

## Una evaluación alternativa combinada con la tradicional en la titulación de ingeniería

Pilar L. González Torre, Adenso Díaz Fernández y M<sup>a</sup> Ángeles García García  
*Universidad de Oviedo*

### Resumen

Este artículo muestra los resultados de una experiencia de adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) de una asignatura de Ingeniería Industrial (“Logística”, optativa de 5º curso), donde se combinan los métodos tradicionales de evaluación (examen escrito) con nuevos métodos de evaluación (realización de trabajos que son coevaluados por todas las partes implicadas, es decir, los profesores y los compañeros de clase). Dado lo novedoso del método, tanto para el alumno como para el docente, no se ha optado por un cambio radical del método de evaluación, sino que se aplica una combinación de ambos. Así cada alumno deberá realizar dos trabajos (ambos se presentarán en clase y uno de ellos requerirá la elaboración de una memoria escrita), además de la realización de un examen final, que supondrá el 60% de la nota final del alumno.

### Abstract

This article shows the results of an experiment in adapting to the European Higher Education Area (Bologna) in a course of Industrial Engineering (“Logistics”, optional 5th year of the degree), which combines traditional methods of evaluation (written exams) with new methods of evaluation (works are being carried out that are co-evaluated by all parties involved, teachers and fellow students). Given the novelty of the method, for both students and teachers, it has not adopted in a radical way, and we apply a combination of both traditional and new method. So each student must prepare two works (both are presented in class and only one of them will require the preparation of a report written), in addition to making a final exam, which mark 60% of the final one of the student.

### Introducción

En los próximos años, la metodología docente aplicada hasta la actualidad en las Universidades españolas va a sufrir un cambio radical para su

adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior, lo que implica nuevos planteamientos que conllevarán cambios tanto en el diseño de las aulas como en las metodologías docentes empleadas. Una de las áreas que sufrirá estas bruscas modificaciones es el proceso de evaluación (Lowyck, 2002). Los métodos clásicos de evaluación, extensamente arraigados en el mundo universitario actual, se basan en pruebas escritas que se limitan a perseguir una reproducción de conocimientos fomentando la memorización frente a la comprensión (Álvarez, 2006). La finalidad de este método es principalmente sumativa, cuando no únicamente calificativa, por tanto, difícilmente exige al alumno demostrar otras habilidades y conocimientos complejos (como el trabajo en equipo, la capacidad de presentar públicamente los resultados de un trabajo, la habilidad para elaborar una memoria escrita, o la capacidad para opinar sobre el trabajo realizado por otros) (Díaz, Riesco y Martínez, 2004; Montes, Gil y Pardo, 2004).

La sociedad del siglo XXI se caracteriza por una dinámica y cambiante cantidad de información, utilización masiva de nuevas tecnologías, rápidos cambios del mercado de trabajo, etc., lo que demanda de los profesionales no sólo unos conocimientos específicos de la materia, los cuales están sujetos a una caducidad, sino también un entrenamiento en determinadas habilidades y competencias (cognitivas, personales, sociales, etc.) imprescindibles en el ejercicio de la profesión en la actualidad en un mercado laboral y profesional globalizado. En algunas ocasiones se han puesto de manifiesto las críticas de los empleadores sobre la falta de competencias de los ingenieros recién licenciados, como la capacidad para aprender por sí mismos, la habilidad para la resolución de problemas del mundo real, el saber comunicarse profesionalmente, trabajar en equipo, presentar información en público o usar y saber sacar partido de las nuevas tecnologías de la información y comunicación (Dochy, Segers, Vandenbossche y Gijbels, 2003).

La tendencia actual de adaptación al EEES es el incremento del grado de participación del alumno en su proceso de enseñanza-aprendizaje (Pinto, 2005). En muchos casos, esta actuación suele ir ligada a la utilización de nuevas estrategias didácticas en el trabajo diario en el aula dirigidas a favorecer el aprendizaje en el alumnado, es decir, se busca capacitar al alumno para el estudio y el aprendizaje autónomos y en la asunción por parte del alumnado de la responsabilidad en la construcción de su propio conocimiento (Hernández, Rosario, Cuesta y Martínez, 2006). Una forma de integrar este propósito es la coevaluación, también conocida como evaluación entre pares, o evaluación junto a otros. En este tipo de evaluación el estudiante toma un papel activo en el proceso y permite el desarrollo de determinadas

habilidades grupales y de comunicación verbal, como la negociación, la diplomacia, el aprender a dar y recibir críticas, entendiendo la evaluación como actividad crítica de aprendizaje que ayuda a que tanto el alumnado como el profesorado resalten los puntos fuertes y débiles de un trabajo o apunten posibles opciones de mejora o justificando la toma de determinadas decisiones o medidas (Orsmond, Merry y Reiling, 1996; Topping, 1998; Angulo, Corpas, García, González y Mérida, 2006).

