

---

# Investigación e Innovación Educativa en Docencia Universitaria. Retos, Propuestas y Acciones

Edición de.

Rosabel Roig-Vila  
Josefa Eugenia Blasco Mira  
Asunción Lledó Carreres  
Neus Pellín Buades

Prólogo de.

José Francisco Torres Alfosea  
Vicerrector de Calidad e Innovación Educativa  
Universidad de Alicante

---

Edición de:

Rosabel Roig-Vila  
Josefa Eugenia Blasco Mira  
Asunción Lledó Carreres  
Neus Pellín Buades

© Del texto: los autores (2016)

© De esta edición:

Universidad de Alicante  
Vicerrectorado de Calidad e Innovación educativa  
Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) (2016)

ISBN: 978-84-617-5129-7

Revisión y maquetación: Neus Pellín Buades

# **Estrategias y Metodologías de Evaluación Continua en las Asignaturas de Cálculo Numérico**

M.I. Vigo Aguiar; M.D. Sempere Beneyto; M. C. Martínez Belda; T. Baenas Tormo;  
S. Belda Palazón; J.M. Ferrándiz Leal

*Departamento de Matemática Aplicada  
Escuela Politécnica Superior  
Universidad de Alicante*

## **RESUMEN**

Este trabajo da continuidad a la Red “*Revisión de las estrategias y metodologías en la implementación de la evaluación formativa en asignaturas de Cálculo Numérico*” iniciada en el curso 2014/2015 dentro del programa Redes de Investigación en Docencia Universitaria del Vicerrectorado de Planificación Estratégica y Calidad-ICE de la Universidad de Alicante. En el espacio de Educación Superior Europeo, y muy especialmente en asignaturas de contenido matemático y marcado carácter práctico como son las de Cálculo Numérico, las metodologías docentes sitúan como elemento destacado al alumno en el centro del proceso de aprendizaje, procurando la adquisición por parte del alumno de las competencias específicas objeto de estudio. Con este fin, en los últimos años los elementos estructurales de la enseñanza se han ido adaptando, y el presente proyecto tiene por objetivo principal un estudio de la adaptación de estas metodologías a las actuales circunstancias, con un importante incremento de alumnos en el aula. En el caso de la asignatura Cálculo Numérico II, del Grado de Matemáticas en la Universidad de Alicante, se ha pasado de 14 alumnos en el curso 2013-2014, a 21 alumnos en 2014-2015 y a 39 en 2015-2016, manteniendo en todos los casos un único grupo de teoría y prácticas. En el desarrollo del proyecto hemos estudiado las distintas formas de abordar este problema, y en continuidad con estudios anteriores hemos mantenido el interés por mejorar las metodologías de evaluación formativa de esta asignatura (Vigo *et al*, 2016a, 2016b), implementando pequeñas modificaciones como resultado de las conclusiones de trabajos previos (Vigo *et al*, 2016a). En este trabajo recogemos los resultados del proyecto junto con las conclusiones y propuestas de mejora derivadas del mismo.

**Palabras clave:** Evaluación continua, Cálculo Numérico, ratio alumnos/aula, metodologías docentes, labor tutorial.

## 1. INTRODUCCIÓN

Este proyecto da continuidad a la red creada en 2014 “*Revisión de las estrategias y metodologías en la implementación de la evaluación formativa en asignaturas de Cálculo Numérico*” del programa *Redes de Investigación en Docencia Universitaria del Vicerrectorado de Planificación Estratégica y Calidad-ICE de la Universidad de Alicante*. La Red tuvo su origen en el marco de transición de las competencias de métodos numéricos de la antigua Licenciatura de Matemáticas y el actual Grado de Matemáticas de la Universidad de Alicante.

En el presente trabajo el objetivo prioritario se centra en una revisión exhaustiva de las estrategias y la metodología empleadas habitualmente en las asignaturas de Cálculo Numérico para su adaptación de manera que se minimizasen los posibles inconvenientes derivados de las circunstancias específicas de la asignatura Cálculo Numérico II del cuarto curso del grado de Matemáticas (séptimo semestre) durante el presente curso académico 2015/2016. Nos encontramos con el problema derivado del hecho de que el número de alumnos matriculados se ha visto casi duplicado durante los dos últimos cursos académicos sin que se haya incrementado el número de grupos, lo cual en esta asignatura que sigue unos criterios de evaluación 100% continua ha dado lugar a una situación de saturación en el aula, tanto en las clases de teoría como en las clases de prácticas, que se han debido adaptar a 38 alumnos en el aula, cuando estaban originalmente diseñadas para grupos de unos 20-25 alumnos máximo.

