



# Innovaciones metodológicas en docencia universitaria: resultados de investigación

Coordinadores  
José Daniel Álvarez Teruel  
Salvador Grau Company  
María Teresa Tortosa Ybáñez

Coordinadores  
José Daniel Álvarez Teruel  
Salvador Grau Company  
María Teresa Tortosa Ybáñez

© Del texto: los autores. 2016  
© De esta edición:  
Universidad de Alicante  
Vicerrectorado de Estudios, Formación y Calidad  
Instituto de Ciencias de la Educación (ICE), 2016

ISBN: 978-84-608-4181-4

Revisión y maquetación:  
Salvador Grau Company  
Daniel Gallego Hernández

## 92. El rol del alumno en clase: de la observación a la acción

---

*D. García García, M. C. Martínez Belda, T. Baenas Tormo, S. Belda Palazón,  
A. Escapa García, F. García Castaño y M. Á. Melguizo Padial*

Departamento de Matemática Aplicada  
Escuela Politécnica Superior  
Universidad de Alicante

RESUMEN. Con el propósito de aumentar el aprendizaje activo del alumno durante las clases se han introducido distintas mejoras en la metodología docente y en el sistema de evaluación de la asignatura Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería II del primer curso del Grado en Ingeniería Civil de la Universidad de Alicante durante el curso 2014-2015. Su objetivo es reducir el tiempo dedicado a la clase magistral, en la que el alumno tiene un rol fundamentalmente observador, y aumentar la participación activa del alumno. Esto se ha conseguido incentivando la resolución autónoma de diversos ejercicios y problemas por parte de los alumnos por dos vías: (1) cambiando la dinámica de las clases prácticas, y (2) aumentando el número de exámenes en la evaluación continua. En el primer caso se cuenta con la supervisión del profesor, mientras que en la segunda se obtiene una realimentación del trabajo realizado. El resultado de esta experiencia es dispar. Por un lado, los alumnos no han encontrado una mejora en la nueva dinámica de clase, pero sí han aceptado muy favorablemente el aumento en el número de exámenes, hasta el punto de que al 80% le gustaría que otras asignaturas adaptaran este proceso de evaluación.

**Palabras clave:** *evaluación continua, trabajo autónomo, innovación docente, matemáticas, ingeniería.*

## 1. INTRODUCCIÓN

El sistema universitario español se encuentra enmarcado en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), en cuya creación se fijaron seis objetivos fundamentales:

1. Adopción de un sistema fácilmente legible y comparable de titulaciones de distintos países
2. Adopción de un sistema basado en tres ciclos: grado, máster y doctorado.
3. Establecimiento de un sistema internacional de créditos: el Sistema Europeo de Transferencia de Créditos (ECTS, European Credit Transfer System en inglés).
4. Promoción de la movilidad de estudiantes, profesores e investigadores y personal de administración y servicios, y superación de los obstáculos que dificultan dicha movilidad.
5. Promoción de la cooperación europea para garantizar la calidad de la educación superior.
6. Promoción de una dimensión europea de la educación superior.

La integración efectiva de la totalidad de los estudios universitarios españoles en el EEES se produjo en el curso 2010-2011, cuando las diplomaturas/licenciaturas e ingenierías y arquitecturas técnicas/superiores se transformaron en grados y másteres en todas las universidades. La adaptación al EEES en España está articulada por el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, donde se establece que los planes de estudios de los grados constarán de 240 créditos ECTS y los de máster universitario, entre 60 y 120 créditos ECTS. Generalmente un curso académico consta de 60 créditos, por lo que los grados constan de 4 cursos y los másteres, de 1 o 2. Tanto grados como másteres concluyen con la elaboración y defensa de un trabajo final, y deben adscribirse a una de las siguientes ramas de conocimiento: Artes y Humanidades, Ciencias, Ciencias de la Salud, Ciencias Sociales y Jurídicas, e Ingeniería y Arquitectura. Además, la participación en el EEES también conlleva cambios en las metodologías docentes, que podrían resumirse como una reducción de las tradicionales clases magistrales y un aumento del trabajo práctico del alumnado, así como la implantación de la evaluación continua. Esto ha llevado al profesorado universitario a embarcarse en profundas reflexiones sobre la manera de adaptarse a los nuevos requisitos.

El marco de trabajo de este trabajo es la asignatura de Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería II del Grado en Ingeniería Civil (GIC) de la Universidad de Alicante, la cual se imparte en el segundo semestre del primer curso del Grado en Ingeniería Civil, y por tanto debe tratarse como una asignatura de tipo básico. No obstante, no todo el peso matemático recae en esta asignatura, ya que convive con Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería I y III en el mismo curso, y con Ampliación de Matemáticas en el segundo curso. Los contenidos de Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería II vienen recogidos sucintamente en la Memoria Verificada del Grado de Ingeniería Civil y son: Continuidad, derivación parcial, diferenciabilidad e integración múltiple de funciones de varias reales;

Aplicaciones del cálculo diferencial e integral; Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales; Fundamentos de análisis vectorial; Geometría diferencial de curvas planas. Esta asignatura, junto con las otras de Matemáticas, comparten el fin básico de proporcionar una formación matemática básica que sea suficiente para el desarrollo del resto de asignaturas, así como que permita acceder a los futuros ingenieros al estudio de cualquier disciplina de Matemática Aplicada que requiera, más adelante, el ejercicio de la profesión. Por tanto, se deberá proporcionar al estudiante un repertorio de conceptos fundamentales, métodos de razonamiento y técnicas de análisis o cálculo que le permita abordar de forma operativa los problemas que aparecen en las diferentes disciplinas de su carrera. Además, se tratará de familiarizar al alumno con el lenguaje y razonamiento matemáticos, de forma que esté en condiciones de adquirir por sí mismo, en el futuro, los conocimientos de Matemáticas que precise como instrumento de su técnica específica.