Por tanto, por coevaluación se debe entender la capacidad y disposición de evaluar a los compañeros de grupo y de ser evaluado por el mismo grupo (Sirviante, 2004). Asimismo esta participación del alumnado está fuertemente relacionada con lo que algunos autores llaman “evaluación democrática”, caracterizada por un intercambio de información, desarrollo de estrategias de negociación, puesta en marcha de relaciones de comunicación, diálogo y respeto entre profesorado y alumnado (López, González y Barba, 2006). El desarrollo de esta evaluación exige dar responsabilidad y favorecer la implicación del alumnado aunque el docente mantiene la supervisión y el control sobre el proceso hasta el final, en ningún momento transfiere su función como evaluador del aprendizaje. Las investigaciones demuestran que los estudiantes perciben estas formas de evaluación interesantes y motivadoras (García y González, 2007). Si bien no pierden nunca el interés por las notas, adoptan actitudes diferentes a las que manifiestan frente a los exámenes tradicionales, sienten la situación de la evaluación menos amenazante, la valoran como más justa y comprueban personalmente mejoras en su aprendizaje (Dochy, 2001). La naturaleza de las tareas de evaluación influye en la actitud que los estudiantes adoptan para aprender y por tanto se deben utilizar diferentes métodos didácticos que favorezcan distintos estilos de pensamiento de los alumnos, usando también conjuntamente diversas formas de evaluar los conocimientos adquiridos que promuevan la autonomía, la comunicación y el autodescubrimiento de las capacidades del estudiante (Aparicio, 2000a,b).

Es de destacar que la mayoría de las experiencias que se han publicado y difundido muestran que gran parte del alumnado es justo y responsable cuando se desarrollan procesos de coevaluación, llegando en algunos casos a ser más exigentes que el propio profesorado (López et al., 2006; García, González y Díaz, 2007). A modo de resumen, algunas ventajas de la coevaluación son (Jiménez, 2006):

- Potencia el sentimiento de los estudiantes de controlar su propio proceso de aprendizaje.

- Motiva y estimula su participación activa en el proceso de aprendizaje.
- Hace de la evaluación un proceso compartido y no un proceso solitario.
- Dirige a los estudiantes hacia un aprendizaje más directo y efectivo.
- Favorece la autonomía de los estudiantes en el proceso de aprendizaje.
- Muestra a los estudiantes que su juicio es respetado y sus vivencias son apreciadas.
- Desarrolla habilidades personales e interpersonales.
- En cuanto a los aspectos negativos o desventajas que presenta la coevaluación, se podrían citar los siguientes (Jiménez, 2006):
- Los estudiantes pueden sentirse incómodos o presionados al tener que evaluar a sus compañeros, ya que pueden ver el proceso como una crítica a sus amigos o pueden tomarse este proceso a la ligera, lo que puede provocar molestias entre algunos estudiantes.
- Para otros la resistencia que pueden mostrar algunos estudiantes a una coevaluación con propósitos sumativos se basa en el disgusto de juzgar a compañeros, una desconfianza en el proceso y en el tiempo necesario para llevarla a cabo.
- A algunos estudiantes no les gusta el sistema de coevaluación porque ven a sus evaluadores también como competidores. Tienen miedo de ser infraevaluados o de puntuar de manera excesivamente elevada el trabajo de los otros. Pueden incluso sospechar de las habilidades evaluadoras de sus compañeros, especialmente aquellos que reciben calificaciones bajas.

### **Objetivos e hipótesis de la investigación**

El propósito de este trabajo es analizar si el rendimiento académico obtenido por el alumno empleando métodos de evaluación distintos al tradicional es superior, así como conocer el grado de espíritu crítico desarrollado por los alumnos ante el proceso de evaluación entre iguales. En el diseño de evaluación aquí presentado el docente no es el único actor sino que el alumno también interviene, intentando que el alumno se haga responsable de sus propios logros, se automotive y autooriente su aprendizaje. Se trata asimismo de estudiar el grado de desarrollo de habilidades de comunicación, tanto oral como escrita, a la vista de que hoy en día casi

todos los trabajos profesionales se desarrollan dentro de equipos de trabajo, desempeñando sus integrantes determinados roles y aceptando las normas establecidas por el grupo.

Por otro lado, dado que una asignatura puede ser impartida, y por tanto evaluada, por distintos docentes, se trata de ver si la valoración dada del trabajo desarrollado por el alumno es semejante cuando es realizada por los distintos miembros del equipo docente. Por último, se trata de conocer el grado de satisfacción del alumnado y del profesorado con la metodología de evaluación propuesta y ver los posibles aspectos a mejorar.

Para lograr todos estos objetivos, las hipótesis planteadas en esta investigación son cuatro:

- La *hipótesis 1* se refiere al hecho de que el resultado de la prueba escrita es similar al obtenido en la realización de la prueba oral por parte del alumno.
- La *hipótesis 2* trata de corroborar si la valoración dada por los profesores y por los compañeros a los trabajos presentados en el aula es semejante. Asimismo se pretende ver si este resultado es independiente de que el trabajo se realice en grupo o de manera individual.
- La *hipótesis 3* trata de comprobar si la valoración dada por distintos profesores al mismo trabajo de un alumno o grupo de alumnos es similar.
- Finalmente, la *hipótesis 4* hace referencia a la calificación obtenida por el estudiante tanto en el método tradicional de evaluación como en el método alternativo propuesto. Por tanto, se trata de ver si la valoración del rendimiento del alumno obtenida por ambos métodos es similar.

