



IV JORNADAS DE INNOVACIÓN EDUCATIVA Y ENSEÑANZA VIRTUAL EN LA
UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

**ACTIVIDADES DURANTE EL CURSO: UN COMPLEMENTO PARA LA
EVALUACIÓN DEL ALUMNO**

Celia García Corrales, M^a Inés Herrero Platero, M^a Carmen Clemente Medina

ETSI Telecomunicación. Universidad de Málaga

{celia, ines, mccm}@ic.uma.es

TEMA/PROBLEMA

En este trabajo se plantea una estrategia para la evaluación de los alumnos basada en la realización de actividades a lo largo del curso, que buscan fomentar un aprendizaje más activo, junto con un examen final. Se presentan diversas opciones, los resultados obtenidos en asignaturas con diferentes características y se señalan conclusiones acerca del grado de utilidad o impacto de las mismas sobre el aprendizaje y evaluación de los estudiantes.

PALABRAS CLAVE

Aprendizaje activo, evaluación, actividades.

CONTEXTO

El Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) implica cambios significativos en los escenarios y las estrategias educativas empleadas en el ámbito universitario. Surge la necesidad de adaptar la metodología docente tradicional, centrada en la clase magistral, para convertir al estudiante en el protagonista y actor de su propio proceso de aprendizaje.

En la ETSI Telecomunicación de la Universidad de Málaga no se habían realizado experiencias piloto para aproximar las asignaturas a los nuevos planteamientos del EEES. En trabajo realizado en el Proyecto de Innovación Educativa PIE08-044 se ha centrado en analizar la utilidad de diversas estrategias didácticas y métodos de evaluación, poco empleados anteriormente, de cara a conocer su problemática y viabilidad para implantarlos en los nuevos planes de estudio.

La experiencia se ha llevado a cabo por un grupo de 9 profesores del Departamento de Ingeniería de Comunicaciones. Las asignaturas involucradas, tanto teóricas como de laboratorio, impartidas en distintas titulaciones de la ETSI Telecomunicación, se presentan en las Tablas 1 y 2, junto con sus características y los alumnos matriculados en los cursos 2008-09 y 2009-10.

OBJETIVOS

Los objetivos del PIE08-044 han sido introducir nuevos enfoques metodológicos y de evaluación de los estudiantes con el propósito de fomentar un aprendizaje donde la figura del alumno y el trabajo que desarrolla a lo largo del curso sean un eje fundamental. Para ello se han utilizado diferentes actividades que buscaban que el estudiante reflexionara, organizara su propio proceso de aprendizaje, se sintiera más motivado, etc. Estos planteamientos conllevan un

cambio a la hora de evaluar al estudiante, cuya calificación global no puede depender sólo de la nota obtenida en el examen final, sino que también deben contar las actividades que ha realizado y la evolución de su aprendizaje.

La presente comunicación se centrará en las diferentes vías para la evaluación de las actividades y la repercusión de éstas en el aprendizaje y calificación final del alumno.

Asignatura	Modalidad	Curso	Cuatrim.	Número Alumnos	
				2008/09	2009/10
Electromagnetismo II	Troncal	2º	2º	49	51
Lab. de Circuitos, Señales y Sistemas (A)	Obligatoria	2º	2º	22	32
Diseño de Filtros	Obligatoria	3º	1º	134	106
Lab. Tratamiento de Señales (A)	Obligatoria	3º	1º	17	NA
Fundamentos de Microondas II	Troncal	4º	1º	61	73
Redes, Sistemas y Servicios de Telecomunicación (B)	Obligatoria	4º	2º	69	38
Antenas y Propagación	Optativa	5º	1º	23	14
Subsistemas de Microondas	Optativa	5º	2º	19	14

Tabla 1. Asignaturas involucradas de la titulación de **Ingeniería de Telecomunicación**.

