

## Algunas consideraciones sobre la didáctica de la Física y la Química en los distintos niveles educativos

**Resumen:** En este artículo se recoge información de una Jornada, celebrada recientemente, sobre la Didáctica de la Física y de la Química en los distintos niveles educativos, que implicó a más de 220 profesores. Aparte de resumir los temas tratados e informar sobre la edición de un libro (accesible a través de Internet) con los trabajos presentados, se exponen las conclusiones finales, enunciadas en forma de las propuestas aprobadas

### Introducción

La enseñanza de la Física y de la Química se encuentra inmersa en una continua encrucijada que atañe tanto a los contenidos como a las metodologías docentes. Un aspecto de esencial interés es la relación de la enseñanza de estas dos materias entre sí y entre los distintos niveles educativos.

Con esta perspectiva, auspiciada por el Grupo de Didáctica e Historia de la Física y de la Química de las Reales Sociedades Españolas de Física y de Química y la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid, se organizó una Jornada, celebrada el 6 de julio de 2005, como una oportunidad para la discusión y reflexión sobre cuestiones como:

- ✍ objetivos educativos,
- ✍ metodologías docentes,
- ✍ análisis comparativo con otros países,
- ✍ convergencia universitaria europea,
- ✍ relaciones entre las enseñanzas de Bachillerato y de la Universidad,
- ✍ cursos cero en la Universidad,
- ✍ enseñanza de Física y de Química en estudios universitarios específicos, como son las ingenierías,
- ✍ propuestas de mejora,

así como otros aspectos en relación con la enseñanza y el aprendizaje de la Física y de la Química.

Este foro de discusión, dirigido esencialmente a docentes de estas dos Ciencias, que realizan su labor en los diferentes niveles educativos, cubrió un amplio espectro de perspectivas y se organizó en forma de exposiciones orales, carteles y discusiones.

Para la organización de la Jornada se contó con el patrocinio de la Sección Territorial de Madrid de la Real Sociedad Española de Química, el Instituto Superior de Formación del Profesorado y el Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad Politécnica de Madrid.



**Gabriel Pinto Cañón<sup>1</sup>**



**Mario F. Redondo Ciércoles<sup>2</sup>**



**Pilar Escudero González<sup>3</sup>**



**Manuela Martín Sánchez<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>E.T.S. de Ingenieros Industriales, Universidad Politécnica de Madrid, José Gutiérrez Abascal 2, 28006 Madrid.

[gabriel.pinto@upm.es](mailto:gabriel.pinto@upm.es)

<sup>2</sup>I.E.S. Arquitecto Peridis, Av. Alemania, 8, 28916 Leganés.

[mario.redondo@madrid.org](mailto:mario.redondo@madrid.org)

<sup>3</sup>Grupo de Didáctica e Historia de la Física y de la Química de las RR. SS. EE. de Física y de Química Facultad de Química, Avda. Complutense s/n, 28040 Madrid.

[rsequim@rect.ucm.es](mailto:rsequim@rect.ucm.es)

<sup>4</sup>Departamento de Didáctica de Ciencias Experimentales, Facultad de Educación, Universidad Complutense, 28040 Madrid.

[mmartins@edu.ucm.es](mailto:mmartins@edu.ucm.es)

### Temas abordados en la Jornada

Participaron en la citada Jornada más de 220 profesores de veinte Universidades y algo más de cuarenta Centros de Educación Secundaria de casi toda la geografía española. Fruto de la Jornada es la elaboración de un texto, con el mismo título, en el que se recogen 45 trabajos elaborados por un total de 121 autores. Este texto está disponible de forma gratuita, junto con otro análogo ("Didáctica de la Química y vida cotidiana") que se publicó a raíz de otra Jornada similar celebrada hace dos años, en la dirección <http://www.etsii.upm.es/diquima/vidacotidiana/Libro.htm>

Se presentaron y discutieron aspectos relacionados con la didáctica de la Física y la Química en Educación Secundaria y Bachillerato, como son: Análisis comparativo con otros países europeos, estrategias para la mejora de su calidad, situación actual, análisis de la competencia lectora para leer y escribir en clase de Química, proyectos para contextualizar la Química de la Educación Secundaria Obligatoria en la vida cotidiana, modelos de investigación-acción para la enseñanza de la Química en Bachillerato, análisis de las dificultades de los alumnos no universitarios en el cálculo matemático para el aprendizaje de la Física y la Química, entre otros.