En el curso 2014-2015, García et al. (2015) llevaron a cabo algunos cambios metodológicos enfocados a mejorar la evaluación continua y a aumentar la participación activa del alumno en las clases, tal y como se pide en el EEES. Si bien realizaron un estudio cualitativo de la implantación de dichos cambios, aquí realizamos un estudio cuantitativo de los mismos y analizamos en mayor profundidad el éxito y las deficiencias de la experiencia y las posibles mejoras a adoptar. La estructura en la que se presenta dicho estudio es la siguiente: para facilitar la comprensión del presente trabajo, en la sección 2 comenzaremos resumiendo los cambios metodológicos de enseñanza-aprendizaje y evaluación introducidos por García et al. (2015). En la sección 3 ampliaremos el análisis de García et al (2015) de los resultados de una encuesta realizada a los alumnos frente a las calificaciones obtenidas en la evaluación continua. Para ello, se añadirán al estudio las calificaciones finales de la asignatura, comparando, en la medida de lo posible, con las calificaciones obtenidas en los cursos anteriores. En la sección 4 se expondrán las conclusiones a las que conducen dichos resultados. En las secciones 5 y 6 se analizarán las dificultades encontradas a la hora de adoptar esta metodología y una propuesta de mejoras para futuras ediciones, respectivamente. Finalmente, la sección 7 tratará sobre la previsión de continuidad de la nueva metodología.

## **2. METODOLOGÍA**

La asignatura de Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería II consta de 6 créditos ECTS, lo que se traduce en que cada semana se imparten cuatro horas de clase desglosadas en dos horas de Seminario Teórico-Práctico y dos horas de Prácticas con Ordenador. Esta asignatura, junto con las otras de Matemáticas, deberá dotar al futuro ingeniero de herramientas, tanto conceptuales, que le permiten comprender los desarrollos teóricos de asignaturas fundamentales y técnicas, como de cálculo, permitiéndole resolver los problemas que habitualmente se le presentan en el desempeño de la profesión. Además, el estudio de dichas herramientas se hace de manera que los alumnos se habitúen a

plantearse los problemas con rigor y desarrollen un auténtico método científico de trabajo del ingeniero basado en la deducción lógica.

Desde el primer curso de integración en el EEES, el 2010-2011, el profesorado de la asignatura ha puesto en práctica distintas metodologías docentes y métodos de evaluación continua. Respecto a las primeras, siempre se ha intentado seguir, en la medida de lo posible, los “Siete principios de buenas prácticas en la educación universitaria” de Chickering y Gamson (1987):

1. Promover el contacto entre estudiantes y profesores. El contacto frecuente entre estudiantes y profesores dentro y fuera de clases es el factor más importante en la motivación del estudiante y la participación. La preocupación de los profesores ayuda a los estudiantes a superar los momentos difíciles y a seguir trabajando. Conocer a algunos profesores aumenta el compromiso intelectual de los estudiantes.
2. Desarrollar la reciprocidad y la cooperación entre los estudiantes. El aprendizaje se mejora cuando se percibe más como un esfuerzo de equipo que como una carrera competitiva y en solitario. Trabajar con otras personas a menudo aumenta la participación en el aprendizaje. Compartir las ideas propias y responder a las reacciones de los demás agudiza el pensamiento y profundiza la comprensión.
3. Fomentar el aprendizaje activo. El aprendizaje no es eficaz si la actividad de los alumnos se limita a escuchar a los profesores, por lo que hay que promover un aprendizaje activo. Deben hablar acerca de lo que están aprendiendo, escribir sobre ello y relacionarlo con experiencias fuera del aula.
4. Dar realimentación rápida. Ser consciente de lo que se sabe y lo que no, de lo que se ha aprendido y lo que no, y de la marcha real del curso es el primer paso para mejorar el aprendizaje. En ese sentido, los alumnos necesitan sugerencias de mejora con cierta frecuencia.
5. Recalcar el tiempo dedicado a cada tarea. Tiempo más energía es igual a aprendizaje. No hay sustituto para el tiempo en el proceso. Aprender a gestionar el tiempo es crítico para los estudiantes.
6. Comunicar altas expectativas. Espere más y obtendrá más. Las altas expectativas son importantes para todos, para los estudiantes mal preparados, los que no quieren esforzarse, y para los brillantes y motivados. Las expectativas incitan a las personas a actuar para hacer que la expectativa se cumpla, generando así una profecía autocumplida, un efecto Pigmalión.
7. Respetar las diversas maneras de aprender. Hay muchos caminos para el aprendizaje, y cada alumno puede tener el suyo. Estudiantes brillantes en un seminario pueden ser torpes en el laboratorio, y viceversa. Los estudiantes necesitan la oportunidad de mostrar sus talentos y aprender de una manera que les vaya bien. Después, se les puede empujar para mejorar sus puntos débiles.

