

Combinación de un método de evaluación continua con un intento de aumentar el nivel de los conocimientos en Matemática Económica I

Boncompte Pons, Mercedes mboncompte@ub.edu

Castañer Garriga, Anna acastaner@ub.edu

Marín Solano, Jesús jmarin@ub.edu

Navas Ródenes, Jorge jnavas@ub.edu

*Departamento de Matemàtica Econòmica, Financera i Actuarial
Universitat de Barcelona*

RESUMEN

Esta comunicación es el fruto del proyecto del mismo nombre (2007PID-UB/39) concedido por la *Universitat de Barcelona* (U.B.) en la última convocatoria 2007 a los profesores del Grupo de Innovación Docente *Economia i Optimitació amb nous enfocaments tecnològics (EO@net)*, que son los autores de la comunicación.

En la comunicación se propone un método de evaluación continua que se ha implementado en la asignatura *Matemática Económica I* de la U.B. por segundo año consecutivo. El objetivo del método es estimular el aprendizaje de la asignatura y mejorar, por tanto, los resultados académicos. En esta comunicación se estudian los resultados y se contrastan con los que se obtuvieron el primer año de aplicación.

Además, en este último curso nos propusimos aumentar el nivel de conocimientos entre los alumnos que pudiesen seguir la evaluación continua, intentando que el alumnado hiciese un esfuerzo inicial de adecuar sus conocimientos previos al nivel de ingreso deseable en la universidad.

Palabras claves: estimulación aprendizaje; evaluación continua; nivel conocimientos.

Clasificación JEL (Journal Economic Literature): A22, C02.

Área temática: Metodología y Didáctica de las Matemáticas y otras materias cuantitativas aplicadas a la Economía y a la Empresa.

1. INTRODUCCIÓN

En el curso 2005-2006 el Departamento de Matemàtica Econòmica, Financera i Actuarial de la Universitat de Barcelona (UB) decidió probar nuevos sistemas de evaluación que estimulasen el aprendizaje de los alumnos de Matemàtica Econòmica I con la consiguiente mejora de los resultados académicos de la asignatura.

Decíamos en la comunicación titulada: “Búsqueda de un método de evaluación que estimule el aprendizaje de los alumnos de Matemáticas Económicas I”, que presentamos en las XV Jornadas de Asepuma y III Encuentro Internacional el año pasado, que por término medio, en los últimos tres cursos un 54% de los alumnos matriculados no había conseguido superar la asignatura. Este hecho junto con la necesidad de adecuar nuestra docencia a las directrices del nuevo sistema de créditos europeo motivó a los profesores del Departamento y concretamente a los del Grupo de Innovación Docente a reflexionar sobre la manera de mejorar el aprovechamiento de los alumnos en esta asignatura obligatoria y de primer año y a plantear el cambio de sistema de evaluación en el curso 2005-2006.

El nuevo método de evaluación fue: A lo largo del curso, el alumno obtenía con diversas pruebas y algún ejercicio una nota de curso (NC), que con la nota de examen (NEF) componía la nota final, en la proporción 40% NC- 60% NEF. En el caso en que el alumno no hubiese podido asistir a clase o le resultara más beneficioso, se hacía coincidir la nota final con la nota de examen (NEF).

Explicamos también que los resultados no fueron los deseados y que con el objetivo de corregir las deficiencias observadas y mejorar los aspectos que observamos como más débiles, en el curso 2006-07 se desarrolló un nuevo método de evaluación. En especial, se trataba de evitar la relajación que vimos en alumnos que habían obtenido buena nota de curso y que pensando que una calificación de 3 puntos en el examen final les bastaba para aprobar, habían preferido centrar su estudio en otras asignaturas (un 41.17% de los alumnos que habían obtenido una nota de curso igual o superior a 7, suspendieron el examen test).

El método que se aplicó en el curso 2006-07 consistió en evaluar la asignatura mediante un examen final test (8 preguntas de teoría y 12 de ejercicios). Se indicó, no obstante que los alumnos que lo desearan podían acogerse al siguiente sistema de evaluación

continua: si la nota obtenida durante el curso era igual o superior a 6 se les daría acceso a un examen final distinto, test, sin teoría, de 20 preguntas de ejercicios. La nota de este examen final sería la de la asignatura.

Manifestamos en las conclusiones de la comunicación nuestra satisfacción respecto de este sistema de evaluación. Consideramos que había sido efectivo y que había conseguido el objetivo de estimular el estudio del alumno durante el período de docencia, evitando el efecto de relajación en la preparación del examen final.