Asimismo, se concluye este estudio con los resultados obtenidos de una encuesta de satisfacción realizada al grupo de alumnos implicados con la finalidad de conocer su opinión respecto a distintos factores académicos que se pueden ver afectados considerablemente con la adaptación de la enseñanza al EEES.

## **La asignatura y la metodología empleada**

La asignatura utilizada en esta investigación, “*Logística*”, es impartida por el área de Organización de Empresas, perteneciente al Departamento de

Administración de Empresas y Contabilidad de la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de la Universidad de Oviedo. Es una asignatura optativa de quinto curso de la titulación de Ingeniería Industrial, de carácter vinculante para los alumnos de la intensificación de Gestión de Empresas Industriales. Posee una carga lectiva para el alumno de 7,5 créditos (4,5 teóricos y 3 prácticos).

Para el desarrollo de los contenidos teóricos, impartidos mediante lecciones magistrales y clases de problemas, la asignatura cuenta con transparencias o apuntes, según los contenidos del tema a abordar, así como colecciones de problemas para su resolución tanto en el aula como fuera de ella. Por otro lado, en las clases prácticas se trata que el alumno aplique los conocimientos teóricos adquiridos a casos semejantes a los que se puede encontrar en el mundo de la empresa. Para ello se han diseñado una serie de actividades, de carácter evaluable, que faciliten la asimilación y el desarrollo progresivos de los contenidos de la materia y de las competencias a desarrollar. En total se llevan a cabo cinco sesiones prácticas de tres horas de duración cada una de ellas. Los alumnos deben entregar un diario de las actividades desarrolladas en dichas clases, al concluir las mismas y en formato electrónico. Además, la asistencia a todas estas prácticas es obligatoria para poder superar con éxito la asignatura.

De modo complementario, las clases prácticas se han visto enriquecidas con la visita a empresas (figura 1) adaptadas a los conocimientos adquiridos en el aula, donde los alumnos pueden observar en un entorno real algunos de los problemas analizados en clase y las dificultades a la hora de buscar sus soluciones.

Figura 1. *Visitas realizados con los alumnos en enero de 2006.*



Para llevar a cabo el proceso evaluación, se recurrió a una alternativa mixta. Es decir, no se descarta el *examen escrito*, el cual supone el 60% de la calificación final del alumno, sino que además se le pide al estudiante la realización de dos trabajos, cuya calificación supone el 40% restante (en proporción idéntica entre ambos trabajos).

El *primero de los trabajos* consiste en desarrollar una serie de competencias como: aplicar los conocimientos adquiridos a la práctica, espíritu crítico, comunicación oral, conocimientos de informática y capacidad de gestión de la información. Para ello el docente propone la exposición de un proyecto de reingeniería logística en una empresa, para lo cual el alumno se debe documentar sobre el caso (la principal fuente de consulta empleada por los alumnos es Internet, con lo cual dada la cantidad de información que es posible encontrar, el alumno ha de ser capaz de procesarla, analizarla y sintetizarla) y posteriormente presentarlo en clase a sus compañeros como si fuera un miembro del equipo de trabajo de la empresa que ha puesto en marcha ese caso.

Para valorar este trabajo de carácter individual se cuenta con la opinión de la presentación realizada en el aula (Figura 2) tanto desde el punto de vista de los profesores como del resto de compañeros. Lo que se trata de valorar es el ejercicio de la competencia y no la competencia en sí misma. Dado que la asignatura es responsabilidad de dos profesores, la valoración de cada uno de ellos supone un tercio de la nota, mientras que el tercio restante se obtiene de la valoración media de los alumnos. Para llevar a cabo esta última se entregó a los alumnos un cuestionario que cumplimentan de forma anónima e individual, con 8 ítems usando una escala Likert de 5 puntos (1-total desacuerdo a 5-total acuerdo) en la cual se analizan diversos aspectos de la exposición como la claridad del discurso, el cumplimiento del tiempo establecido, la capacidad de atraer la atención del público, la organización y utilización de las nuevas tecnologías disponibles. Esta rúbrica (tabla 1) es la misma que ha utilizado también el profesorado de la asignatura para la asignación de las calificaciones de las exposiciones de este primer trabajo realizado por los alumnos. Estos criterios uniformes de valoración van a permitir no evaluar solo lo negativo o caer en interpretaciones de solidaridad hacia determinados compañeros o amigos que desvirtúan el proceso de evaluación, estableciendo puntos de vista críticos y claros, y creando un espacio de diálogo docente-alumno.

El segundo trabajo es una tarea de grupo que les permitirá conocer mejor a sus compañeros, en la cual el docente orienta a los alumnos, resolviendo sus dudas e incentivando su trabajo. Para la formación de los equipos de trabajo y su funcionamiento se les ha dado libertad, limitando el tamaño máximo del grupo a cuatro alumnos para intentar que todos participen e interactúen. El tra-

Figura 2. Portadas de algunas de las presentaciones del trabajo 1 realizadas por los alumnos.



Tabla 1. Rúbrica de valoración de presentación de los trabajos.

