

PROPUESTAS PARA LA MEJORA DE LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA EN EL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Águeda Benito Capa, Adelaida Portela Lozano, Rosa M^a Rodríguez Jiménez
(european.physics@uem.es)
Universidad Europea de Madrid
C/ Tajo s/n
Villaviciosa de Odón
28670 Madrid

1. Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) y enseñanza de la Física

En 1999 los ministros de educación europeos, en su interés por promover el desarrollo económico, el progreso y el bienestar social europeo, elaboraron en Bolonia una declaración conjunta, orientada a la adopción de un sistema comparable de títulos y a la promoción de la dimensión europea en la educación superior. Posteriormente tuvieron lugar la Conferencia de Praga y la de Berlín, en 2001 y 2003 respectivamente. En cada una de ellas, los ministros revisaron los avances logrados y concretaron las prioridades del proceso de creación del Espacio Europeo de Educación Superior.

En este sentido, uno de los mayores impulsos para el actual proceso de reforma ha venido proporcionado por el proyecto *Tuning* (Tuning, 2003), financiado por la UE en el marco del programa Sócrates, y en el que se ha podido contar con la participación de todos los países europeos. La conclusión fundamental del proyecto reside en la conveniencia de fijar lo que deben ser los resultados del aprendizaje en cada titulación, así como las competencias, en el sentido de conocimiento, habilidades o destrezas propias de cada área. Graduados, empleadores y académicos de cada una de las áreas analizadas fueron los encargados de definir a través de cuestionarios y entrevistas los resultados del aprendizaje y las competencias de sus respectivos títulos. El proyecto también incluye una reflexión sobre la necesidad de adaptar la práctica docente incorporando metodologías innovadoras de aprendizaje activo que permitan la consecución de los resultados del aprendizaje deseados. Actualmente la metodología *Tuning* constituye el enfoque aceptado para la redefinición de títulos en el proceso de convergencia europea.

Parece inevitable, y ciertamente deseable, que la Educación Superior avance en la dirección del fomento de las competencias, ampliando sus horizontes hacia el desarrollo de otras habilidades y capacidades que complementen el conocimiento puramente técnico, hasta ahora principal foco de atención de la actividad docente en nuestro país. Así lo reclaman los empleadores y los titulados, y la Universidad más

tarde o más temprano tendrá que hacerse eco de esta necesidad. Algunos estudios recientes como el de Mora (2002) ponen de manifiesto las competencias generales reclamadas por los empleadores y comunes a todos los sectores profesionales: Iniciativa, trabajo en equipo, innovación y creatividad, confianza en sí mismo, habilidades comunicativas, responsabilidad, flexibilidad, conciencia de los valores éticos, planificación.... En la misma línea, el Proyecto *Tuning* enumera decenas de competencias clasificadas en instrumentales, interpersonales y sistémicas, tanto con carácter general como con carácter específico por titulación.

A la luz de las nuevas demandas sociales, parece oportuno plantearse la necesidad de que el aprendizaje de la Física contribuya también al desarrollo de otras competencias además de las tradicionalmente incorporadas, ampliando el carácter instrumental que esta materia tiene para los estudios técnicos y experimentales.

De manera natural, la Física promueve el desarrollo de capacidades como el razonamiento (McDermott et al, 2000), la resolución de problemas (Watts, 1991), o las destrezas experimentales (Arion et al, 2000), y es precisamente en estas habilidades en las que los profesores universitarios de Física ponen mayor énfasis. No obstante, el aprendizaje de la Física constituye una oportunidad excelente para, de forma simultánea, adquirir otras destrezas altamente valoradas a nivel europeo, y por los empleadores en particular.

2. Metodología de la investigación

2.1. Diseño y aplicación del cuestionario

El primer objetivo del presente trabajo fue determinar el perfil básico del profesor de Física y los aspectos más relevantes relacionados con la enseñanza de la Física en las enseñanzas técnicas y experimentales del Espacio Europeo de Educación Superior.