En el presente curso 2007-08 hemos vuelto a aplicar este mismo sistema de evaluación para ver cómo se manifestaba en un segundo año de aplicación.

Al mismo tiempo se pretendió en dos de los grupos, aumentar el nivel de conocimientos de los alumnos, evitando repetir contenidos estudiados ya en la asignatura de Matemáticas del Bachillerato de Ciencias Sociales.

Examinamos a continuación los resultados obtenidos.

2. RESULTADOS OBTENIDOS. COMPARACIÓN CON CURSOS ANTERIORES

La siguiente tabla refleja los resultados por grupos de clase. Las dos primeras columnas corresponden a los alumnos que no obtuvieron una nota de curso igual o superior a 6 y que por tanto, no liberaron la parte teórica de la asignatura. Las dos columnas siguientes corresponden a los alumnos que durante el curso fueron superando las distintas pruebas que les propuso el profesor con calificación suficiente para considerarles aprobada la teoría. La última columna es el porcentaje global de aprobados sobre presentados en cada grupo.

Curso 2007-08:

GRUPOS	TEORIA Y EJERCICIOS		EJERCICIOS		TOTAL
	Presentados	Aprobados	Presentados	Aprobados	Aprobados
A1	35 (30,97 %)	3 (8,57 %)	78 (69,02%)	32 (41,02 %)	30,97%
A2	85 (64,88 %)	5 (5,88 %)	46 (35,11%)	24 (52,17 %)	22,13%
A5	79 (66,38 %)	8 (10,12%)	40 (33,61%)	15 (37,5 %)	19,32%
F1	25 (60,97 %)	4 (16 %)	16 (39,02%)	9 (56,25 %)	31,7%

Comparando estos porcentajes con los del curso anterior observamos en primer lugar un claro descenso del porcentaje de aprobados:

CURSO 2006-07:

GRUPOS	TEORÍA Y EJERCICIOS		EJERCICIOS		TOTAL
	Presentados	Aprobados	Presentados	Aprobados	Aprobados
A1	65 (54,62%)	11 (16,92%)	54 (45,37%)	39 (72,22%)	42,01%
A2	68 (44,73%)	16 (23,53%)	84 (55,26%)	53 (63,09%)	45,39%
A5	98 (100%)	27 (27,55%)	0	0	27,55%
F1	39 (79,59%)	10 (25,64%)	10 (20,4%)	5 (50%)	30,61%

En los grupos de mañana A1 y A2 baja notablemente el porcentaje de estudiantes aprobados en el colectivo de “buenos alumnos” (alumnos que liberan la teoría). Entendemos que los resultados de estos dos grupos son el fiel reflejo de tres factores:

1- El porcentaje de alumnos que aprueban el examen sin teoría es tanto más alto cuanto más exigente es el profesor al señalar el colectivo que queda liberado de teoría, o dicho de otra manera: “mayor porcentaje de alumnos que liberan teoría, menor porcentaje de aprobados en este grupo”.

2- El examen del presente curso era un poco más difícil que el del curso anterior, en cuanto a que se pedía un nivel un poco más alto de derivación. Aparte de esto, como el año pasado, para analizar la adecuación del examen hemos aplicado a los test un análisis estadístico (software de la lectora óptica) sobre la calidad de las preguntas formuladas, en el sentido de si son o no adecuadas para discriminar los buenos de los malos estudiantes.

Únicamente una pregunta de ejercicios sale como mala en los cuatro modelos. Era una pregunta en la que se planteaba una derivada de una función real. Corrigiendo manualmente algunos exámenes situados en la franja de aprobado, pudimos ver que la mayoría de los alumnos derivaban correctamente, pero después no sabían “arreglar” el resultado para que les coincidiera con alguna de las opciones propuestas en el test.

3- Consultando las encuestas de los alumnos, creemos que es posible que también influya una peor preparación del alumnado.

	Grupo A2		Grupo F1	
	2006-07	2007-08	2006-07	2007-08
Nota Selectividad	6,29	5,79	6,16	5,71
Bachillerato Tecnológico	31,71%	29,33%	13,33%	7,69%
Licenciatura en primera opción	76,83%	69,74%	30%	53,85%
Trabaja actualmente	27,71%	26,67%	55%	42,31%

Como consecuencia¹:

a- En el grupo A1 en el que se amplía en un 23,65% el porcentaje de alumnos que liberan teoría (pasa de un 45,37% a un 69,02%), disminuye en un 31,2% el porcentaje de aprobados de este colectivo (pasa de un 72,22% a un 41,02).

b- En el grupo A2 donde se restringe en un 20,15% el porcentaje de alumnos que liberan teoría (pasa de un 55,26% a un 35,11%), disminuye sólo en un 10,92% el porcentaje de aprobados en este colectivo (pasa de un 63,09% a un 52,17%).