Asignatura	Modalidad	Curso	Cuatrim.	Número Alumnos	
				2008/09	2009/10
Circuitos y Sistemas I (ST)	Troncal	1º	1ª	NA	84
Señales y Sistemas (SI)	Troncal	2º	1º	350	NA
Señales y Sistemas (SE)	Troncal	2º	1º	118	120
Comunicaciones Analógicas y Digitales(SI)	Obligatoria	2º	2º	150	NA
Subsistemas de Comunicaciones (ST)	Optativa	3º	1º	50	50
Acústica Subacuática (SI)	Optativa	3º	1º	26	22
Compatibilidad Electromagnética (ST)	Optativa	3º	2º	14	8
Lab. Subsistemas de Comunicaciones (ST)	Optativa	3º	2º	20	20
Transductores Electroacústicos (SI)	Optativa	3º	2º	20	28
Comunicaciones Móviles (ST)	Optativa	3º	2º	54	40
Lab. Redes de Telecomunicación (ST)	Optativa	3º	2º	15	15

Tabla 2. Asignaturas involucradas de las titulaciones de **Ingeniería Técnica de Telecomunicación**. **SI: Sonido e Imagen**. **SE: Sistemas Electrónicos**. **ST: Sistemas de Telecomunicación**

DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

Para que la evaluación del alumno no dependiera exclusivamente de la nota del examen final de la asignatura, el profesor ha propuesto a lo largo del curso una serie de actividades puntuables que los alumnos han podido realizar. Dada la diversidad de materias involucradas, los profesores definimos un amplio número de actividades y posteriormente cada uno eligió cuáles de ellas utilizaría en su asignatura, así como las características aplicadas a cada actividad (obligatoria/voluntaria, puntuable/no puntuable, en grupo/individual, puntuación máxima, etc.). Por tanto, dependiendo de la asignatura, el alumno ha podido participar en un conjunto determinado de actividades, con una concreta evaluación y repercusión en la calificación final. En todos los casos ha habido un examen al final de la asignatura con un peso importante.

Las posibles formas de valorar las actividades han sido:

- Ev1.** Las actividades no puntuaban, utilizándose para motivar a los estudiantes y conseguir que participaran más en clase.
- Ev2.** Las actividades puntuaban. Cada actividad tenía una puntuación máxima P_{max} y el peso de las actividades en la calificación final era A_{max} . El estudiante debía obtener una nota mínima en el examen para que las actividades contaran (40%). Si E_{max} es la nota máxima para el examen final y basándonos en un sistema de puntuación de 0 a 10, los profesores hemos podido elegir entre:

- A. Las actividades eran voluntarias, $E_{\max} = 10$ y, por tanto, siempre podían ayudar a mejorar la nota (normalmente $A_{\max} = 1$).
- B. Las actividades eran obligatorias, $E_{\max} + A_{\max} = 10$ y, por tanto, representaban un porcentaje de la nota final para todos los estudiantes. Puede presentar problemas para los alumnos que no acuden a clase regularmente, ya que el examen final puntúa sobre menos de 10.
- C. Las actividades eran voluntarias y la calificación final del estudiante era el máximo valor entre:
- La nota del examen (con $E_{\max} = 10$).
 - La nota del examen ponderada por las actividades ($E_{\max} + A_{\max} = 10$).

De esta forma el estudiante que no podía o quería participar no se veía perjudicado ni tampoco los alumnos involucrados en las actividades que hubieran obtenido malas puntuaciones en ellas o no las hubieran realizado todas.

En la Tabla 3 se muestra el listado completo de actividades propuestas y las utilizadas en cada asignatura, junto con el método de evaluación elegido y el valor A_{\max} (cuando aplica).

