

Didáctica de la Ciencia

Autor: Comissió de les Ciències

Coordinadores: Rosa M^a Rodríguez Magda

Ple: 31 d'octubre de 2005

Antecedentes y planteamiento de la cuestión

Si todas las ramas del saber son imprescindibles para la comprensión del mundo y del individuo que frente a él se sitúa, el actual desarrollo tecnológico de nuestras sociedades parece hacer necesaria una formación científica básica de todos los ciudadanos. Denominamos a esta formación básica "alfabetización científica".

Como nos recordara Ortega y Gasset, "las personas construyen sus vidas desde la plataforma cultural de su tiempo", y por lo tanto aquellas que la ignoran se ven privadas de aprovechar las posibilidades que el nivel de conocimientos y las teorías explicativas vigentes ponen a su disposición, y por lo tanto, no viven sino parcialmente.

En orden a profundizar en este hecho, la Comisión de Ciencias del Consell Valencià de Cultura viene realizando una serie de debates, análisis de documentación y entrevistas con expertos, en el marco de sus trabajos sobre la divulgación científica, a partir de los cuales podemos aportar las siguientes líneas de reflexión y conclusiones, agrupadas en torno a las siguientes cuestiones: 1) Definición del concepto de "alfabetización científica", cuestionamiento de su necesidad, argumentación de la mencionada necesidad. 2) Comparación entre la alfabetización científica y la alfabetización humanística. 3) Posibles repercusiones sociales e individuales de la alfabetización científica.

Noción de "alfabetización científica"

La expresión "alfabetización científica" fue acuñada por DeHart Hurd en los años 50, pero es en la década de los noventa cuando se convierte en un término incorporado a la didáctica de las ciencias. Según define Berta Marco-Stiefel: "La alfabetización científica comporta la adquisición de rudimentos básicos en orden a la comprensión de la ciencia y de la tecnología de modo que se puedan utilizar esos

conocimientos en la comunicación y la argumentación con base científica, y, llegado el caso, en el pronunciamiento sobre temas científicos y sus derivaciones en lo que es propio de la acción ciudadana”¹.

Necesidad de la misma

La necesidad de una tal formación podemos contemplarla al menos en tres dimensiones: como rudimentos para la comprensión del medio científico-técnico que nos rodea, como formación integral del individuo culto en complementariedad con los saberes humanísticos y como información para el ejercicio de una ciudadanía responsable.

Así, en la Declaración de Budapest (1999), emanada de la Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el siglo XXI, auspiciada por la UNESCO y el Consejo Internacional para la Ciencia, podemos leer: “Para que un país esté en condiciones de atender a las necesidades fundamentales de su población, la enseñanza de las ciencias y la tecnología es un imperativo estratégico... Hoy más que nunca es necesario fomentar y difundir la alfabetización científica en todas las culturas y en todos los sectores de la sociedad, ...a fin de mejorar la participación de los ciudadanos en la adopción de decisiones relativas a las aplicaciones de nuevos conocimientos”. Esta misma preocupación había quedado reflejada en la Cumbre de la Tierra (1992) y en la Cumbre de Río (1997) con sus llamamientos a contribuir al conocimiento de los problemas del planeta, y vuelve a ser retomada en 2005 con la declaración de la ONU de la “Década por la educación para un conocimiento sostenible”.

Dimensión pragmática y democrática de la formación científica

A pesar de los reiterados argumentos sobre la necesidad de una formación científica en orden a comprender los avances científico-técnicos del mundo actual (dimensión pragmática), y a formar a los ciudadanos en el ejercicio democrático responsable, somos conscientes de que ello no puede entenderse de una manera ingenua. Como Fensham resalta muy lúcidamente², la mayoría de los artilugios tecnológicos no

¹ “Alfabetización científica: un puente entre la ciencia escolar y las fronteras científicas”, *Cultura y Educación*, 2004, 16 (3) pag.274.

² Fensham, P.J., “De Nouveaux guides pour l’alphabétisation scientifique”, *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 2(2), 133-149.

requiere para su uso el conocimiento de sus fundamentos científicos, y las decisiones científicas complejas que afectan al planeta se toman de forma política sin el concurso de los ciudadanos, y aunque así fuera requerirían de conocimientos mucho más profundos de lo que una alfabetización básica proporciona.

Ciertamente no sólo el ejercicio de la política puede no responder estrictamente a criterios científicos, dado que intervienen factores económicos, de relaciones internacionales, geoestratégicos..., sino que los conocimientos científicos no garantizan por sí solos la lucidez prospectiva ni el talante ético.

Pero todo ello no nos debe hacer pensar que la formación científica general es algo prescindible o inalcanzable. Si resulta necesario en su dimensión cultural para el ejercicio de la ciudadanía democrática responsable, es precisamente porque toda esa información debe estar complementada por una formación humanística y un juicio crítico.

Una formación integral

La alfabetización, más allá del aprendizaje de rudimentos lingüísticos, conceptuales y científicos, es únicamente un primer paso en el uso de la razón. Lo verdaderamente importante que nos proporciona la formación científica es la adquisición de estrategias de pensamiento racional, aplicables a distintos ámbitos, como preparación para resolver situaciones inéditas. En este sentido la formación científica se constituye como una fuente de racionalidad y de libertad. Junto con ella, el conocimiento de la historia, de la filosofía, de la sociología, de la ética... (por sólo citar algunas áreas humanísticas) constituyen el marco para un juicio crítico que vaya más allá de la mera instrumentalidad. Deseamos individuos integralmente formados, la ciencia es una parte imprescindible de la formación cultural, y es ésta en su conjunto la que, a partir de toda información útil para la toma de decisiones democráticas, se constituye como fuente de espíritu crítico y como un derecho social, porque la inteligencia práctica, tanto en la vida individual, como sobre todo en las relaciones sociales, no se reduce al dominio del pensamiento lógico, sino que incluye las habilidades definidas como "inteligencia emocional", la cual no maneja únicamente cálculos lógicos sino valores y pautas de conducta.