Por otra parte, si nos preguntamos sobre la eficacia en esta convocatoria de la evaluación continua, en cuanto a si la mayor exigencia que comporta la realización de trabajos y pruebas durante el curso, ayudó también a aprobar a aquellos alumnos que lo intentaron, pero que no consiguieron llegar a la puntuación suficiente para liberar teoría, vemos que la respuesta, entre los grupos de mañana, es negativa. Los grupos A1 y A2 realizaron tres exámenes durante el curso más el trabajo de Derive. En el grupo A5 sólo se recogió el trabajo de Derive y, en cambio, obtuvo mejores resultados en el examen de teoría y ejercicios (10,12% de aprobados frente a un 8,57% y a un 5,88% respectivamente). No fue así en el grupo de tarde, que hizo más de tres exámenes durante el curso y obtuvo el mejor resultado en este examen (16% de aprobados).

¹ No analizamos el grupo A5 porque el año pasado se mantuvo al margen de la evaluación continua y este año ha seguido un criterio diverso del que han observado el resto de grupos. Tampoco analizamos el grupo grupo F1 de tarde, el único en el que ha subido un poco el porcentaje de aprobados, porque ha habido cambio de profesor.

En definitiva, los resultados globales de todos los grupos fueron:

	Teoría y ejercicios	Ejercicios	Total
Número de exámenes	224 (55,44%)	180 (44,55%)	404
Superan la asignatura	20 (8,92%)	80 (44,44%)	100 (24,75%)
Activos 2ª Convocatoria	204 (91,07%)	100 (55,55%)	304 (75,25%)

En la siguiente tabla comparamos el porcentaje de aprobados del primer semestre del curso 2007-2008 con los porcentajes de cursos anteriores, centrandó nuestra atención en los grupos A2 y A5, pues son estos los grupos en los que se pudo apreciar mejor el contraste entre evaluación continua y examen final único en los cursos 2005-06 y 2006-07 (en el grupo A5, en estos dos cursos, siguieron la evaluación continua menos de un 6% de los alumnos).

Porcentaje de aprobados sobre presentados

	Todos los grupos	A2	A5
Curso 2003-04		42,11%	35,81 %
Curso 2004-05	34,38%	34,03%	30,67%
Curso 2005-06	36,38% / 45,43% ²	42,06%	37,15%
Curso 2006-07	37,97%	45,39%	27,55%
Curso 2007-08	24,75%	22,13%	19,32%

3. INTENTO DE AUMENTAR EL NIVEL DE CONOCIMIENTOS

Como hemos dicho en la Introducción, en dos de los grupos, el A1 y el A2, hemos pretendido aumentar el nivel de la asignatura. Por una parte, hemos intentado no repetir contenidos del Bachillerato de Ciencias Sociales, que es la opción mayoritaria en el alumnado,³ para desarrollar el temario propio de un primer curso de Universidad.

² El primero de estos porcentajes corresponde a las notas que se obtuvieron en el examen final tipo test; el segundo es el resultado de $QD = \text{Max} \{0.4 \text{ NC} + 0.6 \text{ NEF}, \text{ NEF} \}$

³ En el grupo A1 proceden del Bachillerato de Ciencias Sociales un 75% de los alumnos, frente a un 22,92% del Bachillerato Tecnológico.

En la encuesta que pasamos al final del curso 2005-06 en el grupo A2, un 14,81% de los alumnos respondió a la pregunta: “¿Qué porcentaje de la asignatura consideras que se podría eliminar porque son conocimientos de cursos anteriores?”, afirmando que se podría suprimir un 50% de la asignatura o más. Hay que señalar, sin embargo, que un 33,33% de los alumnos encuestados procedía del Bachillerato Tecnológico. En cambio, un 37,04% opinó que no se podía eliminar nada.

Este año, pese a todo, en este mismo grupo se ha incrementado el porcentaje de los alumnos que opinan que se podría suprimir un 50% o más: un 16,29% de los alumnos se han manifestado así. El porcentaje de alumnos procedentes del Bachillerato Tecnológico ha sido de un 26,27%. Por su parte, un 27,91% ha opinado que no se podía suprimir nada.

Es evidente que los alumnos en un primer curso de Universidad tienen una procedencia y un nivel muy diverso, por lo que uno de los objetivos es homogeneizar el nivel de conocimientos del grupo.

