

## EL ESTUDIO DE LOS MATERIALES EN LA ESO Y EN EL BACHILLERATO DESDE UNA PERSPECTIVA CTS

**CAAMAÑO ROS, A. (1)**

Departamento de secundaria. Departament d'Educació Generalitat de Catalunya [acaamano@xtec.cat](mailto:acaamano@xtec.cat)

---

### Resumen

Utilizamos materiales para satisfacer nuestras necesidades básicas. Ese carácter funcional de los materiales, relacionado con sus propiedades, que a la vez dependen de su estructura interna, es lo que hace que sean un objeto de estudio importante en el currículum de ciencias. En la actualidad también forman parte del currículum de la nueva asignatura de Ciencias para el Mundo Contemporáneo (CMC). La presente comunicación reflexiona sobre el lugar que ocupa el estudio de los materiales en la ESO y en el bachillerato desde una perspectiva CTS.

---

-

### Objetivo

La presente comunicación tiene como objetivo presentar un estudio realizado sobre el uso de los materiales químicos como contenido y como contexto en diversos proyectos curriculares de ciencias en la educación secundaria obligatoria y en el bachillerato en España, en contraste con propuestas similares en el Reino Unido, Alemania, Portugal y Brasil. El estudio se centra en proyectos de ciencias para la ESO, la Química del bachillerato y la nueva asignatura de Ciencias para el mundo contemporáneo.

---

## El estudio de los materiales en el área de las Ciencias de la Naturaleza en la Educación Secundaria Obligatoria (ESO)

Muchos proyectos de orientación ciencia-tecnología-sociedad (CTS) han tomado el estudio de los materiales como uno de los contextos a partir del cual construir el hilo conductor de gran parte de los contenidos de química. Por ejemplo, el proyecto inglés *Salter's Chemistry* para alumnos de 11 a 15 años, se estructuró en unidades tales como Minerales, Combustibles, Metales, Polímeros, Materiales de construcción, Productos de limpieza, etc. Esta filosofía fue posteriormente incorporada al *Salter's Science Project* (1990). La química del proyecto *Nuffield Co-ordinated Sciences* (1988) también adoptó un enfoque muy contextualizado, basado en el estudio de los materiales, lo que condujo a una estructuración basada en unidades del tipo: materias primas, materiales de la vida cotidiana (vidrios y materiales cerámicos, metales y aleaciones, polímeros), productos químicos en casa, combustibles y baterías, y suelo y agricultura. El proyecto SATIS 14-16 (*Science and Technology in Society*) (1986) también presentó toda una serie de unidades relativas a los materiales.

El estudio de los materiales sigue siendo de interés en la actualidad en el currículum inglés como lo prueba que en uno de los proyectos de ciencias ingleses más recientes, *Science for XXI Century* (2007), con un claro objetivo de alfabetización científica de los estudiantes, dos de los módulos del curso de Ciencia básica son Elección de materiales y Materiales radioactivos, mientras que en el módulo de Ciencia ampliada se abordan los modelos químicos, los productos químicos y el medio ambiente, las síntesis química y la química para un mundo sostenible.

En España con la reforma LOGSE (1992) se introduce por primera vez el estudio de los materiales en el currículum del área de las Ciencias de la Naturaleza de la educación secundaria obligatoria de algunas Comunidades Autónomas, como es el caso de Cataluña. Algunos de los proyectos de ciencias elaborados en esta etapa incorporaron el estudio de los materiales de una forma sustancial como, por ejemplo, el proyecto GAIA (2000) o el proyecto Teide (1996 -2005). Pero, la experiencia de todos estos años nos indica que ha sido difícil consolidar los materiales como un contenido básico del currículum de Ciencias de la Naturaleza. Sin una apuesta clara por los objetivos de alfabetización científica del currículum de esta etapa y frente a las dificultades del tiempo disponible, el profesorado generalmente acabó priorizando los contenidos más disciplinares relativos al estudio de la materia.

En el currículum actual español el estudio de los materiales en el área de Ciencias de la Naturaleza tiene una escasa presencia. Así, por ejemplo, en el bloque de Estructura y propiedades de las sustancias de cuarto curso de Física y Química podemos ver que únicamente se citan como materiales: los hidrocarburos como recurso energético y los polímeros (análisis de sus aplicaciones y de los problemas relacionados con el reciclaje).

