

INTRODUCCIÓN

Desde hace unos años vivimos y esperamos tiempos de grandes cambios a nivel económico, social, medioambiental, y por ende también educativo. Nunca antes han tenido semejante repercusión mediática tanto los resultados educativos como las propuestas para mejorarlos, generándose un estado de opinión permanente entre padres, madres, docentes, legisladores, periodistas, etc. Esta preocupación social generalizada parece querer encontrar la receta mágica educativa que consiga perfeccionar el sistema educativo y desarrollar el máximo potencial de los escolares. La educación ha pasado a ser un tema de conversación recurrente con opiniones no siempre fundamentadas o acertadas.

Junto con esta presión social, hay un creciente empoderamiento de la profesión docente hacia un movimiento de mejora y de búsqueda de la calidad de la docencia. Es habitual encontrar en las redes sociales publicaciones donde los docentes comparten materiales propios, metodologías y reflexiones, así como cursos que les interesan o comentarios de noticias relacionadas con la mejora de la enseñanza en general y de las ciencias en particular.

En este escenario, los docentes más veteranos sienten cómo se cuestiona su trabajo diario y continuo a favor de metodologías, tecnologías o recursos novedosos que no siempre son innovadores ni responden a sus demandas de mejora del aprendizaje en las aulas. Y los docentes noveles, que suelen egresar de los títulos de educación inseguros y con escasas experiencias vividas de buenas prácticas de aula que les sirvan de modelo a seguir, se suelen apuntar a modas educativas no siempre avaladas por la investigación existente. En este escenario de confrontación cada docente parece tener que elegir entre ser un profesional anticuado o moderno, cuando la elección debiera centrarse en qué estrategias, innovadoras o no, le permiten generar el máximo potencial de aprendizaje en todo su alumnado.

Por eso el título de este manual, *Enseñando ciencia con ciencia*, en la primera de sus posibles acepciones quiere hacer hincapié en la necesidad de conectar la práctica docente de enseñanza de las ciencias con la abundante investigación científica existente en el ámbito. Este cuerpo de investigación interdisciplinario, que aglutina resultados de la neurociencia, la psicología del aprendizaje, la pedagogía y, sobre todo, la didáctica de las ciencias, nos aporta pruebas científicas y consensos sobre lo que hoy día sabemos que funciona y no funciona en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias.

El objetivo es orientar la docencia hacia una práctica más científica, es decir, fundamentada en aquellos principios o ideas consensuados por la comunidad educativa porque los avala la abundancia de resultados sobre su eficacia para el aprendizaje de las ciencias.

Al ser la educación un fenómeno altamente cultural y contextual, se requiere que cada docente pueda adaptar a su estilo propio, a las necesidades de su alumnado y a las demandas de su entorno aquellos principios e ideas avalados desde la investigación. En este sentido, con enseñanza de las ciencias más “científica” no nos referimos a una enseñanza de las ciencias prescriptiva, basada en protocolos estandarizados que el docente debe aplicar a rajatabla. Tampoco nos referimos a una enseñanza de las ciencias altamente reactiva, que sugiera replantearse irreflexivamente la acción docente en base a cada nuevo resultado de la investigación cognitiva, educativa y didáctica.

La enseñanza de las ciencias basada en pruebas hace referencia a una práctica educativa altamente reflexiva que, en lugar de ignorar el conocimiento fiable, validado y consensuado, asume un compromiso con la actualización didáctica y se muestra abierta a nuevos cuestionamientos.

Esta conexión investigación-práctica docente afecta tanto a la enseñanza de las ciencias desde infantil hasta los niveles universitarios como a la propia

investigación sobre enseñanza y aprendizaje. Una enseñanza de las ciencias basada en pruebas, además de usar y difundir los resultados obtenidos, interpela a la propia investigación para generar más pruebas donde las evidencias son insuficientes o inexistentes. Esta doble dirección entre investigación y práctica docente robustece y obliga a aterrizar en el aula a la investigación, la condiciona a ser capaz de producir pruebas capitalizando estudios anteriores y a desarrollar productos compartidos y consensos construidos conjuntamente con los docentes que guían las situaciones diversas de aula.

El equipo de trabajo interdisciplinar e internivelar, conformado por docentes e investigadores de didáctica de las ciencias, neurociencia, psicología o pedagogía, que participa en este manual asume el reto de realizar un doble esfuerzo de vinculación entre investigación y aula: identificar problemáticas de la enseñanza de las ciencias generalizables, y al mismo tiempo aportar pruebas de calidad sobre aquello que funciona en diferentes contextos.

Este manual tiene como objetivo principal acercar los resultados de la investigación interdisciplinar relacionada con la educación científica a los docentes para que se animen a aplicarlos en sus aulas o, en el caso de los muchos y muchas que ya lo hacen, para que se sientan respaldados y reforzados con pruebas obtenidas de decenas de años de investigación en enseñanza

de las ciencias. Con ello, pretendemos que los docentes ávidos de mejorar su práctica se convierten en el motor del cambio educativo idóneo en el que los resultados de investigación les sirvan de guía y, para los que ya están en ello, de respaldo de la mejora de la calidad de la educación científica.

