



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

EL SEMINARIO COMO HERRAMIENTA DE FLEXIBILIZACIÓN DOCENTE

**Una experiencia de innovación docente de flexibilización horaria en asignaturas básicas
para primeros cursos de Ingeniería o**

- Nieto Isidro, Susana

Instituto Universitario de Ciencias de la Educación. Universidad de Salamanca

Departamento de Matemática Aplicada

Escuela Politécnica Superior de Zamora

Avenida Cardenal Cisneros 34, 49022, Zamora, España

sni@usal.es

- Rodríguez Conde, María José

Instituto Universitario de Ciencias de la Educación. Universidad de Salamanca

Paseo de Canalejas, 169, 37008, Salamanca, España

mjrconde@usal.es

- Martínez Abad, Fernando

Instituto Universitario de Ciencias de la Educación. Universidad de Salamanca

Paseo de Canalejas, 169, 37008, Salamanca, España

fma@usal.es

SECRETARÍA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2





LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

- González Rogado, Ana Belén

Instituto Universitario de Ciencias de la Educación. Universidad de Salamanca

Departamento de Informática y Automática

Escuela Politécnica Superior de Zamora

Avenida Cardenal Cisneros 34, 49022, Zamora, España

abgr@usal.es

- Hernández Ramos, Juan Pablo

Instituto Universitario de Ciencias de la Educación. Universidad de Salamanca

Paseo de Canalejas, 169, 37008, Salamanca, España

juanpablo@usal.es

1. RESUMEN

En este trabajo se presenta una experiencia de innovación en un primer curso de Grado en Ingeniería. La innovación se ha articulado utilizando una hora de duplicación de los grupos, denominada “seminario”, que presenta características de flexibilidad interna, de organización y de uso de espacios, que la hacen adecuada para este propósito. Para realizar una evaluación lo más completa posible, se han tenido en cuenta tanto las calificaciones obtenidas por los alumnos en la evaluación continua y final, como las encuestas de evaluación de la satisfacción del alumnado realizadas por la Universidad, y un test de satisfacción con el profesorado y la asignatura desarrollado de forma específica.

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

2. ABSTRACT:

In this work, an experience of innovation in higher education is presented. This experience has been developed in a first course of Engineering Graduate Studies at the University, using the duplication of one hour for week, called “seminar”, which has special characteristics of internal flexibility, organization and use of physical spaces that makes it such an appropriate tool to this proposal. To evaluate as completely as possible this experience, a whole set of data has been taken into account, using final and continuous qualifications of the students, official evaluation from the University and a specific test that has been developed for this proposal.

3. **PALABRAS CLAVE** : Experiencias de innovación docente, seminario, coordinación docente / **KEYWORDS** Teaching innovation, seminar, academical coordination

4. **ÁREA DE CONOCIMIENTO**: Ingenierías y Arquitectura

5. **ÁMBITO TEMÁTICO DEL CONGRESO**: Innovación en el enseñanza superior .

6. **MODALIDAD DE PRESENTACIÓN**: Comunicación póster.

7. **DESARROLLO**:

a) Objetivos

La implantación en la Universidad de los estudios de Grado bajo los auspicios de Bolonia ha coincidido con un cambio metodológico que no siempre ha sido abordado por los profesores con

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

las herramientas adecuadas. La implicación del profesorado, la política de formación de sus docentes por parte de las Universidades, el tipo de materia a impartir, el área de conocimiento, etc. hay múltiples factores que afectan al grado de éxito de la introducción de estas nuevas metodologías en el aula (Consejo de Coordinación Universitaria, 2006).

Las ingenierías, en general, y las asignaturas básicas, dentro de estas ingenierías, son un ejemplo claro de esta situación. Por una parte son áreas de conocimiento donde se puede implantar una metodología más participativa y basada en la resolución de problemas de aplicación o en la generación de pequeños proyectos de ingeniería por parte de los alumnos. Pero también es cierto que este planteamiento sólo resulta adecuado en los últimos cursos, cuando el estudiante ha adquirido los conocimientos y las herramientas suficientes como para poder integrarlas de manera efectiva en el planteamiento y resolución de un problema complejo. Además, la “enseñanza basada en proyectos” requiere de un contexto de participación, a nivel de centro, que no siempre se encuentra en la Universidad, salvo casos concretos: la implicación de todos los profesores es vital para que el cambio metodológico tenga entidad y se convierta en algo integrado en la vida del centro, y no sólo en una “ocurrencia” metodológica de uno o varios profesores (De Miguel y otros, 2006).

