es un crimen», ese es su «mantra». Después de 2 años en la industria cerámica descubrió que su verdadera vocación era la docencia, y tras casi 30

años decidió difundir sus experiencias en las redes sociales, recibiendo una calurosa acogida. El Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado (INTEF) publicó su proyecto «Viajer@s del Tiempo» en la categoría Experiencias Educativas Inspiradoras, y también publicó en la revista *Educación 3.0*. En este curso ha realizado la formación de docentes de distintos centros en lo que denomina la clase diNvertida (una metodología basada en la gamificación y *flipped classroom*).

El trabajo premiado, «CSI Flors. Aprender es divertido» fue puesto en práctica durante el curso 2020-2021, en el que el alumnado ha asistido en días alternos a clase, con el objetivo de que cada cual aprendiese y avanzase a su ritmo. Más información: <https://bit.ly/3hqJHKy> y <https://www.eboixader.com/>

Mención de honor: Carolina Crespo Migoya, del IES Barrio Loranca (Fuenlabrada, Madrid)

Ingeniera Industrial por la Universidad de Cantabria (2007) y Máster en Ingeniería Avanzada de Fabricación por la Universidad Nacional de Educación a Distancia (2013), es profesora en secciones bilingües de inglés y francés, involucrada en el desarrollo de proyectos y actividades STEAM en el aula, así como actividades CLIL en el seno de materias de ciencias y tecnología. Embajadora Scientix desde 2018, ha participado en eventos relacionados con la divulgación de STEAM.

El trabajo premiado, «Del laboratorio al aula virtual», ha consistido en la adaptación de las experiencias de laboratorio presenciales durante el confinamiento del curso 2019-2020 al aula virtual. Dada la importancia de la experimentación en una asignatura como Física y Química en 2.º de la ESO, y teniendo en cuenta que se trata de la primera aproximación de los alumnos a esta materia, hubo que adaptar las experiencias reales efectuadas en el laboratorio del Instituto al aula virtual. Los alumnos pudieron realizar sencillas experiencias con materiales disponibles en cualquier casa a partir de la teoría y las instrucciones reflejadas en el aula virtual, y posteriormente compartir mediante fotos, documentos y/o vídeos el resultado de sus experiencias, así como sus reflexiones sobre la realización de las prácticas caseras. Más información sobre esta iniciativa en: <https://bit.ly/3h7yjnT>

Mención de honor: Pablo Ortega Rodríguez, del IES Villa de Mijas (Mijas, Málaga)

Licenciado en Química por la Universidad de Málaga (2004) y Certificado de Aptitud Pedagógica (CAP) por la Universidad de Granada (2005), es profesor de Física y Química desde el año 2006. Es un firme defensor del juego como herramienta de aprendizaje, siendo esta la base desde la que pone en práctica diferentes metodologías y estrategias educativas, especialmente el Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ). Le encanta generar experiencias lúdicas

inmersivas como el *Breakout Edu* para sus alumnos y utiliza distintas herramientas digitales con las que potenciar la estética y dotarlas de interactividad. Actualmente compagina su labor docente con el diseño de juegos de mesa educativos y, además, comparte sus experiencias y aprende de las de sus compañeros a través de las redes sociales.

El trabajo premiado, «Mi laboratorio sostenible. Una propuesta para 2.º la de ESO», emplea el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) para el diseño y fabricación de distintos instrumentos de laboratorio, simuladores de modelos teóricos y dispositivos en los que se evidencien principios fundamentales de la física y la química, entre otros, empleando para ello materiales reciclados y poniendo al alumnado en el centro de su aprendizaje. Mediante una serie de proyectos vinculados por este hilo conductor se ha podido continuar con la realización de experiencias prácticas en clase, a pesar de las restricciones sanitarias a causa de la COVID-19, evidenciado además una mayor participación del alumnado y la adquisición de aprendizajes significativos. Más información sobre el proyecto en: <https://bit.ly/2SB17LU>

Mención de honor: Juan José Sanmartín Rodríguez, del Colegio Plurilingüe Vila do Areiteiro (O Carballiño, Ourense)

