



**VOL. 16, Nº 2 (mayo-agosto 2012)**

ISSN 1138-414X (edición papel)

ISSN 1989-639X (edición electrónica)

Fecha de recepción 08/03/2012

Fecha de aceptación 18/07/2012

# UNA EXPERIENCIA EDUCATIVA DE APRENDIZAJE COOPERATIVO EN LA UNIVERSIDAD

*An educational experience of cooperative learning in the university*



*Diego Vergara Rodríguez*

*Universidad de Salamanca*

*E-mail: [dvergara@usal.es](mailto:dvergara@usal.es)*

## **Resumen:**

*En este artículo se expone una experiencia educativa de aprendizaje cooperativo mediante la realización de trabajos grupales. La asignatura implicada en esta experiencia (Materiales de Construcción) se imparte en el segundo curso del grado en ingeniería civil de la Escuela Politécnica Superior de Ávila (Universidad de Salamanca). La metodología empleada se ha basado en tres fases consecutivas: Exposición-Preguntas-Respuestas. El esfuerzo y la motivación del alumnado con esta metodología han sido muy superiores a lo esperado inicialmente por el profesor. Las encuestas realizadas posteriormente al alumnado indican que también para ellos ha sido una experiencia muy gratificante.*

*Palabras clave:* aprendizaje cooperativo, trabajo grupal, aprendizaje entre iguales.

## **Abstract:**

*An educational experience of cooperative learning approach by means of group work is exposed in this paper. The module involved in this experience (Building and Construction Materials) is taught in the second academic year of civil engineering degree in the Technical College of Ávila (University of Salamanca). A methodology based on three consecutive phases was used: Presentation-Questions-Answers. Both student effort and student motivation were far higher than expected by the professor. The surveys given to the students after the course indicate that the experience was rewarding for them, too.*

*Key words:* cooperative learning, group work, learning between peers.

## 1. Introducción

El proceso de convergencia en las enseñanzas universitarias de acuerdo con el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) plantea un cambio esencial en el papel del alumno, ya que éste pasa de una actividad centrada en la adquisición de información a una centrada en la adquisición de competencias y destrezas (González y Wagenaar, 2003), tanto específicas de cada área temática como genéricas (interpersonales, instrumentales y sistemáticas). La enseñanza basada en competencias requiere que los objetivos docentes se fijan en términos de capacidad (Fleury y Fleury, 2001), principalmente para poder resolver situaciones profesionales o situaciones susceptibles de manifestarse en la vida real (Perrenoud, 1999; Milana, 2008; Perrenoud, 2008; Ramos et al, 2010). Por lo tanto la Convergencia Europea fomenta una visión más interdisciplinar que la enseñanza tradicional, favoreciendo una formación que considere las actitudes y competencias genéricas, lo que supone implicaciones directas en la metodología docente (González y García, 2007; Ion y Cano, 2011; Palomares, 2011).

A pesar de ello, la forma de evaluar las competencias, de una forma fiable y válida, supone un reto importante, tanto teórico como metodológico (Perrenoud, 2004; Kaslow et al, 2004; Jornet et al, 2012). Esta evaluación comienza por un esfuerzo en clarificar los objetivos docentes en términos de las competencias concretas que se pretende que el alumnado desarrolle (Roldão, 2003, p.50), sin olvidar en ningún caso los contenidos de la asignatura. La organización curricular por competencias traslada el concepto de competencia del mundo profesional al ámbito de la educación, aunque en algunos casos sin ningún tipo de reflexión por parte del profesor (Maués, 2003).

El modelo pedagógico por competencias, que ya fue utilizado en los 70 en Estados Unidos, tiene que ser modernizado y, en este sentido, es necesario que el profesor tenga conciencia plena de la finalidad educativa que busca, para no restringirse al desarrollo exclusivo de competencias en detrimento de una formación profesional adecuada. Por ello, el docente debe reconocerse a sí mismo como un profesional reflexivo, con capacidad de analizar su práctica pedagógica y actuar reflexiva, crítica y creativamente para que el alumno no sólo consiga los conocimientos profesionales necesarios, sino también la capacidad de reaccionar en la sociedad actual de forma crítica y comprometida con el desarrollo humano y social (Schön, 2000).

Por otro lado, los cambios que está sufriendo la universidad española debido tanto a la Convergencia Europea como a la actualización tecnológica favorecen el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la docencia universitaria. Esto puede inducir a que los profesores tiendan a usar las TIC sin plantearse un propósito educativo bien definido, lo cual conduciría a un detrimento de la calidad docente (Rodríguez, 2011). Aun así, englobados dentro de un buen diseño pedagógico, los ambientes virtuales y las actividades grupales (grupos de trabajo) pueden ser un entorno apropiado para favorecer la autonomía del alumno y la responsabilidad del estudiante respecto al propio proceso de aprendizaje (Marín et al, 2011; Torrelles et al, 2012). A pesar de ello, siempre hay que tener en cuenta que el proceso de trabajo cooperativo depende directamente de la conducta individual de cada una de las personas que conforman un grupo (Collazos et al, 2007).

En relación al ámbito del presente artículo hay que tener en cuenta que los alumnos de ingeniería suelen estar más insatisfechos con las metodologías seguidas por sus profesores que los estudiantes de otras titulaciones (Moussavi, 1996). Además, el uso de metodologías

más modernas (e.g., aprendizaje cooperativo) en estudios de ingeniería ha dado lugar a mitos de la poca efectividad de éstas, aunque en realidad la gran mayoría de ellos han surgido por miedo al cambio o por una mala organización docente (Jacobson et al, 1998). En relación al uso de estas nuevas metodologías en el ámbito docente ingenieril, este artículo plantea los resultados obtenidos con una metodología basada en trabajos grupales (Larson, 2000) en la asignatura Materiales de Construcción (MC) en la Escuela Politécnica Superior de Ávila (EPSA) perteneciente a la Universidad de Salamanca. Acorde a los resultados de las calificaciones y las encuestas realizadas a los alumnos acerca de la opinión del método seguido, el procedimiento ha resultado más que satisfactorio y el alumnado ha fomentado prácticamente la totalidad de las competencias genéricas demandadas por el EEES (cf. González y Wagenaar, 2003):

(i) capacidad de trabajar en un equipo interdisciplinar, (ii) conocimientos generales básicos sobre el área de estudio, (iii) conocimientos básicos de la profesión, (iv) capacidad de análisis y síntesis, (v) capacidad de aprender, (vi) capacidad de crítica y autocrítica, (vii) toma de decisiones, (viii) habilidades básicas de manejo de ordenador, (ix) habilidades interpersonales, (x) comunicación oral y escrita en la propia lengua, (xi) habilidades de investigación.

Hay que destacar que lo que se presenta en este artículo es una experiencia docente basada en la metodología de aprendizaje cooperativo mediante trabajos grupales y, aunque se han enumerado las competencias desarrolladas durante la ejecución de este propósito docente, en realidad no se han considerado estas competencias durante el proceso de evaluación.