Para ello la investigación se dividió en las siguientes fases:

1. Elaboración de un cuestionario on-line sobre la enseñanza actual de la Física en el EEES, dirigido a profesores de Física de universidades europeas, que permaneció accesible en la web de la Universidad Europea de Madrid durante varios meses. En él se recogían preguntas sobre: objetivos docentes, contenidos, metodologías, actividades realizadas, desarrollo de competencias y evaluación de alumnos. Los cuestionarios elaborados para el proyecto *Tuning* (*Tuning*, 2003) se tomaron como punto de partida de esta tarea en lo relativo a las competencias generales.
2. Selección de un número significativo de universidades europeas (aprox. 60) que ofrezcan carreras técnicas y/o experimentales.

3. Toma de contacto con profesores de Física de las universidades europeas elegidas interesados en colaborar en el proyecto mediante la cumplimentación del cuestionario.
4. Recepción de respuestas.
5. Procesamiento y análisis estadístico de los resultados de la encuesta realizada.

2.2. Identificación de buenas prácticas

El objetivo concreto en esta segunda fase consistió, a partir de los resultados obtenidos en la fase anterior, en la detección de un conjunto de profesores que destacasen de modo particular por sus buenas prácticas. Se seleccionaron como profesores “top” aquellos cuya puntuación excedía la media más una vez la desviación estándar de la muestra analizada.

Para poder profundizar en el modo de hacer de este profesorado, se utilizaron entrevistas de tipo cualitativo. En concreto, en el Proyecto EUPER se llevaron a cabo entrevistas de tipo semi-estructurado, en las cuales el entrevistador propone el tema a tratar y guía la discusión de modo informal a través de la realización de preguntas específicas. Como guía para la preparación y puesta en marcha de estas entrevistas se utilizó la información aportada por McCracken (1988).

3. Resultados de la investigación

3.1 Características de la muestra

- El cuestionario fue respondido por 91 profesores, provenientes de 47 universidades europeas distintas (66 de los profesores provenían de universidades españolas y 25 de universidades extranjeras).
- La edad media de los profesores participantes fue de 44 años.
- El 49,4% se consideraba poco o nada informado sobre las implicaciones del EEES y el 51,6% bastante o muy informado acerca del mismo.
- La docencia de los participantes se desarrolla principalmente en estudios Técnicos (44,6%) y en estudios Experimentales (48,2%).

3.2 Objetivos, contenidos y actividades

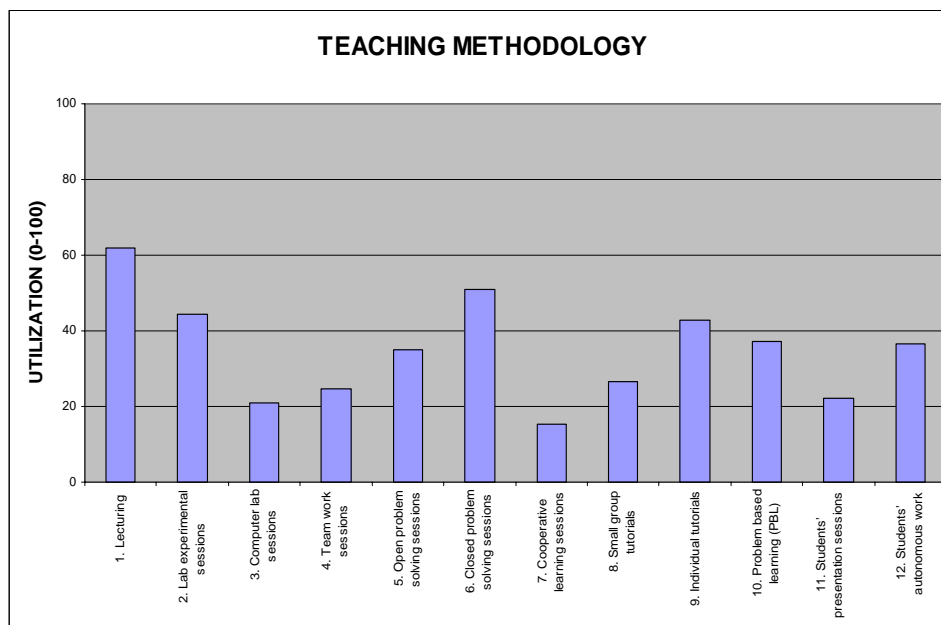
Más del 80% de los profesores plantean objetivos relacionados con los contenidos técnicos de sus asignaturas. Aproximadamente un 40% recoge también contenidos relacionados con competencias o habilidades investigadoras y profesionales, y apenas un 5% incluye competencias de carácter social.