ITEMS	Escala de valoración				
La expresión oral es correcta	1	2	3	4	5
La línea del discurso ha sido adecuada en todo momento	1	2	3	4	5
Los resultados principales han sido claramente presentados	1	2	3	4	5
Se han utilizado apropiadamente los medios técnicos disponibles	1	2	3	4	5
La organización de la exposición ha sido adecuada	1	2	3	4	5
El tiempo de exposición se ha ajustado al establecido	1	2	3	4	5
Se han alcanzado los objetivos perseguidos con el trabajo	1	2	3	4	5
La capacidad de respuesta a las preguntas planteadas ha sido satisfactoria	1	2	3	4	5
SUMA TOTAL DE PUNTOS					

bajo en grupo cooperativo posee evidentes ventajas que tienen un impacto considerable en el aprendizaje del alumno (García, Traver y Candela, 2001). La unión de los componentes del grupo en torno a metas comunes es un factor muy motivador del aprendizaje. Otro efecto importante de este aspecto es su eficacia para lograr el dominio de competencias sociales como son las de comunicación, relación entre iguales, diferencias de opinión, etc.

A todos los grupos se les plantea la misma problemática de distribución de una empresa ficticia y deben tomar todas las decisiones logísticas necesarias para llevar los productos al mercado (tipos y localización de almacenes, sistemas de almacenaje, medios de transporte, ratificación, etc.). El que todos los grupos tengan idénticos datos de partida ayuda a que cada alumno pueda comprender las soluciones aportadas por los otros equipos y pueda enriquecerse de las aportaciones de los otros grupos y facilitar su participación en los debates que se originen tras cada exposición. En esta ocasión los estudiantes entregan una memoria escrita que refleja todas las decisiones



adoptadas por el grupo y que es valorada por el equipo docente encargado de la asignatura, empleando una rúbrica de corrección de trabajos escritos (tabla 2) que emplea cada profesor de manera individualizada. Asimismo, como se debe realizar la exposición en público de las soluciones adoptadas (figura 3), se cuenta con la valoración de la misma por parte de los profesores y del resto de alumnos (de forma anónima) según el procedimiento anteriormente mencionado en la descripción del primer trabajo. Ahora se cuenta con dos tipos de notas, la escrita (calculada como la media de la valoración dada por los profesores) y la oral (estimada como el valor medio de la calificación promediada dada por los profesores y la correspondiente a la opinión de los compañeros). La nota global es un promedio de ambas (la escrita y la oral).

Tabla 2. Rúbrica de valoración de las memorias escritas de los trabajos.

ITEMS	Escala de valoración				
La estructura del documento presentado es correcta	1	2	3	4	5
El documento contiene un índice adecuadamente elaborado	1	2	3	4	5
El documento recoge todos los contenidos imprescindibles	1	2	3	4	5
Los resultados del trabajo realizado quedan fielmente reflejados	1	2	3	4	5
La ortografía y la redacción son correctas	1	2	3	4	5
La maquetación es correcta	1	2	3	4	5
<b>SUMA TOTAL DE PUNTOS</b>					

Figura 3. Algunas presentaciones del trabajo 2 realizadas por los alumnos.



## Análisis de resultados

En la asignatura de “Logística”, donde se ha llevado a cabo esta experiencia de innovación docente, se han matriculado en el curso 2006-2007 un total de 15 alumnos.

La evaluación del rendimiento de los alumnos de esta asignatura se corresponde con la valoración de tres pruebas (antes descritas) cuyos resultados se recogen en la tabla 3 (para la convocatoria de febrero). En la tabla 4 se muestran los descriptivos de estas tres variables de resultados, junto con el resto de variables a estudiar. En ella se puede observar como el rendimiento del alumno es menor en la realización de trabajos que en el resultado del examen.

Tabla 3. *Resultados parciales de las diferentes pruebas de evaluación.*

Alumnos	Examen	Trabajo 1	Trabajo 2
1	NP	NP	NP
2	9,7	9,6	8,0
3	9,8	8,1	8,0
4	7,2	8,9	8,0
5	NP	8,0	8,2
6	NP	NP	NP
7	3,2	7,3	5,0
8	8,5	7,6	8,0
9	NP	8,3	8,2
10	10,0	8,6	6,9
11	8,5	7,7	8,8
12	8,5	8,2	8,8
13	9,2	7,8	6,9
14	6,9	8,6	8,8
15	10,0	9,0	6,9

De los cuatro alumnos no presentados al examen en la convocatoria de febrero, más uno que no había superado con éxito dicha prueba, dos de ellos se presentan en la convocatoria de junio obteniendo la calificación de notable y otro en la de septiembre, obteniendo la calificación de sobresaliente. Por lo tanto, dos de los alumnos matriculados no se ha examinado en el curso 2006-2007, correspondiendo a los alumnos número 1 y 6 de la tabla 3, estudiantes que tampoco realizaron ninguno de los trabajos propuestos.