Respecto a la evaluación continua, que generalmente cuenta un 50% de la evaluación final, se han probado distintos métodos, ya que es difícil encontrar el método ideal debido a la falta de experiencia, en general, de este tipo de evaluación

entre el profesorado universitario español, más acostumbrado a la realización de exámenes finales. Entre los distintos métodos, que se han ido modificando año a año, siempre ha estado clara la idea de que el grueso de la evaluación continua debía realizarse mediante la realización de 2 o 3 exámenes parciales en clase. No obstante, también pensamos que una parte menor de la evaluación continua debía trabajar objetivos transversales de la titulación, como son el trabajo en equipo, el trabajo autónomo y la utilización de nuevas tecnologías. Así, esa parte menor de la evaluación se ha abordado de distintas formas:

**Boletines de ejercicios.**- En un principio nos pareció buena idea que los alumnos realizasen fuera de clase una colección de ejercicios propuestos relacionados con la asignatura, de forma que se fomentase el trabajo autónomo. Estos boletines de ejercicios contaban el 5% de la nota final. Aquí lo que se pretendía es que los alumnos tuvieran un aliciente a la hora de preparar los exámenes parciales. En general el método funcionó razonablemente bien. Recibíamos a muchos alumnos en tutorías con dudas sobre los ejercicios. Les veíamos trabajar y aprender, por lo que se cumplía el objetivo propuesto. No obstante, también detectamos algunos casos en los que los ejercicios habían sido resueltos en academias por profesores particulares. Ése era un fraude difícil de evitar y muy complicado de probar. Así pues, desestimamos este método para cursos posteriores.

**Trabajos en grupo.**- Después probamos a realizar 2 o 3 exámenes parciales en grupo y con apuntes, de forma que se fomentase el trabajo en equipo. El peso de estos controles era un 6% de la nota final, y los usábamos como aliciente para la preparación de los exámenes parciales individuales. Al haber estudiado para el parcial en grupo, era de esperar que beneficiase la preparación del parcial individual. Esto era así en la mayoría de los casos. Como los ejercicios de ambos controles eran similares, se podía observar una correlación de notas entre la mayoría de los alumnos. No obstante, en algunos casos había alumnos que simplemente no preparaban el parcial en grupo y se aprovechaban del trabajo de sus compañeros. Generalmente era sencillo detectar a los “jetas” y los “mantas”, siguiendo la traducción habitual de Oakley et al. (2004), aunque resultaba complicado tomar medidas al respecto, pues sus propios compañeros no querían perjudicarles. Habría sido sencillo acabar con esta situación añadiendo la cláusula de que la solución final y consensuada por el grupo se expondría en la pizarra por un miembro del grupo elegido por el profesor, el cual elegiría a los identificados como alumnos vagos. Esta simple técnica habría conseguido que los alumnos trabajadores obligaran a los vagos a trabajar o que fueran expulsados. El problema es que esta técnica conlleva una cantidad de tiempo de la que no disponíamos, ya que demasiado apurados nos veíamos para poder acoplar tanto examen parcial. Por tanto, este método no nos terminó de convencer y terminamos desechándolo para cursos posteriores.

**Moodle.**- La plataforma educativa Moodle es una herramienta fantástica para la realización de exámenes vía internet, aunque no se limita sólo a eso. Moodle es similar al UACloud (antiguo Campus Virtual de la universidad de Alicante) en cuanto a la gestión docente de un curso, pues permite distribuir material, realizar

debates, proponer enlaces de interés, contactar con los alumnos, etc. De hecho, es una herramienta fundamental para la realización de cursos *online* y cursos MOOC (Massive Online Open Courses). Sin embargo, Moodle es más potente que el UACloud en cuanto que es más versátil a la hora de confeccionar exámenes. Moodle permite diseñar exámenes de respuesta múltiple, de respuesta corta, rellenado de huecos, conexión de conceptos, etc. Para realizar exámenes de Matemáticas es complicado proponer exámenes de respuesta abierta, ya que aunque admite la escritura en LaTeX, nuestros alumnos no conocen su sintaxis. Así pues, el uso que le hemos dado a Moodle para realizar exámenes es en la modalidad de respuesta múltiple. Para preparar estas pruebas se suelen almacenar varias preguntas distintas, pero similares en contenidos y dificultad en bloques. De forma que para la pregunta  $n$ -ésima de cada alumno, Moodle selecciona aleatoriamente una pregunta del bloque  $n$  y muestre en orden aleatorio las posibles respuestas. De esta manera, cada alumno tendrá un examen distinto pero de dificultad similar. La preparación de este tipo de exámenes requiere de mucho tiempo por parte del profesor, pero puede ser reutilizada otros años, sobre todo cuando la cantidad de ejercicios en los bloques empieza a ser numerosa. Además, la corrección es inmediata independientemente del número de alumnos, lo cual es muy interesante porque éstos saben la nota nada más terminar el examen. No obstante, si todo son ventajas, ¿por qué no hacer así todos los exámenes parciales? La respuesta es que los exámenes de respuesta múltiple son muy limitados para evaluar en Matemáticas, ya que no se puede ver el razonamiento que lleva a la solución, el cual es tanto o más importante que esta última. Por tanto, nos parece interesante como herramienta de evaluación ente un 5% y un 10% de la nota. En cuanto a su desarrollo, el primer año permitimos que los alumnos realizaran estas pruebas en casa, pero en la actualidad sólo les permitimos realizarlas en clase con supervisión del profesor. El motivo es que detectamos que ciertos alumnos eran capaces de parar o ralentizar el cronómetro que fijaba el tiempo para realizar el examen.