En cuanto a los contenidos, predominan los contenidos de carácter teórico. Las actividades contempladas en la docencia de los profesores participantes incluyen:

Tipo de actividad	% de profesores
Presentaciones orales	34,1
Informes escritos	59,3
Hojas de problemas	85,7
Lecturas	28,6
Búsqueda de información	39,6
Proyectos de investigación	23,1
Otras	42,9

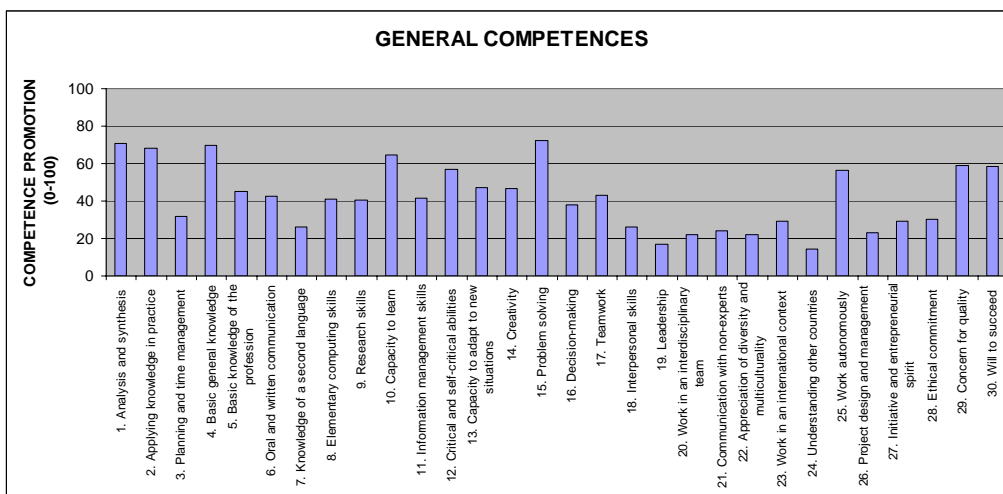
3.3 Metodología docente

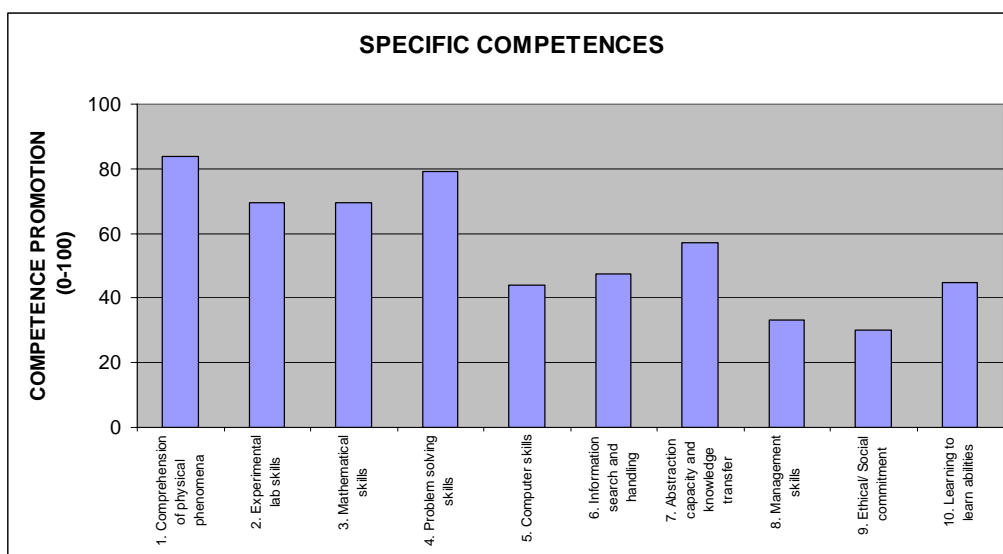
Los profesores participantes hacen amplio uso de la clase magistral, a la que normalmente acompañan de sesiones de resolución de problemas, sesiones de laboratorio y tutorías individuales. Otro tipo de métodos, de corte más activo para el alumnado, se introducen en menor medida:



