



Evaluación y Calificación en Grupo de Laboratorio de Matemática Computacional

Belén García-Mora^a y Jose A. Morano^b

^aDepartamento de Matemática Aplicada, Universitat Politècnica de València, magarmo5@mat.upv.es,

^bDepartamento de Matemática Aplicada, Universitat Politècnica de València, jomofer@mat.upv.es.

Abstract

Current methodologies involve personal and group intervention by students leading to consider new approaches in the evaluation methods maintaining the relationship with the learning objectives that must cover the subjects of the degree courses.

We intend to show an innovation made in the form of oral presentations evaluating the group work in the course of Computational Mathematics Laboratory of the first year in the Degree of Electronic Engineering and Automation. This evaluation will consider both the teacher's qualification as those made by each of the group members. It is desirable this cooperative attitude and responsibility of all team members and convey the message that each of them is responsible for work done both against their partners as to the teacher.

The evaluation method used is presented in detail and also the results obtained. Subsequently, the opinion of the students about this change in the evaluation of group work will be exhibited.

Keywords: *group evaluation, cooperative evaluation.*

Resumen

Las metodologías actuales implican una intervención personal y grupal por parte de los alumnos lo que lleva a considerar nuevos enfoques en los métodos de evaluación manteniendo la relación con los objetivos de aprendizaje que deben cubrir las asignaturas de las titulaciones de grado.

Se pretende mostrar una innovación realizada en la forma de evaluar las presentaciones orales de los trabajos realizados en grupo en la asignatura de Laboratorio de Matemática Computacional de primer curso en la titulación de Grado en Ingeniería Electrónica y Automática. En esta evaluación se consideran tanto la calificación del profesor como las aportadas por cada uno de los miembros del grupo. Se pretende reforzar la

actitud de colaboración y responsabilidad de todos los miembros del equipo y transmitir el mensaje de que cada uno de ellos es responsable del trabajo realizado tanto frente a sus compañeros como ante el profesor.

Se presentará detalladamente el método de evaluación utilizado. Posteriormente se expondrá la opinión de los alumnos sobre este cambio en la evaluación de los trabajos en grupo.

Palabras clave: *evaluación grupal, evaluación cooperativista.*

1. Introducción

Desde el curso 2010-2011 se viene impartiendo la asignatura optativa de *Laboratorio de Matemáticas Computacional* de 6 créditos en la titulación de Grado en Ingeniería Electrónica y Automática en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño. Dicha asignatura se imparte en el segundo cuatrimestre de primer curso en dicha titulación de grado cuando ya el alumno ha adquirido ciertos conocimientos de Matemáticas I durante el primer cuatrimestre.

Los alumnos matriculados en dicha asignatura han de adquirir las siguientes competencias:

- Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
- Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

En consecuencia, desde el comienzo de la asignatura, tanto la metodología empleada como el sistema de evaluación actual ha estado planteado para que el alumno tome desde el principio una posición activa en el aprendizaje de dicha asignatura con el fin de adquirir dichas competencias. A continuación se describe los antecedentes de la asignatura (metodología) y el sistema de evaluación, objeto de este análisis.

1.1. Antecedentes de la asignatura

Esta asignatura de 6 créditos consta de dos sesiones semanales de 120 minutos cada una. En ellas el profesor realiza la explicación de *teoría y prácticas de aula* con el software MATLAB. El alumno asiste a la explicación por parte del profesor escribiendo los comandos de dicho *software* que posteriormente necesitará para efectuar los problemas planteados en las *práctica de laboratorio* al final de cada sesión.

Como la asignatura consta de 8 temas, en la finalización de cada uno de ellos, el alumno tiene que realizar una prueba en la plataforma *Poliformat* para poder ser evaluado individualmente y así constatar todos los conocimientos adquiridos de las 8 unidades que tiene la asignatura. Es un examen escrito estructurado con diversas preguntas o *items* en los que el alumno no elabora la respuesta, sólo ha de señalarla o completarla con elementos muy precisos. Corresponde con el 40% de la asignatura.

Al finalizar el cuatrimestre el alumno realiza un examen de la asignatura. Es una prueba corta, cronometrada, efectuada bajo control, en la que el alumno construye su respuesta. Se les concede el derecho a consultar material de apoyo: libros, apuntes de los diversos problemas que han ido realizando al finalizar cada sesión así como cada una de las 8 pruebas realizadas en *Poliformat*. Corresponde con el 45% de la asignatura.