Nos encontramos entonces, con que hay una cierta carencia de ejemplos concretos y sencillos de aplicación de técnicas metodológicas cercanas, que puedan ser adoptadas para casos puntuales por aquellos profesores que pretenden realizar un cambio metodológico en sus clases que resulte

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

efectivo, pero que no suponga una labor inabordable. Un ejemplo sencillo de innovación que creemos que se puede adoptar en asignaturas muy diversas es la flexibilización horaria en forma de “seminario”, que es lo que vamos analizar en este trabajo.

En el curso 2010-2011 se implantó el primer curso de los estudios de Grado en Ingeniería de la Universidad de Salamanca en la Escuela Politécnica Superior del Campus de Ávila. En el primer curso de estos Grados se encuentra, como es habitual en este tipo de estudios, una asignatura de “Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería”, que en este caso introduce a los alumnos en conceptos básicos del Cálculo en una y varias variables. Es en esta asignatura en la que se ha puesto en marcha un programa piloto de uso flexible de la programación horaria mediante seminarios de muy variado contenido (Bishop, 2000).

El primer objetivo era implementar una experiencia de innovación en la enseñanza de las matemáticas, basada en la división del “gran grupo” (todos los alumnos matriculados en la asignatura, unos 40-50 alumnos previstos) en grupos más pequeños (2 grupos de 20-25 alumnos) mediante una estructura de seminarios semanales (Exley y Dennik, 2007). Estos seminarios constaban de una hora a la semana para cada uno de los grupos pequeños, estaban incluidos de forma oficial en el horario de la asignatura y eran de asistencia obligatoria por parte de los alumnos. Todos los alumnos cursaban en “gran grupo” otras tres horas de clase de la asignatura, destinadas a clases magistrales y resolución de problemas, que eran de asistencia recomendada, pero voluntaria.

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

Los objetivos perseguidos con esta estructuración y división de las horas lectivas y la introducción de los seminarios (De Miguel y otros, 2006) eran los siguientes:

1. *Viabilidad de sistemas de evaluación concretos.* Se pretendía utilizar los seminarios para la realización de labores que pudieran ser evaluadas, utilizando la cumplimentación de cuestionarios, presentación de test de contenidos, resolución de problemas propuestos, etc.. Dado que la asistencia a estos seminarios era obligatoria, se pretendía disponer de más datos para la calificación de los alumnos que el examen final de contenidos o los exámenes parciales que se pudieran diseñar. Al haber un número menor de alumnos y tratarse de tareas con mayor interacción entre profesor y alumno, se cumplía el objetivo de disponer de una evaluación continua más cercana al estudiante.
2. *Personalización del proceso de enseñanza-aprendizaje.* Practicar una enseñanza más personalizada que permitiese un trato más cercano con los alumnos y la resolución de dudas de forma más detallada, en ocasiones alumno por alumno. Esto es especialmente importante en las prácticas de cálculo simbólico en el aula de informática, que permitían la distribución de un ordenador por alumno y el trabajo individual sobre los tópicos presentados. Esta atención más cercana permite aumentar la motivación del estudiante por la materia,, pues las dudas son resueltas en el momento y nos podemos adaptar mejor al ritmo de aprendizaje de cada uno.
3. *Favorecer el aprendizaje activo de los estudiantes.* Utilizar los seminarios como herramienta para la introducción de aspectos de aplicación de las matemáticas a la ingeniería. Estos seminarios tiene un carácter menos teórico que las clases tradicionales y

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

resultan más cercanos a las competencias de los ingenieros: por ejemplo, se plantearon problemas de aplicación a diferentes materias de la titulación. En otro caso, se realizó una invitación a profesores de otras asignaturas más aplicadas para dar mini-conferencias sobre aplicaciones de técnicas matemáticas a casos concretos.

Además de los resultados académicos, se ha pretendido estudiar el impacto de esta metodología sobre el nivel de satisfacción y/o de la motivación del alumnado sometido a esta experiencia de innovación. Por ello, se analizarán no sólo los resultados de las distintas pruebas de evaluación realizadas de forma continua a lo largo del curso, sino los resultados de la encuesta de satisfacción oficial de la Universidad de Salamanca, así como los resultados de un cuestionario específico diseñado para analizar la visión que tienen los alumnos de la materia (matemáticas en la ingeniería) y de la asignatura tal y cómo está diseñada.

b) Descripción del trabajo

La asignatura en la que se ha llevado a cabo esta experiencia es de carácter básico, y sus contenidos incluyen competencias matemáticas que son luego utilizadas en gran número de asignaturas específicas de la titulación. Se cursa en el primer cuatrimestre del primer curso, es decir, con alumnos recién llegados a la Universidad.

