EDITORIAL

La enseñanza de las ciencias para la ciudadanía

Uno de los cambios más importantes a la que se enfrentan ahora muchos profesores de ciencias es consecuencia de la extensión de la enseñanza a nuevos públicos y a que, a la vez, se desdibujan las profesiones a las que se accedía a partir de las licenciaturas de ciencias. Debido a este doble aspecto, el cambio afecta tanto a los alumnos de bachillerato de ciencias como a los alumnos de primaria. Por ello conviene analizar a fondo su impacto.

En muchos países la enseñanza obligatoria se está alargando hasta los 16 ó los 18 años. Esto significa que toda la población accede a la enseñanza secundaria y, por lo tanto, a una enseñanza de las ciencias que ya requiere un nivel elevado de comprensión. Sin embargo, lo que debería ser motivo de satisfacción para todos (puesto que es una mejora social indudable) se está convirtiendo en todo lo contrario, porque las ciencias generan fracaso escolar y no son escogidos como opción cuando, en el bachillerato, los estudiantes tienen ocasión de hacerlo.

El análisis de esta extraña situación es difícil y presenta rasgos específicos en los diferentes países en los que la enseñanza secundaria es obligatoria, pero se pueden identificar en ella dos aspectos bastante generales. Por un lado, podemos sospechar que los temas tradicionales de ciencias, que son los que desarrollaron en su momento los investigadores, no van a interesar a aquellos que nunca serán científicos y que por esto fracasan en la etapa secundaria obligatoria. Por otro lado, los alumnos que sí desearían dedicarse a las ciencias presienten que se van a encontrar con ofertas de trabajo muy alejadas de los sofisticados conocimientos que hoy en día constituyen las licenciaturas universitarias, que requieren un nivel teórico elevado especialmente adecuado para dedicarse a la investigación.

Como que *enseñar ciencias a todos* es un objetivo al que adherimos y *adaptar la enseñanza a las necesidades profesionales* es también algo que debe hacerse; está claro que la enseñanza de las ciencias ha de cambiar para conectar con todos los ciudadanos: con aquellos que no van a ser científicos y con aquellos otros que se incorporarán a profesiones para las que se requiere saber ciencias … sin dejar de hacerlo con los que se van a dedicar a la investigación, que son los pocos que no tienen problemas con la enseñanza tradicional de las ciencias.

El cambio es muy importante, como veremos enseguida: Por ello, pensar seriamente en unas *"ciencias para el ciudadano"* es iniciar una revolución que ha de llevarse a cabo en las aulas con la complicidad y adhesión de todos los profesores y que ha de sustentarse en una nueva concepción de Ciencia y de "contenidos" de la clase de ciencias, destacando todo aquello que requiere actividad personal, para adecuarlo a la nueva situación que estamos viviendo, para la cual hace falta que todos sepamos utilizar las ciencias para comprender mejor los beneficios y las limitaciones de las intervenciones en el mundo, que las ciencias impulsan y justifican.

Una breve reflexión sobre la naturaleza de las ciencias

Las ciencias occidentales tienen su historia: nacieron en un contexto concreto, tanto geográfico como cultural; establecieron una alianza con las matemáticas y con la tecnología y han evolucionado hacia una "tecnociencia" o "bigscience" que está teniendo un fuerte impacto en la economía del planeta y en la vida de todos. No pretenden simplemente "conocer el mundo", puesto que intervienen en él y lo transforman. Las diferentes disciplinas han evolucionado a ritmos diferentes y algunas, como las ciencias de la vida, se encuentran en este momento en la punta de lanza de toda la investigación por el interés de los retos a los que se enfrentan, que plantean en algunos casos dilemas éticos de importancia. No son una "verdad" sobre el mundo que muestre cómo es al margen de lo que vamos a hacer con él.

Pero los conocimientos científicos han quedado escritos en los libros que estudian en todo el mundo los alumnos de ciencias desprovistos ya de su historia humana y de sus aspectos sociales y éticos; sólo los van a comprender bien aquellos que formen parte de grupos culturales cercanos a los que generaron esta peculiar manera de intervenir en algunos fenómenos del mundo mientras que muchos más se van a quedar al margen.