La enseñanza científica

Así pues, parece incontestable la necesidad de una formación científica tanto por los contenidos que nos aporta para la comprensión de nuestro medio, cuanto por las habilidades lógicas, metodológicas y de innovación de que dota a los individuos. Todo ello, unido a una formación humanística adecuada, configura sujetos más cultos, más libres y ciudadanos más responsables.

Si esto es así, y dados sus indudables beneficios, cabría interrogarse por el estado de la cuestión: ¿consideramos suficiente y adecuada la formación científica de nuestros estudiantes y de la ciudadanía en general? Analizando los datos que tenemos parece que nos hallamos todavía muy alejados de la situación ideal deseable.

Tal y como puso de manifiesto la comparecencia de la profesora Amparo Vilches³, si bien los niños suelen sentirse interesados por los conocimientos científicos –sobre todo los que, como la biología, tienen que ver con el conocimiento del medio y del propio cuerpo-, abandonan en gran parte el interés cuando las materias de estudio ya no dan respuesta a sus interrogantes y se hacen más abstractas y orientadas al dominio de fórmulas y de técnicas especializadas. También los prejuicios sexistas continúan influyendo en la relación de los individuos con el aprendizaje de las ciencias, pareciendo que éstas se hallan reservadas a los hombres, si bien se percibe una tendencia al cambio, observable principalmente en las disciplinas biológicas y médicas.

Las causas de este fracaso identificadas por la investigación pedagógica pueden dividirse en los siguientes apartados:

- Expectativas negativas de los estudiantes (prejuicios generalizados sobre la dificultad de dominar las disciplinas científicas y sobre su escaso rendimiento de cara a la promoción personal).
- Visiones reduccionistas de la ciencia que se transmiten en la enseñanza y que la alejan de la propia experiencia de la vida.
- Carencia de recursos para una formación didáctica innovadora de los enseñantes.

³ Véase también el excelente artículo de Daniel Gil y Amparo Vilches "La contribución de la ciencia a la cultura ciudadana", *Cultura y educación*, 2004, 16 (3), pp.259-272.

Conviene también resaltar que no nos encontramos únicamente con un fracaso de la enseñanza científica, sino con un importante fenómeno de fracaso escolar, que se hace patente principalmente en los niveles de secundaria. Ello requiere de análisis sociológicos que exceden el ámbito meramente pedagógico y nos remiten a fenómenos como el desarraigo, la violencia, la carencia de expectativas laborales, la ausencia de valores como el esfuerzo y el trabajo...

Con respecto al ámbito específico del que se ocupa el presente documento, consideramos que resulta necesario realizar una profunda revisión de la formación científica desde la escuela primaria a la Universidad, de forma que los estudiantes experimenten las ciencias no como una serie de disciplinas inamovibles y abstrusas sino como un conjunto dinámico de dudas, respuestas y nuevos interrogantes que desarrollarán la curiosidad y el espíritu investigador. Sería necesario, igualmente, "contextualizar" la ciencia, poniendo en relación los interrogantes científicos con el momento histórico –problemas sociales, económicos, ambientales, etc. Es importante acentuar el carácter que la ciencia tiene de aventura y el de los científicos como "héroes" del conocimiento –en este punto sería importante la concurrencia de los medios de comunicación social. También parece necesaria la determinación ampliamente consensuada de cuáles pueden ser los contenidos curriculares que, por su importancia estratégica, hayan de formar parte necesariamente de la formación integral, esto es, cívica, humanística y científica, de nuestros días, puesto que el tiempo de formación disponible siempre será limitado. Es únicamente sobre la base común de esta formación básica que la diversidad curricular y la autonomía de los centros, tantas veces reclamadas por algunos, podrían ofrecer todas sus posibilidades formativas sin abocar a un caos.

Conclusiones

- Es necesaria una más profunda alfabetización científica, a fin de formar ciudadanos más comprometidos con las transformaciones sociales que ésta implica.
- El conocimiento científico debe estar complementado con una amplia formación humanística y emocional.
- Es preciso revisar la metodología utilizada en la didáctica de la ciencia para hacerla más accesible y relacionada con el medio, dotando a los docentes de medios y estrategias innovadoras.

- La formación científica debe desarrollar la curiosidad intelectual y el afán investigador, por lo cual la ciencia debería enseñarse como una tarea contextualizada y no concluida.
- Resulta importante profundizar en la interdisciplinariedad de los saberes, tanto científicos y tecnológicos entre sí, cuanto humanísticos y de desarrollo emocional del individuo. Se tendrá especial cuidado en evitar cualquier predeterminación sexista.
- La información científica debe potenciar el uso crítico de los conocimientos y resaltar su vertiente cívica, contribuyendo a una formación integral, pues, finalmente, nada podrá exonerarnos, tampoco la ciencia, de nuestra responsabilidad como ciudadanos.
- Se hace pertinente el concurso de los expertos para intentar vislumbrar soluciones a todas estas problemáticas.
- Las presentes consideraciones afectan al campo educativo en sentido muy amplio, tanto en lo que se refiere a planes de estudio, formación del profesorado y a las condiciones sociales que influyen sobre los miembros de la comunidad educativa; en ese sentido, las administraciones con competencias educativas y sociales, administración del estado y autonómica, deben abordar la problemática de la alfabetización científica y adoptar las medidas legislativas y de actuación que mejoren la situación presente.

(Consideramos que el presente documento debe ser enviado al conseller de Cultura, Educació i Esport y al conseller d'Empresa, Universitat i Ciència).