

# ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES SOBRE LA HISTORIA DE LA QUÍMICA EN LOS LIBROS DE FÍSICA Y QUÍMICA DEL SEGUNDO CICLO DE LA ESO

JIMÉNEZ JIMÉNEZ<sup>1</sup>, JOSÉ y CRIADO GARCÍA-LEGAZ<sup>2</sup>, ANA

<sup>1</sup> IES. Profesor Juan Bautista. El Viso del Alcor, Sevilla.

<sup>2</sup> Dpto. Didáctica de Ciencias Experimentales. Universidad Hispalense.

---

**Palabras clave:** Historia de la Química; Libros de texto; Actividades.

## 1. OBJETIVOS

Las actividades que se plantean a los alumnos son un reflejo del proceso de enseñanza-aprendizaje que se lleva a cabo en las aulas. “Se enseña y se aprende a través de las actividades”.<sup>1</sup>

En este trabajo analizaremos las actividades que, en relación con la Historia de la Química, aparecen en los libros de texto de Física y Química del segundo ciclo de la ESO en Andalucía. Las características de las mismas nos ofrecen una particular visión de la Química y nos aportan un diagnóstico de la situación de partida para completar una investigación más extensa, en la que se proyecta diseñar actividades que diversifiquen las actuales y sirvan de base para generar en nuestro alumnado una visión de Química más acorde con las tendencias actuales en la Didáctica de las Ciencias. Es decir, una enseñanza de la Ciencia, cuyo motor son los problemas planteados a lo largo de la historia, como contrapartida a una exposición de conceptos descontextualizada e injustificada.

## 2. MARCO TEÓRICO

Dada la crisis contemporánea en la enseñanza de las Ciencias, reflejada en la huida del aula de ciencias<sup>2</sup> y en la alarmante cifra de analfabetismo, creemos que iniciativas como el uso adecuado de la Historia de la Ciencia podría ayudar a paliar dicho problema.

La Historia de la Ciencia aporta una comprensión más profunda y justa de los conceptos y teorías, y desmonta la imagen de la Ciencia como un bloque acabado e inalterable. Afecta al modo de aprendizaje del alumnado, fomentando las actitudes positivas del mismo hacia la Ciencia y ayudándoles a comprender mejor la materia científica. Se muestra como un recurso educativo que puede evitar que los alumnos consideren la Ciencia como descubrimiento y favorece que la entiendan como una construcción de conoci-

1. SANMARTÍ, N. (2000). “El diseño de unidades didácticas” en PERALES, F. J., CAÑAL, P. *Didáctica de las Ciencias Experimentales*, Ed. Marfil, Alcoy.

2. Conclusiones finales sobre la enseñanza de las ciencias de las Reales Sociedades de Física, Química y Matemáticas presentado en el Senado (2003). <http://www.ucm.es/info/rsself/noticia7.htm>

mientos (Solbes y Traver, 1996). Además se evita la creencia de los alumnos de que la Ciencia es fruto del trabajo de genios individuales y no una actividad humana colectiva, fruto del trabajo de hombres y de mujeres.<sup>3</sup>

El enfoque histórico puede poner de manifiesto la dimensión humana de la Ciencia y puede hacer las clases más estimulantes y reflexivas, incrementando así las capacidades del pensamiento crítico; además de contribuir a una mayor comprensión de los contenidos científicos, eliminando ese mar de sinsentidos, en que se convierte para los alumnos la Ciencia cuando se echa mano sólo del lenguaje matemático (Matthews, 1994).

El uso de la Historia de la Ciencia como recurso, también incide en la actuación del profesor en el aula: orientando la selección, secuenciación y exposición de los contenidos, sugiriendo metodologías o modelos didácticos (Porlán y Rivero, 1998).

Existen estudios precedentes sobre la utilización de la Historia de las Ciencias en los libros de texto en España. En ellos se hace un análisis detallado pero, o son anteriores a la reforma de la LOGSE<sup>4</sup> o bien están referidos a su implantación;<sup>5</sup> no contemplando las posteriores modificaciones. Dadas las deficiencias no resueltas tras la implantación de la LOGSE y porque desde hace unos años se vienen utilizando nuevos libros de texto (BOJA nº 75 de 27 de junio, 2002) es necesario conocer la situación actual, ya que serán un reflejo de lo que se trabaje en las aulas y nuestro punto de partida para el diseño de materiales adecuados para introducir la Historia de la Química como recurso educativo.

### 3. DESARROLLO DEL TEMA

Se analizaron 14 libros de Física y Química del segundo ciclo de la ESO de las editoriales con más implantación en Andalucía (Santillana, Anaya, SM, Elzevir, Oxford y McGraw Hill), publicados a partir del Decreto 148/2002 (BOJA nº 75 de 27 de junio, 2002).

