

PRÓLOGO

La Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), institución dependiente del Ministerio de Ciencia e Innovación, tiene entre sus objetivos estratégicos fomentar la educación científica de todos los ciudadanos con el fin de aumentar su conocimiento, interés y participación en la ciencia.

Los datos de la Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología 2018, que FECYT realiza cada dos años, no dejan lugar a dudas sobre la necesidad de reforzar las acciones de divulgación y de educación científica: una mayoría de los ciudadanos (51,2%) cree que es difícil comprender la ciencia y cuatro de cada diez españoles (40,6%) considera, que el nivel de educación tecnocientífica que ha recibido es bajo o muy bajo.

Esta misma encuesta también pone de manifiesto que —en una parte considerable de la población— existe confusión a la hora de analizar de manera crítica la información relacionada con la ciencia.

La campaña de sensibilización y comunicación #coNprueba, puesta en marcha por el Gobierno de España, a través del Ministerio de Ciencia e Innovación, tiene como objetivo principal promover una sociedad

más crítica e informada en ciencia y salud, que apueste por el conocimiento, la evidencia y el rigor científico.

Es importante impulsar el pensamiento racional crítico y ello implica que la propia forma de educar en la escuela se apoye en la mejor evidencia científica disponible.

En la actualidad, en nuestro país existe una importante brecha entre la investigación y las prácticas educativas. El conocimiento relevante para comprender el aprendizaje proviene de diversas disciplinas que abordan desde los procesos cognitivos implicados en él mismo hasta los afectivos o culturales. Este hecho, sumado a las propias características de la investigación y la enseñanza, así como la idiosincrasia de cada aula y grupo de estudiantes, hace que trasladar los resultados de la investigación al aula no resulte una tarea sencilla.

Para reducir la brecha entre investigación y práctica debemos tratar de integrar la experiencia profesional de los docentes con la evidencia proveniente de la investigación, por lo que el papel de los profesores resulta crucial.

Las estrategias educativas basadas en la evidencia pueden contribuir, en gran medida, a mejorar los resultados de los estudiantes y a una optimización de los recursos destinados a aquellas, proporcionando una enseñanza científica equitativa y de calidad centrada en los resultados.

En FECYT hemos puesto en marcha una línea de trabajo dirigida a acercar las aplicaciones de la ciencia del aprendizaje y la práctica que se desarrolla en las aulas. Esta iniciativa, que cuenta con la colaboración de investigadores en pedagogía, neurociencia, psicología, didáctica, formadores, profesores de primaria y secundaria, persigue varios objetivos.

Uno de ellos es mejorar el conocimiento de los educadores, dotándoles de las habilidades críticas necesarias para comprender y evaluar la calidad de la investigación en el ámbito de la educación.

Por otra parte, queremos relacionar a los distintos agentes educativos (profesores, académicos, investigadores, responsables políticos, formadores de profesores, padres, etc.) con el fin de mejorar la comunicación y colaboración entre ellos.

Y, por último, queremos ayudar a los educadores a tomar conciencia de los sesgos existentes en su propia comprensión del aprendizaje y la educación, desterrando algunos mitos extendidos en el ámbito educativo. Todo ello implica empoderar a los educadores para que puedan tomar decisiones independientes e informadas sobre lo que ha demostrado obtener mejores resultados.

Esta perspectiva supone, por tanto, que los educadores puedan tomar decisiones guiadas por la mejor evi-

dencia disponible, aumentando así su independencia profesional, a menudo sometida a modas interesadas o “innovaciones” educativas sin fundamento que calan en la sociedad y menoscaban su autoridad.

Esta publicación tiene por objetivo identificar aquellas estrategias educativas que cuentan con una amplia evidencia científica que esperamos sirvan de ayuda al profesorado. Disponer de evidencia transferible a la práctica educativa y usar dicha evidencia para tomar decisiones en el ámbito de la educación puede permitir, en último término, promover la implementación de estrategias y políticas educativas avaladas por resultados y, por tanto, más efectivas y menos permeables a intereses ideológicos o económicos.

El reconocido científico y divulgador Carl Sagan decía que cada esfuerzo por clarificar lo que es ciencia y generar entusiasmo popular sobre ella es un beneficio para nuestra civilización global. Por ello, confío en que esta publicación sea de gran utilidad para la comunidad educativa en aras de mejorar la cultura científica de la sociedad.

Paloma Domingo García

Directora general

Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT)

Enseñar ciencia es enseñar a pensar. Es enseñar a buscar la verdad, a mirar el mundo con ojos diferentes, a sorprenderse con lo cotidiano, a entender que muchas de las cosas que damos por hechas probablemente son distintas a como creemos que son, a diferenciar entre creencias y pruebas, a estimular la curiosidad; a mostrar que avanzamos gracias a los errores, que aprender matemáticas no es memorizar fórmulas, o que los científicos son personas normales.