Licenciado en Ciencias Químicas por la Universidad de Santiago de Compostela (1998) y Máster en Formación del Profesorado por la misma Universidad (1999), es también Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales. Ha participado en Congresos nacionales e internacionales exponiendo la metodología que aplica en su clase, Flipped Classroom o Aula Invertida. Ha publicado artículos en prensa y revistas especializadas sobre dicha metodología en matemáticas, física y química, siendo los últimos relativos a su adaptación a la pandemia. Durante este período ha realizado diferentes *webinars* a nivel internacional para explicar su forma de trabajar a otros docentes, exponiendo las herramientas utilizadas en la docencia y evaluación. También ha participado como ponente en formación de profesores iberoamericanos que regresan a la presencialidad. Es coordinador desde 2011 de las Olimpiadas Gallegas de Química como miembro de la junta directiva conjunta del Colegio y la Asociación Gallega de Químicos.

El trabajo premiado, «Implantación de *Flipped Learning* en Física y Química», se centra en la explicación de la utilización de la metodología *Flipped Learning*, que ha implantado en su aula desde 2014 y su adaptación a la pandemia. Dicha metodología permitió en el momento del confinamiento continuar de una manera «normal» la docencia a través de las videoconferencias ya que el alumnado estaba acostumbrado al uso de las herramientas virtuales de las que se hacía uso en el aula previo al confinamiento. Cabe destacar que la web de recursos que tiene elaborada ha sido subvencionada por el Ministerio de Educación y que los recursos que en ella aparecen han sido utilizados por miles de docentes. Más información en: <https://bit.ly/3hnKycv>

Mención de honor: Raquel Veira Díaz, del Centro Público Integrado Plurilingüe O Cruce (Cerdeza, A Coruña)

Licenciada en Ciencias Físicas por la Universidad de Santiago de Compostela (2001), DEA (2003) y CAP (2005), es profesora de física y química en centros públicos desde 2013 y funcionaria de carrera de la Xunta de Galicia desde 2017. En la actualidad es, además, jefa de estudios de secundaria y coordinadora del Club de Ciencia del centro en el que tiene destino. Ha participado en múltiples actividades y proyectos relacionados con STEM.

El trabajo premiado, «Ciencia en casa», consistió en la propuesta desarrollada entre marzo y mayo de 2020 de un experimento diario para realizar en casa en familia, difundidos a través de las redes sociales del Club de Ciencia. Posteriormente, los experimentos se recopilaron en un libro que los clasifica por dificultad y que se puede descargar en gallego y castellano. Toda la información se encuentra disponible en: <https://bit.ly/3hiWObI>

Conclusiones

Los proyectos docentes premiados son una clara muestra de la creatividad del profesorado de Física y Química de enseñanza secundaria, materializada en la diversidad de aproximaciones metodológicas empleadas, que incluyen el Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ), el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), las prácticas experimentales, el uso didáctico de la historia de la ciencia, la investigación guiada o la clase invertida, tal y como ilustra la Tabla 1.

Como puede comprobarse, cinco de los ocho proyectos docentes premiados han promovido una aproximación experimental a la enseñanza de la ciencia, algo fundamental en las materias de Física y Química; lo que adquiere un especial significado al inscribirse en un periodo en el que la presencialidad en las aulas y las posibilidades de docencia en el laboratorio se vieron reducidas hasta el mínimo. Es por ello que estos proyectos cobran un valor pedagógico singular al ofrecer experiencias didácticas reales basadas en productos y materiales cotidianos que pueden ser realizadas por otros docentes. También cabe destacar que si bien todos los proyectos docentes hicieron uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación como medio para la presentación o la realización de las actividades por parte del alumnado, tres de los ocho proyectos premiados utilizaron herramientas enteramente digitales para la enseñanza de la física y la química, combinando en muchas ocasiones la dimensión didáctica con la dimensión lúdica y motivacional, como bien ejemplifica el proyecto ganador.

Todos los aspectos anteriores ilustran la variedad de metodologías y recursos que conviven en nuestras aulas. Su disponibilidad para todo el profesorado en los enlaces facilitados pone de manifiesto otro de los objetivos del GEDH y de los premios convocados: el papel que pueden desempeñar instituciones como la Real Sociedad Española de Física y la Real Sociedad Española de Química para

Tabla 1. Aproximaciones metodológicas e información adicional de los proyectos docentes premiados.