Por esto, enseñar ciencias a todos requiere recrear la ciencia en un nuevo contexto que sea adecuado a todas las personas. Para ello ha de mostrar su rostro humano y presentarse como una "actividad humana" con una *finalidad* en la que confluyen el pensamiento, el lenguaje y la experimentación y gracias a la cual emergen nuevos conocimientos sobre el mundo, que pueden ser aplicados (o no) para transformarlo.

Sería muy difícil, por no decir imposible, y, además, innecesario enseñar ciencias como si todos los alumnos que reciben una enseñanza secundaria obligatoria tuvieran que ser científicos, pero sí que se ha de dar a todos la oportunidad de serlo. Por ello las ciencias del ciudadano han de ofrecerse a los alumnos al ritmo de su propio crecimiento y educación, desarrollando competencias y valores que van a hacer posible el desarrollo de los alumnos como personas que viven en comunidades y que han de tener en cuenta el bien común. Han de ser, para todos, una ocasión de desarrollar actividad intelectual y de experimentar, a

la vez que adquiere los conocimientos básicos para comprender los fenómenos que tienen impacto en su vida y en el medio ambiente.

Enseñar ciencias para educar

Por esto, porque todo conocimiento que se desarrolla en la escuela tiene el objetivo de educar, la "ciencia para todos" tiene una finalidad propia, específica, que es "educar para la ciudadanía". Esta finalidad la hace diferente de la ciencia de los libros y abre una perspectiva única que ha de ser explorada diligentemente por el profesorado de ciencias, puesto que todos hemos de poder ser responsables del entorno y de la salud de todos y las ciencias ofrecen conocimientos relevantes para ello.

Así, la educación básica proporciona una finalidad nueva a las "ciencias de los científicos" y las transforma en unas "ciencias para la ciudadanía"; es decir, en un "saber" que ha de proporcionar conocimientos para alcanzar los objetivos educativos que se plantean para la escuela básica. Por lo tanto, si bien en muchos casos ha de ser una enculturación (es decir, puede representar una cierta ruptura con vivencias culturales previas), ha de ser respetuosa. Va a imponer algunas leyes, pero no tiene por qué pretender dar respuesta a preguntas que no la tienen (porque están sujetas a decisiones y a valores) ni dar por supuesto que todas las intervenciones tecnocientíficas son mejores que otras fundamentadas en conocimientos populares.

Lo esencial de la educación básica es ayudar a desarrollar la conciencia de uno mismo y de la cooperación con los demás, proporcionando una visión de un futuro donde cada cual es necesario. La educación científica colabora en ello si ocupa su parcela con responsabilidad sin ánimo de acaparar el ámbito de la "verdad" y reducir a los otros conocimientos a pasatiempos menores; es decir, si reconoce, con la humildad, que es la esencia de la verdadera sabiduría, que la paz y el bienestar de todos no lo van a proporcionar las ciencias, sino personas que saben ciencias y muchas más cosas, porque el futuro no está prefigurado y se construye gracias a decisiones libres de todas las personas que se guían por valores que dan sentido a su vida.

Si la finalidad es tan nueva y revolucionaria como la que ahora se nos está planteando (enseñar ciencias a/ para la ciudadanía) y tan diferente de la que dio origen a las disciplinas universitarias en las que nos hemos formado los profesores de ciencias, los contenidos de la ciencia escolar deberían ser igualmente nuevos y revolucionarios y la función del profesor, mucho más compleja que la de aproximar al estudiante unas disciplinas universitarias preestablecidas.

Los contenidos que dan lugar a vivencias (a "actividad científica escolar") han de estar abiertos a la experiencia común y aceptar la presencia de palabras comunes y de explicaciones alternativas; tener en cuenta la complejidad de las intervenciones

humanas; han de ser aceptados socialmente y han de poder emocionar; no han de ser arbitrarios, sino que se han de poder justificar y demostrar; han de poder conectar con los otros conocimientos que se consideren relevantes (es decir, no son puramente disciplinares).

