

INTRODUCCION A LA METODOLOGIA DE LA CIENCIA, SU METODOLOGIA Y SU SOCIOLOGIA EN LOS PROGRAMAS DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

MONTSERRAT GARCIA RODRIGUEZ

RESUMEN

Análisis de los currículums de ciencias actuales y necesidad de adaptarse a las nuevas tendencias, que implican una mayor integración Ciencia-Tecnología-Sociedad y de análisis histórico y metodológico de los contenidos científicos.

ABSTRACT

Curricula analysis of today's scientific subjects and the need to adapt them to new trends. This implies a greater integration of Science-Technology-Society on the one hand and of historical and methodological analysis of scientific concept on the other.

1. ANTECEDENTES

Revisados los programas de estudio actuales de Ciencias Experimentales, desde E.G.B. hasta la Universidad, se observa que en la inmensa mayoría de los casos se presenta la ciencia sólo en su estado actual, como un cuerpo de conocimientos coherente y sólido. Las conclusiones son inapelables y se llega a ellas por un razonamiento lógico que excluye, por ejemplo, las controversias y falsos caminos que en realidad ha tenido que seguir la humanidad para lograr el estado actual de la ciencia.

Otro de los aspectos que no se contemplan en los estudios de materias científicas son los referentes a la Filosofía y Metodología de la Ciencia.

En este trabajo se parte del hecho de que hay unas materias que no se incluyen en un programa regular de Ciencias Experimentales en la enseñanza española y que son:

1. Historia y evolución de las ciencias (excepto en las Licenciaturas de Medicina y Farmacia)
2. Metodología de la ciencia (excepto en algunas Licenciaturas de Filosofía y Letras, pero nunca en Licenciaturas de ciencias)
3. Implicaciones sociales de la Ciencia
4. E incluso podríamos apuntar Etica Científica

Respecto al primer punto se parte del marco teórico de que para comprender en su totalidad a la ciencia actual es imprescindible saber la evolución que ésta ha seguido a través de los siglos. Parece según Marco, B. (1985) "que en este momento histórico el devenir de la Ciencia invita a preguntarse por su Historia...". Por el contrario nos encontramos con que los programas de estudio y la bibliografía utilizada por los alumnos presentan la ciencia, según Giordan (1985), como "un producto acabado, no proponiendo más que la última teoría" y "se presentan las teorías científicas con un grado de certidumbre absoluta". Vemos que, tanto en España como en Europa hasta hace poco, aún se excluyen de la enseñanza de las Ciencias Experimentales todo el proceso de su nacimiento y construcción, con todos los problemas, discusiones, dudas, controversias que ha sufrido la Ciencia en su evolución. Ciertamente que en la literatura científica internacional se nota cada vez más la preocupación por temas históricos, pero este hecho está trascendiendo demasiado lentamente a la enseñanza y no de forma generalizada.

En cuanto al segundo punto parece que los profesores de Ciencias lo han dejado en manos de los Filósofos y que es un problema que a ellos no atañe, considerando que lo suyo son las balanzas y los mecheros Bunsen y lo demás, filosofías inútiles y no prácticas, y esta realidad convive con un gran crecimiento y expansión a nivel mundial de la filosofía de la Ciencia (Popper, Kuhn, Bunge, Feyerabend, Lakatos...) que hacen, si cabe, más evidente y grave su olvido por parte de programas de estudio y libros de Ciencias. Según Gil, D. (1982), "pese a la frecuencia con que se insiste en la necesidad de *aprovechar todas las ocasiones para resaltar la continua aplicación del Método Científico* (B.O.E. 93/79), de hecho, dicha aplicación suele reducirse en la mayoría de los textos a unas breves consideraciones de un primer capítulo de generalidades".

Y respecto al tercer punto, ya que el cuarto lo dejo a opinión de los lectores por su complejidad y subjetivismo, máxime cuando no están resueltos didácticamente los tres anteriores, se presenta habitualmente a la Ciencia como neutra y desligada de la sociedad que la produjo, Catalán, A. y otro (1986), sin implicaciones mutuas entre ellas. Por el contrario, los artículos de Didáctica de las Ciencias de esta década prestan una especial atención a las interacciones Ciencia-Sociedad, siendo la Educación Ambiental, la Historia de la Ciencia y el Análisis del Progreso y de la Técnica los temas más estudiados según Marco, B. (1985).

2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACION

El objetivo de esta investigación era detectar si la ausencia de conocimientos referentes a la Historia y evolución de la Ciencia, su Metodología y sus implicaciones sociales, en futuros Profesores de E.G.B. de Ciencias Experimentales, perjudica la imagen de la ciencia que estos transmitirán en su labor profesional posterior. Y una vez descubierta la carencia de los anteriores conocimientos y modos de pensar, crear una programación en la que, sin cambiar los planes de estudio actuales (eso sólo puede hacerlo el Ministerio), se incluyan los temas de los apartados 1 y 2.