El año pasado ya se comenzó con algún cambio en el proceso de evaluación relacionado con la presentación oral de algún tipo de trabajo por parte del alumno relacionado con aplicaciones de la asignatura. El trabajo podía ser expuesto de manera individual o a lo sumo por un equipo formado por dos personas. El profesor evaluaba el trabajo expuesto que corresponde con el 15% de la asignatura.

Este año se ha querido introducir diversos cambios en el trabajo de exposición así como en la metodología de evaluación del mismo. Se describe a continuación en la siguiente sección.

2. Objetivos

El principal objetivo ha consistido en que alumnos agrupados en grupos de 3 desarrollen un trabajo breve y sencillo relacionado con la asignatura, que sea explicado mediante el software de esta asignatura (MATLAB), que corresponda con alguna aplicación al mundo real donde pongan en práctica algunos de los conceptos analizados durante el curso. La exposición se realizará de manera breve, sencilla y esquemática por todos los miembros del equipo, condición indispensable. Durará un máximo de 25 minutos y se dejará 5 minutos para posibles preguntas.

Para ello el profesor ofreció a los alumnos unos temas a elegir que posteriormente tendrán que exponer. Cada grupo eligió libremente dos temas (condición del profesor) de un libro recomendado por éste en el cuál se detallaban numerosas aplicaciones de este software aplicado a la vida real (Moler, 2011).

Con esto lo que se pretende es que cada uno de los alumnos aprendan del resto de sus compañeros, en la manera de exponer, en el tema que aportan así como ir preparando para sucesivas exposiciones orales en el título de grado y posteriormente en su futuro trabajo. Nos resultó interesante proponer este tipo de trabajos de exposición oral porque pensamos que es un método didáctico más, para lograr un determinado aprendizaje (adquisición de conocimientos, habilidades, competencias). Otra buena razón es que los alumnos aprendan a trabajar en equipo (a organizarse, a colaborar, a compartir, etc.).

3. Desarrollo de la innovación

En esta sección se describe la metodología de evaluación del trabajo grupal. Este sistema consiste en la evaluación mutua de todos los miembros del equipo. Es un sistema basado en el reparto de puntos en función de la contribución de cada miembro del equipo y está descrito en (Morales, 2008). El profesor explica los criterios para evaluar su contribución a la tarea grupal así como los procedimientos para la concreción de las calificaciones individuales.

Para ello se muestra a continuación un breve ejemplo de la consistencia del reparto de puntos en función de la contribución de cada miembro del equipo. Supóngase que el trabajo expuesto por parte del equipo de tres alumnos ha merecido por parte del profesor una calificación de 8 puntos. Como son 3 miembros el grupo tiene un total de 24 puntos por el trabajo expuesto. Entonces, cada alumno realiza la distribución de esos 24 puntos en privado, posteriormente los envía al profesor y éste finalmente calcula la media. En la Tabla 1 se puede apreciar en qué consiste dicha metodología mediante un ejemplo.

Tabla 1. Ejemplo de calificación grupal entre 3 alumnos

| | Alumno A | Alumno B | Alumno C | Total |
|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------|
| Alumno A | 9 | 9 | 6 | 24 |
| Alumno B | 10 | 8 | 6 | 24 |
| Alumno C | 9 | 7 | 8 | 24 |
| Media profesor | 9.3 | 8 | 6.7 | 24 |

Así el alumno A dispuso 9 puntos del total de 24 para él mismo, otros 9 puntos para el alumno B y únicamente 6 puntos para el alumno C. De la misma forma se puede interpretar en qué medida el alumno B y C realizaron el reparto de los 24 puntos. La última fila corresponde a la calificación media que extrajo el profesor para cada alumno a partir de los datos por columnas. El alumno C es el que menos nota merece en opinión de sus otros dos compañeros.

Con este tipo de evaluación se pretende que los propios miembros de un grupo analicen en el resto de compañeros de grupo el grado de implicación, actitud y trabajo en el equipo. Se pretende que sean autocríticos consigo mismos y con el resto de miembros del equipo.