Antes de proceder al contraste estadístico de las cuatro hipótesis iniciales, se comprueba si las variables implicadas en el análisis siguen o no una

Tabla 4. *Descriptivos de las variables objeto de estudio.*

Variable estudiada	Media	Desviación típica	Hipótesis donde interviene
Nota examen	8,3	1,20	H4
Nota trabajo 1 profesores	8,1	0,83	H2
Nota trabajo 1 alumnos	7,4	3,03	H2
Nota trabajo 1 profesor 1	8,3	0,89	H3
Nota trabajo 1 profesor 2	8,0	0,97	H3
Nota global trabajo 1	8,2	0,64	H4
Nota trabajo 2 profesores	8,0	0,69	H2
Nota trabajo 2 alumnos	7,9	0,06	H2
Nota trabajo 2 oral	7,9	0,34	H1
Nota trabajo 2 oral profesor 1	8,2	0,47	H3
Nota trabajo 2 oral profesor 1	7,8	0,91	H3
Nota trabajo 2 escrito	7,9	1,25	H1
Nota trabajo 2 escrito profesor 1	7,9	1,23	H3
Nota trabajo 2 escrito profesor 2	7,0	1,28	H3
Nota global trabajo 2	7,7	1,07	H4

distribución normal. Este resultado condicionará la selección de técnicas estadísticas paramétricas o no paramétricas para el contraste de dichas hipótesis de partida. En la tabla 5 se observa que sólo una de las variables consideradas (la relativa a la valoración del resto de compañeros en el caso del tra-

Tabla 5. *Pruebas de normalidad de las variables estudiadas.*

Variable estudiada	Z de Kolmogorov-Smirnov	Significación asintótica bilateral	Distribución normal
Nota examen	0,874	0,430	SI
Nota trabajo 1 profesores	0,666	0,768	
Nota trabajo 1 alumnos	1,734	0,005	NO
Nota trabajo 1 profesor 1	0,540	0,993	SI
Nota trabajo 1 profesor 2	0,449	0,988	
Nota global trabajo 1	0,382	0,999	
Nota trabajo 2 profesores	0,962	0,312	
Nota trabajo 2 alumnos	0,682	0,735	
Nota trabajo 2 oral	0,835	0,488	
Nota trabajo 2 oral profesor 1	0,979	0,293	
Nota trabajo 2 oral profesor 1	0,952	0,325	
Nota trabajo 2 escrito	1,064	0,205	
Nota trabajo 2 escrito profesor 1	1,029	0,241	
Nota trabajo 2 escrito profesor 2	1,222	0,101	
Nota global trabajo 2	1,052	0,218	

bajo 1) no está normalmente distribuida, motivo por el cual se recurre a la prueba no paramétrica de Wilcoxon para llevar a cabo el contraste estadístico de todas las hipótesis, a pesar de que en algunas de las pruebas podría emplearse la opción paramétrica.

El siguiente paso es proceder al contraste de las hipótesis iniciales, cuyos resultados se resumen en la tabla 6 y se exponen a continuación.

Tabla 6. *Contraste de las hipótesis planteadas.*

Hipótesis contrastada		Variables implicadas	Estadístico Z	Significación asintótica bilateral	Resultados
1		Nota trabajo 2 escrito	-0,237	0,813	=
		Nota trabajo 2 oral			
2	Trabajo 1 Individual	Nota trabajo 1 profesores	-1,992	0,046	≠
		Nota trabajo 1 alumnos			
	Trabajo 2 En grupo	Nota trabajo 2 profesores	-0,869	0,385	=
		Nota trabajo 2 alumnos			
3	Trabajo 1 (exposición individual)	Profesor 1	-1,296	0,195	=
		Profesor 2			
	Trabajo 2 (escrito)	Profesor 1	-2,428	0,015	≠
		Profesor 2			
	Trabajo 2 (exposición en grupo)	Profesor 1	-0,913	0,361	=
		Profesor 2			
4	Trabajo 1	Nota global trabajo 1	-2,936	0,003	≠
		Nota examen			
	Trabajo 2	Nota global trabajo 2	-2,941	0,003	≠

En la *hipótesis 1* las variables implicadas son las que se refieren a la valoración del trabajo 2 puesto que es la única prueba en la que se valora tanto la capacidad del alumno para exponer los resultados de su trabajo en un

documento escrito (“Nota trabajo 2 escrito”) como su habilidad para presentarlos ante una audiencia determinada (“Nota trabajo 2 oral”). En la Tabla 6 (segunda fila) se presentan los resultados de la correspondiente prueba de Wilcoxon donde se concluye que no es posible rechazar la hipótesis de partida, es decir, los alumnos obtienen similares resultados por el trabajo realizado tanto si lo exponen públicamente como en su presentación escrita. Esto significa que han desarrollado adecuadamente las dos competencias profesionales implicadas (la capacidad de expresión oral y escrita).

La *hipótesis 2*, relativa al espíritu crítico del alumno, mide éste a través de su destreza para valorar el trabajo de sus compañeros, y compara dicha valoración con la dada por el equipo de profesores. Para el contraste de esta prueba se cuenta tanto con los datos de las valoraciones de profesores y compañeros de las exposiciones tanto del trabajo 1 como del 2. La diferencia en los resultados obtenidos para ambos trabajos está en el hecho de que el primero de ellos era individual mientras que el segundo se realiza en grupo. Los resultados de la tabla 6 (fila tercera) muestran que sólo no es posible rechazar la hipótesis de partida para el caso del trabajo en grupo. Esto muestra que el alumno aún debe potenciar su capacidad de crítica puesto que sólo la desarrolla cuando se ve apoyado por el grupo.