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

Se dio la circunstancia en el curso 2010-2011 de que se trataba del primer curso de implantación de las titulaciones de Grado en Ingeniería en la Escuela Politécnica Superior de Ávila, por lo que todos los alumnos eran de primera matrícula y no existían repetidores de la asignatura. Esta situación propició una flexibilidad especial a las iniciativas de innovación docente, dado que no había expectativas previas por parte de los alumnos sobre el tipo de docencia, ni tampoco sobre las modalidades de evaluación que se iba a llevar a cabo, como suele ser habitual en cursos ya consolidados.

Por parte de la organización docente del Centro, se estaba llevando a cabo además, de forma simultánea, una experiencia de “coordinación de curso” en la que todos los profesores con docencia en los primeros cursos de las titulaciones de Grado habían sido convocados a reuniones previas (en los meses de marzo-abril) para establecer un calendario de evaluaciones parciales. Así, se garantizaba que no existían solapamientos en las pruebas de las asignaturas y cada profesor estaba al tanto del calendario de pruebas de las demás asignaturas. Dicho calendario fue aprobado por la Junta de Centro, estaba publicado en la Guía Académica de la Titulación, y por lo tanto era conocido por los alumnos desde el momento de la matrícula. Como veremos, esta organización paralela por parte del Centro puede ser uno de los factores que acompañaron el éxito de la experiencia, pues permitían a los alumnos distribuir el esfuerzo evaluativo a lo largo del cuatrimestre y evitaba solapamientos entre asignaturas.

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

Las horas destinadas a seminarios estaban distribuidas en el horario de los alumnos de forma adyacente (dos horas seguidas, una para cada grupo), y se incluía una reserva de espacios para esas horas que incluía tanto aula de docencia como aulas de informática. Esta organización flexible permitía adecuar el espacio al contenido concreto de cada seminario semanal, en función de cuál fuese la actividad más adecuada en cada momento. La colaboración de los responsables de organización académica del Centro resultó de gran ayuda para esta disposición de tiempos y de espacios.

Por otra parte, es importante destacar que esta asignatura se encuentra totalmente virtualizada utilizando STUDIUM (adaptación de Moodle en la Universidad de Salamanca), que es la plataforma oficial utilizada por la Universidad de Salamanca. Esta plataforma permite hacer llegar a los alumnos de forma segura la información actualizada sobre los materiales utilizados en cada seminario, así como los guiones de las prácticas, las instrucciones de realización de los trabajos, etc., además de servir de canal de información para asegurar que todos los alumnos disponen de las pautas y criterios de la asignatura, para responder dudas puntuales sobre los materiales de la asignatura, fechas de entrega, etc. Así, en las primeras sesiones de clase, se informó a los alumnos de la organización de las docencia y de la existencia de los seminarios de asistencia obligatoria: simultáneamente, esta información estaba recogida en la Guía Académica (y por lo tanto a disposición de los alumnos desde antes de su matriculación), y también en la plataforma on-line de la asignatura, a la que tienen acceso todos los alumnos matriculados.

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

La organización en seminarios incluyó las siguientes actividades:

1. Sesiones de prácticas en aula de informática en la que se mostraron los principios de utilización un programa de cálculo simbólico (en este caso, Mathematica). Este programa está instalado en los ordenadores de las aulas de libre entrada de los alumnos en el Centro y pueden utilizarlo en entornos distintos a los de las clases de la asignatura, o incluso en otras asignaturas de la titulación. El trabajo de los alumnos con este programa se planteaban con una primera parte, común para todos, de descripción de la práctica y una segunda parte de trabajo individual sobre un guión de prácticas, con la ayuda personal de la profesora para la resolución de dudas. Se escogieron de entre los posibles contenidos a trabajar en las prácticas, aquellos que permitieran a los alumnos utilizarlos como apoyo para los trabajos y aplicaciones que tenían que realizar en casa, así como aquellos que resultaran más adecuados para ilustrar diferentes aspectos de los contenidos teóricos vistos en las sesiones magistrales. Esta visualización es especialmente importante en los contenidos relacionados con el Cálculo en varias variables, puesto que una de las principales dificultades en esta materia estriba en la falta de visión espacial de los alumnos (que no suele haber sido entrenada en los niveles previos a la Universidad) para comprender los conceptos estudiados (como las derivadas parciales o direccionales, las familias de curvas solución de las ecuaciones diferenciales, las gráficas, superficies de nivel o curvas de nivel de funciones escalares, etc.). Mathematica resulta de gran interés para estas demostraciones, dada su vocación teórica y la gran cantidad de información existente en el *Wolfram Demonstration Project* desarrollada por diferentes investigadores, docentes y aplicadores, que cubren con creces los contenidos de la asignatura.