Y, pensando en este objetivo de utilidad, cada capítulo comienza con una breve introducción para continuar con dos partes bien diferenciadas: una primera sección titulada “Sabías que...”, donde desgranamos las grandes ideas que surgen de la investigación y sus implicaciones para la enseñanza de las ciencias; y una segunda de “Edu-mitos”, que hace referencia a creencias, bulos y/o ideas simplificadoras que hay que ayudar a modificar en el bagaje docente. Al identificarlas con la palabra mito no queremos bajo ningún concepto minusvalorar la importancia y profundidad de estas ideas, pues con ello estaríamos contribuyendo a asegurar su persistencia. Solo nos hemos tomado esta licencia para conectar con algunas de las creencias más habituales del profesorado que debemos repensar y poner en conflicto, porque se contradicen parcialmente con aquello que la investigación didáctica ha demostrado. Cada capítulo concluye con las reseñas bibliográficas de una selección de investigaciones que sustentan las ideas incluidas y que esperamos sirvan de conexión con muchas más investigaciones reseñadas en ellas.

El libro consta de cinco partes, con trece capítulos agrupados en ellas. En la primera parte, queremos incidir en las principales pruebas de la investigación sobre el aprendizaje de las ciencias; en concreto, la necesidad de conectar ideas personales con otras más potentes y fructíferas. Este bloque lo hemos dividido en tres capítulos: en el primero José Ignacio Pozo sintetiza la vasta producción científica sobre las ideas personales y la necesidad de su reconstrucción mediante el diálogo con otras personas y otros conocimientos. Para este cometido se hace imprescindible un cambio en la evaluación; en concreto, Neus Sanmartí incide en para qué se evalúa y cómo se evalúa. El bloque destinado al aprendizaje concluye con el capítulo de José Ramón Alonso, sobre las pruebas de la neurociencia para la mejora del aprendizaje.

El sentido común nos hace generar ideas personales de nuestro contacto con el mundo que nos rodea. Aprender ciencias requiere, además de la revisión de esas ideas, un cambio en la forma de generarlas y validarlas. Ya podemos aclarar aquí la segunda acepción del título de este manual, *Enseñando ciencia con ciencia*, pues la mejor forma de aprender ciencias es practicando sus formas de hacer, hablar y pensar en el aula. A ello dedicaremos el segundo bloque, con tres capítulos dedicados a las principales prácticas de la ciencia: la indagación (M. Rut Jiménez-Liso), la modelización (Digna Couso) y la argumentación (Marilar Jiménez Aleixandre).

El cambio en la forma de generar y validar conocimiento que proporciona la ciencia debe preparar a las personas para participar en una sociedad democrática con valores (bloque 3) y a ello hemos dedicado los siguientes tres capítulos. Primero reconociendo, como señalan Susanna Tesconi y Bárbara de Aymerich, que la ciencia está en todo y es para todos y todas. Y desde una perspectiva de equidad esto implica, como señala Marta Macho, ser conscientes de los estereotipos de género presentes en la actividad científica y sus implicaciones en el aula. El objetivo final, tanto para la educación como para la divulgación científica, es, como proponen Juan José Sanz y Jordi Domènech la necesidad de acercar la ciencia a todas las personas para ayudarla a navegar en este complejo mundo de forma informada.

En el cuarto bloque de capítulos nos centramos en la parte emocional y afectiva del aprendizaje de las ciencias, donde David Bueno destaca las pruebas que la neurociencia aporta a la educación científica sobre emociones, y José Gutiérrez señala las evidencias para una educación para la sostenibilidad ligada a la conexión afectiva con el planeta.

Como hemos indicado al principio de esta introducción, queremos que este manual sea un instrumento útil para los docentes interesados en mejorar el aprendizaje de las ciencias de su alumnado y, cómo no, también

para que lo compartan con otros docentes y se produzcan procesos de formación colectiva. Para este fin hemos incluido el quinto bloque, con un primer capítulo donde Ana Rivero y Francisco López destacan que la formación docente (aprender a ser docentes) es un proceso de desarrollo profesional a largo plazo también fundamentado en investigación. El manual termina con el capítulo de Marta Ferrero, que zarandea los principales mitos que los docentes están recibiendo sobre la neuroeducación como invitación a continuar actualizándose y a consumir investigación de manera crítica y reflexiva.

Somos conscientes de que este manual no es exhaustivo y se podría ampliar por diferentes vertientes. La complejidad del fenómeno de enseñar y aprender, en general y ciencias en particular, hace que siempre que se aborde se deba escoger el foco, dejando aspectos importantes de lado. En esta ocasión hemos seleccionado aquellos aspectos que, a juicio de las coordinadoras y de las expertas y expertos participantes, nos parecía que eran fundamentales para un primer acercamiento a la enseñanza de las ciencias basada en pruebas. Desde nuestra perspectiva, se trata de aspectos sobre los que se goza de suficiente aval y consenso desde la investigación, y que son de gran utilidad para los docentes y los formadores de docentes/educadores.

A pesar de las limitaciones de esta publicación, nuestra aspiración con ella es ambiciosa. Deseamos que sirva para (re)iniciar una conversación que tenemos pendiente en enseñanza de las ciencias, tanto a nivel de docencia como de investigación, sobre qué sabemos realmente y qué implicaciones tiene esto que sabemos. Esperamos que en esta conversación participen un mayor número y diversidad de voces, incluyendo a docentes, padres-madres, administración, investigadores, etc., que nos ayuden a caminar hacia el objetivo de fundamentar nuestra práctica de aula en algo más que anécdotas, intuición y experiencia previa.

M. Rut Jiménez-Liso
Digna Couso