4. Resultados

Se formaron grupos de tres miembros cada uno. Después de la exposición oral, el profesor asignó la puntuación a cada grupo y cada miembro calificó en privado al resto de sus compañeros de equipo. Después, tal como se ha descrito en la sección anterior, el profesor calculó la nota media para cada uno de ellos. En esta ocasión los miembros de los equipos acordaron repartirse los puntos de una manera totalmente equitativa. En ese caso todos los miembros del equipo tendrán la misma calificación que no es más que la asignada por el profesor a la tarea en un principio. En la Tabla 2 se muestra a continuación el reparto de puntuaciones que uno de esos grupos realizó. El profesor asignó un 8 a la tarea que multiplicado por 3 miembros resultaba 24 puntos a repartir entre ellos.

Tabla 2. Calificaciones del grupo 1 entre sus 3 miembros.

| | Alumno A | Alumno B | Alumno C | Total |
|----------------|----------|----------|----------|-------|
| Alumno A | 8 | 8 | 8 | 24 |
| Alumno B | 8 | 8 | 8 | 24 |
| Alumno C | 8 | 8 | 8 | 24 |
| Media profesor | 8 | 8 | 8 | 24 |

Tal como se muestra en la tabla precedente el reparto de puntos entre los tres miembros resultó totalmente equitativo, debido en parte a que la distribución del trabajo entre los miembros del grupo fue desde el comienzo también equitativa y ellos mismos manifestaron que habían trabajado por igual y que la coordinación entre ellos había sido muy buena. Quizá, lo ideal hubiera sido un resultado no tan equitativo para calificar y evaluar el “cómo

se trabaja y cómo se colabora” que no suele ser tan equilibrado para intentar transmitir el mensaje de que en los trabajos realizados en grupo todos los miembros son responsables frente al resto de sus compañeros además de frente al profesor. Con este método los tres miembros reflejan haber sido igualmente responsables y colaboradores al haber acordado ellos hacer un reparto equitativo de las puntuaciones, pero, sin embargo, si en el grupo hay un alumno que se merece una mejor/peor nota, ésta no se le asigna.

Al término de la evaluación grupal y cuando el alumno ya es conocedor de su calificación media por parte del profesor se procede a la contestación de un *sondeo* en la plataforma *Poliformat*, lo que permite realizar consultas a los alumnos de manera totalmente anónima. En nuestro caso, se procedió al planteamiento de una serie de cuestiones con el objeto de conocer el *grado de satisfacción* de este sistema de evaluación grupal. Dichas cuestiones se describen a continuación:

- **Pregunta 1:** ¿te han parecido interesantes los temas elegidos para realizar el trabajo en grupo?.
- **Pregunta 2:** ¿te han parecido interesantes los temas expuestos por el resto de grupos?.
- **Pregunta 3:** ¿consideras que has trabajado más que tus dos compañeros en la realización de este trabajo?.
- **Pregunta 4:** la realización del trabajo en grupo, ¿te ha supuesto un avance más en la asignatura?.
- **Pregunta 5:** ¿te ha parecido interesante o adecuado el sistema de evaluación aplicado al trabajo?.
- **Pregunta 6:** con este sistema de evaluación cooperativista, ¿consideras justa tu nota obtenida en el trabajo de grupo?.
- **Pregunta 7:** ¿aumentarías el peso de este trabajo en la evaluación final (actualmente representa un 15%)?.
- **Pregunta 8:** con la realización de este trabajo grupal ¿cómo te sientes de identificado con las competencias de la asignatura?.

Los alumnos respondieron a cada una de las preguntas planteadas en el sondeo con las siguientes opciones:

- Muy de acuerdo.
- De acuerdo.
- Bien.
- Regular.
- No demasiado de acuerdo.
- En desacuerdo totalmente.

De esta forma en sus respuestas manifestaron el nivel de satisfacción con el método de evaluación grupal. En la Tabla 3 y la Tabla 4 se pueden ver los resultados:

Tabla 3. Resultados del sondeo correspondientes a las preguntas 1, 2, 3 y 4.

| | Pregunta 1 | Pregunta 2 | Pregunta 3 | Pregunta 4 |
|----------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Muy de acuerdo | 56% | 44% | | 22% |
| De acuerdo | 33% | 44% | | 44% |
| Bien | 11% | 11% | | 22% |
| Regular | | | | |
| No de acuerdo | | | 22% | 11% |
| En desacuerdo total | | | 78% | |

Tabla 4. Resultados del sondeo correspondientes a las preguntas 5, 6, 7 y 8.