## El estudio de los materiales en la Química de bachillerato

El currículum LOGSE de química de bachillerato (1992) introdujo un bloque de contenidos CTS que posibilitó la experiencia de la adaptación del proyecto inglés de química contextualizado *Salter's Advanced Chemistry* (1995), publicado en una versión experimental con el título de Química Salter's (2000). En este proyecto se utilizan los materiales como contenido organizador de muchas de sus unidades, tales como: De los minerales a los elementos, El desarrollo de los combustibles, La revolución de los polímeros, Aspectos de agricultura, La química del acero y Medicamentos. Más allá del periodo de experimentación, este proyecto no tuvo en España una influencia decisiva en la transformación del currículum de la química del bachillerato hacia un enfoque más contextualizado. Varios factores lo impidieron. Posteriormente se han publicado nuevas versiones del *Salter's Advanced Chemistry* (2000, 2008) (Denby et al. 2008), en las que se han actualizado las narraciones (*storylines*) químicas.

Afortunadamente en el nuevo currículum de química de bachillerato español (2008) se introducen algunos contenidos CTS relacionados con los materiales y sustancias químicas, tales como sustancias de interés biológico e industrial, combustibles fósiles y efecto invernadero, ácidos y bases de interés industrial, corrosión de metales, polímeros y medicamentos. También en el currículum actual de química en Cataluña (2008) encontramos abundantes temas CTS, inspirados en los que aparecen en el proyecto Química Salter's.

Otros países están llevando a cabo experiencias similares a la Química Salter's. Por ejemplo, tanto en Holanda como en Alemania (*Chemie in Kontext*, Parchmann, 2009) hay grupos de investigación-acción diseñando unidades de química contextualizadas con implicación del profesorado. El currículum de química portugués de bachillerato es un currículum claramente contextualizado. En Brasil se ha desarrollado el proyecto PEQUIS (*Projeto de Ensino de Química e Sociedade*) (Dos Santos, 2009), de marcado carácter ciencia-sociedad.

### El estudio de los materiales en la Ciencia para el Mundo Contemporáneo

El estudio de los materiales es uno de los temas abordados en asignaturas similares a Ciencia para el mundo contemporáneo (CMC) que existen en otros países. Por ejemplo, en Inglaterra se imparte desde el 2000 una asignatura de características parecidas a CMC que se denomina *Science for public understanding*, en la que se trata la calidad del aire, el uso de los combustibles y el medio ambiente como temas relacionados con los materiales y las sustancias químicas. Este proyecto está actualmente en fase de sustitución por el denominado *Science in Society*. En España en el currículum de la nueva asignatura CMC aparece un bloque entero denominado “Nuevas necesidades, nuevos materiales”, que constituye el contexto químico más importante de un currículum especialmente decantado por temas biológicos y de ciencias de la Tierra.

## Conclusiones

El recorrido que hemos hecho nos ha permitido reflexionar sobre las luces y las sombras de los intentos realizados hasta el momento para contextualizar el currículum de química en la ESO y el bachillerato, concretamente, en relación a la introducción al estudio de los materiales. Es destacable la innovación que significó en 1995-1998 la adaptación y experimentación del proyecto Química Salters en tres Comunidades Autónomas españolas: Madrid, Valencia y Cataluña. Actualmente, mientras que en otros países (Portugal, Holanda, Alemania, Brasil) se están desarrollando y experimentando nuevas propuestas CTS para la Química en el bachillerato, en España, se está a la espera de lo que pueda significar el desarrollo de las nuevas propuestas curriculares. Los materiales tienen también presencia en la nueva asignatura de Ciencias en el mundo contemporáneo, que contempla un bloque “Nuevas necesidades, nuevos materiales”. Se considera que los recursos y actividades sobre materiales que provienen de los proyectos CTS de materias científicas del bachillerato pueden ser de gran ayuda para la asignatura de Ciencias en el mundo contemporáneo, a la vez que el campo de experimentación de nuevos métodos y actividades de aula que va a permitir esta asignatura es de esperar que revierta en nuevas formas de entender y actuar en el currículum de las materias científicas de modalidad, así como en la actualización de muchos de sus contenidos.

## Referencias bibliográficas

CAAMAÑO, A. (2009). El estudio de los materiales químicos. Una oportunidad para conseguir sinergias entre las materias de química y de CMC en el bachillerato. *Alambique*, 59, pp.24-36.

DENBY, D., OTTER, C., STEPHENSON, K. (2008). *Salters Advanced Chemistry*, AS & A2. OCR / Heinemann

DOS SANTOS, W. et al. (2009). Química e sociedade: um projeto brasileiro para o ensino de química por meio de temas CTS. *Educació Química*, 3.

PARCHMANN, I. (2009). Chemie in Kontext. One aproach to realize science standards in chemistry classes. *Educació Química*, 2, pp. 24-31.

PRO, A. (coord.). (2009) Nuevos materiales. *Alambique*, 59.

## CITACIÓN

CAAMAÑO, A. (2009). El estudio de los materiales en la eso y en el bachillerato desde una persepectiva cts. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona,

pp. 3155-3158

<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-3155-3158.pdf>