La *hipótesis 3* hace referencia a la valoración dada por dos docentes del mismo trabajo de los alumnos. Para corroborar esta hipótesis se realizan tres pruebas no paramétricas que comparan las valoraciones dadas por ambos docentes de la asignatura en tres valoraciones: la de la exposición del trabajo 1, la de la exposición del trabajo 2 y la de la memoria escrita del trabajo 2. Los resultados se presentan en la cuarta fila de la tabla 6. De las tres comparativas realizadas sólo se presentan diferencias estadísticamente significativas en la valoración que ambos profesores hacen de la memoria escrita del segundo de los trabajos. Este resultado se debe a que ambos docentes han valorado aspectos diferentes de los resultados del trabajo realizado por el grupo de alumnos: uno de ellos se ha centrado principalmente en los contenidos del mismo buscando su relación con los conocimientos adquiridos a lo largo del desarrollo de la materia, mientras que el otro parece observar el desarrollo de distintas capacidades y habilidades adquiridas por el alumno.

Por último, la *hipótesis 4* trata de comparar los resultados del proceso de evaluación tradicional y alternativa llevados a cabo. Para corroborar esta hipótesis final se cuenta con tres variables que se corresponden con las tres valoraciones siguientes presentadas en la tabla 3: “nota del examen”, “nota global trabajo 1”, y “nota global trabajo 2”. La última fila de la tabla 6 indi-

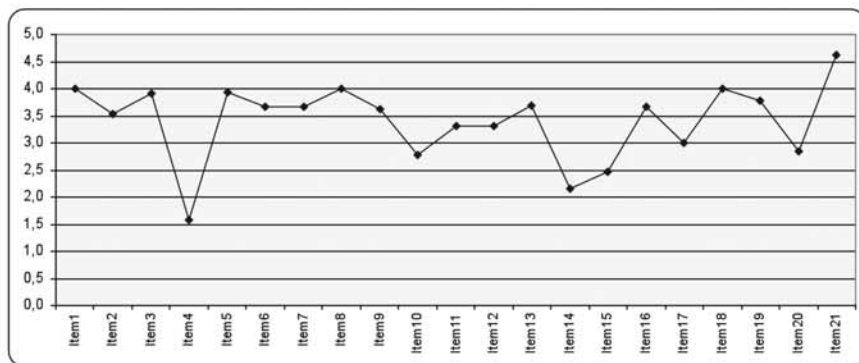
ca que en ambos casos (es decir, en ambos trabajos realizados) se presentan diferencias estadísticamente significativas entre los resultados obtenidos en el examen y en el trabajo. Volviendo a la tabla 3, donde se presentan los descriptivos de las tres variables implicadas en este contraste, donde se observa que la puntuación media del examen es ligeramente superior a la obtenida en los dos trabajos.

Por último, se ha preguntado a los alumnos el *grado de satisfacción* con la metodología docente seguida para impartir esta asignatura. Para ello se emplea el cuestionario desarrollado por “González-Torre, García y Fernández (2006)”, el cual consta de 21 ítems o afirmaciones que deben ser valoradas empleando una escala Likert de 5 puntos (1-total desacuerdo a 5-total acuerdo). Los resultados obtenidos de esta encuesta se reflejan en la figura 4. Los puntos positivos detectados son los siguientes:

- Se ha fomentado la asistencia del alumno a las clases (ítem 5).
- Se ha demostrado que el alumno prefiere la realización de trabajos frente a los exámenes finales escritos (ítem 8), pues creen que valora mejor el esfuerzo realizado (ítem 16). Además esta metodología permite ver al alumnado que posee conocimientos suficientes para afrontar problemas reales y evaluar propuestas de solución. Este resultado se debe destacar conjuntamente con el obtenido en la hipótesis 4, pues el alumno considera que los trabajos reflejan mejor el esfuerzo realizado por su parte a pesar de lograr una mejor valoración en el examen. La carga de trabajo que manifiestan tener estos alumnos durante el desarrollo de esta metodología de evaluación es mayor que la reconocida durante el desarrollo de tareas más tradicionales (ítem 18).
- Los alumnos valoran enormemente la posibilidad de visitar empresas (ítem 21) pues les permite una primera aproximación para ver sus problemas de manera directa.

Se debe resaltar la indiferencia mostrada por los alumnos ante los ítems 14 y 15 que recogen la información relativa a una de las destrezas que se pretendía desarrollar con la metodología de evaluación puesta en práctica: la habilidad de exposición en público. Dado que en los resultados estadísticos previos se apreció que esta competencia había sido claramente desarrollada por los estudiantes, y dado que se trata de estudiantes de último curso, tal vez se están centrando los esfuerzos docentes en una competencia profesional que ya han desarrollado en cursos previos.

Figura 4. Resultados de la encuesta de satisfacción del alumnado.