## 2. Metodología seguida

La asignatura Materiales de Construcción, en la que se ha aplicado la metodología que se plantea en este artículo, se imparte en el segundo curso de Grado en Ingeniería Civil de la EPSA y es una asignatura que se imparte en cuatro meses y tiene nueve créditos ECTS. El número de alumnos matriculados en esta asignatura durante el curso 2011/2012 ha sido 24. Este curso ha sido el primero en el que se ha impartido esta asignatura en la EPSA, siendo anteriormente una asignatura no adaptada al EEES en la que se seguía la metodología tradicional (basada en clases magistrales y resolución de problemas). Esta Escuela no tiene un laboratorio propio para realizar los ensayos que requiere la asignatura analizada y, por ello, los profesores implicados han desarrollado y aplicado una serie de recursos virtuales que simulan la realización de estos ensayos, solventando así el problema que surgía con las clases prácticas (Vergara y Rubio, 2012).

La metodología docente seguida en esta asignatura durante el curso 2011/2012 se ha basado en clases magistrales, resolución de problemas y aplicación de recursos virtuales. A mayores el alumnado también realizó, mediante trabajos grupales, un Trabajo que se basó en tres fases consecutivas bien diferenciadas: (i) Exposición, (ii) Preguntas y (iii) Respuestas, todo ello encuadrado dentro del marco del aprendizaje cooperativo que desarrolla claramente la competencia de tener habilidades interpersonales y sociales, ya que esta metodología favorece estrategias y habilidades de cooperación en el aula y con los compañeros, facilitando así la realización de aprendizajes por el propio alumnado, aumentando su rendimiento escolar y fomentando actitudes de respeto, tolerancia y colaboración (García et al, 2001). Estas tres fases, Exposición-Preguntas-Respuestas (EPR), son analizadas en este artículo por ser precisamente la parte novedosa de adaptación al EEES

en la asignatura MC. A continuación se detalla en qué consistieron y cómo se realizó cada una de ellas:

*a) Fase de Exposición*

El profesor encomendó la realización de un trabajo a desarrollar por grupos reducidos de 2-3 personas, aunque al final existieron también dos alumnos que hicieron el trabajo de manera individual para compaginar mejor su actividad profesional con la de estudiantes. Los grupos reducidos de 2-3 personas pueden favorecer por sí mismos que el aprendizaje cooperativo sea más eficaz (Smith, 1996). Existen estudios que analizan los posibles tipos de organización dentro un grupo de trabajo (Cummings y Cross, 2003), pero en este caso, tratándose de grupos tan reducidos, todos los miembros de un mismo grupo desempeñaron el mismo papel. Aunque algunos estudios analizan el perfil del estudiante para seleccionar informáticamente los compañeros ideales para que el grupo funcione correctamente (Durán, 2006), o dan recomendaciones teniendo en cuenta sexo y/o inteligencia (Haller et al, 2000), en el presente caso, durante la formación de los grupos de trabajo el profesor dejó libertad absoluta para que cada alumno se uniese con los compañeros que quisiese. El tema a desarrollar fue asignado por el profesor para cada uno de los grupos. El alumno no tenía que entregar ningún trabajo escrito al profesor, así que su función era sintetizar toda la información que obtuviese del tema propuesto en una presentación oral de 15 minutos como máximo. Todos los alumnos hicieron su exposición con PowerPoint® y muchos de ellos llevaron muestras de materiales de construcción para ayudarse durante su comunicación. Hay que destacar que esta exposición se realizó cuando los alumnos habían recibido prácticamente todo el temario de la asignatura en clases magistrales y tenían, por lo tanto, suficientes conocimientos para enfrentarse a cualquier texto relacionado con el tema que tuviesen que desarrollar. Durante el desarrollo del trabajo por parte de los alumnos, alguno de los temas asignados no se había dado en clase aún, por lo que los estudiantes tuvieron que desarrollar su capacidad de autoaprendizaje, de enfrentarse a situaciones nuevas y de tomar decisiones. De todos modos, algunos de ellos acudieron a tutorías con el profesor para resolver las dudas que les surgían, aunque la mayoría eran sobre la manera de cómo enfocar la exposición. Hay que destacar que incluso algún tema propuesto conllevaba una verdadera labor de investigación (refiriéndose a revisión bibliográfica) puesto que los alumnos tuvieron que revisar textos científicos, e.g. el tema del grafeno, que es un material que fue descubierto hace apenas dos años.

*b) Fase de Preguntas*

En esta segunda fase del Trabajo, los alumnos tuvieron que formular 3 preguntas por escrito a cada uno de los trabajos expuestos por sus compañeros. Para que todos los estudiantes tuvieran a disposición las exposiciones de sus compañeros, se colgaron en la plataforma Studium (plataforma moodle de la Universidad de Salamanca) todos los power-point que los alumnos habían expuesto en la fase anterior. Todas las preguntas se escribieron acorde a una plantilla que colgó el profesor en Studium, quedando así toda esta parte bien organizada y coherente entre unos grupos y otros. Después de haber hecho la fase de exposición, los alumnos dispusieron de 10 días como máximo para preparar esta segunda fase del Trabajo, que era calificable en función de la originalidad y consistencia de las preguntas. Se avisó reiteradamente a los alumnos que si algún grupo entregaba las contestaciones fuera del plazo prefijado quedaría automáticamente con un cero en esa parte (no ocurrió el caso). De esta manera todos los alumnos tuvieron que observar y analizar los power-point de sus compañeros y consultar bibliografía referente a cada tema de exposición, obligándose a

estudiar de manera activa temas diferentes a los que ellos habían expuesto en la fase anterior.

*c) Fase de Respuestas*

Una vez que todos los estudiantes entregaron las preguntas del apartado anterior, el profesor colgó en Studium esta nueva fase del Trabajo. De esta manera ningún grupo pudo ver las cuestiones que planteaban los otros compañeros hasta que todas ellas estuvieron disponibles y visibles para todos los alumnos. Posteriormente cada grupo tuvo que contestar por escrito a las preguntas de sus compañeros, que como eran 11 grupos sumaron un total de 33 cuestiones a responder. Con esto quedaba asegurado que cada grupo dominaba perfectamente el tema que le había tocado exponer, más aún si se considera que el criterio de calificación planteado a los alumnos en la fase de preguntas fomentó que éstos buscaran cuestiones creativas y originales para obtener 0.2 puntos extra. El tiempo que se dio para desarrollar esta fase del Trabajo fue de 20 días como máximo. Al igual que en la fase anterior, también se facilitó una plantilla para que todos los trabajos quedasen después bien organizados y tuviesen una coherencia entre sí. Posteriormente a la entrega de esta fase por parte de todos los grupos el profesor colgó en Studium la totalidad de ellos. De esta forma, al final del Trabajo, cada alumno dispone de unos buenos apuntes donde consultar los temas desarrollados.