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

2. Sesiones de resolución de problemas de aplicación de conceptos matemáticos en diversos tópicos de la titulación. Dado que se trata de una asignatura de primer curso, los conocimientos de los estudiantes sobre competencias propias de la titulación todavía son escasos, así que se plantearon ejemplos sencillos, como el diseño de depósitos para la contención de líquidos, el cálculo sencillo de estructuras, o la propagación de errores en diferentes medidas. Así, se ilustraban contenidos como la utilización de la diferencial para el cálculo de errores, o la aplicación de las derivadas parciales en diferentes puntos del dominio de la función.
3. Sesiones de evaluación continua, basados en la resolución de cuestionarios sobre los tópicos de la asignatura mostrados en las sesiones magistrales. Simultáneamente, se programó la entrega de cuestionarios similares a los evaluados presencialmente y realizados en casa por los alumnos, de manera que en cada parcial de la asignatura se programaron dos cuestionarios por alumno. Se pretendía que los alumnos reflexionasen sobre los tópicos de la asignatura sin la presión de estarse examinando, sino respondiendo las cuestiones en sus casas con el material proporcionado en clase y con la bibliografía recomendada en cada parte de la asignatura.
4. Sesiones divulgativas con profesores de asignaturas de cursos posteriores, en las que se ilustraba la aplicación práctica de alguno de los conceptos vistos en clase: en el curso 2010-2011 el tema giraba en torno al concepto de gradiente, su relación con la energía y sus aplicaciones en ingeniería.. La colaboración de estos profesores de otros Departamentos, en particular de Departamentos de Ingeniería, permite mostrar cómo una asignatura básica y que los alumnos a veces perciben como “desconectada” de la titulación, es en realidad una herramienta válida y de gran utilidad en diversas

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

aplicaciones de ingeniería. Estas sesiones se complementaron con la entrega de un pequeño trabajo sobre aplicaciones del gradiente elaborado por los alumnos individualmente o por parejas a partir de un pequeño guión entregado por al profesora, entrega que se realizó de manera previa a las mini-conferencias y que sirvió de base para que los alumnos indagaran sobre el tema. Este estudio previo aumentó el interés de los alumnos y la efectividad de las mini-conferencias, si bien resultó ser la parte de la asignatura con peor resultado desde el punto de vista académico.

En cuanto a la evaluación continua y sumativa, no todas estas actividades eran evaluadas y contribuían a la calificación final de la asignatura: algunas, como las prácticas de Mathematica o las conferencias, no tenían calificación numérica más allá de la asistencia. En esta calificación final, se tenían en cuenta los siguientes factores:

- Exámenes parciales de la asignatura: se realizaron dos exámenes parciales estándar a lo largo del curso, sobre los contenidos mostrados en las sesiones magistrales y de resolución de problemas. Los exámenes seguían un formato que incluía preguntas tipo test, cuestiones cortas y resolución de problemas-tipo sobre los diferentes tópicos de la asignatura.
- Resultados de la resolución de los cuestionarios, tanto los presenciales como los realizados en casa por los alumnos.
- Resolución de problemas de aplicación entregados por los alumnos.
- Entrega de un pequeño trabajo de investigación individual o por parejas.

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

c) Resultados y/o conclusiones:

En primer, lugar, a la vista de los resultados y de la trayectoria de los estudiantes, resulta conveniente hacer un primer filtrado de los datos que se van a contabilizar para estudiar el éxito de la iniciativa. A partir de la interacción de los alumnos utilizando la plataforma STUDIUM (que contabiliza la presencia de los alumnos en la plataforma, las actividades que realizan, el tiempo que pasan conectados, etc.), así como a partir de las listas de asistencia a las prácticas obligatorias, la entrega de tareas, etc., se ha detectado la presencia de 2 alumnos que aparecen en las actas oficiales de la asignatura con la calificación de NO PRESENTADO y que no han tenido ningún contacto con ella desde el primer día ni han asistido o participado en ninguna de las actividades programadas a lo largo del curso, a pesar de las comunicaciones y convocatorias realizadas a través de la plataforma on-line.