Ítem 1. Los contenidos de la materia han quedado claros

Ítem 2. Superar la asignatura es fácil

Ítem 3. La asignatura va a ser útil para la vida profesional

Ítem 4. Se utilizan con frecuencia las tutorías

Ítem 5. La asistencia a clase ha sido habitual

Ítem 6. El profesor orienta adecuadamente al alumno

Ítem 7. El profesor se preocupa por el aprendizaje del alumno

Ítem 8. Se prefiere la evaluación de trabajos frente al examen final

Ítem 9. Es una ayuda que el profesor proponga actividades en clase durante el desarrollo del curso

Ítem 10. La materia se estudia "al día"

Ítem 11. La dedicación (tiempo y esfuerzo) a la asignatura ha sido menor que en otras asignaturas

Ítem 12. El trato profesor-alumno ha sido mejor que en otras asignaturas

Ítem 13. Las clases han sido participativas

Ítem 14. Se siente incómodo cuando se debe participar en clase

Ítem 15. Ahora es más fácil hablar en público

Ítem 16. Es preferible hacer un trabajo que un examen pues recoge mejor el esfuerzo y lo aprendido

Ítem 17. Se prefieren las prácticas a las clases teóricas

Ítem 18. Se trabaja más si la evaluación no es sólo el examen final

Ítem 19. El profesor ha sido accesible en todo momento

Ítem 20. Las prácticas son más importantes que las clases en el aula

Ítem 21. Las visitas a empresas han sido un complemento a los conceptos vistos en clase

El punto negativo se encuentra en la asistencia del alumno a las tutorías ya sean presenciales o virtuales como sistema de apoyo y guía en su proceso de aprendizaje, las cuales juegan un papel trascendental como componente básico en la enseñanza universitaria (Cid y Pérez, 2006). Dado que éste no era uno de los factores que se pretendía potenciar en esta investigación, se propone su fomento mediante el desarrollo de proyectos de innovación docente futuros.

## Discusión y conclusiones

Este trabajo se enmarca en la implantación de nuevas alternativas de evaluación en la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Gijón de la Universidad de Oviedo, donde se le brinda al alumno el participar en su propio proceso de evaluación. La nota final del estudiante es fruto de la evaluación del docente (a través de las calificaciones de los trabajos y exámenes), y de la evaluación de sus compañeros de clase (a través de la coevaluación) constituyendo un ejemplo de evaluación cooperativa.

Es de destacar también la importancia que adquiere el estudiante en este tipo de experiencias en el proceso evaluador en contra de la concepción tradicional de enseñanza. Además, el docente adquiere un nuevo rol como moderador, ya que debe controlar el proceso así como proteger a los estudiantes de calificaciones injustas estableciendo criterios de referencia para la evaluación, fomentando así, valores de honestidad, crítica sistemática, responsabilidad, respeto al prójimo, entre otros valores de convivencia social. Todo ello orientado hacia la posibilidad de que la evaluación se constituya en un proceso de crecimiento personal y experiencia significativa para mejorar la actividad educativa.

Con el sistema de evaluación establecido y la inclusión en éste de actividades prácticas similares a las reales en la empresa se ha conseguido que los alumnos aumenten su motivación e implicación en la asignatura y desarrollen competencias que actualmente se están exigiendo en su ejercicio profesional futuro. Los resultados ofrecidos permiten confirmar las convicciones de partida, en las que se defendía los beneficios de este tipo de metodología para el desarrollo de habilidades y destrezas de trabajo en grupo, el pensamiento reflexivo y crítico, así como la posibilidad de conocer y valorar soluciones alternativas diversas frente a una misma cuestión. A pesar de ello, el grupo permite una expresión más natural y relajada del individuo, que se ve protegido por la opinión del equipo de trabajo. Además, se mejora y enriquece la relación docente-alumno, al sentirse este último partícipe del proceso de evaluación, así como la relación alumno-alumno.

Tanto el alumnado como el profesorado se encuentran satisfechos con esta metodología, logrando una mayor participación y motivación del estudiante en el proceso de evaluación, aspectos de gran relevancia en el proceso de aprendizaje del alumno. En la encuesta los estudiantes afirman que prefieren la evaluación mediante trabajos que un examen final que muestra al alumno un campo más amplio de aplicación de los contenidos de la materia promoviendo además la creatividad y la libertad, a pesar de



que los resultados demuestran que obtienen mejores calificaciones en los exámenes.

En esta investigación se ha corroborado estadísticamente como un alumno obtiene idéntica valoración/calificación de su trabajo indistintamente del modo que se presenten los resultados del mismo (oral o escrito), lo cual lleva a pensar que esta metodología es válida tanto para la adquisición de los conocimientos propios de la disciplina impartida como para la adquisición de diferentes destrezas y habilidades. A pesar de ello, los análisis estadísticos llevados a cabo muestran que las calificaciones obtenidas por los alumnos con la nueva metodología docente son ligeramente inferiores a las obtenidas con el método clásico de “examen escrito”. Asimismo se ha comprobado el inicio del desarrollo de la capacidad crítica del alumno, la cual se muestra en grupo pero aún está carente en el plano individual.

Por último, señalar que se ha de seguir investigando sobre el efecto de otras variables (como la falta de uso de las tutorías, o la verdadera carga lectiva que este tipo de metodología supone para el alumno) para avanzar en la búsqueda de una mayor eficacia y eficiencia académica.

Este método en principio tiene aplicabilidad muy general en otras disciplinas y aborda la práctica totalidad de los retos y objetivos que se plantean en el nuevo modelo educativo del Espacio Europeo de Educación Superior con resultados muy favorables donde se propugna el uso de métodos educativos de aprendizaje activo.