La asistencia a la exposición de los trabajos era obligatoria para todos los alumnos, ya que así aprendían tanto de los errores como de las cosas bien hechas de los demás. Además, el profesor siempre hizo comentarios de cómo se hubiese podido mejorar la presentación o qué cosas habían estado bien planteadas, etc. siempre con un fin constructivo y didáctico. Posteriormente se estableció un breve espacio de tiempo para favorecer el aprendizaje cooperativo mediante un debate abierto de posibles mejoras en cada presentación, no sólo entre los diferentes grupos de trabajo sino también con el profesor, que es un referente para el alumnado. Esto favorece que, a partir del comportamiento del profesor, el alumnado compruebe cuál debe ser un comportamiento adecuado en un grupo de trabajo que quiere favorecer un aprendizaje cooperativo (Smith, 1995; Smith, 1996; Gillies, 2006). En el presente caso, el autor tuvo que forzar un poco la situación de diálogo, preguntando inicialmente opiniones directas a los diferentes grupos. Las posibles apreciaciones que se pueden realizar en esta fase de exposición ya han sido analizadas en las experiencias docentes de otros profesores (Andreu et al, 2009; Delgado y Fonseca, 2010): uso correcto de la voz, mantener interés del público, distribución temporal de la presentación, estructura y organización del trabajo, discurso icónico, contenido de la presentación, etc.

Aunque pudiese parecer muy tedioso, todos los trabajos fueron expuestos en una misma tarde (aproximadamente 4.5 horas con un descanso en medio de 20 minutos) y, como las presentaciones estuvieron muy bien elaboradas y fueron realmente interesantes, no resultó aburrido. Los alumnos, que tenían que formular cuestiones en la posterior fase de preguntas, estuvieron muy atentos en todo momento y tomaron notas continuamente de sus compañeros. Además, el profesor ya había anunciado que al día siguiente de las exposiciones decía qué temas de los expuestos, o partes de éstos, entrarían en el posterior examen de teoría. De esta manera, los estudiantes mostraban un mayor interés cuando revisaban los power-point de sus compañeros para formular las cuestiones de la segunda fase del Trabajo (fase de preguntas) que si no lo supieran.

Es importante destacar los criterios de evaluación seguidos en esta asignatura, ya que influyen directamente en el interés generado en los estudiantes por obtener la máxima

puntuación en cada parte. La calificación de la asignatura se desglosó en: 1.5 puntos posibles por la exposición, 1 punto como máximo por las preguntas, 1.5 puntos posibles por las respuestas, 3 puntos como máximo por un examen de problemas, 3 puntos posibles por un examen de teoría. A mayores se concedían 0.6 puntos extras: 0.2 puntos al trabajo mejor expuesto (que fue valorado por los propios alumnos que, por votación, decidieron qué grupo se los llevaba), 0.2 puntos al grupo que plantease mejor las preguntas (valorado por el profesor), y otros 0.2 puntos al grupo que mejor respondiese a las preguntas de sus compañeros (valorado por el profesor). Para aprobar la asignatura el alumno tenía que alcanzar un cinco como mínimo de los 10.6 posibles, cumpliendo además un mínimo de 1 punto sobre 3 posibles tanto en el examen de problemas como en el examen de teoría. En caso contrario la asignatura quedaría suspensa. El hecho de que se dieran 0.2 puntos extras al grupo que plantease las preguntas mejor formuladas y más creativas motivó que los alumnos se esforzasen en hacer un buen trabajo, y además que no se copiasen unos a otros.

El planteamiento de esta metodología basada en trabajos grupales, Exposición-Preguntas-Respuestas (EPR), junto a la manera de calificar cada apartado, pretende favorecer que los miembros de un grupo tengan que colaborar entre sí, favoreciendo la capacidad de tomar decisiones conjuntamente, de organización en el reparto de tareas, de relacionar y gestionar la información, etc., desarrollándose así un mayor sentimiento tanto de pertenencia a un grupo bien estructurado como de responsabilidad social para ayudar al resto de compañeros del grupo con las partes de la materia que no hubiesen entendido (Gillies, 2004). Algunos autores comentan que el uso de recursos electrónicos en los grupos de trabajo, e.g. portafolio, pueden favorecer más aún el aprendizaje cooperativo (Gil et al, 2011), por lo que esta posibilidad podría plantearse en el futuro para mejorar la metodología EPR, más aun teniendo en cuenta que, según estudios previos (Abdullahi, 2009), el uso de metodologías basadas en un aprendizaje cooperativo puede favorecer que lo aprendido se haya asimilado mucho mejor que si se usa otro método más tradicional.

### 3. Resultados obtenidos

Los resultados obtenidos han sido realmente satisfactorios desde el punto de vista del profesor no sólo por las calificaciones globales de la asignatura sino también por el interés que mostró el alumnado por la asignatura, acudiendo a tutorías a resolver dudas de los trabajos a desarrollar y participando activamente en las clases magistrales. Aun así, de manera general, las dudas que surgían a los alumnos se resolvían entre los miembros de un mismo grupo, potenciando así el aprendizaje entre iguales (Rodríguez y Escudero, 2000; Collazos et al, 2007). Entre las dos convocatorias anuales de las que disponen los alumnos para examinarse de la asignatura, 21 alumnos de 24 matriculados consiguieron superarla, i.e. el 87.5% (Figura 1). En la primera convocatoria aprobaron 19 alumnos, suspendiendo sólo cuatro de los restantes puesto que el otro no se presentó a los problemas ni a la teoría. En la segunda convocatoria aprobaron dos de los pendientes, suspendieron otros dos y no se presentó nuevamente el otro alumno.