Parece entonces lo más adecuado que esos estudiantes no sean contabilizados como alumno que han “abandonado” la asignatura, puesto que nunca han llegado a tener contacto con ella. Es probable que se trate de alumnos que se han matriculado de esta asignatura porque es obligatorio realizar matrícula completa de primer curso, pero que debido a diferentes circunstancias personales, profesionales, etc., han descartado abordar todas las asignaturas en este primer curso. Por lo tanto, de un total de 39 alumnos, vamos a contabilizar un total efectivo de 37 para la realización pormenorizada del estudio.

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2

LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

Teniendo en cuenta esta salvedad, podemos decir que desde el punto de vista de convivencia con los alumnos y también desde el punto de vista puramente numérico de la evaluación, la iniciativa resultó todo un éxito. Así, las tasas de éxito han sido muy buenas, llegando al 78,6% y al 82,1% de los alumnos presentados que han superado respectivamente los dos parciales de la asignatura. La calificación final, utilizando las dos convocatorias disponibles (ordinaria y extraordinaria) muestra que el 100% de los 29 alumnos presentados han superado la asignatura. De ellos, un 69,0% (20 alumnos) de los presentados han superado la asignatura en la convocatoria ordinaria, y un 31% (9 alumnos) han requerido convocatoria extraordinaria. Sin embargo, dada la disposición de ambos exámenes (con dos semanas de diferencia entre la convocatoria ordinaria y la extraordinaria en los calendarios académicos de Grado) se pueden considerar a todos los efectos como una única convocatoria.

A continuación se muestra una pequeña tabla de resultados de evaluación final:

TIPO DE EXAMEN	NO PRESENTADOS	NO SUPERAN	SUPERAN
Primer parcial	24,3% (9 de 37)	21,4% (6 de 28)	78,6% (22 de 28)
Segundo parcial	21,6% (8 de 37)	20,7% (6 de 29)	79,3% (23 de 29)
Evaluación ordinaria	16,2% (6 de 37)	35,5% (11 de 31)	64,5% (20 de 31)

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

Evaluación final	21,6% (8 de 37)	0	100% (29 de 29)
------------------	-----------------	---	-----------------

Tabla 1: resultados de la evaluación de los alumnos de Fundamentos Matemáticos I

Como podemos ver, sólo aquellos alumnos que han ido abandonando la asignatura y no se han presentado a las diversas pruebas, no han superado la asignatura. Además, si analizamos los resultados por parciales, vemos que el número de alumnos que no superan las evaluaciones se mantiene estable, a pesar de la creciente complejidad de la materia mostrada.

Estos resultados para esta asignatura de Grado contrastan con los obtenidos para asignaturas del mismo nivel en cursos previos a la implantación del Grado, en los que las actas muestran índices de abandono en torno al 30-40% de los alumnos matriculados, además de una tasa de aprobados en torno al 76-79% de los presentados, como se muestra en la tabla siguiente. En esta Tabla 2 se recogen los resultados de la evaluación final (considerando tanto la convocatoria ordinaria como la extraordinaria) de asignaturas del mismo curso (primero) y cuatrimestre (primer cuatrimestre) para la misma titulación de Ingeniería en varios cursos previos impartidos por la misma profesora, en los que no se había implantado aún el Grado ni esta propuesta de cambio metodológico:

CURSO	PORCENTAJE NO PRESENTADOS	PORCENTAJE NO SUPERAN DE LOS	PORCENTAJE SUPERAN DE LOS

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2

LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

		PRESENTADOS	PRESENTADOS
2005-2006	37,0% (17 de 46)	24,1% (7 de 29)	75,9 (22 de 29)
2007-2008	42,3 % (22 de 52)	23,3% (7 de 30)	76,7% (23 de 30)
2009-2010	31,7% (13 de 41)	21,4% (6 de 28)	78,6% (22 de 28)

Tabla 2: Porcentajes de no presentados, aprobados y no aprobados en cursos anteriores.