En cualquier caso, estos métodos de evaluación no son más que un punto intermedio entre la evaluación continua y la realización de un examen final. Aunque poco más se puede hacer con más de 300 alumnos como los que tuvimos en el curso 2011-2012. No obstante, en los últimos cursos ha disminuido el número de alumnos en el GIC, de manera que en el curso 2014-2015, la asignatura de Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería II tuvo 99 alumnos (Figura 1), lo que supone una reducción de alumnos del 68% respecto a 2011/2012. Esta reducción ha sido generalizada en la universidad española, donde se han reducido 99.443 alumnos en el mismo periodo (Figura 1; Ministerio de Educación, Cultura y Deporte). No obstante, en el cómputo global de la universidad este descenso sólo ha supuesto un 7% de alumnos. Esto quiere decir que el descenso en el número de matriculados no ha afectado por igual a todos los estudios y que ha sido especialmente acusado en el GIC.

El análisis de este descenso puede ser complejo y está más allá del objetivo de este estudio. No obstante, hay dos factores que podrían haber influido en este descenso. Por un lado, la pirámide poblacional española presenta actualmente una contracción en la franja de edad que habitualmente comienza los estudios

universitarios de grado, esto es, entre los 18 y los 20 años (Figura 2; INE, 2015). Por otro, los descensos empiezan en el curso 2012/2013, justo cuando comenzó a aplicarse una subida de las tasas universitarias de un 50% de media (Real Decreto-ley 14/2012, de 20 de abril, de medidas urgentes de racionalización del gasto público en el ámbito educativo). El hecho de que el descenso haya sido mayor en el GIC podría deberse a las bajas perspectivas laborales en el contexto actual de crisis económica y de poca inversión pública en infraestructuras (Figura 3; SEOPAN, 2013).