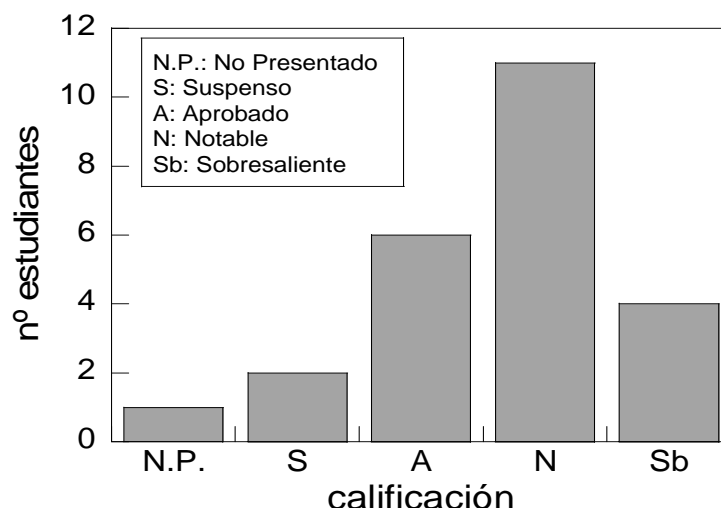
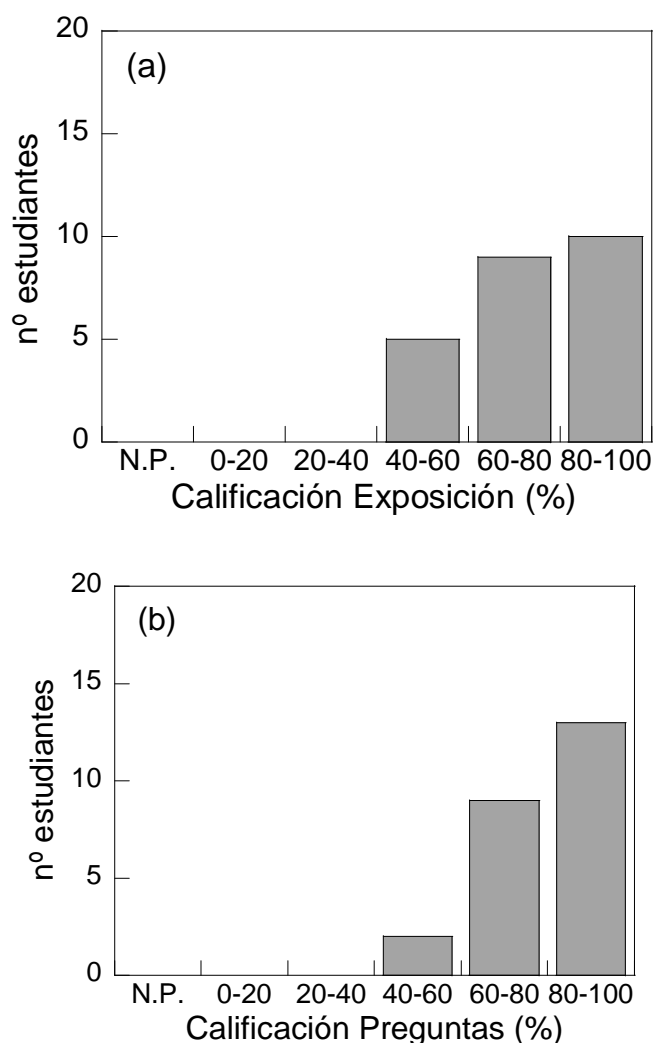


Figura 1. Calificaciones globales obtenidas en la asignatura Materiales de Construcción

Para analizar los resultados obtenidos con la metodología EPR, explicada en el apartado anterior, conviene indagar en las diferentes partes calificables por separado (Figura 2). La primera calificación que obtuvieron los alumnos fue la de la Exposición. Para ello, el profesor tuvo en cuenta tanto el número de personas que formaba cada grupo como la calidad del trabajo expuesto en cuanto a contenidos, síntesis y organización. Algunos alumnos no se organizaron correctamente para ocupar únicamente los 15 minutos de exposición de los que disponían y esto restó valoración en su calificación final. Los resultados mostrados en la Figura 2a indican la buena calificación general de las exposiciones, que estuvieron más elaboradas de lo que el profesor pensó inicialmente que iba a ocurrir. Conviene destacar que después de cada exposición el profesor realizó comentarios de los fallos más habituales en presentaciones, de cosas que no se deben hacer, de cómo se exponen normalmente trabajos en un congreso o en la defensa de un proyecto fin de carrera, etc., comentarios que pueden servir de ayuda al alumnado en su futuro para la exposición de cualquier trabajo en su vida profesional. En este sentido, a través del análisis crítico, se favoreció la competencia relacionada con la capacidad de aprender puesto que la pretensión de analizar los errores puede favorecer una autocrítica posterior entre los miembros de cada uno de los grupos de Trabajo. La importancia a nivel de aprendizaje de que el alumnado se tenga que enfrentar a exponer oralmente un trabajo en el aula ya ha quedado previamente plasmada en artículos de otros autores (Salavera y Antoñanzas, 2011; González et al, 2012). Prácticamente cualquier estudiante en su futura vida profesional tendrá que exponer algún tema en público, y de esta manera los alumnos ya han tenido una experiencia previa que les ha ayudado a incrementar su capacidad de comunicación oral, además, habiendo sido supervisada por el profesor para ayudarles a mejorar en un futuro.

En cuanto a la parte de las Preguntas, los alumnos, de manera general, buscaron preguntas realmente originales, muy bien pensadas y en muchos casos más complicadas de lo que hubiese preguntado el profesor. En este hecho influyó directamente que se diesen 0.2 puntos extras al mejor grupo, puesto que muchos de los alumnos tenían en mente este reto. En base a los resultados (Figura 2b) y a los comentarios que dejaron los alumnos posteriormente en las encuestas que se les hizo, el profesor considera que el alumnado tuvo que trabajar concienzudamente para buscar información tanto en la biblioteca del campus como en internet, favoreciendo así las competencias: capacidad de análisis y síntesis, capacidad de crítica, capacidad de relacionar y gestionar la información, toma de decisiones,

habilidades interpersonales, conocimientos generales básicos sobre el área de estudio, capacidad de actualización y continúa integración de las nuevas tecnologías (durante la búsqueda de información de los temas de los otros grupos), capacidad de trabajo en equipo, capacidad de tener habilidades interpersonales y sociales, etc. Por último, respecto a la última fase de Respuestas (Figura 2c), los resultados indican que los alumnos siguieron esforzándose al máximo, a pesar de que en algunos casos hubo bastantes quejas de la dificultad de las preguntas que les formularon sus compañeros. Uno de los factores que tuvieron que ver con este esfuerzo es nuevamente el tema de la competitividad por conseguir los 0.2 puntos extras. El vínculo docente entre competitividad y aprendizaje cooperativo no tiene porqué perjudicar el aprendizaje (Hwang y Arbaugh, 2009), de hecho en el presente caso se pudo comprobar que tuvo un efecto positivo.



La calificación más baja de todas las obtenidas en esta última fase de Respuestas y que se puede ver en la Figura 2c (inferior al 40% del máximo posible), corresponde al alumno que posteriormente no se presentó a la parte de problemas ni de teoría, lo cual sugiere que ya tenía dudas de su continuidad en la asignatura. Los resultados de la metodología EPR (Figura 2) indican que el alumnado obtuvo mejores resultados a medida que se avanzaba en las sucesivas partes a desarrollar, i.e., el alumnado mantuvo en todo momento un ritmo de estudio alto para obtener una buena calificación. Además, la primera fase de Exposición está directamente relacionada con la última fase de Respuestas, ya que los conceptos asimilados



en la primera sirvieron al alumnado para resolver en esta última las cuestiones que le plantearon sus compañeros. Por lo tanto se puede decir que con esta última fase los alumnos vuelven a trabajar todas las competencias tratadas anteriormente.