3.4 Desarrollo de competencias

Sin lugar a dudas los profesores de Física participantes fomentan más las competencias específicas que las generales: la resolución de problemas, el pensamiento abstracto, la comprensión de fenómenos físicos o las habilidades experimentales dominan claramente sobre las habilidades comunicativas, personales, de trabajo en equipo, interculturales etc. Por el momento, no parece que la enseñanza de la Física haya logrado hacerse suficiente eco de algunas importantes necesidades de nuestros estudiantes, planteadas en los principios de desarrollo del Espacio Europeo de Educación Superior. Los siguientes gráficos presentan los detalles de los resultados obtenidos:





4. Comparación de resultados entre España y el resto de Europa

Un análisis más exhaustivo de la información recopilada, nos lleva a encontrar diferencias significativas entre la forma de enseñar y el fomento de determinadas competencias que realizan los profesores españoles frente a la que realizan los demás profesores europeos. En general, cabe destacar una aproximación más tradicional a la enseñanza en los primeros, tanto en el sentido de los conocimientos y habilidades que se pretende desarrollar, como en el sentido de las metodologías utilizadas. El tamaño de las muestras, y la distribución de las respuestas, han hecho necesaria la utilización de test estadísticos no paramétricos, concretamente la comparación estadística se ha realizado mediante el test de Kruskal-Wallis, sobre un nivel de significación del 95%.

A continuación se presentan los resultados más destacados:

En cuanto a la metodología, los profesores extranjeros desarrollan en mayor medida: el trabajo en equipo, las tutorías grupales y las sesiones de presentación por parte de los alumnos. Los españoles fomentan de forma significativamente superior las sesiones de problemas cerrados y las tutorías individuales.

En cuanto a las competencias genéricas, los extranjeros fomentan más las siguientes:

- Conocimiento de una segunda lengua
- Habilidades básicas de manejo del ordenador
- Habilidades de investigación
- Trabajo en equipo

- Capacidad de trabajar en un equipo interdisciplinar
- Habilidad para trabajar en un contexto internacional
- Conocimiento de culturas y costumbres de otros países
- Habilidad para trabajar de forma autónoma
- Preocupación por la calidad

Las competencias específicas no presentan tantas diferencias. Sin embargo, puede afirmarse que en el estudio realizado, los profesores extranjeros hacen mayor énfasis en la comprensión de fenómenos físicos y en las habilidades de búsqueda y manejo de la información que los españoles.

5. Descripción de buenas prácticas

El conocimiento, reflexión e intercambio de buenas prácticas entre los docentes de Física puede ser un modo de incrementar la calidad del proceso enseñanza / aprendizaje. En este sentido, a continuación se describen en detalle algunas buenas prácticas que las autoras del presente trabajo consideramos de especial interés. En concreto, se describen algunos ejemplos de actividades, así como las competencias que éstas promueven. Las actividades descritas han sido llevadas a cabo por parte de cinco de los profesores entrevistados, cuya docencia se desarrolla respectivamente en: la Universidad de Granada, Universidad de Sevilla, Universidad Técnica de Lisboa, Universidad de Cambridge, Universidad de Alcalá de Henares y Universidad Europea de Madrid.