La experiencia de cursos anteriores nos ha mostrado la poca eficacia de repetir conceptos que debieran conocer, pero que ciertamente no tienen asimilados. La razón probablemente es que al no ser consciente el alumno de esa falta de asimilación, aunque se le intente explicar, no presta la debida atención. Nuestra propuesta fue responsabilizar a los alumnos de esa consolidación de conocimientos pidiéndoles que superaran a los 20 días de inicio de curso un examen cuyo contenido correspondía a un nivel de Bachillerato.

Hasta la fecha del examen, y con miras a prepararlo, se afinaron conceptos y se completaron algunos temas que sólo se imparten en el Bachillerato Tecnológico. Por ejemplo, se explicaron el rango de una matriz, el cálculo de matriz inversa, la resolución de sistemas de ecuaciones lineales por la regla de Cramer, nociones de trigonometría, el cálculo de límites indeterminados y la derivada logarítmica.

Para la preparación del examen y para señalar el nivel que se exigiría, se les indicaron tres publicaciones de la colección “Lliçons introductòries a la Matemàtica

En el grupo A2 proceden del Bachillerato de Ciencias Sociales un 68,89% de los alumnos, frente a un 26,67% del Bachillerato Tecnológico.

Econòmica i Empresarial”⁴ (Publicaciones de la Universitat de Barcelona). El primero trata matrices y sistemas de ecuaciones lineales; el segundo, funciones reales de variable real y el tercero, continuidad y derivabilidad. Esta publicación tiene la ventaja de llevar adjunto un CD con explicaciones filmadas.

A los alumnos que suspendieron este primer examen (10 de Octubre) se les concedió la oportunidad de repetirlo para incentivarlos a seguir estudiando. Un examen muy parecido se volvió a proponer la primera semana de noviembre. En el grupo A2, entre los dos exámenes aprobaron 49 alumnos de 124 presentados (39,51% aprobados). Notemos que en el examen final fueron 131 alumnos los que se presentaron en este grupo. Tal vez resulta curioso observar que 37 de los 49 alumnos que aprobaron esta primera prueba (75,51%), después liberaron también la teoría, y que sólo 10 alumnos de los 75 (13,33%) que no aprobaron la primera prueba consiguieron después liberar teoría.

A partir de la segunda semana de octubre ya se empezaron a impartir temas completamente nuevos -también para los alumnos del Bachillerato Tecnológico- relativos a funciones de una variable (elasticidad, fórmula de Taylor) y a funciones de diversas variables (dominio, curvas de nivel, límites direccionales, continuidad, derivadas parciales y direccionales, diferenciabilidad, matriz hessiana). Se explicaron también los temas de álgebra y aquí sí se desarrollaron algunos conceptos ya conocidos para los alumnos del Bachillerato Tecnológico, pero totalmente nuevos para los del Bachillerato de Ciencias Sociales. Fueron precisamente algunos conceptos de álgebra como espacio vectorial, bases, método para la obtención de los valores y vectores propios los que en este curso se pudieron estudiar y que habían tenido que suprimirse en cursos anteriores por falta de tiempo, aunque constaban en el programa.

No obstante, estos conceptos no se introdujeron en el examen final, precisamente para no dificultarlo más.

En los grupos A1 y A2 se hizo un tercer examen al final del cuatrimestre. En el grupo A2 ya sólo se presentaron 84 alumnos (67,74% de los que se presentaron la primera vez) de los que aprobaron 27 (32,14% aprobados). Aquí se detecta un primer

⁴ Adillon, R.; Jorba, L; Purroy, P; Ribas, C. Col·lecció Lliçons d’Introducció a la Matemàtica Econòmica i Empresarial. Núm. 1, 2, 3. Universitat de Barcelona.

descenso con respecto al curso anterior. En efecto, en el curso 2006-2007 se presentó a esta prueba un 86,36% de los alumnos que habían realizado el primer examen y aprobó un 50,87%.

Podríamos pensar que estos datos proceden de un exceso de dificultad que un buen porcentaje de los alumnos no ha podido superar debido precisamente al mayor nivel de conocimientos que hemos intentado introducir. No obstante, las encuestas que venimos haciendo desde el año pasado a inicio y final de curso (octubre y diciembre) no parecen acusar este supuesto exceso, como veremos a continuación.

4. ENCUESTAS A LOS ALUMNOS

El objetivo de estas encuestas es recoger información que nos permita conocer mejor a nuestro alumnado y sus impresiones sobre el sistema de evaluación aplicado. Las siguientes preguntas se formularon en la encuesta del mes de diciembre y a ellas respondieron 52 alumnos del grupo A1 y 48 alumnos del grupo A2. Notemos que son los alumnos que siguen asistiendo a clase en diciembre, aproximadamente la mitad de los que asistieron los primeros días.