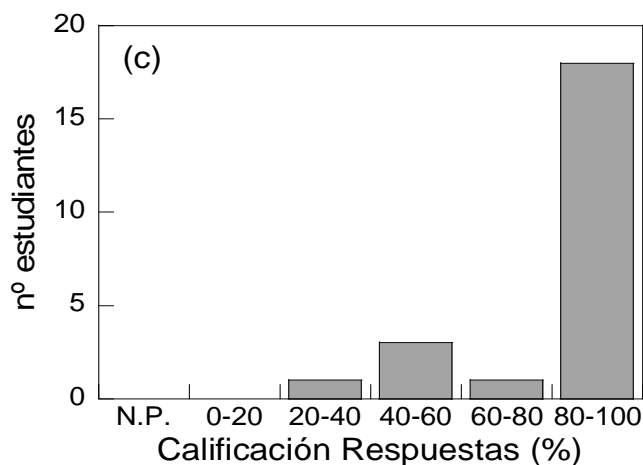


Figura 2. Calificación obtenida en las fases: (a) Exposición, (b) Preguntas y (c) Respuestas.

Los resultados del examen de problemas y del examen teórico se han representado en las Figura 3. Se puede observar que las calificaciones obtenidas en el examen de problemas son superiores a las obtenidas en el examen de teoría. Una de las razones puede ser que el alumnado antes de presentarse al último ya conocía las calificaciones de las partes anteriores (Trabajo y examen de problemas) y entonces sabía que con menos esfuerzo podría obtener una buena calificación global (Figura 1). Un ejemplo bastante similar ocurrió en experiencias docentes de otros profesores (Franco y Pérez, 2012), donde alumnos con una nota muy alta en una parte de la asignatura -lo que le aseguraba prácticamente el aprobado- ya no se esforzaban en los posteriores exámenes. Otra posible causa es la fecha del examen de teoría, que estaba próxima a la de otros exámenes de la titulación (el examen de problemas se hizo mucho antes del resto de exámenes de otras asignaturas). La calificación obtenida en estos dos exámenes fue superior a la obtenida en cursos anteriores sin adaptación al EEES, por lo que se asume que la metodología seguida con el Trabajo resultó eficaz y motivó un mayor interés por la asignatura en los estudiantes.

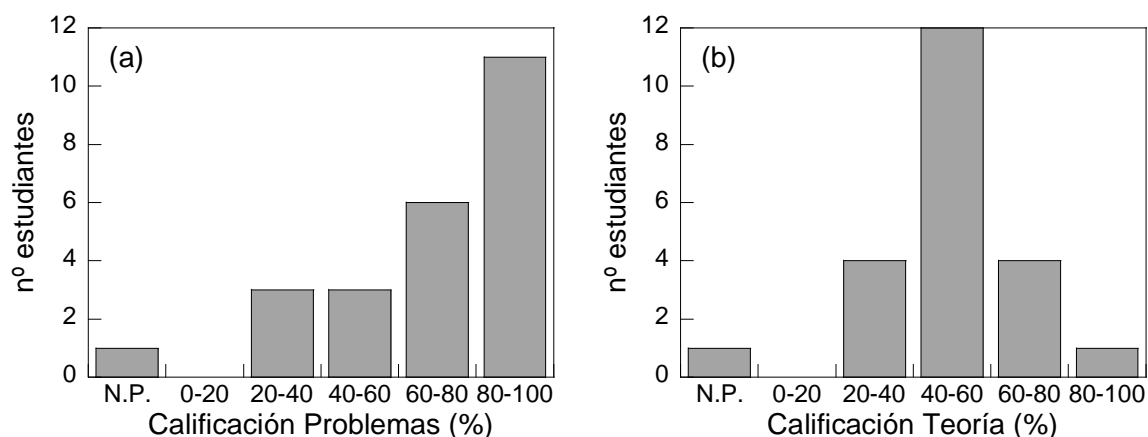


Figura 3. Calificación del examen de: (a) Problemas y (b) Teoría.

#### 4. Opinión de los estudiantes

Una vez acabada cada una de las fases del Trabajo y la docencia total de la asignatura, los alumnos contestaron de manera individual y anónima a una encuesta que fue colgada en Studium. La finalidad de esta encuesta fue simplemente que el profesor supiese la opinión real del alumnado respecto a la organización de la asignatura y, así, poder mejorar algunas partes en futuros cursos académicos. En la Tabla 1 se pueden ver algunas de las cuestiones más significativas que se plantearon a los alumnos en la encuesta, junto a las respuestas correspondientes cuantificadas mediante la media aritmética. Los resultados indican que los estudiantes consideraron que la asignatura estuvo bien organizada (9 puntos sobre 10). Por otro lado, según el criterio de los estudiantes el reparto porcentual de las clases presenciales más adecuado debería ser: 45 % clases magistrales, 40 % resolución de problemas prácticos y 15 % uso de recursos virtuales (cf. Vergara y Rubio, 2012). En cuanto a la metodología Exposición-Preguntas-Respuestas el alumnado consideró la experiencia como algo positivo, valorando con una buena puntuación este método de aprendizaje cooperativo mediante trabajos grupales tanto en relación a conceptos generales de la asignatura (8 puntos sobre 10) como en relación al tema de exposición de su grupo de trabajo (9.5 puntos sobre 10). Por lo tanto se comprueba que el alumnado considera apropiada esta metodología EPR para trabajar las competencias de adquirir conocimientos básicos tanto del área de estudio como de la profesión.

Por otro lado, algunos alumnos se quejaron del reparto de calificación de esta metodología, considerando que se debería haber valorado en mayor proporción la fase de Exposición, ya que para ellos fue la que mayor tiempo de estudio requería. Aun así, acorde a los resultados mostrados en la Figura 2, las calificaciones obtenidas fueron mejores en las otras dos fases posteriores (Preguntas y Respuestas). Tal como se comentó previamente, esto pudo ser debido a que la primera fase de Exposición está directamente relacionada con la última fase, y todo el tiempo dedicado para asimilar los conceptos de la asignatura en la primera fase sirvieron al alumnado para resolver las cuestiones de la última fase de Respuestas.

Acorde a los resultados mostrados en las preguntas 5-7 de la Tabla 1, un porcentaje muy bajo de alumnos no quedó conforme con el reparto de tareas individuales dentro un mismo grupo de trabajo y, por lo tanto, tampoco con el reparto equitativo de la calificación para todos los componentes de un mismo grupo. Este es un tema que se ha tratado en muchos foros de innovación docente (Collazos et al, 2007) y al que se han buscado soluciones como, entre otras, que los estudiantes de un mismo grupo de trabajo decidan entre ellos cuánta puntuación le corresponde a cada compañero a partir de la calificación que les ha dado el profesor de manera grupal. Otra opción es establecer un compromiso inicial de tareas y responsabilidades para cada miembro del grupo y penalizar únicamente al que lo incumpla, así no quedaría perjudicado el que sí realizó sus tareas correctamente.

En realidad estas diferentes opciones se suelen hacer para grupos formados por 4 o 5 estudiantes (o superiores), ya que suele ser cuando pueden surgir mayores injusticias en el reparto de tareas. Debido a esto, en este caso, dado que los grupos eran de dos o tres personas, ninguna de estas opciones fue planteada.