| | Pregunta 5 | Pregunta 6 | Pregunta 7 | Pregunta 8 |
|----------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Muy de acuerdo | 22% | 78% | 33% | 11% |
| De acuerdo | 56% | 11% | 44% | 33% |
| Bien | 11% | 11% | | 33% |
| Regular | | | | 11% |
| No de acuerdo | 11% | | 11% | 11% |
| En desacuerdo total | | | 11% | |

A la vista de los resultados se concluyen fundamentalmente dos cuestiones:

- Los alumnos les ha parecido interesante la realización y exposición de un trabajo al finalizar la asignatura: por los temas elegidos por parte de cada grupo y por el resto de compañeros (preguntas 1 y 2), por el grado de implicación en el trabajo (pregunta 3) y por la adquisición de nuevos conocimientos por cuenta ajena (pregunta 4), así como el nivel de satisfacción manifestado con la identificación de las competencias básicas de la propia asignatura (pregunta 8).

En efecto el 56% manifestaron que los temas elegidos les resultaron interesantes y al 44% les parecían también interesantes los temas elegidos por el resto de grupos. El 78% no está en absoluto de acuerdo con el hecho de haber trabajado más que el

resto de sus compañeros, con lo cual ha habido un reparto equitativo del trabajo entre ellos. Finalmente el 89% manifiesta un grado positivo (bien-muy de acuerdo) en cuanto a que este trabajo le ha supuesto un avance más en la asignatura mientras que un 77% manifiesta también un grado positivo (bien-muy de acuerdo) en cuanto a la identificación y adquisición con las competencias básicas de la asignatura.

- Los alumnos manifiestan un alto grado de satisfacción con el sistema de evaluación aplicado al trabajo (pregunta 5), así como la nota obtenida en este tipo de nueva evaluación (pregunta 6) e incluso algunos hasta aumentarían el peso de este trabajo en la evaluación final que actualmente representa un 15% de la asignatura (pregunta 7).

En efecto el 56% estuvieron de acuerdo con el sistema de evaluación propuesto e incluso el 78% consideró muy justa su nota obtenida mediante esta metodología. en el trabajo de grupo?. Por otro lado, en cuanto a si aumentarían el peso de este trabajo en la evaluación final hay más diversificación en la respuesta.

5. Conclusiones

El nivel de satisfacción de este trabajo de calificación grupal ha sido relativamente alto. Los alumnos han manifestado su acuerdo con los temas expuestos, con el sistema de evaluación así como la identificación con las competencias básicas de la asignatura. Con estos resultados este sistema de evaluación volverá a ser repetido el año próximo.

El reparto de puntos por cada miembro de cada equipo fue totalmente equitativo, debido en parte a que la distribución del trabajo entre ellos fue también equitativa y ellos mismos manifestaron que habían trabajado con coordinación, con una correcta división del trabajo, que uno no había trabajado más que el resto. De ahí las puntuaciones asignadas por ellos mismos.

Notar que este trabajo fue realizado en tres semanas, periodo relativamente corto para que todos trabajen por igual y tengan una predisposición y actitud positiva del trabajo a realizar y que, en periodos más largos (un cuatrimestre como mínimo) este hecho resulta menos probable, puesto que siempre hay uno o dos miembros que trabajan más que el resto, que su sentido de responsabilidad y colaboración es mayor. Es en este ultimo caso cuando se esperaría que el reparto de puntos no resultara tan equitativo.

Por ello se propondrá para el año próximo un tipo de trabajo a realizar que abarque más semanas (a ser posible desde el principio del cuatrimestre), en espera de obtener esas diferencias, en cuanto a puntuación se refiere, comentadas anteriormente.

Agradecimientos: Projecte d’Innovació Docent en el Departament de Matemàtica Aplicada de la Universitat Politècnica de València (**PID-DMA 2014**).

Referencias

MOLER, C. (2011). *Experiments with MATLAB*. Mathworks. < [http : //www.mathworks.com/moler](http://www.mathworks.com/moler) > [Consulta: 1 de Mayo 2015]

MORALES VALLEJO, P. (2008). “Estrategias para evaluar y calificar el producto del equipo: cómo diferenciar las calificaciones individuales”. En Prieto Navarro, Leonor (Coord.). *La enseñanza centrada en el aprendizaje: estrategias útiles para el profesorado*. Barcelona: Octaedro, 151-169.