El primer cambio a implementar ha venido forzado por la no disponibilidad de aulas con ordenadores suficientes para los alumnos, por lo que hemos debido reubicar las clases una vez iniciado el curso, y si bien tradicionalmente se había impartido tanto la teoría como la práctica en aula de informática con la consecuente ventaja que supone poder trabajar con los algoritmos cuando son introducidos, este año hemos debido impartir las clases de teoría en aula de pizarra y sólo las clases de prácticas en aula de ordenadores. Habitualmente los seminarios teórico prácticos no se limitan a la clásica lección magistral por parte del profesor sino que se procura una clase participativa, que incluye muchos ejemplos ilustrativos que permiten al alumno familiarizarse con, y entender el porque de los distintos pasos de los algoritmos estudiados, éstos ejemplos se han visto reemplazados por otros más sencillos que se puedan desarrollar a mano, o bien eran desarrollados por el profesor quien luego facilitaba el material dejándolo

disponible para los alumnos en el campus virtual para su posterior análisis en sus horas de estudio personal.

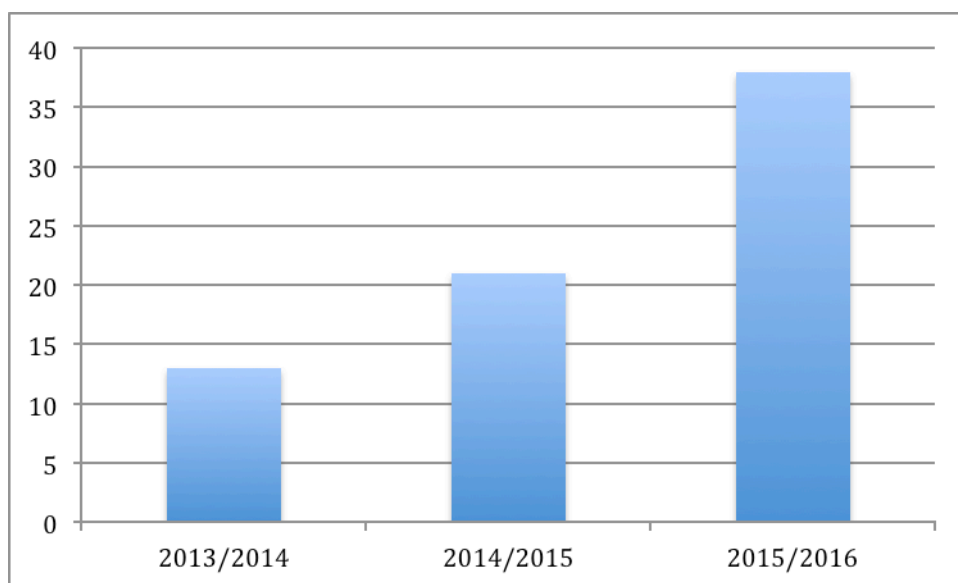
En Vigo et al, 2016a y Vigo et al. 2016b se comentan ampliamente las distintas metodologías seguidas durante los últimos 14 años para la evaluación de las asignaturas de Cálculo Numérico, y en particular en el caso de las asignaturas de la Licenciatura de Matemáticas y el Grado de Matemáticas de la Universidad de Alicante. Adicionalmente, parte los resultados de este proyecto han sido presentados en las *XIV Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. Nuevas estrategias organizativas y metodológicas en la formación universitaria* y se recogen publicados en Vigo et al, 2016c. En todos los casos las estrategias y la metodología empleadas habitualmente en las asignaturas de Cálculo Numérico requieren de el trabajo continuado del alumnado durante todo el semestre para una correcta asimilación y adquisición de competencias asociadas a los contenidos tanto teóricos como prácticos de la asignatura, y este trabajo se ha de desarrollar tanto de forma autónoma como grupal, y resulta imprescindible el manejo de software específico para la adquisición autónoma de conocimientos. Para favorecer y en cierto modo obligar al estudiante a realizar este trabajo continuado durante el semestre se ha seguido siempre un sistema de evaluación continua que se apoya principalmente en la entrega de prácticas de ordenador, que constituyen una parte importante de de la calificación final de la asignatura. Durante los cursos de la Licenciatura estas suponían el 100% de la calificación final, mientras que el Grado se reparte como 50% la calificación obtenida en las prácticas y el 50% restante la nota ya sea de los controles de evaluación continua ya sea del examen final caso de no superar la nota mínima en los primeros (que sería de un 4 sobre 10 puntos). Un análisis sobre los distintos criterios seguidos a lo largo de los años en la evaluación de los trabajos prácticos se recoge en Vigo et al. (2016b).