Tabla 1. Preguntas más significativas planteadas en la encuesta de los estudiantes

PREGUNTAS	RESPUESTAS
1. Valora del 1 al 10 la organización de la asignatura	9 sobre 10
2. Valora del 1 al 10 cuánto consideras que el método <i>Exposición-Preguntas-Respuestas</i> te ha ayudado a aprender, de manera general, conceptos importantes de la asignatura	8 sobre 10
3. Valora del 1 al 10 lo que has aprendido del tema asignado a tu grupo de trabajo para la exposición.	9.5 sobre 10
4. En el método <i>Exposición-Preguntas-Respuestas</i> , ¿te parece apropiado el reparto porcentual de la calificación de cada fase?	SI (91.6 % de respuestas) NO (8.3% de respuestas)
5. ¿Consideras equitativo el reparto de tareas que habéis hecho en tu grupo de trabajo?	SI (95.8 % de respuestas) NO (4.2 % de respuestas)
6. ¿Consideras que hubiese sido mejor haber hecho el trabajo de manera individual?	SI (4.2 % de respuestas) NO (95.8 % de respuestas)
7. ¿Consideras justo que todos los miembros de tu grupo de trabajo se lleven la misma calificación?	SI (83.4 % de respuestas) NO (16.6 % de respuestas)
8. ¿Consideras que hubieses aprendido más entregando un Trabajo sin tener que exponerlo en clase?	SI (0 % de respuestas) NO (100 % de respuestas)
9. Respecto a la <i>manera de exponer y organizar</i> una presentación ¿Consideras que te resultará útil en tu futuro profesional haber tenido que exponer el Trabajo y ver las exposiciones de tus compañeros?	SI (100 % de respuestas) NO (0 % de respuestas)

A pesar de que en todo grupo de trabajo pueden surgir conflictos internos que generan una desorganización que influye en un reparto de tareas desiguales (Pauli et al, 2007; Benítez et al, 2011), los resultados de las encuestas indican que en el presente caso la gran mayoría de alumnos quedaron satisfechos con el reparto de tareas dentro de su grupo (Tabla 1), pudiendo asegurar entonces que se desarrollaron satisfactoriamente las competencias de trabajar en equipo, la capacidad de crítica y autocrítica, la toma de decisiones y las habilidades interpersonales. Además, según experiencias docentes de otros profesores (Fidan, 2009) una metodología basada en trabajos grupales favorece que el alumno comprenda mejor el temario tratado y no sólo lo memorice. Esto se debe principalmente a que ha tenido que hablar y explicar ciertos contenidos a sus compañeros, y a su vez escuchar la opinión de ellos en relación a esos mismos contenidos u otros relacionados con el tema del Trabajo del grupo, i.e., el aprendizaje cooperativo basado en trabajos grupales favorece la capacidad de pensamiento crítico a través de la discusión entre los miembros de un grupo de trabajo (Gokhale, 1995). Del mismo modo conviene tener en cuenta que la sola presencia de un compañero de grupo, aunque éste esté cayado y haya únicamente una comunicación no-verbal mediante gestos, expresiones o comportamientos no-verbales, influye también positivamente en el aprendizaje cooperativo (Dillenbourg et al, 1996; Francescato et al, 2007).

Por último, a pesar de las quejas iniciales del alumnado por tener que exponer el Trabajo delante de sus compañeros, las respuestas de la encuesta posterior mostraron que habían cambiado su opinión (preguntas 8-9 de la Tabla 1). Así, el 100% de los estudiantes consideraron que habían aprendido más de su tema de trabajo que si hubiesen entregado un trabajo escrito sin más, además de trabajar claramente la competencia de comunicación oral. A mayores todos los alumnos consideraron que el hecho de enfrentarse a esta fase de

exposición le resultará útil en su futura vida profesional, y que viendo las exposiciones de sus compañeros habían aprendido cómo mejorar la organización de una presentación oral. Esta misma idea es planteada en experiencias docentes de otros profesores que trabajaron la exposición oral como último paso de una metodología basada en trabajos grupales (González et al, 2012), enfatizando la importancia que puede tener esta exposición en la futura vida profesional de cualquier titulado, independientemente de los estudios que haya cursado. En esto también influyó que el profesor realizó comentarios constructivos después de cada exposición, para que los alumnos se diesen cuenta tanto de sus aciertos como de sus errores a la hora de exponer un trabajo oral.

## 5. Conclusiones y trabajo futuro

La metodología seguida en esta experiencia educativa consta de tres fases consecutivas Exposición-Preguntas-Respuestas (EPR), que se basan en una metodología de aprendizaje cooperativo mediante trabajos grupales. El análisis de este propósito docente indica claramente que el método EPR ayuda a que el alumnado refuerce en las últimas fases lo que ya había aprendido durante el proceso de autoaprendizaje correspondiente a la fase inicial de exposición. Además, acorde a las encuestas realizadas, el alumnado considera que aprende más de un tema teniendo que exponerlo y siendo calificado por ello, que presentando únicamente un trabajo escrito. El hecho de haber tenido que decidir de forma grupal cómo exponer el trabajo, ha ayudado a que los estudiantes analicen en mayor profundidad el tema, aumentando su capacidad de crítica y de toma de decisiones, para seleccionar las partes principales y más importantes. Además el proceso consecutivo EPR favorece una comunicación oral entre los miembros de un mismo grupo para sintetizar información global de una asignatura, ya que aunque en la fase inicial de Exposición sólo trabajan un tema, en la fase de preguntas tienen que trabajar muchos más, abarcando casi la totalidad de la asignatura.

Por otro lado, los estudiantes consideran que el método EPR, además de haberles ayudado a aprender conceptos generales de la asignatura, les ha servido para saber cómo enfocar una presentación oral en su futura vida profesional como ingenieros. Acorde a la experiencia docente expuesta en este artículo y en relación a la metodología de trabajos grupales, el hecho de diseñar grupos reducidos de 2-3 personas ayuda a que el reparto de tareas sea equitativo dentro de cada grupo de trabajo. El interés y esfuerzo del alumno en la realización de este método EPR depende directamente del método de evaluación. En este sentido el alumnado tiende a esforzarse más en su grupo si, además de la calificación general, puede conseguir puntos extras por competición directa con los demás grupos de trabajo.

La metodología docente EPR planteada en este artículo favorece muchas competencias durante las tres fases consecutivas que desarrollan los alumnos, siendo las más importantes las siguientes: capacidad de trabajar en un equipo interdisciplinar, conocimientos generales básicos sobre el área de estudio, conocimientos básicos de la profesión, capacidad de análisis y síntesis, capacidad de aprender, capacidad de crítica y autocrítica, toma de decisiones, habilidades básicas de manejo de ordenador, habilidades interpersonales, comunicación oral y escrita en la propia lengua, e incluso en algunos casos se ha comprobado que se desarrollaron habilidades de investigación.