Todos ellos presentan algunas características en común que merece la pena resaltar antes de entrar en detalle con cada uno de ellos. Su alto grado de curiosidad científica, su contacto con la realidad profesional, su entusiasmo por la enseñanza y su cercanía a los alumnos incide de forma muy positiva en la aceptación por parte de éstos tal y como se refleja en las encuestas que los alumnos contestan anualmente. Esto, por supuesto, aumenta el nivel de implicación de los alumnos con la asignatura. Asimismo, su modo de actuar, basado en el esfuerzo personal, el respeto a la diversidad y el rigor científico y metodológico, sirven de referente y modelo para los alumnos. Por último, las actividades diseñadas garantizan un alto grado de participación de éstos en el proceso de aprendizaje lo que aumenta la calidad del mismo y las posibilidades de éxito.

Profesor “A”. Resulta muy interesante el modo en que este profesor realiza las prácticas de laboratorio. Su procedimiento se inicia con una explicación teórica, siempre a partir del análisis de los problemas reales de la época en que se avanzó en ese área de conocimiento (enseñanza basada en problemas). Los alumnos pueden elegir la práctica que desean realizar lo que fomenta en ellos la toma de decisiones y el

profesor vincula la explicación teórica ya realizada con la práctica elegida. A partir de este momento, los alumnos deben recopilar información y documentación, como fase previa a la realización de la práctica, de modo que desarrollan habilidades como el manejo y búsqueda de información, la capacidad de análisis y síntesis y el trabajo en equipo. Por último, las habilidades comunicativas se fomentan al tener que presentar un informe de la práctica realizada y una presentación oral del trabajo completado. Es de destacar en todo momento el seguimiento que el profesor lleva a cabo sobre las tareas realizadas, realizando correcciones y propuestas de mejora en privado orientadas a la calidad.

Asimismo, este docente proporciona artículos extraídos de los medios de comunicación escritos sobre avances de la Física en distintos campos de la ciencia y la tecnología, lo que refuerza el carácter práctico de la asignatura.

Por último, cabe destacar el entusiasmo y las ganas de aprender que este docente proyecta en sus alumnos, a través de su propia implicación en la asignatura, reforzando el componente humano e histórico de la Ciencia y del trabajo de los valores éticos mostrándose como ejemplo de respeto y superación personal.

Profesor “B” . Este profesor imparte Física a alumnos de Informática y consigue un alto grado de motivación (los alumnos dedican horas extra a la asignatura porque les gusta) al acercar la Física a la realidad de su profesión.

Tiene preparadas numerosas prácticas de laboratorio, todas ellas orientadas al campo de la informática, y les deja elegir entre las mismas lo que fomenta la capacidad de toma de decisiones. Las prácticas son casos reales extraídos del mundo empresarial, y este contacto con el mundo laboral del que los alumnos acabarán formando parte, es uno de los aspectos más destacables. Asimismo, les permite proponer nuevas prácticas sobre temas que ellos deseen conocer, lo que potencia el desarrollo de la creatividad (incluso en cursos avanzados son ellos mismos los que compran el material). El profesor les da la información básica necesaria, pero es necesario que ellos busquen y manejen información adicional, en ocasiones incluso en un idioma distinto a la lengua madre, lo que potencia las habilidades de búsqueda y manejo de información y el conocimiento de un segundo lenguaje. Trabajan las prácticas elegidas por parejas y deben presentar un informe escrito de las mismas.

La facilidad que este profesor da a sus alumnos a la hora de elegir el trabajo que desean hacer, aumenta la implicación de los alumnos con la asignatura, pero por otra parte también fomenta la responsabilidad en el trabajo y la correcta planificación y gestión del tiempo disponible.

Por último, y no por ello menos importante, destacar la importancia de los valores éticos que el profesor trabaja de un modo personal con su propio ejemplo; la gran multiculturalidad existente entre alumnos de distinta procedencia en sus clases es una ocasión excelente para trabajar el respeto a la diversidad y la comprensión y aceptación de distintas culturas e ideologías.