1. ¿Crees que el nivel de contenidos de la asignatura es el adecuado?

(0: Totalmente en desacuerdo - 5: totalmente de acuerdo)

	0	1	2	3	4	5
Grupo A1	0%	3,85%	0%	19,23%	50%	26,92%
Grupo A2	2,08%	0%	10,42%	37,5%	35,42%	14,58%

2. ¿Consideras que las pruebas de seguimiento estimulan al alumno a estudiar?

	Sí	No
Grupo A1	58,54%	41,46%
Grupo A2	32,43%	67,57%

Llama la atención que el curso pasado en el grupo A2, con el mismo profesor, fue un 88,06% el porcentaje de alumnos que opinó que sí.

3. ¿Crees que el método de evaluación es equitativo y adecuado?

	Mucho	Bastante	Poco	No
Grupo A1	3,92%	76,47%	19,61%	0%
Grupo A2	6,25%	66,67%	22,92%	4,17%

4. Esta asignatura comparada con otras resulta:

	Fácil	Normal	Difícil	Muy difícil
Grupo A1	5,77%	61,54%	23,08%	9,62%
Grupo A2	10,42%	47,92%	33,33%	8,33%

5. La carga de trabajo de esta asignatura comparada con otras es:

(0: Pequeña- 5: Muy grande)

	0	1	2	3	4	5
Grupo A1	0%	5,88%	23,53%	52,94%	15,69%	1,96%
Grupo A2	13,04%	8,7%	19,57%	39,13%	17,39%	2,17%

5. CONCLUSIONES

Es evidente que los resultados no han sido buenos en este curso académico. En la presente comunicación hemos intentado estudiar de manera objetiva, con todos los instrumentos a nuestro alcance, las causas que han arrojado al final tan malos resultados.

Seguimos creyendo que el método en sí mismo es bueno, pero hay que afinar mucho en su aplicación para que los resultados sean satisfactorios para alumnos y profesores:

- Hay que incentivar a los alumnos para que estudien y consigan una base inicial adecuada para seguir el curso.
- Los exámenes y las calificaciones de las pruebas que se hagan durante el curso han de lograr estimular el estudio.
- Se ha de escoger adecuadamente la franja de alumnos que pueden liberar teoría.

- Las preguntas de los exámenes definitivos han de estar bien equilibradas.

Observando las encuestas vemos que de ellas se desprende una demanda por parte de los alumnos: “Hacer más ejercicios en clase”.

A la última pregunta de la encuesta: “¿Qué convendría mejorar?” en la que no se señalaba ninguna opción, sino que se dejaba un espacio en blanco para que cada uno libremente expresara su opinión, una mayoría significativa de alumnos (en torno al 40%) indicó la necesidad de realizar más ejercicios en clase. Sin embargo fue mínimo el porcentaje de alumnos que cuestionaron el tipo de examen (test o escrito), sólo un 3,33%. También mínimo el porcentaje de los que pidieron una evaluación continua que liberase materia, un 3,33%.

Suponemos que la razón de fondo de esa petición de más ejercicios en clase está en el cambio de orientación didáctica de la asignatura. Mientras que en el Bachillerato la enseñanza de las matemáticas es fundamentalmente práctica, ceñida a ejercicios; en el primer curso universitario la teoría constituye una parte decisiva de la materia.

Aunque no podemos renunciar a las explicaciones teóricas, entendemos que puede ser esta una pista importante para mejorar los resultados en los próximos cursos. Se trataría de estudiar cómo hacer la transición entre ambos métodos para que este cambio no sea un obstáculo insalvable para tantos alumnos recién llegados a la Universidad.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADILLON, R. et al. *Col·lecció Lliçons d'Introducció a la Matemàtica Econòmica i Empresarial*. Núm. 1, 2, 3. Universitat de Barcelona.
- BAIN, K. (2005). *El que fan els millors professors universitaris*. Publicacions de la Universitat de València, València.
- CLAXTON, G. y T. ATKINSON (2002). *El profesor intuitivo*. Ed. Octaedro, Barcelona.
- GOÑI, J.M. (2005). *El espacio europeo de educación superior, un reto para la universidad*. Ed. Octaedro / ICE-UB. Barcelona.
- GROS, B. y T. ROMANÁ (2004). *Ser profesor. Palabras sobre la docencia universitaria*. Ed. Octaedro, S.L., Barcelona.