Actividad	CAMPUS VIRTUAL				TICs EN EL AULA			COMPETENCIAS TRANSVERSALES					MOTIVACIÓN			TUTORÍAS		Evaluación	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		18
ASIGNATURA																			
INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN																			
Electromagnetismo II	SI	SI	SI	SI	SI	SI											SI	SI	Ev1
Lab. Circuitos, Señales y Sistemas	SI	SI	SI	SI			NA	SI			SI				SI		SI	SI	Ev1
Diseño de Filtros	SI	SI	SI				SI	SI	SI	SI	SI		SI				SI	SI	Ev2C (2p)
Fundamentos de Microondas II	SI	SI	SI				SI	SI			SI	SI				SI	SI	SI	Ev1
Redes, Sistemas y Servicios de Telecomunicación	SI	SI	SI	SI	SI				SI					SI	SI		SI	SI	Ev2C (2p)
Antenas y Propagación	SI	SI	SI				SI	SI			SI	SI				SI	SI	SI	Ev1
Subsistemas de Microondas	SI		SI		SI						SI			SI	SI			SI	Ev1
ITT. SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN																			
Circuitos y Sistemas I	SI		SI		SI			SI							SI	SI	SI	SI	Ev1
Compatibilidad Electromagnética	SI	SI	SI		SI				SI	SI	SI	SI		SI	SI	SI	SI	SI	Ev2C (2.5p)
Subsistemas de Comunicaciones	SI	SI	SI	SI							SI	SI					SI	SI	Ev2A(1p)
Lab. Subsistemas de Comunicaciones	SI	SI	SI	SI			NA					SI						SI	Ev2A(1p)
Comunicaciones Móviles	SI		SI		SI													SI	Ev1
Lab. Redes de Telecomunicación	SI	SI	SI		SI	SI	NA		SI	SI	SI			SI	SI	SI	SI		Ev2C (1p)
ITT. SONIDO E IMAGEN																			
Transductores Electroacústicos	SI	SI	SI					SI	SI	SI	SI				SI	SI		SI	Ev2C (2p)
Acústica Subacuática	SI	SI	SI					SI	SI	SI	SI					SI		SI	Ev2C (1.5p)
ITT. SISTEMAS ELECTRÓNICOS																			
Señales y Sistemas	SI		SI					SI								SI		SI	Ev1
Actividad																			
1	Contenedor de material docente de la asignatura								Actividad										
2	Entrega de actividades a través de la plataforma								10 Presentación pública de trabajos										
3	Uso de foros								11 Trabajar con documentación técnica										
4	Realización de cuestionarios desde la plataforma								12 Resolución de problemas en pizarra por alumnos										
5	Preparación de nuevas presentaciones audiovisuales								13 Realización de pruebas a lo largo de la asignatura										
6	Entrega de software de ayuda para la resolución de problema								14 Visitas a empresas										
7	Realización de prácticas software para asignaturas teóricas								15 Conferencias impartidas por profesionales del sector										
8	Realización de problemas en grupo								16 Puesta en común de profesores y alumnos										
9	Preparación de trabajos								17 Tutorías grupales o seminarios de problemas										
									18 Tutorías a través del correo electrónico										

Tabla 3. Listado de actividades y detalle por asignatura.

Para conocer la predisposición de los alumnos a participar en las actividades y sus preferencias se realizó una encuesta inicial cuyos resultados se muestran en la Fig. 1. Como se ve, el interés por participar fue muy alto, superior al 95% (de un total de 205 encuestados), y las actividades

que más les atraían: las pruebas en días señalados, las visitas a instalaciones de empresas del sector y trabajar con documentación técnica. También señalaron posibles inconvenientes como la excesiva carga de trabajo que podría suponer o la dificultad para encajar horarios.