Profesor “C”. Los estudiantes pertenecen a la carrera de Ingeniería Electrónica. De modo similar al profesor “B”, este docente fomenta la toma de decisiones entre los alumnos desde el momento en el que les permite elegir dos de entre cinco prácticas propuestas y, en niveles superiores, incluso seleccionar los parámetros de control.

Es de destacar en este caso, dado el interés del profesor por potenciar el componente práctico, la creatividad mostrada a la hora de solucionar el problema de un número excesivo de alumnos con un único profesor y las dificultades que esto conlleva en la realización de prácticas en el laboratorio. Los alumnos realizan sus experimentos on-line mediante un procedimiento altamente novedoso consistente en el control del experimento a distancia mediante sensores situados “in situ” en el laboratorio. No se trata de simulaciones en ordenador, sino de prácticas reales (en concreto, durante la realización de la entrevista, parte de los dispositivos existentes en el laboratorio se activaban por control remoto, lo que indicaba que algún alumno estaba realizando la práctica). En tiempo real, pueden introducir los datos en hojas de cálculo para el procesamiento de los mismos y la realización del informe. De este modo, se potencian las habilidades computacionales así como las habilidades comunicativas (tanto en la realización de los informes, como en la puesta en común del trabajo realizado a través de Internet). La aplicación del conocimiento a la práctica es otra de las competencias altamente desarrolladas mediante este procedimiento, así como la responsabilidad y la planificación y gestión del tiempo disponible.

Profesor “D”. Las propias características de la universidad en la que este profesor imparte su docencia hacen que el alumno esté altamente motivado para conseguir los máximos logros en la asignatura, puesto que su continuidad en la carrera depende de ello (no es posible repetir materia). Por este motivo, la orientación a la calidad del aprendizaje y a los resultados es clave en todo el proceso. De modo particular cabe destacar la relación entre docencia e investigación que se traslada a los propios alumnos haciéndoles participar en pequeños proyectos de investigación, en ocasiones incluidos en las sesiones prácticas. Estos trabajos de investigación van aumentando de modo progresivo en los distintos cursos en grado de dificultad y tiempo de dedicación. Los proyectos se trabajan en grupo fomentando que busquen información al respecto (el propio profesor suele presentar resultados recientes en investigación utilizando para ello revistas de reconocido prestigio) y que utilicen para ello todos los medios disponibles (revistas, bases de datos, Internet...) lo que fomenta también las habilidades computacionales y de búsqueda y manejo de la información.

Es de destacar la participación de distintos profesionales en el proceso de enseñanza (profesor de teoría, de prácticas, tutor, ayudantes...) con tareas claramente delimitadas. El seguimiento del proceso de aprendizaje del alumno se realiza de modo continuo durante toda la duración de la asignatura, con el objetivo de reforzar aquellos aspectos en los que el alumno presenta carencias y reorientarle para que obtenga el mayor rendimiento posible del esfuerzo realizado.

Profesor "E". Entre las materias impartidas por este profesor destaca una denominada "Física sin matemáticas" que tiene una gran aceptación entre el alumnado, con un número de matriculados que ha crecido tanto que ha sido necesario limitar la matriculación. Enseña la Física acercándola a la realidad mediante el planteamiento de casos prácticos. También suele realizar demostraciones prácticas en el aula para apoyar las clases teóricas y proyecta películas y vídeos de interés. Las clases magistrales tienen un peso inferior al tradicional; los alumnos trabajan tanto de modo individual para fomentar el trabajo autónomo, como en grupos con seminarios mensuales en los que tienen tiempo para resolver problemas o cuestiones planteadas por el profesor y, posteriormente poner en común las conclusiones. Estas actividades junto con la resolución de problemas en la pizarra y la continua participación de los alumnos en el aula, fomentan las habilidades comunicativas.