## **2. METODOLOGÍA**

Durante el presente curso académico abordamos el problema de adaptar las técnicas de evaluación continua, que tradicionalmente se han venido utilizando en la asignatura, para su implementación en nuevas estrategias que nos permitan (i) paliar las consecuencias del incremento en el número de alumnos en el aula y (ii) continuar con el proceso de mejora en la adaptación de las herramientas de evaluación continua al Grado de Matemáticas, y concretamente a la asignatura de Cálculo Numérico II. Como

primer elemento diferenciador con respecto a promociones anteriores del Grado incrementaremos el número de alumnos en los grupos para el desarrollo de trabajos colectivos, para facilitar el seguimiento de los distintos grupos durante las clases de prácticas, además, en la medida de lo posible, hemos procurado que haya dos profesores en el aula, destinando 3 créditos de docencia supervisada de la becaria FPU del Departamento a docencia en esta asignatura.

Figura 1. Evolución del número de estudiantes por curso matriculados en la asignatura de Calculo Numérico II del Grado de Matemáticas.



Por otra parte, nos planteamos que en cursos anteriores se realizaba un control por tema, lo que por una parte permitía un seguimiento continuo de la evolución del curso, así como tanto al profesor como al propio estudiante tener criterios objetivos para evaluar los conocimientos adquiridos. Pero estos controles cada dos/tres semanas presentan el inconveniente de que los alumnos dejan otras asignaturas para preparar estos exámenes pues al ser eliminatorios de materia, y además se ha incluido este año una nota mínima para que los controles hagan media con la nota de prácticas, se requiere que el estudiante obtenga al menos un 4 sobre 10 puntos en el control, lo que ha resultado en que los días previos a los controles se ha apreciado un absentismo por parte de un porcentaje elevado del alumnado en otras asignaturas interrumpiendo así el funcionamiento normal del curso. Otro inconveniente de realizar controles de forma tan continuada dado el incremento en el número de alumnos, reside en que para que tenga sentido ésta metodología es imprescindible que el alumno disponga de las calificaciones

en un plazo breve de tiempo, pero mantener la frecuencia de las pruebas con el incremento de alumnos resulta en una mayor carga de trabajo para el docente, ya que se verían duplicados tanto el número de exámenes, como el número de prácticas a corregir con el consecuente incremento de tiempo de dedicación fuera del aula por parte del docente. Hemos de tener presente que esta metodología fue diseñada por parte del equipo docente para ser implementada en grupos de unos 20 alumnos.

En consecuencia, hemos optado por reducir el número de controles ó pruebas teórico/prácticas agrupando los contenidos por bloques, lo que ha resultado en la siguiente división natural por afinidad de los temas:

- Bloque I: Introducción y nociones elementales de los métodos numéricos para la resolución de Ecuaciones diferenciales.
- Bloque II: Métodos de un paso, incluyendo los métodos de Taylor y los métodos de Runge Kutta, tanto para paso fijo como los algoritmos de paso variable.
- Bloque III: Métodos multipaso y problemas stiff.

De este modo, se han realizado 3 controles, distribuidos a lo largo del curso a razón de aproximadamente 1 control cada 5 semanas en lugar de 1 control cada 2 ó 3 semanas, dado que tanto el bloque I como el bloque II llevaban asociados dos controles en el curso anterior.

Teniendo en cuenta las recomendaciones de Vigo et al. 2016a, se ha procurado en todos los casos que la fecha del control fuese posterior a la entrega de las prácticas asociadas al mismo, dado que durante su realización se ha comprobado que el alumno madura los conceptos con el consecuente beneficio de una mejor asimilación y comprensión de la materia por su parte. Únicamente ha resultado complicado fijar la fecha del tercer control por la saturación de entrega de trabajos y controles que han sufrido los alumnos en las dos últimas semanas del curso.