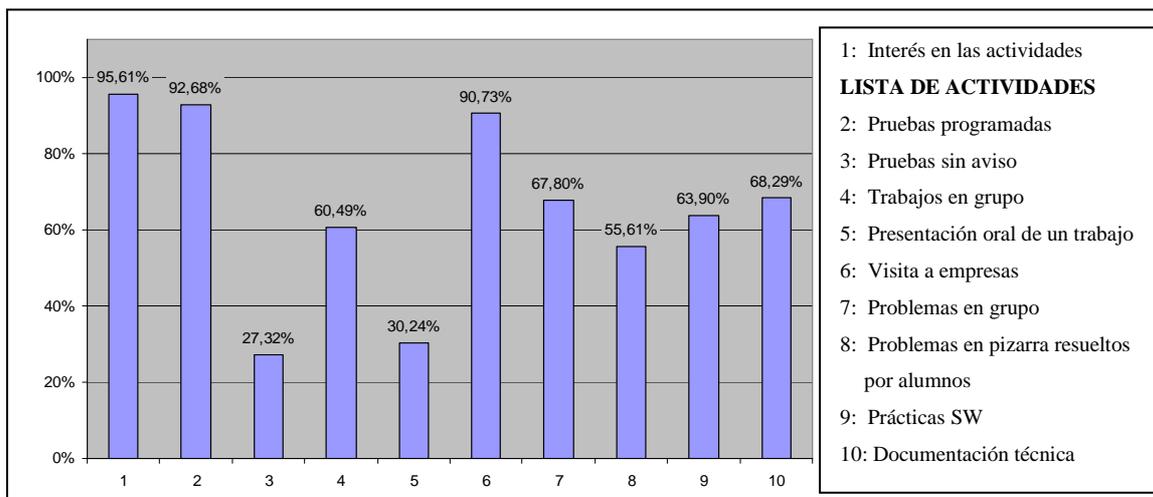


Fig.1. Resultados de la encuesta inicial curso 2009-10.

Al final de la experiencia, los alumnos participantes valoraron la realización de actividades con una nota media de 3.9 (sobre 5), por lo que el grado de satisfacción general, tanto de alumnos como de profesores, ha sido alto.

Puesto que la presente comunicación se centra en las actividades como complemento para la evaluación, se mostraran sólo resultados de actividades puntuables (método Ev2). Una descripción más detallada de todas las actividades puede encontrarse en la memoria del PIE08-044 y en García-Corrales (2010).

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Como cada profesor decidió las actividades concretas que realizaría así como sus características, los resultados para una misma actividad han sido diferentes según los parámetros asignados. Por ejemplo, la Preparación y presentación de trabajos fue muy bien aceptada en asignaturas donde representaba un porcentaje de la calificación final, mientras que en asignaturas donde puntuaba como un extra para la nota, despertaron poco interés. Así, en Lab. Redes de Telecomunicación (ITT-ST) en el curso 2008-09 el 90% de los estudiantes alcanzó la nota máxima, siendo esos mismos alumnos los que obtuvieron mejores calificaciones en el examen final; mientras que en ese mismo curso, en la asignatura Transductores Electroacústicos (ITT-SI) tan sólo participó el 20% de los alumnos.

Como muestra de las impresiones señaladas a posteriori por los alumnos, en las Fig. 2 y 3 se presentan sus valoraciones para tres de las actividades realizadas.

En Diseño de Filtros (IT) la actividad mejor valorada fue Problemas en grupo, seguida muy de cerca por las Pruebas escritas. La puntuación se consideró apropiada y ambas fueron vistas como una ayuda muy positiva de cara al examen. En Acústica Subacuática (ITT-SI) la actividad mejor valorada fue Trabajar con documentación técnica, pero no estaban conformes con la nota de la actividad y no le veían demasiada utilidad para aprobar el examen. Con diferencia, de cara al examen, lo que pensaban que más ayudaba eran las Tutorías grupales.