En cuanto a estrategias y recursos educativos, se abordaron cuestiones como la elaboración de mapas conceptuales, estrategias motivacionales para disminuir la tasa de fracaso en la enseñanza universitaria de materias de Física y de Química, utilización del retroproyector, aplicaciones del electromagnetismo como herramienta de evaluación de los alumnos, uso de paquetes estadísticos, aplicación de la luz polarizada al estudio de materiales, explicación de las expansiones irreversibles, experiencias de cursos cero o propedéuticos en la Universidad, problemas estequiométricos de la realidad cotidiana, propuestas de estrategias educativas en el contexto del Espacio Europeo de Educación Superior.

Como no podía ser de otra manera, se presentaron trabajos variados con carácter de prácticas, incluyendo la actividad química de los metales y su resistencia a la corrosión, prácticas virtuales, determinación de densidad de monocristales y polvos policristalinos por el principio de Arquímedes, estudio cinético de reacciones, aplicación del principio de le Ch telier a un higrómetro coloreado, síntesis de polímeros, inhibición de la corrosión por polímeros conductores, relación entre solubilidad teórica y experimental, y visión del color y espectroscopía.

Además, se presentaron diversos trabajos en los que se relaciona la enseñanza de la Física y la Química con el medio ambiente, como son la relación entre electroquímica y medio ambiente, reciclado de acumuladores de plomo, Didáctica de la Ecología y un modelo de enfoque CTSA (Ciencia-Tecnología-Sociedad-Ambiente) para la contaminación atmosférica.

Finalmente, tuvieron cabida, en la citada Jornada, otros aspectos, como son la enseñanza de la Química en el primer curso universitario, el acercamiento a la Ingeniería Química, los contenidos de Química en estudios de Ingeniería y la creación del Espacio Europeo de Educación Superior.

## Conclusiones

En el debate final de la Jornada se destacó como altamente preocupante la actual situación de la enseñanza de la Física y la Química, que puede hipotecar el futuro de las nuevas generaciones, conduci ndoles a lo que será una sociedad con escasos conocimientos científicos, si no se modifica la actual situación de la enseñanza de las ciencias en la educación secundaria. Por ello, se hace necesario reconsiderar el currículo de la educación secundaria. Esta necesidad no está asumida sólo por el profesorado de Ciencias de educación secundaria, sino que también es una petición de una parte importante del mundo de la Ciencia, la Sociedad, la Economía, la Industria y la Universidad.

Las propuestas aprobadas durante la celebración de esta Jornada se resumen en:

1. Potenciar la Enseñanza de la Física y la Química en la Educación Secundaria con planes concretos. Remarcar el carácter formativo en la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y el propedéutico en el Bachillerato.
2. Definir el desglose de las Ciencias Naturales de 1  y 2  de la ESO en dos materias independientes: Física y Química, y Biología y Geología, impartidas por profesores especialistas en dichas materias.
3. Separar la Física y la Química de la Biología y la Geología en 3  de la ESO, ya que el proyecto de Ley Orgánica de Educación (LOE) incluye ambas materias en una sola, Ciencias Naturales. Aumentar la carga lectiva actual, que es claramente insuficiente si queremos que nuestros estudiantes alcancen unos mínimos conocimientos que impida el bajo nivel de conocimiento de las Ciencias.
4. Que la Física y la Química de 4  de la ESO sea una materia común, como ocurre en la mayoría de los países europeos, y por tanto llegue a todos los estudiantes y así completar la formación científica para que aquellos que accedan al Bachillerato Científico lo hagan con garantías. Se puede impartir dicha materia en dos currículos distintos para poder atender la diversidad de alumnos.
5. El Bachillerato debe de impartirse en 3 cursos, como lo hacen casi todos los países europeos, de esta manera se podría dar un primer curso general y dos más especializados.
6. En el Bachillerato Científico y Tecnológico, la Física debería separarse de la Química, con una carga lectiva suficiente que permita impartir completamente el programa, así como mejorar el equilibrio entre las materias comunes y de modalidad.
7. Considerar las materias de Matemáticas, Física y Químicas fundamentales y por tanto obligatorias en la modalidad del Bachillerato Científico-Tecnológico, por ser las disciplinas claves para estudios superiores científicos y tecnológicos.
8. El estudio de las Ciencias para el mundo contemporáneo debe entenderse como una materia que sirva para completar la formación científica de los estudiantes que eligen los Bachilleratos no científicos, y deben ser impartidos por profesores de formación adecuada.
9. Que las prácticas de laboratorio sean obligatorias en la enseñanza secundaria, dado que se tratan de Ciencias Experimentales y no pueden entenderse sin ellas.
10. Potenciar la coordinación entre la Universidad y los Centros de Secundaria, para mejorar la transición de los estudiantes de un nivel al otro.
11. Divulgar la Ciencia en la sociedad para que ésta tenga un mejor conocimiento de la misma.