Así, parte de la experiencia y el lenguaje comunes, pero tiende a la abstracción; ha de poderse fundamentar, pero esta capacidad ha de adquirirse mediante itinerarios personales. Como ya se ha dicho, la "ciencia del ciudadano" es una ciencia que tiene historia y esta historia coincide con la historia del desarrollo personal; no termina, por lo tanto, cuando finaliza la escolarización básica, sino que continúa, según itinerarios diferentes (que no excluyen la dedicación profesional a alguna de las disciplinas científicas actuales o a las que se vayan desarrollando en el futuro), a lo largo de la vida.

Resulta bastante evidente que los temas de esta ciencia escolar han de ser los que hasta ahora aparecían como temas transversales: educación ambiental, educación para la salud, comprensión de los artilugios tecnológicos más presentes en la vida cotidiana… Los nuevos libros para las "ciencias del ciudadano" han de proporcionar buenas "historias" con las que los alumnos puedan identificarse y tomar partido. Han de tener en cuenta, eso sí, los núcleos conceptuales de los temas, organizados alrededor de los Modelos Teóricos fundamentales con vías de acceso asequibles y estrategias de progresión adecuadas para construir en clase los conocimientos y los lenguajes que van a permitir interpretar los fenómenos seleccionados y que van a permitir interpretar otros fenómenos similares.

La didáctica de las ciencias o "ciencia de enseñar ciencias"

¿Es legítimo pensar en unas nuevas ciencias que ya no sean estrictamente las disciplinas actuales?¿Cuáles son los límites para la interdisciplinaridad, transdisciplinaridad, multidisciplinaridad o como queramos llamar a esta visión de conjunto, pero con sus temas propios? ¿Hay algo a lo que no podemos renunciar, puesto que, de hacerlo, ya no enseñaríamos ciencias (y los alumnos no podrían acceder a estudios superiores) y, si lo hay, qué es?

Todas estas preguntas indican que se nos ofrece un interesante panorama para la investigación y para la innovación educativa. Las posibles respuestas a todas estas preguntas condicionan el diseño de la "ciencia para la ciudadanía" y obligan a tomar decisiones que han de estar bien fundamentadas para planificar a la vez lo teórico, lo experimental y lo lingüístico (lo que puede ser pensado, lo que puede ser hecho, lo que puede ser dicho por los alumnos de ahora). Para que todo ello funcione, los primeros niveles de enseñanza deberían tener más autonomía, para elaborar propuestas que interesen a todos y desde las que se establezca la necesaria coordinación con los niveles superiores hasta llegar a diversificar los estudios superiores de acuerdo con las nuevas profesiones.

Por esto, las ciencias para la ciudadanía no pueden ser ahora un calco de ninguna de las disciplinas científicas que se enseñan en la universidad y en las cuales se han formado los profesores, aunque tampoco puede obviarlas ni desconocerlas. Para cumplir esta tarea, los profesores de todos los niveles de enseñanza hemos de actuar a la una, como profesionales de la enseñanza y de la educación; necesitamos grandes dosis de generosidad intelectual para compartir nuestros conocimientos y adecuarlos a una finalidad nueva (no vamos a enseñar ciencias para que sepan fórmulas, sino para que comprendan el funcionamiento del mundo, con lo cual hemos de enseñar "más que ciencias"), de adhesión a una utopía de igualdad y de libertad y de humildad para reconocer que hemos de ampliar nuestros conocimientos disciplinares y que hay muchas cosas que no sabemos, que la nueva etapa que iniciamos nos plantea muchas dudas y que nos cuesta mucho trabajar en grupo y reconocer nuestra ignorancia.

La perspectiva propia de la Didáctica de las Ciencias como "ciencia de enseñar ciencias" es muy necesaria en estos momentos, puesto que es una ciencia para el diseño de una Ciencia que se aprende que han de gestionar conjuntamente, de manera interactiva, los profesores y sus alumnos. La Didáctica de las Ciencias no tendría contenido si no se refiriera a la enseñanza real, pero del mismo modo la enseñanza de las ciencias sería ciega si se llevara a cabo sin fundamento teórico y sin perspectiva histórica.

Editorialista Invitada

Profesora Doctora
Mercé Izquierdo Aymerich
Universidad Autónoma de Barcelona