Proyecto docente	Aproximación metodológica	Información adicional
El robo del examen final	Aprendizaje basado en el Juego mediante <i>Escape room</i>	
Enseñar Física y Química, en tiempos de pandemia, fuera del laboratorio escolar	Aprendizaje experimental. Aprendizaje basado en el uso didáctico de la historia de la ciencia	
¿No podríamos cerrar un rato las ventanas?	Aprendizaje basado en investigación guiada para la resolución de problemas	
CSI Flors. Aprender es divertido	Aprendizaje basado en el juego mediante pruebas y desafíos	
Del laboratorio al aula virtual	Aprendizaje experimental	
Mi laboratorio sostenible	Aprendizaje basado en proyectos	
Implantación de <i>Flipped Learning</i> en Física y Química	Aprendizaje por <i>Flipped Learning</i> (aula invertida)	
Ciencia en casa	Aprendizaje experimental	

dar voz a la gran labor realizada por el profesorado de enseñanzas no universitarias, línea de actuación que puede ser de especial interés para otras instituciones y sociedades científicas interesadas en apoyar y reconocer públicamente la labor del profesorado. Un profesorado que ha acometido –sin tiempo para la adaptación, de forma extraordinaria y en ocasiones sin los recursos necesarios–, una sobresaliente labor. Aunque la pandemia de COVID-19 ha supuesto un capítulo de nuestra historia que no nos hubiese gustado vivir, este ha subrayado la importancia central de la ciencia para las sociedades contemporáneas. En este marco, la labor de alfabetización científica ciudadana emprendida por los docentes de ciencias de enseñanza secundaria se revela todavía más fundamental para el beneficio de la ciudadanía y de la propia ciencia, que encuentra en los y las jóvenes estudiantes de la ESO y de Bachillerato su futuro. Los «Premios a la innovación educativa en Física y Química en tiempos de pandemia» del GEDH visibilizan el gran esfuerzo del profesorado en tiempos especialmente convulsos, al que se desea homenajear públicamente. Todavía son muchas las incertidumbres que ofrece el curso 2021-2022 y no menos los retos que afrontará la educación científica en las próximas décadas. Los proyectos docentes desgranados en las páginas anteriores constituyen magníficos ejemplos de buen hacer que podrán seguir inspirando en la ansiada «nueva normalidad».

Agradecimientos

Se agradece la colaboración de los miembros del jurado (citados en el texto) y del profesorado que participó en

la iniciativa. También se agradecen las ayudas recibidas por parte de las Reales Sociedades Españolas de Física y de Química, de la Universidad Politécnica de Madrid (Proyecto de innovación educativa IE1920.0502 «Fomento del aprendizaje STEAM basado en la indagación») y de la Obra Social «La Caixa» (proyecto divulgativo «La ciencia y la tecnología al alcance de tod@s»).

Bibliografía

- [1] Organización Mundial de la Salud (OMS), «Alocución de apertura del Director General de la OMS en la rueda de prensa sobre la COVID-19 celebrada el 11 de marzo de 2020», 11 de marzo de 2020, <https://bit.ly/3Ac06Li> (visitada el 04/07/2021).
- [2] F. Trujillo-Sáez, M. Fernández-Navas, M. Montes-Rodríguez, A. Segura-Robles, F. J. Alaminos-Romero, A. Y. Postigo-Fuentes. *Panorama de la educación en España tras la pandemia de COVID-19: La opinión de la comunidad educativa*. FAD, Madrid, 2020. Accesible en <https://bit.ly/2UftcE4> (visitada el 04/07/2021).
- [3] P. Gutiérrez del Álamo, «Reflexiones de la nueva era. Entrevista a Javier Murillo», 14 de abril de 2020, <https://n9.cl/mgrsn> (visitada el 04/07/2021).
- [4] A. Pérez Vicente, «La enseñanza de la física y la química en tiempos de pandemia», *An. Quím.* **2021** 117(2), 150-155.
- [5] G. Pinto, «El concurso escolar “Nuestra Tabla Periódica”: Una iniciativa para fomentar la motivación de profesorado y alumnado en áreas STEAM», *An. Quím.* **2019** 115(4), 332-343.
- [6] «Premios a la innovación educativa en Física y Química en tiempos de pandemia», <https://bit.ly/3jiHVvj> (visitada el 04/07/2021).