**Figura 1. Alumnos universidad española (eje vertical izquierdo) y FMI II (eje vertical derecho)**

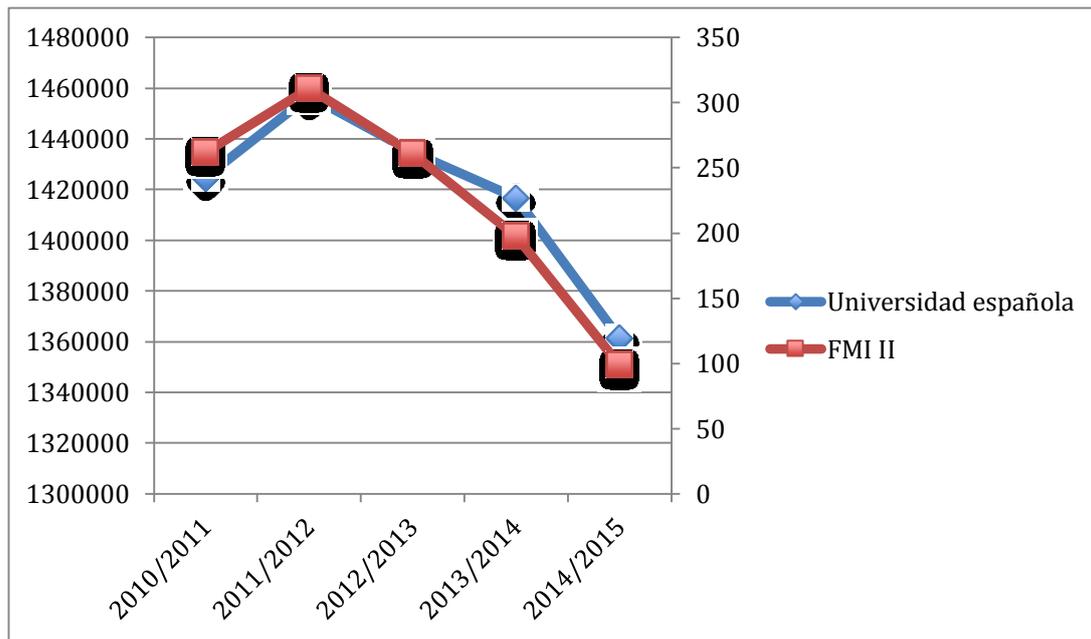


Figura 2. Pirámide poblacional de España en 2015

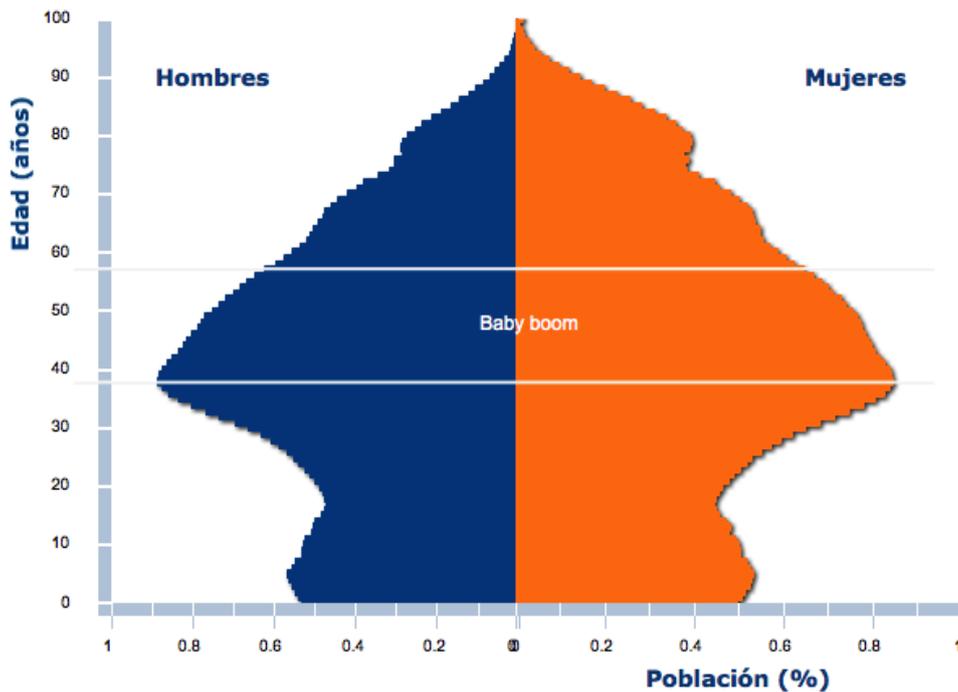
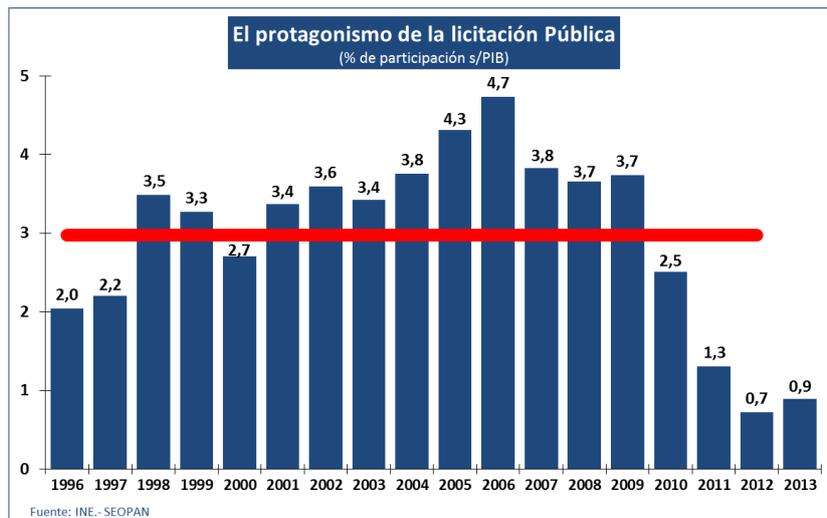


Figura 3. Licitación pública en España en porcentaje del PIB



En cualquier caso, la bajada de alumnos abre la posibilidad a la aplicación de nuevas metodologías para llevar a cabo la evaluación continua. En este escenario, García et al (2015) plantearon dos cambios, uno en la realización de la evaluación continua y otro en la metodología de las clases prácticas. El cambio en la evaluación continua consiste en la ruptura con los cursos anteriores de realizar dos o tres exámenes parciales durante curso, para pasar a realizar un examen semanal de unos 30 minutos. Dicho examen se realiza individualmente y es resuelto por el profesor nada más terminar, lo que asegura una rápida realimentación y resuelve la dudas de los alumnos de manera casi inmediata. La idea es que en cada examen se evalúen los conocimientos impartidos la semana anterior. Respecto a la

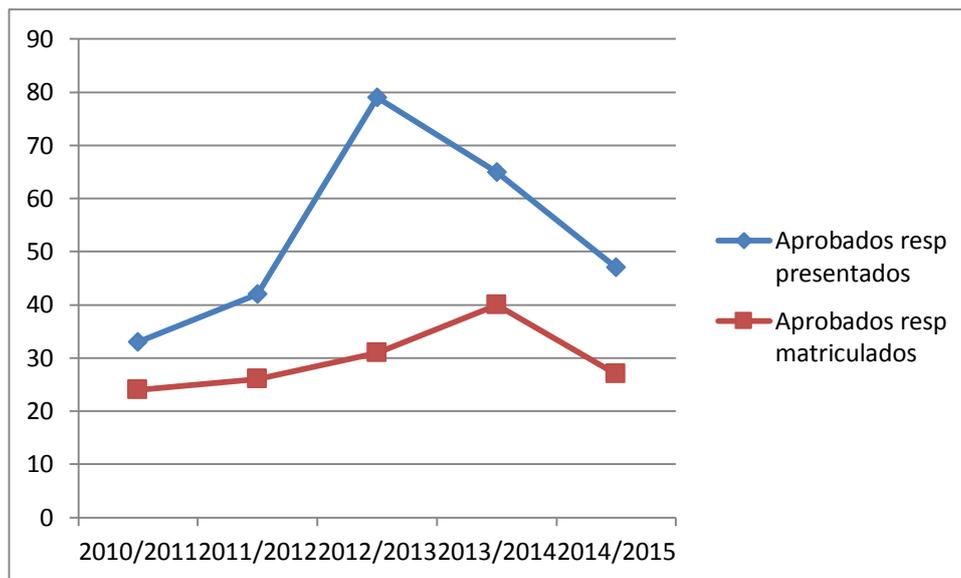
metodología de las clases prácticas, se intentó reducir al mínimo las exposiciones del profesor para que los alumnos resolvieran boletines de ejercicios similares a los ejemplos introducidos en las clases teóricas, utilizando software informático de apoyo cuando fuera necesario. Dicha resolución se puede realizar tanto individualmente como en grupo, según la preferencia de los alumnos. En esta fase de la clase, tanto profesor como alumnos pueden detectar el nivel de asimilación de contenidos de la clase teórica, lo que permite corregir las deficiencias detectadas. Tanto en la realización de los exámenes semanales como en la de los boletines se obtiene una participación activa del alumno en el proceso de aprendizaje.