En cuanto a la tasa de abandono en el curso 2010-2011, podemos definirla como aquellos alumnos que han realizado una parte de las tareas programadas en la asignatura pero que no se han presentado a los exámenes presentables: se trata de un 21,6% (8 alumnos), bastante inferior a los de cursos anteriores. Se puede destacar también que esta tasa más se mantiene constante a lo largo de las evaluaciones, en torno al 20% del total de los alumnos. Es decir, se producen pocos abandonos según transcurre el cuatrimestre a pesar de la creciente complejidad de los contenidos según avanza el curso. Podemos interpretar estos resultados en el sentido de que con esta planificación los alumnos se han mantenido vinculados a la asignatura, y que los trabajos y actividades continuas que han tenido que realizar les han servido para mantenerse al día de la asignatura. De hecho, uno de los principales problemas de materias como las matemáticas reside en el carácter “constructivo” de las mismas, de manera que la desvinculación de los alumnos por un corto periodo de tiempo impide que adquieran los conocimientos que necesitan en la siguiente etapa.

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

Esta evaluación se puede desglosar en los diferentes elementos de evaluación que han sido mencionados previamente. Veamos el primer lugar si existe alguna relación entre la superación de los cuestionarios presenciales y la superación del examen parcial relacionado con esas materias. Los resultados se pueden observar en la Tabla 3, referidos a los resultados del primer parcial y en la Tabla 4, referidas al segundo parcial:

TIPO DE TAREA	NO PRESENTADOS AL PRIMER PARCIAL	NO SUPERAN EL PRIMER PARCIAL	SUPERAN EL PRIMER PARCIAL
Superan el cuestionario 1	5 (media 15,1 sobre 25)	5 (media 16,1 sobre 25)	18 (media 18,97 sobre 25)
No superan el cuestionario 1	4 (2 no contestan)	1 (1 no contesta)	4 (media 11,25 sobre 25)
Superan el cuestionario 2	4 (media 6,5 sobre 10)	6 (media 7 sobre 10)	20 (media 7,6 sobre 10)
No superan el	5 (2 no contestan)	0	2 (media 3,5 sobre 10)

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2

LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

cuestionario 2			
----------------	--	--	--

Tabla 3: análisis de los resultados de las actividades propuestas en el primer parcial

Podemos observar como, entre los alumnos que han superado las distintas actividades, la media de la puntuación obtenida es inferior para aquellos alumnos que al final no se presentaron al examen parcial. También hay diferencia entre las puntuaciones de los alumnos que superaron el primer parcial y los que no: la puntuación es inferior en los alumnos que se presentaron al primer parcial pero no lo superaron. La mayor puntuación en las dos tareas la obtienen los alumnos que se presentaron al primer parcial y lo superaron. Por lo tanto, el uso de cuestionarios, tanto para completar en el aula como para resolver en casa, parece estar relacionado con el éxito en el examen correspondiente a dicha materia.

Veamos ahora las tareas del segundo parcial, la presentación de un trabajo de investigación y la resolución de problemas propuestos en la Tabla 4:

TIPO DE TAREA	NO PRESENTADOS AL SEGUNDO PARCIAL	NO SUPERAN EL SEGUNDO PARCIAL	SUPERAN EL SEGUNDO PARCIAL
Superan el trabajo	3	3	21

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

No superan el trabajo	6 (1 no contesta)	3 (2 no contestan)	2
Superan el problema	1	5	22
No superan el problema	7 (7 no contestan)	1 (1 no contesta)	1 (1 no contesta)

Tabla 4: análisis de los resultados de las actividades propuestas en el segundo parcial

Se puede observar cómo la entrega de las tareas planteadas está fuertemente relacionada con el éxito en el segundo parcial: especialmente relevantes son los resultados del problema propuesto (un problema de aplicación de métodos numéricos) puesto que la mayoría de los alumnos que no han entregado el problema, son los alumnos no se han presentado al examen. Dado que era la última tarea desde el punto de vista cronológico, podemos suponer que esos alumnos se han desvinculado ya de la asignatura y por tanto de la realización de las tareas asociadas.

Analizando los tipos de tarea, la que ha tenido peor resultado desde el punto de vista de la profesora ha sido la calidad de la entrega del trabajo de investigación, quizá por la falta de práctica de los alumnos en la búsqueda de información sobre un tema complejo y de aplicación práctica. Hay que tener en cuenta que, al ser alumnos de primer curso, sus conocimientos de la titulación son todavía limitados y no han realizado una buena labor de filtrado de la información. De hecho, la parte menos adecuada de estos alumnos resultó ser la selección de contenidos, puesto que en general se limitaron a realizar una búsqueda por Internet y a transcribir la

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

información encontrada, sin contrastarla ni buscar fuentes alternativas de información que permitieran contrastarla.