Se examinaron 64 capítulos de Química de cada uno de los libros escogidos. De los cuales se recogieron 123 unidades de información, que plantean actividades a los alumnos en relación a la Historia de la Química. Siendo los casos estadísticos, cada uno de los capítulos seleccionados.

Para el análisis de contenido se siguieron las indicaciones de Bardín (1996) y Cohen y Manion (1990). Para garantizar la objetividad del análisis se puso a prueba la taxonomía mediante una doble codificación del mismo material realizada por dos observadores independientes, en un 20% de la muestra.

Una vez identificadas las actividades se clasificaron a partir de una adaptación de la taxonomía propuesta por Dodge,<sup>6</sup> mediante el sistema de montones o rejilla abierta. La clasificación se muestra en la Tabla 1.

3. MUÑOZ-PÁEZ, A. (1996). Algunas contribuciones de la mujer a las ciencias experimentales, *Enseñanza de las Ciencias*, 14(2), pp. 233-237.

4. TRAVER, M.J. (1996) *La història de les ciències en l'ensenyament de la física i la química*, Tesis Doctoral. Valencia. SOLBES, J. y VILCHES, A. (1989). Interacciones CTS: un instrumento de cambio conceptual, *Enseñanza de las Ciencias*, 1989, 7(1), pp. 14-20.

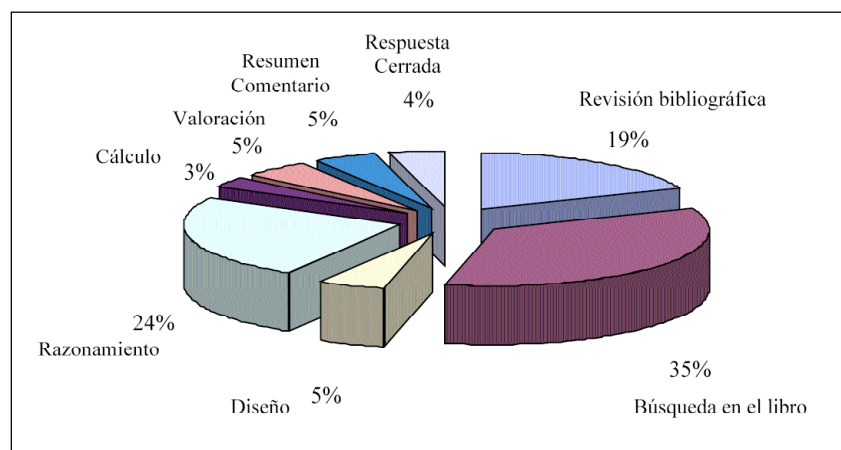
5. NUÑO, T., RUIPÉREZ, T. y VÁZQUEZ, A. (1998). La reforma en los libros de texto de ciencias de la naturaleza de la ESO, *Revista de Psicodidáctica*, 5, pp. 115-124. SOLBES, J. y VILCHES, A. (1998). "Las interacciones CTS en los nuevos textos de la enseñanza secundaria", en E. Banet y A. de Pro (Coord.): *Investigación e Innovación en la Enseñanza de las Ciencias*, (pp. 142-148). Murcia: Universidad de Murcia.

6. DODGE, B.; 1999 (<http://edweb.sdsu.edu/webquest/taskonomy.html>)

**TABLA 1**  
**Tipos de actividades**

Tabla 1. Tipos de actividades
A. <u>Actividades de revisión bibliográfica y recopilación de datos.</u> Consisten en recoger información de varias fuentes y ponerlas en un formato común.
B. <u>Actividades de búsqueda, en el propio libro del alumno.</u> Se trata de buscar (copiar) la solución a una pregunta directa en el texto anteriormente leído o en apéndices que trae el libro del alumno.
C. <u>Actividades de diseño.</u> Dónde se pide al alumno la construcción de un producto (mapas, experiencias, carteles, etc.).
D. <u>Actividades de razonamiento.</u> A partir de tema ya tratado, se pide que expliquen, razonen o deduzcan una solución desde la información que disponen.
E. <u>Actividades de cálculo.</u> En estas actividades se utiliza la Historia de la Química, generalmente, para proporcionar al alumno un escenario en el que desarrollen un cálculo matemático sobre algún tópico de la química.
F. <u>Actividades de valoración.</u> Se proporciona un contexto en el que solicita al alumno una valoración, un juicio o que debata sobre un tópico expresado. Puede ser individual o grupal.
G. <u>Actividades de resumen o de comentario.</u> Requiere realizar un comentario de un texto o un resumen.
H. <u>Actividades de respuesta cerrada.</u> Consiste en elegir una opción o varias de un conjunto, bien las verdaderas o las falsas.