## **Agradecimientos**

Los autores desean agradecer al Vicerrectorado de Calidad, Planificación e Innovación de la Universidad de Oviedo la financiación de este trabajo en el marco del Proyecto de Innovación Docente PC-06-032 correspondiente a la VI Convocatoria de Proyectos de Innovación de la Universidad de Oviedo.

## **Referencias**

Álvarez, I.M. (2006). La coevaluación como alternativa para mejorar la calidad del aprendizaje de los estudiantes universitarios: Valoración de una experiencia. *Actas del IV Congreso Internacional de Docencia Universitaria e Innovación* (CIDUI), Barcelona, 5- 7 de julio.

- Angulo, H., Corpas, C., García, J.D., González, I. y Mérida, R. (2006). Las competencias de la titulación de psicopedagogía a nivel andaluz; investigando la opinión del profesorado, del alumnado universitario y de los profesionales de la orientación, *RIE Revista de Investigación Educativa*, 24(2), 575-593.
- Aparicio, F.M. (2000a). Pautas para la mejora de la calidad en la enseñanza de estadística en ingeniería de telecomunicaciones. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 6(12) ([www.uv.es/RELIEVE](http://www.uv.es/RELIEVE)).
- Aparicio, F.M. (2000b). Universidad y sociedad en los albores del 2000. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 6(23) ([www.uv.es/RELIEVE](http://www.uv.es/RELIEVE)).
- Cid, A.; Pérez, A. (2006). La tutoría en la Universidad de Vigo según la opinión de sus profesores. *RIE Revista de Investigación Educativa*, 24(2), 395-421.
- Díaz Fondón, M., Riesco Albizu, M. y Martínez Prieto, A.B. (2004). Convergencia hacia el Espacio Europeo de Educación Superior: Algunas ideas prácticas y viables para llevar a cabo el cambio de paradigma. *Actas de las X Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUI)*, Alicante, 14 -16 de julio.
- Dochy, F. (2001). A new assessment era: different needs, new challenges. *Learning and Instruction*, 2, 11-20.
- Dochy, F., Segers, M. P., Van den Bossche, P.D. y Gijbels, D. (2003). Effects of problem-based learning: a meta-analysis. *Learning and Instruction*, 13, (5), 533-568.
- García, R., Traver, J.A. y Candela, I. (2001). *Aprendizaje cooperativo. Fundamentos, características y técnicas. Cuadernos de educación para la acción social*. Escuela Solidaria. Editorial CCS-ICCE. Madrid.
- García, M.A. y González, P.L. (2007). Una propuesta de innovación evaluativa con estudiantes de ingeniería. *XIII Congreso Nacional de Modelos de Investigación Educativa*, San Sebastián, 27-29 de junio.
- García García, M.A., González Torre, P.L. y Díaz Fernández, B.A. (2007). Coevaluación como instrumento de evaluación continua, *Actas del XV Congreso Universitario de Innovación Educativa en Enseñanzas Técnicas (CUIEET)*, Valladolid, 18-20 de julio.
- González Torre, P.L., García García, M.A. y Fernández Pariente, I. (2006). Evaluación tradicional versus evaluación alternativa en la enseñanza de Organización Empresarial, *Cuadernos ICE*, 161-177.
- Hernández, F., Rosario, P.J.D., Cuesta, J.D.P., Martínez, P.E. y Ruiz, E. (2006). Promoción del aprendizaje estratégico y competencias de aprendizaje en estudiantes de primero de universidad: evaluación de la intervención. *RIE Revista de Investigación Educativa*, 24 (2), 615-632.
- Jiménez, G. (2006). Deducción de calificaciones individuales en actividades cooperativas: una oportunidad para la coevaluación y la autoevaluación en la enseñanza de las ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 3(2), 172-187.
- López Pastor, V.M., González Pascual, M. y Barba Martín, J.J. (2006). ¿Debe el alumnado participar en la evaluación? Propuestas y experiencias en Primaria y Secundaria, *Concejo Educativo de Castilla y León*, [http://www.concejoeducativo.org/article.php?id\\_article=89](http://www.concejoeducativo.org/article.php?id_article=89).
- Lowyck, J. (2002). Teaching methods, knowledge, technology and assessment: an interlinked field? *Paper to the Tuning-project*, line 4.
- Montes Hernando, A., Gil Gil, A. y Pardo Vicente, T. (2004). Actitudes en la enseñanza de aptitudes. *Actas del XII Congreso Universitario de Innovación Educativa en Enseñanzas Técnicas*, Barcelona, 26 - 28 de julio.

- Orsmond, P., Merry, S. y Reiling, K. (1996). The importance of marking criteria in the use of peer assessment. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 21 (3), 239-250.
- Pinto Cañón, G. (2005). Apoyo al aprendizaje activo de los alumnos en el nuevo marco educativo. *Revista Industria XXI*, 8, 45-49.
- Sirviente A. (2004). Evaluación entre pares EVEPAR. Herramienta que posibilita la evaluación entre alumnos universitarios por Internet. *Actas del VIII Congreso de Educación a Distancia CREAD MERCOSUR/SUL, Córdoba-Argentina*, 7-10 de septiembre.
- Topping, K. (1998). Peer assessment between students in College and Universities. *Review of Educational Research*, 68 (3), 249-276.