Otra de las competencias que este profesor fomenta en sus alumnos es la capacidad de crítica, tanto en lo que se refiere al propio trabajo realizado como a las fuentes utilizadas. En este sentido, les aporta distinta bibliografía para que comparen entre la misma e incluye "gazapos" en la materia explicada dándoles un tiempo para que los descubran.

Profesor "F". En este caso, la asignatura en cuestión es de libre elección, lo que hace que el interés por la misma de los alumnos matriculados sea elevado. Por otra parte, los alumnos son de distintas carreras y con distinto nivel de formación de Física. Esto que podría ser una dificultad, el profesor lo ha convertido en una fortaleza puesto que la metodología de aprendizaje es la que los alumnos se van a encontrar en su futuro trabajo, es decir grupos multidisciplinares y trabajo con personas desconocidas. El planteamiento de la asignatura es muy práctico, orientado al campo profesional dentro del área de Ciencias Ambientales. Los alumnos realizan proyectos trabajando en equipo, con distintas tareas asignadas a cada miembro del mismo, lo que fomenta la responsabilidad, las habilidades comunicativas y la capacidad de liderazgo (se nombra siempre un coordinador por cada grupo). El profesor inculca valores éticos entre sus alumnos puesto que al trabajar en grupos y con reparto de tareas surgen conflictos que se deben resolver de modo consensuado y responsable.

En algunos casos, los alumnos deben montar equipos, circuitos,... lo que fomenta sus habilidades experimentales. De modo complementario, es necesario que busquen información (en ocasiones en un idioma distinto de la lengua materna) y que realicen cálculos básicos lo que fomenta también la competencia de búsqueda y manejo de la información y habilidades computacionales. Finalmente, cada grupo presenta los resultados al resto de la clase. La evaluación de la materia tiene en cuenta el esfuerzo y el trabajo realizado lo que incide de un modo muy positivo en la motivación del alumnado.

6. Conclusiones y recomendaciones

La información proveniente de la muestra de profesores contemplada en este estudio parece indicar que la enseñanza de la Física en los niveles universitarios se concentra en exceso en el desarrollo de los conocimientos de carácter técnico. Esta apreciación es especialmente relevante entre los profesores españoles, que manifiestan un enfoque docente mucho más tradicional y cerrado que el de los demás profesores europeos participantes en el estudio. Por el momento, la Física no ha asumido objetivos relacionados con un aprendizaje más integral, los cuales necesariamente habrán de ser incorporados a las enseñanzas universitarias en breve plazo: Cuando se produzca la reforma de los títulos universitarios y éstos se desarrollen de acuerdo al vigente real decreto sobre estudios de Grado, los estudios universitarios de este nivel deberán proporcionar a los alumnos una formación que aúne:

- Conocimientos generales básicos y conocimientos transversales relacionados con la formación integral de la persona.
- Conocimientos y capacidades específicos.

Esta necesaria evolución de los contenidos, y por ende, de la forma de enseñar y de aprender Física, encaja bien con la impartición de una materia propia de los primeros años de los estudios universitarios, de marcado carácter instrumental, y en la que podríamos confiar otra serie de objetivos de aprendizaje de más amplio espectro.

Pero el fomento de competencias generales requiere que el alumno *aprenda haciendo*. Resultaría imposible garantizar que nuestros alumnos aprendan a comunicar si en nuestras enseñanzas no hay espacio para que ellos expongan trabajos o elaboren informes. No aprenderán a planificarse si sólo planificamos nosotros. No aprenderán a seleccionar, manejar e integrar la información si nunca consultan otras fuentes que no sean nuestros apuntes o un libro de texto...