Las frecuencias relativas obtenidas de la clasificación de las actividades se visualizan en el diagrama de la Figura 1.



**Figura 1**  
**Clasificación de las actividades**

Las actividades predominantes, son las basadas en aspectos tradicionales, como son las tareas de búsqueda en el propio libro (35%), de deducción a partir de lo leído o explicado en clase (24%) y de revisión bibliográfica para conocer más datos de algún personaje o evento en particular (19%). Estos tres apartados suponen el 78% de las actividades.

En el caso de las revisiones bibliográficas, no se exige ninguna forma de explicitar la información encontrada, ni se aprovecha para desarrollar habilidades relacionadas con las nuevas tecnologías. Tampoco se solicita a los alumnos que expongan sus trabajos a través de procedimientos de comunicación científica, ni mucho menos que debatan sobre ellos.

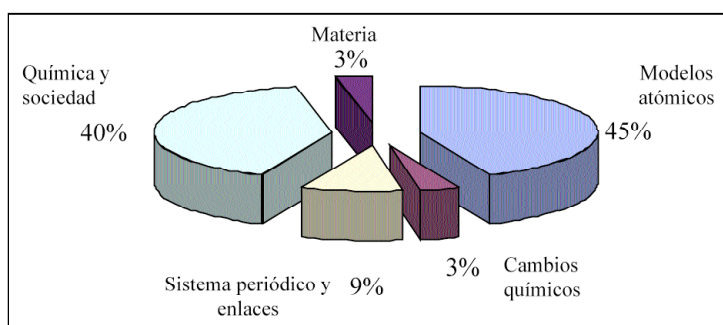
En lo que se refiere a actividades de valoración, sólo en 6 ocasiones de las 123 encontradas, (como ejemplo ver la Figura 2), se demanda al alumno que haga un juicio de valor sobre algún contenido relacionado con la Historia de la Química, y sus repercusiones en la sociedad actual o en su tiempo. También se echa en falta que en ningún caso se propicie el debate o el trabajo en grupo alguna actividad.



**FIGURA 2**  
Muestra un ejemplo de actividad de juicio o valoración. ¿Para qué se reúnen los científicos?

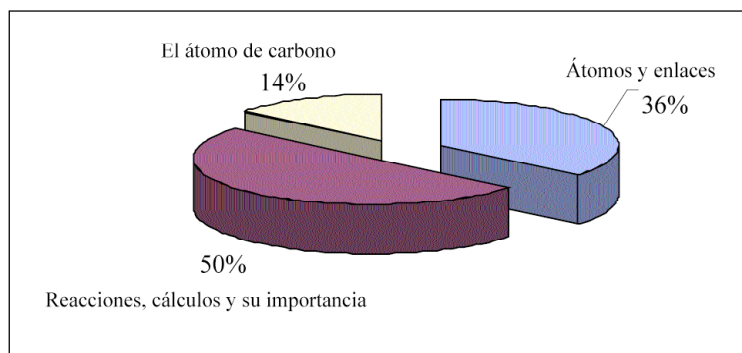
Se evidencia una carencia absoluta de actividades “de misterio”, en las que se utilice la Historia de la Química, para introducir al alumno en un escenario que le haga partícipe, de algún modo, en los avances, descubrimientos y participación de la Química en la sociedad. O de actividades de “tipo periodístico”, que reflejen la inquietud social por problemas relacionados con el medioambiente, que muestren no sólo una “mala imagen de la química” como contaminante, como fuente de nuevas enfermedades, etc. Sino también su papel como solucionadora de los problemas y facilitadora de las comodidades y avances que actualmente disfrutamos. En este sentido, la única actividad que aparece está relacionada con la catástrofe contaminante de la presa de Aznalcollar.

Las unidades de información aparecen sólo en 19 temas de 3º ESO y 14 temas de 4º de ESO. Es decir, en la mitad de los capítulos de Química no existen actividades de Historia de la Química. El uso de este tipo de actividades está restringido a determinadas temáticas que se repiten de un texto a otro. Se clasificaron los capítulos que abordan cada uno de los libros de texto en temáticas que fueran comunes. En el diagrama de sectores que muestra la Figura 3, se observa que el 85 % de las Unidades de Información, se aglutinan en sólo dos temáticas: los “Modelos Atómicos” y lo que se ha dado en llamar “Química en la Sociedad”, que en la mayoría de los libros abarca desde una introducción a la Historia de la Química, hasta las industria y las actividades químicas en el presente (contaminación medioambiental, química del petróleo, química de los materiales, reacciones químicas, etc.).