Además, con el objeto de evaluar con más detalle la eficacia de estas actuaciones, no sólo desde el punto de vista académico sino desde la visión de los estudiantes, se pasó a los alumnos dos tipos de cuestionarios.

- El cuestionario oficial de la Universidad de evaluación de la satisfacción de los alumnos hacia la docencia, en el que se incluyen cuestiones relacionadas con la impartición de la asignatura o el aumento de interés en la materia. Esta encuesta es elaborada y distribuida cada dos cursos académicos por la Unidad de Calidad de la Universidad de Salamanca,, se responde de forma anónima sin la presencia del profesor en el aula y se realizan diferentes agregados por Titulación, Departamento y Universidad. La información de cada asignatura es luego elaborada y remitida individualmente al profesor, así como a los diversos responsables académicos (Departamentos y Centros) de forma agregada.
- Un cuestionario de satisfacción con la asignatura y el profesorado desarrollado específicamente. En este cuestionario se pretendía evaluar tres aspectos fundamentales: por una parte las actitudes de los estudiantes respecto de las matemáticas y su opinión sobre la organización y planteamiento de la asignatura; también se incluían ítems sobre la labor docente (preparación de las clases, atención al alumno, calidad de la docencia) y sobre su actuación como estudiantes (uso de bibliografía, asistencia a clase, realización

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

de ejercicios, etc.). Una cuestión interesante es el grado de confianza que tenían en su superación de la asignatura.

A continuación se muestra un pequeño resumen de los resultados de las encuestas de evaluación. En el caso de la encuesta oficial de la Universidad, se trata de una escala de 11 ítems tipo Likert con respuestas desde 1 (totalmente en desacuerdo) a 5 (totalmente de acuerdo). De todos los ítems estudiados en la encuesta, se han considerado los más significativos para este estudio, que son las respuestas a los siguientes ítems:

-Ítem nº 4: *Utiliza metodologías para implicar activamente a los estudiantes en el aprendizaje*

-Ítem nº 9: *La asistencia a clase ha servido para comprender la asignatura*

-Ítem nº 10: *Después de cursar la asignatura ha aumentado mi interés por la materia*

-Ítem nº 11: *Si volviera a cursar la asignatura lo haría con el mismo profesor*

NÚMERO DE ÍTEM	MEDIA	MEDIA DEPARTAMENTO	MEDIA TITULACIÓN	MEDIA UNIVERSIDAD
Ítem nº 4	3,75	3,35	3,21	3,64
Ítem nº 9	4,00	3,67	3,40	3,95
Ítem nº 10	3,32	3,10	3,04	3,66
Ítem nº 11	4,11	3,53	3,24	3,75

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

Tabla 5: Resultados de la valoración de los alumnos en la encuesta oficial de la Universidad

Se puede observar que la media es superior en todos los casos a las medias obtenidas por el Departamento de Matemática Aplicada en su conjunto, a la media obtenida por el resto de profesores de la titulación (que, al tratarse de un curso de nueva implantación en el primer cuatrimestre, corresponde a los profesores que imparten docencia en ese mismo cuatrimestre) y a la media general de toda la Universidad (salvo en el caso del ítem 10). Se puede ver entonces en general que la experiencia ha resultado de interés para los alumnos y se muestran satisfechos con su aprendizaje, con la forma en la que se ha impartido y que ha aumentado el interés por la materia.

En el caso de la encuesta de evaluación elaborada para la asignatura, de todos los posibles ítems incluidos en la prueba, se han seleccionado por una parte los dos siguientes, que se responden en una escala tipo Likert con 5 respuestas de 0 (totalmente en desacuerdo) a 5 (totalmente de acuerdo):

-Ítem A: *En general, estoy contento con cómo se está dando en la actualidad la asignatura*

-Ítem B: *Creo que aprobaré la asignatura*

También se van a mostrar los resultados de otros dos ítems que están valorados mediante una escala numérica del 1 al 10, que valora la actuación de la profesora y de los alumnos:

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2

LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

-Ítem C: *En general, estoy contento con el profesor de la asignatura*

-Ítem D: *He aprendido bastante en la asignatura*

Los resultados se muestran en la Tabla 6:

NÚMERO DE ÍTEM	MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA
Ítem A	4,67	0,55
Ítem B	4,11	0,97
Ítem C	9,07	1,07
Ítem D	8,29	1,40

Tabla 6: Resultados de la valoración de los alumnos en la encuesta desarrollada para este fin

Podemos estudiar también las distribuciones de frecuencias de los resultados de estos ítems: analizando estos datos, podemos resaltar las siguientes conclusiones:

-Para el ítem A, el 70,4% de los alumnos ha valorado con un 5 (totalmente de acuerdo) la forma en la que se está dando la asignatura. El valor mínimo dado por los alumnos es 3, es decir, no hay alumnos que estén en desacuerdo con la metodología

-Para el ítem B, el 77,7% de los alumnos han valorado 4 o 5 en su nivel de confianza en superar la asignatura. Salvo un alumno que responde con un 1, el resto tienen valores de 3 o más.