### 3. RESULTADOS

Los resultados cualitativos de la nueva metodología se midieron con una encuesta el último día de clase (García et al., 2015). Ahí se pudo ver que la dinámica de las clases prácticas de resolución de boletines de ejercicios por parte de los alumnos no tuvo una respuesta contundente en ningún sentido, aunque quizá podríamos decir que los alumnos prefieren que sea el profesor quien resuelva los ejercicios. Respecto a la evaluación continua con exámenes semanales, sí se pudo comprobar una amplia aceptación por parte los alumnos. En particular, el 80% de los alumnos expresó estar a favor de que este sistema de evaluación fuera implantado en el resto de asignaturas. Por otro lado, la encuesta ahuyentó los temores del profesorado de que la exigencia de estudio fuese excesiva, ya que la media de horas de dedicación semanal fue del  $4.8 \pm 2.4$ , que es razonable teniendo en cuenta que una asignatura de 6 créditos ECTS requiere 6 horas de estudio semanales fuera de clase.

Para un estudio cuantitativo de los resultados vamos a comparar los resultados de la asignatura en el curso 2014-2015 con los resultados desde que se instauró en GIC en el 2010-2011. No obstante, el análisis de los alumnos que aprobaron la asignatura después de realizar el examen final en primera convocatoria no es concluyente. Por ejemplo, no se ha observado una mejora en el índice de aprobados ni respecto a alumnos presentados al examen final respecto a alumnos matriculados (Figura 4). En la figura 4 se observa un pico que llama la atención en el curso 2012-2013, que presenta un porcentaje de aprobado respecto a alumnos presentados muy alto. La explicación podría ser que ese año hubo un porcentaje anormalmente bajo de alumnos que se presentaron al examen final (figura 5). De la misma forma, tampoco hay una variación significativa en las notas obtenidas en la evaluación continua o el examen final (Figura 6). Aunque cabe destacar que las notas de la evaluación continua del último curso han sido las más altas, quizá debido al hecho de que, a pesar del mayor número de exámenes, cada uno de ellos abarcaba menos materia y fuese más fácil de estudiar.

**Figura 4. Porcentaje de alumnos aprobados respecto a alumnos presentados al examen final y respecto a alumnos matriculados**



**Figura 5. Porcentaje de alumnos presentados al examen final en primera convocatoria**

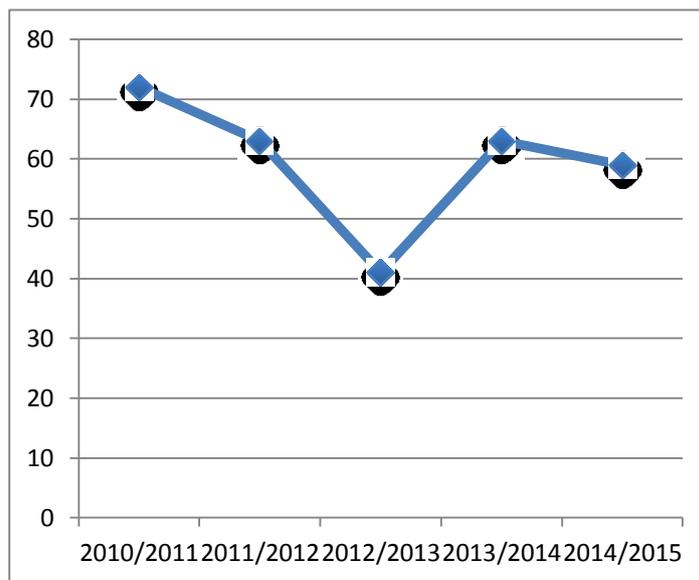
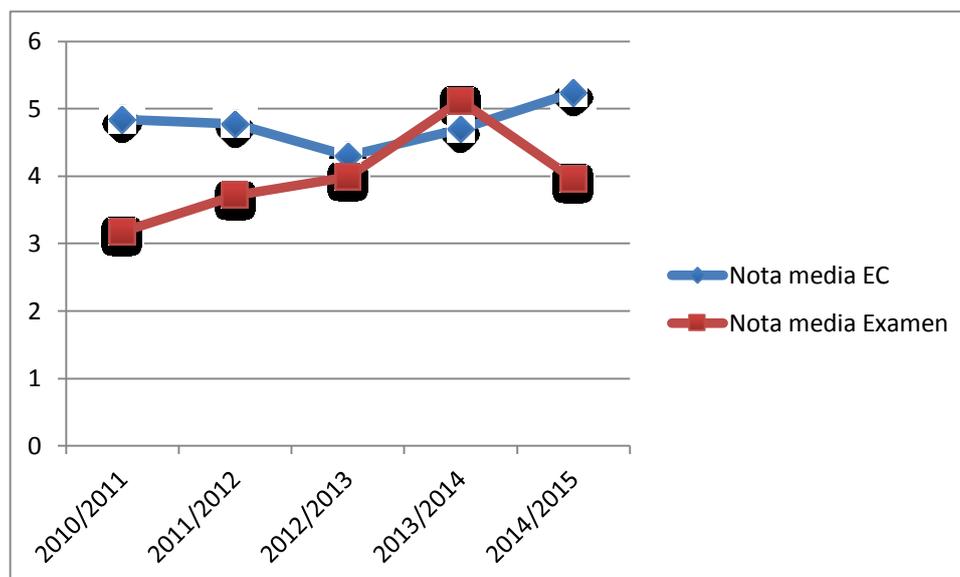