Los resultados de esta experiencia educativa han permitido identificar posibles mejoras que sería necesario introducir en el planteamiento metodológico EPR. En este sentido

convendría exponer inicialmente en *moodle* las rúbricas seguidas por el profesor para la evaluación de cada una de las fases, así el alumno conoce previamente lo que el profesor busca e intentará ajustarse a ello en el desarrollo de las tres fases (EPR). Otra consideración a tener presente en el futuro es el hecho de no publicar las calificaciones parciales de las distintas partes evaluables en la asignatura, ya que esto puede provocar en algunos alumnos una disminución del interés y del esfuerzo. También convendría aplicar un método eficaz para asegurar que todos los alumnos reciben una calificación justa, acorde a la participación dedicada de cada uno de ellos en las distintas fases. A pesar de las posibles mejoras que convendría aplicar en futuros cursos académicos, la presente experiencia docente, cuyo fin ha sido adaptar los estudios del grado en ingeniería civil al EEES, ha resultado realmente gratificante por parte del profesor y de los alumnos.

### Agradecimientos

El autor de este artículo quiere hacer constar su agradecimiento al profesor D. Manuel Pablo Rubio (Universidad de Salamanca) por su ayuda en la realización de las encuestas a los estudiantes. A la profesora D<sup>a</sup>. Luzimar Barbalho Silva (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte/Brasil) por los consejos aportados en el campo de la educación. A su vez quiere también agradecer a todos los alumnos el esfuerzo realizado durante la realización del Trabajo (EPR) y su participación en las encuestas.

### Referencias bibliográficas

- Abdullahi, M. (2009). Information and knowledge transfer: the impact of collaborative learning (CL) in enhancing students' academic performance in nigerian universities. *IEEE Multidisciplinary Engineering Education Magazine*, 4(1/2), 31-36.
- Andreu, Ll., Sanz, M., Serrat, E. (2009). Una propuesta de renovación metodológica en el marco del Espacio Europeo de Enseñanza Superior: los pequeños grupos de investigación cooperativos. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado (REIFOP)*, 12 (3), 111-126. Disponible en: [http://www.aufop.com/aufop/uploaded\\_files/articulos/1254437275.pdf](http://www.aufop.com/aufop/uploaded_files/articulos/1254437275.pdf) [Consulta: 3/07/2012]
- Benítez, M., Medina, F.J., Munduate, L. (2011). El estudio del conflicto en los equipos de trabajo. Una visión de las contribuciones científicas realizadas en España. *Papeles del Psicólogo*, 32 (1), 69-81. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=77817210008> [Consulta: 3/07/2012]
- Collazos, C.A., Guerrero, L.A., Pino, J.A., Renzi, S., Klobas, J., Ortega, M., Redondo, M.A. y Bravo, C. (2007). Evaluating collaborative learning processes using system-based measurement. *Educational Technology & Society*, 10 (3), 257-274. Disponible en: [http://www.ifets.info/journals/10\\_3/18.pdf](http://www.ifets.info/journals/10_3/18.pdf) [Consulta: 3/07/2012]
- Cummings, J.N., Cross, R. (2003). Structural properties of work groups and their consequences for performance. *Social Networks* 25, 197-210.
- Delgado, M.A., Fonseca M.C. (2010). The use of co-operative work and rubrics to develop competences. *Education for Chemical Engineers* 5, e33-e39.
- Dillenbourg, P., Baker, M., Blaye, A., O'Malley, C. (1996). The evolution of research on collaborative learning. In E. Spada & P. Reiman (Eds) *Learning in Humans and Machine: Towards an*

- interdisciplinary learning science*. 189-211). Oxford: Elsevier. Disponible en: <http://tecfa.unige.ch/tecfa/publicat/dil-papers-2/Dil.7.1.10.pdf> [Consulta: 3/07/2012]
- Duran, E.B. (2006). *Modelo del alumno para sistemas de aprendizaje colaborativo. Actas del Workshop de Inteligencia Artificial en Educación*, Mendoza (Argentina), 11-15. Disponible en: <http://xue.unalmed.edu.co/~cia/bibliografia/cscl/documentos/WorkshopWAIFEElenaDuran2006.pdf> [Consulta: 3/07/2012]
- Fidan, Z., Bozan, R., Işık, Ö. (2009). The importance of group work in mathematics. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 1, 2363-2365.
- Fleury, M.T., Fleury, A. (2001). Construindo o conceito de competência. *Revista de Administração Contemporânea (RAC)*, número especial, 183-196. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/rac/v5nspe/v5nspea10> [Consulta: 3/07/2012]
- Francescato, D., Mebane, M., Porcelli, R., Attanasio, D., Pulino, M. (2007). Developing professional skills and social capital through computer supported collaborative learning in university contexts. *International Journal of Human-Computer Studies*, 65, 140-152.
- Franco, A.M., Pérez, A. (2012). Análisis cualitativo en la adaptación de nuevas materias al EEES. *Actas de las Jornadas de Innovación Educativa*, Universidad de Vigo, 175-184. Disponible en: <http://webs.uvigo.es/xie2012/Docs/XIE%202012.pdf> [Consulta: 3/07/2012]
- García, R., Traver, J.A., Candela, I. (2001). *Aprendizaje cooperativo: fundamentos, características y técnicas*. Madrid: CCS.
- Gil, C., Montoya, M.G., Herrada, R.I., Baños, R., Montoya, F.G., Manzano-Agugliaro, F. (2011). Cooperative learning and electronic group portfolio: tutoring tools, development of competences and assessment. *International Journal of Learning Technology*, 6(1), 46-61.
- Gillies, R.M. (2004). The effects of cooperative learning on junior high school students during small group learning. *Learning and Instruction*, 14, 197-213.
- Gillies, R.M. (2006). Teachers' and students' verbal behaviours during cooperative and small-group learning. *British Journal of Educational Psychology*, 76, 271-287.
- Gokhale, A.A. (1995). Collaborative learning enhances critical thinking. *Journal of Technology Education*, 7(1), Disponible en: <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTE/v7n1/gokhale.jte-v7n1.html?ref=Sawos.Org> [Consulta: 3/07/2012].
- González, E., González, J.M., Rey, V. (2012). Enseñanza-aprendizaje académico y científico, ¡quién sabe dónde ejerceremos!. *Actas de las Jornadas de Innovación Educativa*, Universidad de Vigo, 175-184. Disponible en: <http://webs.uvigo.es/xie2012/Docs/XIE%202012.pdf> [Consulta: 3/07/2012]
- González, N., García, M.R. (2007). El aprendizaje cooperativo como estrategia de enseñanza-aprendizaje en psicopedagogía (UC): repercusiones y valoraciones de los estudiantes. *Revista Iberoamericana de Educación*, 42 (6), 1-13. Disponible en <http://www.rieoei.org/expe/1723Fernandez.pdf> [Consulta: 3/07/2012]
- González, J., Wagenaar, R. (Eds.) (2003). *Tuning Educational Structures in Europe. Informe Final, Fase 1*. Bilbao: Universidad de Deusto. Disponible en [http://www.relint.deusto.es/TUNINGProject/spanish/doc\\_fase1/Tuning%20Educational.pdf](http://www.relint.deusto.es/TUNINGProject/spanish/doc_fase1/Tuning%20Educational.pdf) [Consulta: 3/07/2012]
- Haller, C.R., Gallagher, V.J., Weldon, T.L., Felder, R.M. (2000). Dynamics of peer education in cooperative learning workgroups. *Journal of Engineering Education*, 89(3), 285-293.