Por otra parte, el número de prácticas, pese al elevado número de alumnos, se ha mantenido debido a que según nuestro entender reducir éstas iría en detrimento del aprendizaje por parte del alumno. En las prácticas los alumnos programan los principales algoritmos vistos en los seminarios teórico prácticos, desarrollan sus propios paquetes de software con los distintos procedimientos, creando así su propia librería de Maple para la resolución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias siguiendo la metodología presentada en a lo largo del curso. Al final de cada práctica, se incluye

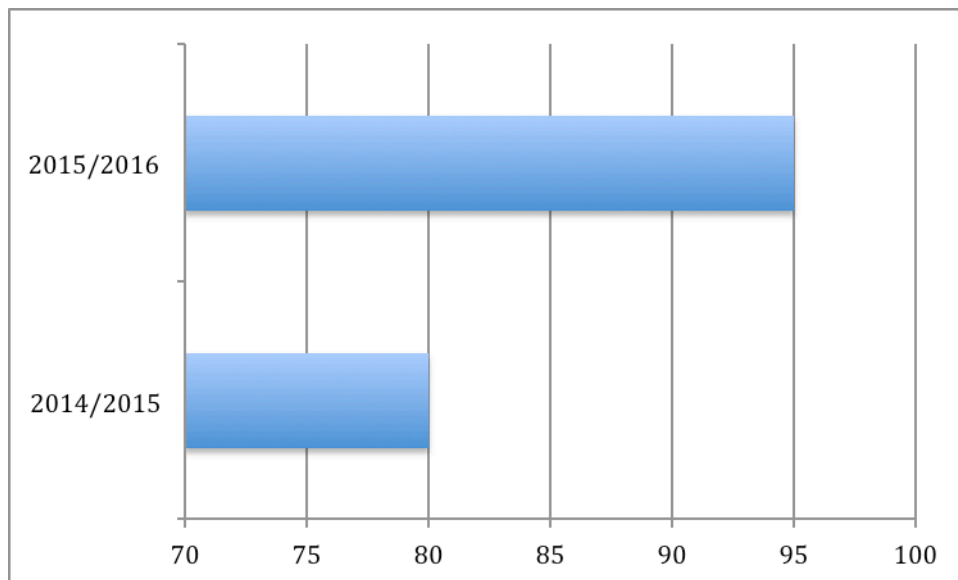
siempre una sección de ejemplos donde se ilustra el funcionamiento de los distintos procedimientos, estos ejemplos pueden ser los proporcionados por el profesor o adicionalmente los que el alumno considere oportuno incluir en función de las partes opcionales implementadas. En todas las prácticas se establece una parte básica que supone entre el 60 - 80% de la calificación, y una o varias partes opcionales que representan entre el 40 - 20 % restante. Con el enunciado de la práctica se especifica el peso de cada parte, de modo que los alumnos lo conocen con anterioridad a la entrega de la práctica. De este modo, se exige un mínimo que nos asegura que se están adquiriendo las competencias necesarias adecuadamente, y que todos deben superar. Y con la inclusión de las partes opcionales se brinda la opción de profundizar más allá en los contenidos de las distintas lecciones, para aquellos alumnos interesados.

Lo que si se ha ampliado es el número de alumnos en los grupos de prácticas permitiéndose hasta 3 alumnos/grupo, de este modo serían en clase unos 13 grupos de trabajo frente a los 19 grupos que resultarían de hacer grupos de dos, cuyo seguimiento por parte del profesor resultaría más complicado. Tengamos presente que el número de horas de prácticas de ordenador presenciales se han reducido a 2 horas/semana, y en general los alumnos cuando vienen a las prácticas ya se han planteado el problema (siempre se les facilita el enunciado de la práctica por adelantado, y cuando es posible se introduce al final de las sesiones de teoría), de modo que las sesiones de ordenador se centran en resolver dudas sobre aquellas partes del algoritmo que no les resulten suficientemente claras, y también en resolver los problemas encontrados al traducir el algoritmo al lenguaje de programación, en este caso Maple, por lo que las consultas al profesor se realizan por grupos y pueden tener una duración de entre 3 y 5 minutos, reducir el número de grupos trabajando en paralelo tiene como beneficio reducir el tiempo de espera por parte del alumno para que sus dudas sean resueltas en un tiempo razonable durante la clase. Lo que se ha observado, y valoramos positivamente, es un aumento en el uso de las tan infrautilizadas tutorías por parte del alumno, tanto en las virtuales como en las presenciales, que se ha incrementado notablemente con respecto a cursos anteriores. En el caso de las tutorías virtuales, se realizan a través del Campus Virtual de la UA y quedan registradas en el mismo. El número de tutorías virtuales recibidas en los dos últimos cursos se muestran en la Figura 2. También se ha apreciado un mayor interés por parte de los alumnos en abordar las cuestiones opcionales de las prácticas, y en la resolución de los problemas propuestos que no resolvemos en clase



por la limitación de tiempo. Entendemos que esto se debe a que los alumnos muestran mayor interés en preparar mejor la asignatura globalmente como consecuencia de la incorporación de la nota mínima de 4 puntos sobre 10 en los controles individuales.