**FIGURA 3**  
Unidades de información 3º ESO por temáticas

En 4º de ESO, solo encontramos 36 unidades de información, frente a las 87 encontradas en 3º de ESO. Y aunque se encuentran más repartidas en las temáticas planteadas podemos notar un efecto análogo, teniendo que en la mitad de los temas no aparecen estas unidades de información de actividades sobre la Historia de la Química. Cuando aparecen actividades la temática denominada “Átomos y enlaces” junto con “Reacciones, cálculos y su importancia”, aglutina el 86 % de las unidades de información (Figura 4).



**FIGURA 4**  
Unidades información de 4º ESO por temáticas

Se ha encontrado una diferencia en cuanto a actividades sobre las reacciones químicas en 3º y 4º de ESO. Ya que en el primero, casi no parecen y en el segundo son mayoritarias. Esto es debido a que en 3º de ESO, se trabaja el concepto de reacción química y se aborda sólo la conservación de la masa (mayoritariamente) y en 4º de ESO se profundiza con las leyes volumétricas y ponderales, que parecen uno de los temas clásicos en los que se introduce la Historia de la Química.

#### 4. CONCLUSIONES

Tras el análisis de las actividades planteadas en los libros de texto estudiados sobre Historia de la Química, y el planteamiento global realizado sobre su uso como recurso educativo en el aula, concluimos que:

- Apenas aparecen actividades sobre la Historia de la Química en los libros de texto de 3º y 4º de ESO de Física y Química.
- En la mayoría de los casos la tarea que plantean a los alumnos se circunscribe a la búsqueda de “la solución” en el libro de texto (35 %), a responder de forma “razonada” a partir de lo explicado (24%) y a una pequeña búsqueda bibliográfica sobre un personaje o hecho histórico relevante (19%).
- En el caso de las investigaciones bibliográficas no se aprovecha para desarrollar las habilidades relacionadas con las nuevas tecnologías, ni las relacionadas con procedimientos de comunicación científica de los trabajos, ni mucho menos se propicia el debate. Solo en 6 de las 123 unidades de información encontradas se plantean una valoración o juicio por parte de los alumnos de algún tópico relacionado con la Historia de la Química y sus repercusiones sociales y medioambientales.
- No aparecen actividades “de misterio” ni “periodísticas” que sitúen al alumnado en un contexto histórico, que palien la “mala imagen de la química” en aspectos ambientales y sociales, ni que reconozcan los avances de la química y sus repercusiones en la evolución de la sociedad a partir de la Ilustración.
- En cuanto a notables ausencias que encontramos, hay que señalar la ausencia del papel de la mujer (completamente ausente en las actividades, “no aparece ni Marie Curie”), de la ciencia Hispanoamericana (descubrimiento de elementos, importancia de la minería colonial, etc.) y del contexto cercano del alumno (a excepción del desastre de Aznalcollar en un solo libro de texto)
- Se hacen referencias a grandes científicos y “sus descubrimientos”, denostándose el papel de la comunidad científica (sólo aparece en una ocasión) y al concepto de “construcción” de la ciencia.
- El planteamiento de las actividades suele ser el tradicional, esto es, se pregunta al alumno sobre los temas

de la Historia de la Química que se han venido abordando en los libros de texto en los últimos veinte años y se siguen solicitando las mismas tareas. No se introduce la historia de otras temáticas nuevas y las preguntas siempre se refieren a los mismos tópicos mientras que determinados conceptos y temas se presentan como “ahistóricos”.

La consecuencia que extraemos para nuestra la investigación que tenemos en curso es que, los materiales que diseñemos tienen que paliar estas carencias, ya que como se citó al principio “*Se enseña y se aprende a través de las actividades*” y en parte lo que supongan la enseñanza de las ciencias en la sociedad, depende de la visión que mostremos de la misma.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARDÍN, L. (1996). *El análisis de contenido*. Madrid: Akal.
- COHEN, L. y MANION, L. (1990). *Métodos de investigación educativa*. Madrid: La Muralla.
- MATTHEWS, M. R. (1994). History, Philosophy and Science Teaching: The Present Rapprochement, *Enseñanza de las Ciencias*, 12(2); pp. 255-277.
- PORLÁN, R., RIVERO, A. (1998). *El conocimiento de los profesores*, Sevilla, Diada.
- SOLBES, J., TRAVER, M.J. (1996). La utilización de la Historia de la Ciencia en la enseñanza de la física y química. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(1), pp. 103-112.