- Hwang, A., Arbaugh, J.B. (2009). Seeking feedback in blended learning: competitive versus cooperative student attitudes and their links to learning outcome. *Journal of Computer Assisted Learning*, 25, 280-293.
- Ion, G., Cano, E. (2011). El proceso de implementación de la evaluación por competencias en la Educación Superior. Un estudio sobre el rol de los cargos académicos. *Revista de Investigación en Educación*, 9 (2), 246-258. Disponible en: <http://webs.uvigo.es/reined/ojs/index.php/reined/article/viewFile/304/172> [Consulta: 3/07/2012]
- Jacobson, D. Davis, J., Licklider, B. (1998). Ten myths of cooperative learning in engineering education. *IEEE (1998 FIE Conference)*, 790-794.
- Jornet, J.M., García, R. y González, J. (2012). Evaluar la competencia aprender a aprender: una propuesta metodológica. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 16 (1), 103-123. Disponible en: <http://www.ugr.es/local/recfpro/rev161ART7.pdf> [Consulta: 3/07/2012]
- Kaslow, N.J., Borden, K.A., Collins, F.L. Jr., Forrest, L., Illfelder-Kaye, J., Nelson, P.D., Rallo, J.S., Vasquez, M.J., Willmuth, M.E. (2004). Competencies conference: future directions in education and credentialing in professional psychology. *Journal of Clinical Psychology*, 60(7), 699-712.
- Larson, D.S. (2000). A new role for engineering educators: managing for team success. *MRS Proceedings*, 632, HH2.5 doi:10.1557/PROC-PROC-632-HH2.5. Disponible en: [http://journals.cambridge.org/abstract\\_S1946427400122894](http://journals.cambridge.org/abstract_S1946427400122894) [Consulta: 3/07/2012]
- Marín, V., Ramírez, A. y Sampedro, B. (2011). Moodle y estudiantes universitarios: dos nuevas realidades del EEES. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 15 (1), 109-120. Disponible en <http://www.ugr.es/~recfpro/rev151ART7.pdf> [Consulta: 3/07/2012]
- Maués, O.C. (2003). Reformas Internacionais da educação e formação de professores. *Cadernos de Pesquisa*, 118, 89-117.
- Milana, M. (2008). El discurso post-Lisboa sobre el desajuste de las habilidades y la mejora de las competencias. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 12 (3), 1-18. Disponible en <http://www.ugr.es/~recfpro/rev123ART8.pdf> [Consulta: 3/07/2012]
- Moussavi, M. (1996). Cooperative learning in Engineering Education. *IEEE (FIE'96 Proceedings)*, 1434-1436.
- Palomares, A. (2011). El modelo docente universitario y el uso de nuevas metodologías en la enseñanza, aprendizaje y evaluación. *Revista de Educación*, 355 (Mayo-agosto), 591-604. Disponible en: [http://www.revistaeducacion.educacion.es/re355\\_25.html](http://www.revistaeducacion.educacion.es/re355_25.html) [Consulta: 3/07/2012]
- Pauli, R., Mohiyeddini, C., Bray, D., Michie, F., Street, B. (2007). Individual differences in negative group work experiences in collaborative student learning. *Educational Psychology*, 28(1), 1-15.
- Perrenoud, Ph. (1999). *Construir as competências desde a escola*. Porto Alegre: Artmed Editora.
- Perrenoud, Ph. (2004). Évaluer des compétences. *L'Éducateur*. Número especial "La note en pleine évaluation", 8-11. Disponible en: [http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php\\_main/php\\_2004/2004\\_01.rtf](http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_2004/2004_01.rtf) [Consulta: 3/07/2012]
- Perrenoud, Ph. (2008). Construir las competencias, ¿es darle la espalda a los saberes?. *Revista de Docencia Universitaria REDU*, número monográfico I1 "Formación centrada en competencias(II)". Disponible en: <http://redaberta.usc.es/redu/index.php/REDU/article/view/72/54> [Consulta: 3/07/2012]

- Ramos, A., Vergara, D., González, A.B. y Lorenzo, M. (2010). Diseño de actividades que potencien el aprendizaje cooperativo basado en competencias. *Actas de las 3as Jornadas de Innovación Educativa*, Zamora, 3, 136-140.
- Rodríguez, R.M. (2011). Repensar la relación entre las TIC y la enseñanza universitaria: problemas y soluciones. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 15 (1), 9-22. Disponible en: <http://www.ugr.es/local/recfpro/rev151ART1.pdf> [Consulta: 3/07/2012]
- Rodríguez, L.M. y Escuero, T. (2000). Interacción entre iguales y aprendizaje de conceptos científicos. *Enseñanza de las ciencias*, 18 (2), 255-274. Disponible en: <http://ddd.uab.es/pub/edlc/02124521v18n2p255.pdf> [Consulta: 3/07/2012]
- Roldão, M.C. (2008). *Gestão do currículo e a avaliação de competências: as questões dos professores*. Lisboa: Presença.
- Salavera, C., Antoñanzas, J.L. (2011). *Las habilidades de comunicación como elemento de innovación educativa: estrategias de aprendizaje. Teoría de la educación y cultura en la sociedad de la información (TESI)*, 12 (2), 280-299. Disponible en: [http://campus.usal.es/~revistas\\_trabajo/index.php/revistatesi/article/view/8282/8286](http://campus.usal.es/~revistas_trabajo/index.php/revistatesi/article/view/8282/8286) [Consulta: 3/07/2012]
- Shön, D.A. (2000). *Educando o Profissional Reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul.
- Smith, K.A. (1995). Cooperative learning: effective teamwork for engineering classrooms. *IEEE (Frontiers in Education Conference)*, 2b5, 13-18.
- Smith, K.A. (1996). Cooperative learning: making “groupwork” work. *New Directions for Teaching and Learning*, 67, 71-82.
- Torrelles, C., Coiduras, J., Isus, S., Carrera, F.X., París, G. y Cela, J.M. (2012). Competencia de trabajo en equipo: definición y categorización. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 15 (3), 329-344. Disponible en <http://www.ugr.es/~recfpro/rev153COL8.pdf> [Consulta: 3/07/2012]
- Vergara, D. y Rubio, M.P. (2012). Experiencia docente de la aplicación de recursos virtuales en la asignatura Materiales de Construcción. *Actas de las Jornadas de Innovación Educativa*, Universidad de Vigo, 357-364. Disponible en: <http://webs.uvigo.es/xie2012/Docs/XIE%202012.pdf> [Consulta: 3/07/2012]