Figura 6. Nota media de la evaluación continua (sólo alumnos presentados al examen final) y del examen final



#### 4. CONCLUSIONES

La integración del sistema universitario español en el EEES implica cambios en la metodología docente y la evaluación que deben ser abordados. No obstante, el proceso no es fácil porque cuesta cambiar la inercia de trabajo que se ha venido realizando durante tantos años, como es la clase magistral y la evaluación por medio de exámenes finales. En este estudio hemos querido contar la experiencia que llevamos a cabo en la asignatura de Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería II del Grado en Ingeniería Civil durante el curso 2014-2015 para cambiar ambas dinámicas.

Por un lado, se ha cambiado la manera de trabajar en las clases prácticas trasladando el peso del aprendizaje a los alumnos mediante la realización autónoma (con apoyo del profesor cuando es preciso) de boletines de ejercicios. Esta metodología ayuda a los alumnos a percibir sus dificultades en el aprendizaje y propicia una rápida corrección de errores por parte del profesor, lo cual no ocurre cuando es este último que resuelve el ejercicio en la pizarra sin la participación del alumno. No obstante, esta metodología implica mucho más trabajo por parte del alumno, por lo que su aceptación, sin haber tenido rechazo, no ha sido todo lo exitosa que al profesorado le hubiera gustado.

Por otro, se ha intentado implantar una evaluación continua que de verdad lo fuera, es decir, un sistema donde se evalúe el nivel de aprendizaje de los alumnos todas las semanas. Al principio del curso, la idea de realizar un examen cada semana no gustó mucho a los alumnos, pero con el paso del tiempo éstos se acostumbraron y terminaron valorando muy positivamente la iniciativa. Como beneficios derivados se consiguió que los alumnos llevaran al día la materia y que pudieran seguir mejor las explicaciones en las clases de teoría. Además, la corrección del examen nada más terminarlo permitió corregir errores cuando aún

estaban frescos, lo que facilitó el aprendizaje y que los alumnos fueran conscientes de su nivel real.

## **5. DIFICULTADES ENCONTRADAS**

Uno de los puntos negativos que hemos encontrado en las clases prácticas es que al avanzar el curso y empezar los controles de otras asignaturas, parte de los alumnos dejaron de realizar el boletín de ejercicios en clase. Esto ha venido motivado porque, por un lado, las clases de todos los grupos, salvo el de inglés, eran los viernes, donde 3 grupos prácticos tenían lugar entre las 17:00 y las 21:00. Por otro lado, en muchas asignaturas de nuestros alumnos se realizaban exámenes los sábados por la mañana, lo que provocaba que los alumnos, en cuanto hacían el control de FMI II desconectarán y empezaran a pensar en el examen que tendrían al día siguiente. Al ser el trabajo en clase autónomo, consideraban que lo podían realizar en casa y pasar por tutorías si tienen dudas. Esto no es un gran problema, pues lo que se pretende es que sean ellos los que realicen los ejercicios. No obstante, parte de los alumnos perdieron la parte positiva de realizar los ejercicios en compañía del profesor, como es la resolución de dudas, aclaración de conceptos y la corrección inmediata de errores.

## **6. PROPUESTAS DE MEJORA**

Debido a las deficiencias explicadas en el apartado anterior, hemos pensado una posible mejora en la metodología de las clases prácticas. Así pues, un punto intermedio entre la autonomía total del alumno y la clase magistral (donde el profesor resuelve los ejercicios en la pizarra) podría ser un sistema en el que se compartimentara el tiempo de las clases en fases de resolución. De esta forma, en vez de dejar a los alumnos una hora y media a su disposición para resolver el boletín de ejercicios a su ritmo, se irán dejando espacios entre 2 y 10 minutos, dependiendo del ejercicio a resolver, para que resuelvan partes específicas del ejercicio. Durante ese tiempo el profesor puede supervisar algunas resoluciones y corregir algunos errores individualmente. Pasado el tiempo, el profesor resolverá para toda la clase, con ayuda del trabajo de algún alumno, la fase propuesta, para seguidamente volver a dejar un tiempo para que los alumnos continúen el ejercicio, y así hasta que se resuelva totalmente el mismo. De esta forma se consigue que el alumno piense el ejercicio y tenga una realimentación inmediata de lo que haya hecho o dejado de hacer. Así, el proceso de aprendizaje y de asimilación será más completo, y por tanto, la clase será más efectiva. Al mismo tiempo, los alumnos ya no tendrán la percepción de que el trabajo del aula puede ser realizado en su totalidad en casa y que por tanto no merece la pena asistir a clase. No obstante, es difícil motivar la asistencia cuando se tiene otro examen a las pocas horas.