Figura 2. Número de tutorías virtuales recibidas en la asignatura de Calculo Numérico II del Grado de Matemáticas.



Otra cuestión que nos hemos planteado es si para superar la teoría se deberían de superar todos los bloques, criterio aplicado durante el curso 2014/2015, o bien si los bloques podrían ser eliminatorios de forma individual, de manera que quien no supera un bloque se presenta sólo con este bloque a la prueba final para recuperar su nota individualmente y que le haga la media con las demás calificaciones de los otros bloques obtenidas en evaluación continua. La conclusión a la que ha llegado el equipo de trabajo es que los bloques se deben de superar en su totalidad, principalmente porque están altamente relacionados entre sí, y consideramos que el hecho que se hayan adquirido las competencias correspondientes a los distintos bloques de forma individual solo puede ser una ventaja de cara a la preparación del examen final, dado que complementan las competencias aun pendientes de adquirir y en otro caso podría resultar ineficiente la preparación de la prueba final sin contemplar materia altamente relacionada que es clave para la adquisición de los conocimientos asociados a la materia pendiente. El mayor inconveniente detectado es que aquellos alumnos que suspenden la prueba escrita individual de uno de los bloques, a partir de ese momento dejan de

presentarse a los controles de los bloques restantes, si bien se mantiene la asistencia a clase con regularidad y la entrega de las prácticas colectivas.

Una de las posibles fórmulas estudiadas para paliar este problema, es que los controles de los distintos bloques incluyan contenidos de los bloques anteriores, con un peso menor, pero de manera que permitan recuperar un mal resultado en un bloque anterior. Entendemos que esto supondría un incentivo al alumno para que continuase preparando la teoría al igual que hace con la práctica, con el consecuente beneficio para un seguimiento óptimo de la asignatura por parte del alumno, y posiblemente se ponga en práctica de cara a los próximos cursos. En este caso, en lugar de la nota mínima se impondría una tabla de pesos según los contenidos de las distintas pruebas escritas.

### **3. RESULTADOS**

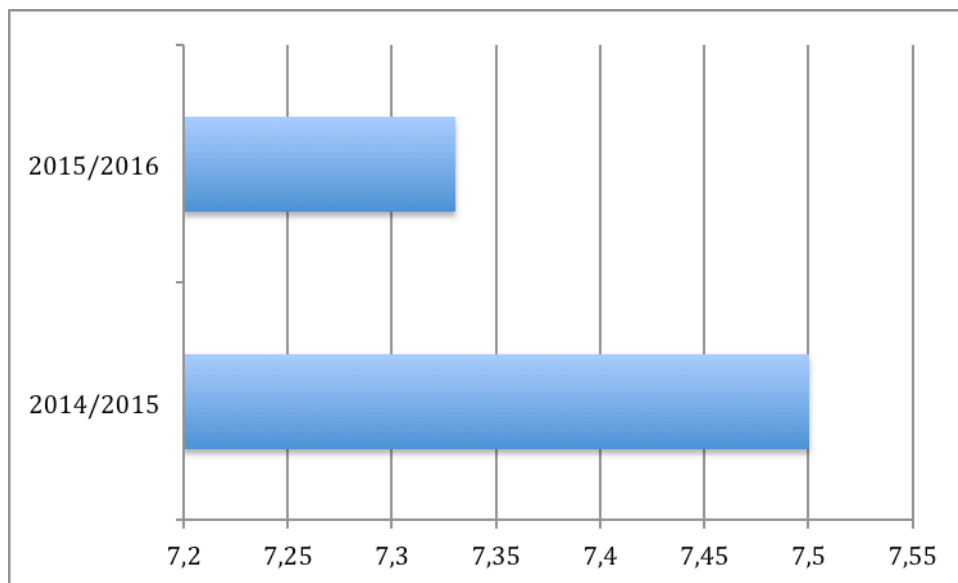
Los resultados de la implementación de los cambios en la metodología docente comentados en la sección anterior han sido presentados en las *XIV Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. Investigación, innovación y enseñanza universitaria: enfoques pluridisciplinarios* que tubo lugar en la Universidad de Alicante, y pueden consultarse en Vigo et al. 2016c. Nos limitaremos aquí por tanto a presentar un breve resumen de estos resultados remitiendo al lector interesado a consultar Vigo et al. 2016c para mayor detalle.