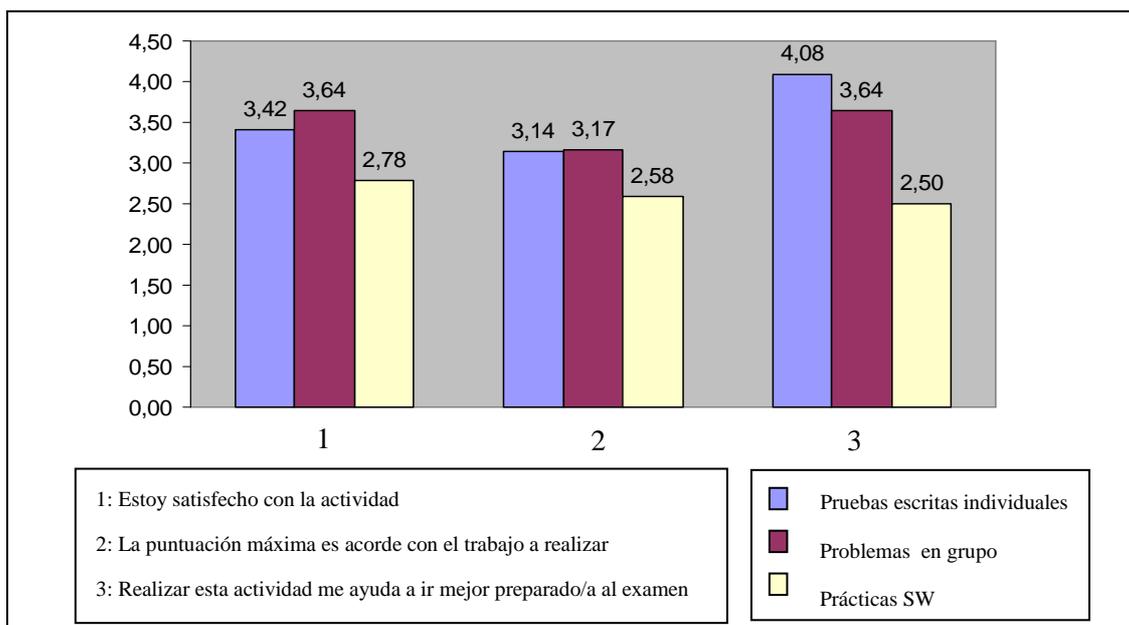


Fig.2. Resultados para Diseño de Filtros (IT) curso 2009-10.

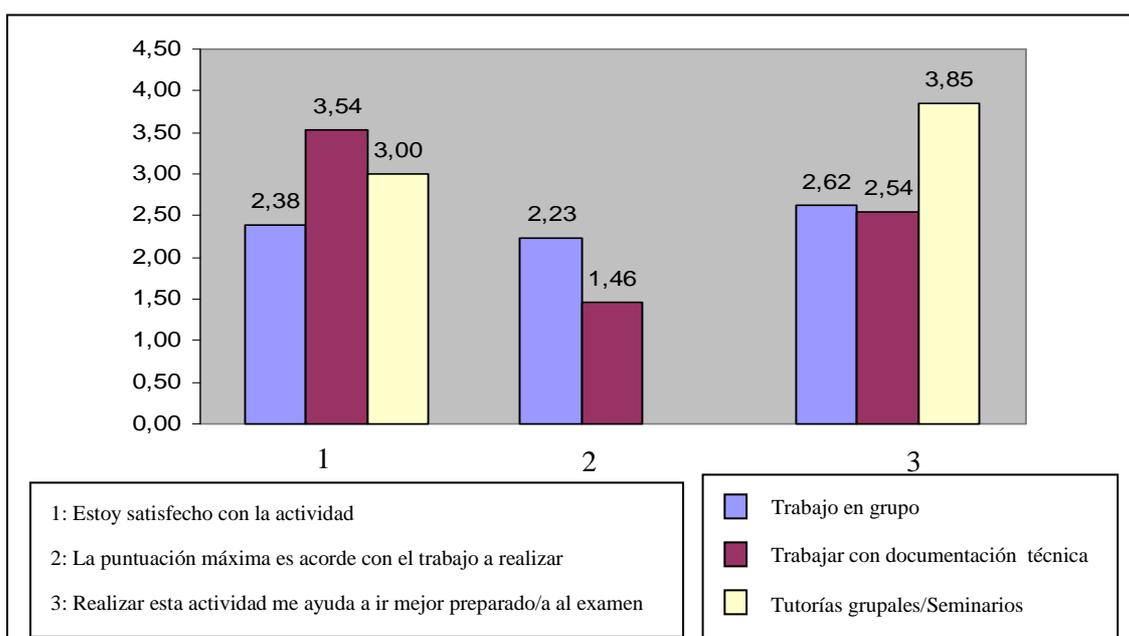


Fig.3. Resultados para Acústica Subacuática (ITT-SI) curso 2009-10 (las tutorías grupales no puntuaban).

Para ilustrar el impacto de las actividades puntuables en el aprendizaje de los estudiantes se presentan los resultados de Diseño de Filtros (IT) por ser una asignatura con muchos matriculados, en concreto 95 alumnos para la convocatoria de Febrero de 2010.