## 7. PREVISIÓN DE CONTINUIDAD

A pesar de que la metodología introducida aumenta considerablemente la carga de trabajo de los profesores, especialmente por la evaluación continua, y aunque los resultados académicos no se han modificado sustancialmente con respecto a otros cursos donde se emplearon otros métodos, pensamos que esta evaluación continua merece la pena, ya que nos permite controlar mejor el aprendizaje de los alumnos y adaptarnos a él en la medida de lo posible. Además, las encuestas revelan que los alumnos están contentos y más motivados con la realización de exámenes semanales. Así pues, intentaremos continuar con esta metodología siempre que sea posible. Y decimos siempre que sea posible porque el desarrollo de la misma depende de que el equipo de profesores esté plenamente convencido de que el esfuerzo merece la pena, y por tanto, esté dispuesto a asumir el trabajo extra. Además de que sería inviable con un aumento sustancial del ratio de alumnos por profesor.

**Agradecimientos:** Este trabajo ha sido realizado dentro del proyecto núm. 3249, titulado “El rol del alumno en clase, de la observación a la acción” concedido al amparo del programa Redes de Investigación en Docencia Universitaria del Vicerrectorado de Planificación Estratégica y Calidad-ICE de la Universidad de Alicante.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chickering y Gamson (1987), Seven Principles for Good Practice in Undergraduate Education, AAHE Bulletin, 3-7, March.
- Escapa, A., M. C. Martínez Belda, F. García Castaño, D. García García, y M. A. Melguizo Padial (2012). Métodos de evaluación: una experiencia en una asignatura del primer curso del Grado en Ingeniería Civil. *X Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria: la participación y el compromiso de la comunidad universitaria* (ISBN 978-84-695-2877-8). Eds. Tortosa Ybáñez, M<sup>a</sup>. T., Álvarez Teruel, J. D., Pellín Buades, N. Universidad de Alicante. Vicerrectorado de Estudios, Formación y Calidad. Instituto de Ciencias de la Educación. Universidad de Alicante, 1862 – 1876.
- García García, D., M. C. Martínez Belda, T. Baenas Tormo, S. Belda Palazón, A. Escapa García, F. García Castaño y M. Á. Melguizo Padial (2015). Evaluación continua a través del trabajo autónomo del estudiante. *XIII Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria: Nuevas estrategias organizativas y metodológicas en la formación universitaria para responder a la necesidad de adaptación y cambio* (ISBN 978-84-606-8636-1). Eds. Tortosa Ybáñez, M<sup>a</sup>. T., Álvarez Teruel, J. D., Pellín Buades, N. Universidad de Alicante. Vicerrectorado de Estudios, Formación y Calidad. Instituto de Ciencias de la Educación. Universidad de Alicante, 1865 – 1880.
- Guía docente de la UPV: criterios para su evaluación (2006). *Instituto de Ciencias de la Educación*. Universidad Politécnica de Valencia.
- INE. 1971-2001: Estimaciones intercensales de población. 2002-2010: Estimaciones de la población actual. 2011-2049: Proyecciones de población a largo plazo. Disponible en <http://envejecimiento.csic.es/estadisticas/graficos-dinamicos/graficos/piramide-espanya.html> [visitado en junio 2015]

- Ivorra, S., L. Bañón, J. M. Saval, A. Escapa, A. Ortuño y M. Serrano (2009). Red de desarrollo y diseño curricular en la futura titulación de Graduado en Ingeniería Civil. *Propuestas de diseño, desarrollo e innovación curriculares y metodología en el EEES* (ISBN 978-84-268-1483-8). Vicerrectorado de Planificación Estratégica y Calidad. Instituto de Ciencias de la Educación. Universidad de Alicante.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Estadística e Informes universitarios, Estadística de estudiantes. Disponible en <http://www.mecd.gob.es/educacion-mecd/areas-educacion/universidades/estadisticas-informes/estadisticas/alumnado.html> [visitado en junio 2015]
- Normativa para la elaboración de títulos de grado de la Universidad de Alicante. *Boletín Oficial de la Universidad de Alicante*, 24 de julio de 2007.
- Oakley, B., R. M. Felder, R. Brent and I. Elhadj (2004), Turning Student Groups into Effective Teams, *Journal of Student Centered Learning*, 2, 1, 9-34.
- Orden ministerial CIN/307/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas (2009). *Boletín Oficial del Estado*, núm. 42, pp. 17166-1710.
- Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales (2007). *Boletín Oficial del Estado*, núm. 260, pp. 44037-44048.
- Real Decreto-ley 14/2012, de 20 de abril, de medidas urgentes de racionalización del gasto público en el ámbito educativo (2012). *Boletín Oficial del Estado*, núm. 96, pp. 30977-30984.
- SEOPAN, Informe Económico 2013. Disponible en <http://www.seopan.es/verlink.php?id=38450&> [visitado en junio de 2015]