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

-En el ítem C, el 75,0% de los alumnos valoran su opinión de la profesora con una nota de 9 o 10. La nota mínima es un 6.

-En el ítem D, el 74% de los alumnos valoran su nivel de aprendizaje con una nota de 8 o más. La nota mínima es un 5.

Como conclusiones finales de este trabajo, podemos indicar que la flexibilidad horaria y de organización interna de los seminarios, además de su menor número de alumnos, proporcionan un marco muy adecuado en el que realizar una buena labor de innovación docente que repercute en un mejor aprendizaje por parte de los alumnos, una mejor visión de los objetivos y las competencias perseguidas por la asignatura y unas mayores tasas de éxito.

Podemos destacar también que esta propuesta está articulada en torno a la utilización flexible de diferentes herramientas sencillas, por lo que se pueden integrar fácilmente en diferentes materias, cursos y áreas de conocimiento. Se trata de una organización que puede ser “construida” por el profesor en función de sus necesidades, del número de alumnos, de las características de la materia a impartir o de los límites horarios o de espacios de los que se disponga.

Para lograr este resultado, se han mostrado eficaces varios factores:

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

1. En primer lugar, una adecuada colaboración con los Centros para lograr unas buenas condiciones horarias y de uso de espacios. Así, se podrán adecuar las sesiones al mejor cumplimiento de los objetivos perseguidos, utilizando, en función de las necesidades, aulas de informática, salas de conferencias, salones de actos con diversos medios audiovisuales, aulas estándar, etc.
2. Por otra parte, es importante contar con una herramienta de comunicación con los alumnos (en este caso, la plataforma on-line oficial de la Universidad) que permita que toda la información (apuntes, referencias bibliográficas, guiones de prácticas, cuestionarios, enunciados de problemas a entregar, convocatorias de pruebas, etc.), estén a disposición de los alumnos de una forma ágil y cómoda. Una ventaja importante es la inmediatez del refuerzo, que junto con la facilidad de distribución de los recursos aumentan la implicación de los alumnos en estas tareas.
3. Además, es deseable una adecuada coordinación con el resto de profesores que imparten docencia de forma simultánea, para repartir a lo largo del cuatrimestre los momentos de esfuerzo de los alumnos y lograr una buena distribución de los momentos de evaluación. Desgraciadamente, esta coordinación no siempre existe y las iniciativas de innovación de los profesores fracasan por una excesiva concentración de exigencias simultáneas hacia los alumnos. También la colaboración con otros profesores permite destacar la relación entre las diversas asignaturas y mostrar al alumno la titulación desde un punto de vista más integrador.

En estas condiciones, los resultados de los alumnos ha resultado ser sumamente satisfactorios, no sólo en el caso de las notas finales de la asignatura (con un 100% de alumnos que superan la

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

asignatura de los alumnos presentados), sino también en su satisfacción con la asignatura, su confianza en su nivel de aprendizaje y sus expectativas de éxito.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BISHOP, A. (2000). Enseñanza de las matemáticas ¿Cómo beneficiar a todos los alumnos? En GORGORIÓ, N., DEULOFEU, J. y BISHOP, A. (eds.) *Matemáticas y Educación. Retos y cambios desde una perspectiva internacional*. Barcelona: Editorial GRAO.

CONSEJO DE COORDINACIÓN UNIVERSITARIA (2006). *Propuestas metodológicas para la renovación de las metodologías educativas*. Madrid: Servicio de Publicaciones del Ministerio de Educación.

DE MIGUEL, M. y otros (2006). *Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias: orientaciones para el profesorado universitario ante el Espacio Europeo de Educación Superior*. Madrid: Editorial Alianza

EXLEY, K. y DENNIK, R. (2007). *Enseñanza en pequeños grupos en Educación Superior: tutorías, seminarios y otros agrupamientos*. Madrid: Editorial Narcea.

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2