Nuestro sistema educativo es un reflejo de nuestra cultura, y viceversa. Nos guste o no, España es un país que ha vivido de espaldas a la ciencia. La famosa frase “que inventen ellos”, pronunciada con cierta ironía por Miguel de Unamuno, pretendía reflejar nuestro desinterés histórico por la ciencia y la tecnología. Nuestra cultura científica es baja, al igual que los son las aportaciones científicas que España ha realizado al mundo a lo largo de la historia. Desgraciadamente, la ciencia no interesa, y fruto de ese desinterés es la escasa inversión dedicada a la investigación en comparación con los países de nuestro entorno.

Pero no es bueno caer en el derrotismo, sino todo lo contrario. La situación descrita debe ser un aliciente para identificar las causas del problema y poner en marcha soluciones. Y podemos afirmar, sin temor a equivocarnos, que una parte del problema está en un sistema educativo en vías de modernización, que no ha conseguido hacer perder el miedo a la ciencia, ni

fomentar todas las vocaciones científicas que nuestra sociedad necesita para tener un futuro mejor.

Afortunadamente, poco a poco, este panorama está cambiando. Estamos dando los primeros pasos, los más importantes, que consisten en concienciarnos de la existencia del problema y de la necesidad de poner soluciones. Este libro nace de la convicción de que en España es posible mejorar la enseñanza de las ciencias en la educación primaria y secundaria. Contamos con magníficos profesores que, en muchos casos, no tuvieron la oportunidad de aprender los métodos más idóneos para enseñar ciencia. Por fortuna, hoy sabemos que hay formas de enseñar la ciencia que funcionan y otras que no funcionan. El objetivo de este proyecto es poner al alcance de los profesores españoles una guía sobre los métodos más idóneos para enseñar ciencia. El objetivo es enseñar ciencia con ciencia.

Desde su creación hace 20 años, la Fundación Lilly ha tenido como objetivo prioritario mejorar la situación de la ciencia en España. Los premios Fundación Lilly de Investigación Biomédica se encuentran entre los más prestigiosos del país. Pero somos conscientes de que no es suficiente con reconocer la labor de nuestros mejores científicos. Sabemos que la estructura de la ciencia tiene la forma de un montón de arena y que solo es posible elevar su nivel si se amplía la base de sustentación. Por este motivo, durante los últimos

años se ha puesto en marcha el proyecto **Citas con la Ciencia**, cuyo objetivo es mejorar la cultura científica en la sociedad. Asimismo, este libro, **Enseñando ciencia con ciencia**, que forma parte de dicho proyecto, es sin ninguna duda nuestra iniciativa más ambiciosa y en la que, por su potencial alcance, hemos puesto más ilusión.

Los capítulos que forman este libro son fruto de la labor de un grupo de trabajo excepcional, compuesto por profesionales referentes en su campo de conocimiento y coordinados por Digna Couso y M. Rut Jiménez-Liso, dos expertas en docencia de la ciencia, que asumieron el reto de dirigir una obra con dos características difíciles de aunar: el rigor científico y la sencillez. En cada uno de los capítulos, los autores referencian cuáles son las pruebas existentes para cada una de las recomendaciones que proponen, al tiempo que plantean ejercicios que faciliten llevarlas a la práctica por parte de los docentes. Queremos agradecer a todos los autores su esfuerzo, su dedicación y la enorme ilusión que han puesto en el proyecto.

También queremos agradecer a la FECYT (Fundación Española de Ciencia y Tecnología), con quien la Fundación Lilly comparte tantos objetivos, su apoyo a esta iniciativa y la posibilidad de coordinarla conjuntamente. Somos conscientes de que un proyecto de esta envergadura requiere colaboración, no solo en su realización, sino también en su difusión. La labor de

FECYT, será crítica para que los conocimientos vertidos en el libro lleguen a sus destinatarios finales, que son los alumnos españoles.

Es urgente enseñar ciencia con ciencia. No se trata tan solo de generar más vocaciones científicas entre las nuevas generaciones de alumnos y alumnas. Inculcar los valores de la ciencia sirve, sobre todo, para formar ciudadanos más críticos, personas que, en un mundo inundado por la demagogia y las noticias falsas, sean capaces de pensar por sí misma y elegir con criterio y libertad. Enseñar ciencia con ciencia es fomentar la mentalidad científica de la sociedad, un requisito indispensable para el avance de nuestra cultura y nuestra democracia. Enseñar ciencia es, en definitiva, enseñar a pensar.

José Antonio Sacristán

Director de la Fundación Lilly