Desde hace 6 años se han realizado encuestas, durante los primeros días del curso escolar, a alumnos de tercer curso de la especialidad de Ciencias de la E.U. del Profesorado de E.G.B. de Córdoba. En la primera de las encuestas las preguntas versaban sobre la Historia de la Ciencias: "¿la alquimia era ciencia?"; "¿cuando aparece lo que hoy se conoce como método científico?"; "importancia de Galileo en la evolución de la Física"; "importancia de Lavoisier en la evolución de la Química"; "nombres científicos españoles" y otras. En la segunda encuesta se les pedía que definiesen palabras muy corrientes utilizadas en el método científico, así: observación, experimentación, hipótesis, teoría, ley, regla, modelo científico... y "¿qué es la Ciencia?"; "diferencia entre Ciencia y Técnica". Posteriormente se tiene una conversación particular con algunos de los alumnos y un diálogo con la totalidad de la clase. Las respuestas escritas de cada alumno se comparan con las notas de Matemáticas, Física, Química y Biología que habían tenido en cursos anteriores. El análisis del resultado estadístico de estas encuestas y de cada una de las respuestas excedería los límites de esta comunicación escrita, pero diremos que incluso en alumnos con muy altas calificaciones en asignaturas de Ciencias se observa:

- Desconocimiento total de la Historia y evolución de la Ciencia.
- En menor grado, en la segunda encuesta se observa una confusión entre términos verbales utilizados en la Metodología de la Ciencia.

Con estos resultados, y dado que no se podía crear una asignatura nueva para paliar las anteriores deficiencias, se aprovechó la asignatura que había que impartir, Química-Física, para destacar en ella ciertos aspectos que convenían a los fines propuestos. Como algunas teorías sobre la naturaleza de la luz se contemplaban a lo largo del programa (Einstein, de Broglie), se completó fuera del programa con la evolución completa de las teorías acerca de la luz a lo largo de la Historia. Los alumnos tuvieron que elaborar trabajos prácticos señalando, en cada caso, la observación, experimentación, hipótesis, paso a teoría, crisis de paradigmas de esa teoría y paso a otra posterior, etc..., pormenorizando de cada etapa los pasos del método científico usados, utilizando además, siempre que era posible, artículos originales o libros escritos por los científicos claves en la historia de la luz. Por otra parte, se distribuyó la totalidad de la Historia de la Ciencia por etapas entre grupos de alumnos y estos tenían que elaborar, con la bibliografía existente, una conferencia de la ciencia y la sociedad en esa época, que exponían al resto de sus compañeros. La asignatura de Química-Física no sufrió cambios sustanciales ni en sus contenidos ni en su programa.

Las encuestas de final de curso han demostrado estos años que:

- Respecto al primer punto, historia de la Ciencia, se ha despertado en ellos curiosidad e inquietud por estos temas, que era lo que en definitiva se pretendía.
- Los objetivos del segundo punto son más difíciles de conseguir, ya que si bien ya no se detectaba confusión en la terminología, no todos sabían aplicarla a un caso nuevo.

3. CONCLUSIONES

Dada la importancia que se está dando actualmente a temas de Historia de la Ciencia, Metodología Científica y Sociología y Etica de la Ciencia, no parece aconsejable dejar la adquisición de nociones sobre los mismos por parte de los alumnos, a las iniciativas privadas de los profesores, que además han tenido una formación autodidáctica y no sistematizada a lo largo de sus años de estancia en la Universidad. Parece aconsejable que en la próxima reforma de los planes de estudio de las carreras de ciencias se contemplen los temas anteriormente citados.

BIBLIOGRAFIA

- BERNAL, J.D.: Historia social de la Ciencia, Península.
- BUNGE, M.: Ciencia y Desarrollo, Siglo XX. La Ciencia, su Método y su filosofía, Siglo XX.
- CATALAN, A. y CATANY, M. (1986): Contra el mito de la neutralidad de la Ciencia: el papel de la Historia, Enseñanza de las Ciencias, Vol. 4, nº 2.
- GIL, D. (1982): La Investigación en el aula de Física y Química, Anaya.
- GIORDAN, A. (1985): L'Histoire des sciences: un outil pour la formation des enseignants, Actas del "Primer Congreso Internacional sobre investigación en la didáctica de las Ciencias y las Matemáticas". Barcelona.
- KUHN, T.S.: La Estructura de las revoluciones científicas, F.C.E., México.
- MARCO, B. (1985): La Perspectiva histórica en el aprendizaje de las Ciencias", Narcea, Madrid.
- POPPER, K.: La Lógica de la investigación científica, Tecnos, Madrid.
- USABIAGA, C. y al.: Aproximación didáctica al método científico, Narcea, Madrid.