El método de evaluación seguido para las actividades fue Ev2C con $A_{\max} = 2$ (20% de la calificación final). La suma de las puntuaciones máximas de las actividades era 2.75 puntos para cubrir situaciones en las que los alumnos no pudieran realizar algunas. Además, resulta difícil que el alumno consiga la puntuación máxima en cada actividad, por lo que de esta forma se les facilitaba optar a una buena nota en ellas. Las actividades no se tenían en cuenta si en el examen no se llegaba a los 4 puntos.

En las actividades propuestas, que se listan a continuación, participaron más del 55% de los alumnos:

1. Dos pruebas individuales (0.5 puntos cada una).
2. Problemas en Grupo (0.5 puntos).
3. Trabajo en grupo (0.5 puntos).
4. Prácticas software (0.75 puntos).

En la Fig. 4 se muestran los alumnos participantes en cada una junto con una orientación de la calificación obtenida.

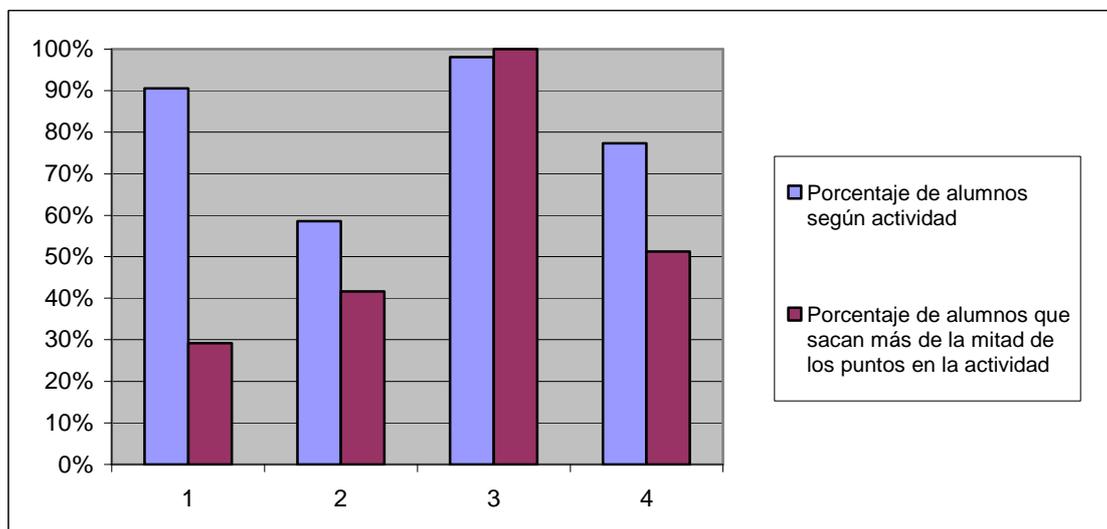


Fig. 4. Resultados de las actividades realizadas en Diseño de Filtros (IT).

Las Pruebas individuales tuvieron resultados dispares. El 33.3% de los alumnos no llegó a 0.2 puntos y sólo el 37.5% obtuvo por encima de 0.4 puntos (de los cuales, sin embargo, el 44.4% superó 0.7 puntos). Esto pone de manifiesto que hay alumnos que van a “probar”, sin haber estudiado casi nada.

En cuanto a la influencia de las actividades para aprobar la asignatura, señalar que de los presentados el 78.4% habían realizado actividades, y de los que superaron el examen, el 82.8%. Las actividades han ayudado a que el alumno con una nota en el examen entre 4 y 5 haya aprobado, en otros no han repercutido de manera significativa y los que tenían por encima de 6 y buena puntuación en actividades, han mejorado la calificación final. No obstante, también hay alumnos que realizaron actividades pero no superaron los 4 puntos en el examen (16 de los 22 suspensos, aunque su puntuación en las pruebas individuales fue muy baja).

En la Fig. 5 se presenta el número de alumnos por calificación (serie 1) y el número de alumno participantes en las actividades por calificación (serie 2). Los mejores resultados han sido para alumnos involucrados en las actividades. Cabe comentar que uno de los alumnos con Matrícula de Honor no había participado en todas las actividades y, en concreto, tenía una nota baja en las pruebas individuales, pero realizó un excelente examen. Esto corrobora que aunque las metodologías que potencian el estudio continuado ayudan a aprobar la asignatura, siempre existen estudiantes que no necesitan estos métodos para superar con éxito y soltura una materia.