Para incluir adecuadamente estos nuevos elementos en la docencia universitaria, es necesario conocer otras técnicas de enseñanza. Sin duda este enfoque contrasta con la práctica habitual de muchos profesores de Física, para quienes la clase magistral, las

sesiones de laboratorio y de problemas han sido la única forma de enseñar. Emplear sesiones de docencia en *otras cosas* a menudo se ha considerado una pérdida de tiempo, un retraso innecesario en la impartición del programa de la asignatura. Sin embargo, a partir de ahora, la clase magistral debería completarse con métodos docentes que vayan más allá, que permitan la generación del conocimiento frente a la habitual transmisión del mismo: Las denominadas metodologías activas, en las que el estudiante ocupa un papel protagonista, puesto que es él (guiado y motivado por su profesor) quien se enfrenta al reto de aprender y asume un papel activo en la adquisición del conocimiento. Concretamente, el Aprendizaje Cooperativo puede constituir un enfoque interesante para la enseñanza de la Física. Numerosos autores describen las ventajas del Aprendizaje Cooperativo y su fácil adecuación a áreas como las Matemáticas o la Física (Felder & Brent, 1994; Benito et al, 2004).

En este sentido, podríamos tomar como ejemplo en este camino a algunos profesores como los existentes dentro de la muestra analizada, que destacan por una gran apertura de sus planteamientos, acompañada de una importante variedad metodológica. Algunos de ellos, no han recibido formación pedagógica específica en materia de nuevas metodologías, y sin embargo, esto no es impedimento para orientar la docencia al alumno y hacerle partícipe en su propio proceso de aprendizaje. Su entusiasmo, creatividad y dedicación compensan con creces carencias formativas en pedagogía. Su modo de plantear la enseñanza consigue un alto grado de motivación y satisfacción en el alumnado, así como una preparación tanto en contenidos como en competencias que les prepara para su inserción en el mundo laboral. Su modo de actuar podría servirnos como modelo a seguir, aprovechando parte de sus innovaciones y buenas prácticas para nuestra docencia.

En definitiva, y para que todos estos cambios en el proceso de enseñanza / aprendizaje sean posibles, será necesario que:

- Se informe a los profesores universitarios de Física sobre el EEES y sus implicaciones.
- Se forme y motive al profesorado para la utilización de nuevos métodos de enseñanza
- Se plantee la Física como vehículo adecuado para el desarrollo de muchos más conocimientos y competencias que los tradicionalmente reconocidos.
- Se produzca mayor acercamiento entre los profesores de Física y se fomente el intercambio de buenas prácticas para lograr mayor beneficio mutuo.

6. Bibliografía

- Arion, D.N., K.M. Crosby, & E.A. Murphy (2000). "Case Study Experiments in the Introductory Physics Curriculum". *The Physics Teacher*, 38 (6), pp. 373-376.
- Benito, A, Rodríguez, R. y Portela, P. (2004). "La enseñanza de la Física para la Convergencia Europea". *Revista Española de Física*, **18** (4), pp 20-22.
- Felder, R.M. & R. Brent (1994). *Cooperative learning in technical courses: Procedures, pitfalls, and payoffs*. ERIC Document Reproduction Service Report ED 377038.
- Felder, R.M. & R. Brent (2001). "Effective strategies for cooperative learning". *J. Cooperation & Collaboration in College Teaching*, **10** (2), pp. 69-75.
- McDermott, L. C., P. S. Shaffer, and C. P. Constantinou (2000). "Preparing teachers to teach physics and physical science by inquiry," *Physics Education*, **35** (6), pp. 411-416.
- McCracken, G. (1988). *The long interview*. SAGE Publications, California.
- Mora, J. G. (2002). "Formación, empleo y demandas laborales: la Universidad Española en el contexto europeo". En *El carácter transversal en la educación universitaria*. Editores: F. Michavila y J. Martínez. Cátedra UNESCO de Gestión y Política Universitaria. UPM. Madrid. pp. 151-166.
- Tuning Educational Structures in Europe. Informe Final Fase Uno. (2003). González, Julia, Wagenaar, Robert (eds.). Bilbao: Universidad de Deusto (<http://www.relint.deusto.es/TUNINGProject/index.htm>)
- Watts, C. (1991). *The Science of Problem Solving: a practical guide for science teachers*. Cassell Educational, London.