Como resultado de la experiencia, los profesores consideramos que la forma más adecuada para evaluar las actividades es la presentada como Ev2C, en la que la calificación del alumno es el mejor valor entre el examen final, que puntúa sobre 10, y el examen final ponderado con la nota de las actividades, que podrá mejorar lo obtenido en el examen siempre que el estudiante se haya implicado en las actividades de forma adecuada y haya superado el mínimo exigible del examen.

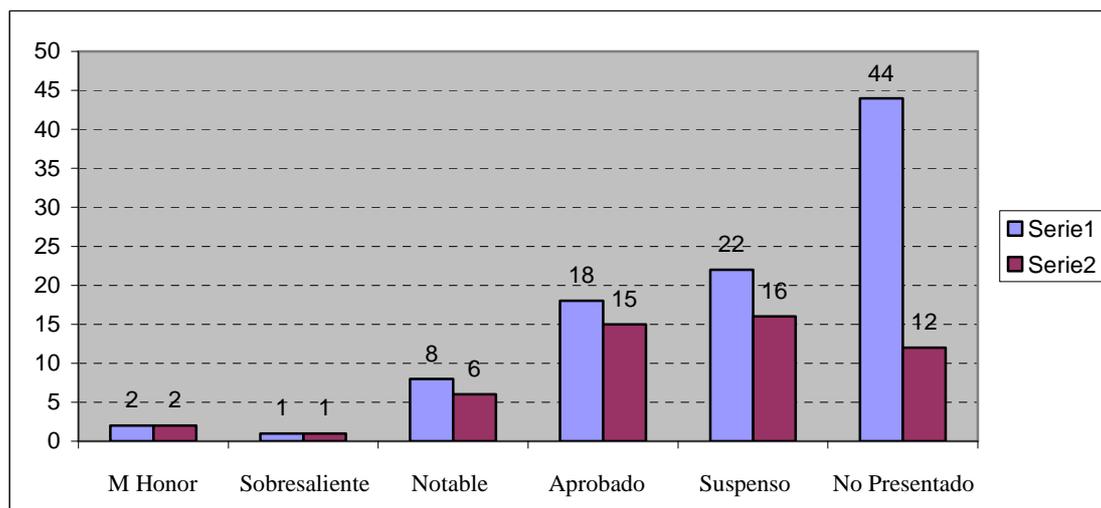


Fig. 5. Número de alumnos por calificación final. Diseño de Filtros (IT). Febrero 2010.

Con ello se consigue utilizar el propio proceso de evaluación como instrumento para fomentar un aprendizaje más activo y continuado por parte del alumno, ya que los estudiantes son reacios a involucrarse en actividades que no puntúen de cara a la calificación final, a pesar de que sean útiles para su propio aprendizaje. Sin embargo, traducir estos factores a una puntuación numérica apropiada a cada asignatura es una de las principales dificultades y sobre lo que se seguirá trabajando.

Los resultados nos animan a mantener las actividades como complemento de la evaluación, a preparar nuevas formas de utilizarlas y a estudiar cómo mejorarlas y adaptarlas a las nuevas titulaciones de grado, en las que la asistencia a clase es obligatoria.

BIBLIOGRAFÍA

GARCÍA-CORRALES, C., CLEMENTE, M.C., HERRERO, M.I. (2010). Activities in lectures: A way to get students more involved in their learning, *INTED 2010 International Technology, Education and Development Conference*. Valencia.

PEÑA, L.F. (2008). Actividades de aprendizaje activo, profundo y significativo en Ciencias Sociales, Economía e Ingeniería, y su evaluación competencial, para el EEES. *II Jornadas de Innovación Docente, Tecnologías de la Información y de la Comunicación e Investigación Educativa en la Universidad de Zaragoza*.

ZARAGOZA, J.C., y otros (2009). Experiencias de innovación en docencia universitaria: resultados de la aplicación de sistemas de evaluación formativa. *Red U. Revista de Docencia Universitaria*, nº4.