Por una parte, si nos limitamos a ver la nota media de los dos últimos cursos vemos que no ha variado mucho, siendo ligeramente superior (tres decimas) la del curso 2014/2015 (ver Figura 3). Lo cual parece más que razonable si tenemos en cuenta que se trata de la segunda promoción del Grado lo que suele resultar en alumnos con mejores expedientes académicos en general, dado que en parte el incremento de alumnos en las promociones posteriores esta relacionado con la acumulación de alumnos que no ha superado el total de las asignaturas por curso.

Por otra parte, si comparamos las notas medias obtenidas en las pruebas colectivas frente a las notas obtenidas en las pruebas individuales nos encontramos con los valores que se recogen en la Figura 4, y que muestran una diferencia mucho más acusada en las pruebas individuales, que principalmente eran controles escritos con cuestiones teórico prácticas donde la diferencia en la nota media es 1.3 puntos superior en los controles en el curso 2014/2015 con respecto a la media del curso 2015/2016,

mientras que en las notas de prácticas no se aprecia apenas diferencia siendo incluso 0.1 puntos superior la media de las notas de prácticas del curso 2015/2016.

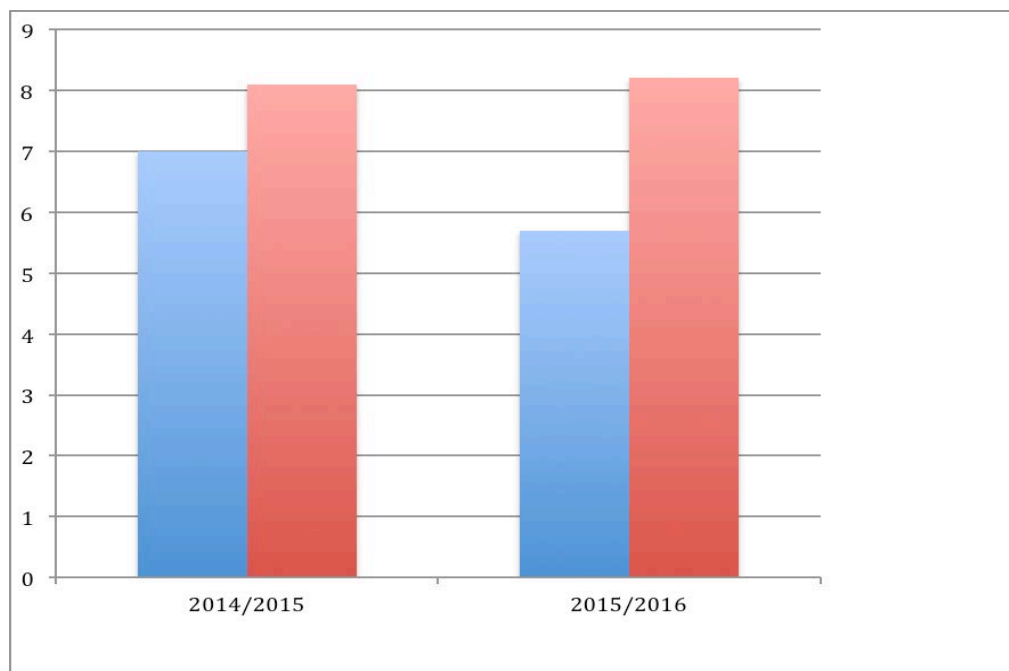
Figura 3. Nota media de todas las pruebas de evaluación continua tanto individuales como colectivas por curso académico.



Se desprende de los resultados que esa mejor nota en los trabajos prácticos realizados de forma colectiva no refleja una mejor comprensión de los contenidos por parte de los estudiantes, de hecho hemos llegado a la conclusión de que esta diferencia se debe a la acusada diferencia entre las notas individuales y colectivas, lo que nos induce a concluir que aumentar el número de alumnos por grupo no ha resultado beneficioso para la adquisición de competencias por parte del alumno, así como tampoco lo ha sido para el profesor quien ha visto incrementada la dificultad a la hora de hacer una evaluación justa, y a partir de elementos objetivos, de estos trabajos colectivos de modo que refleje verdaderamente las competencias realmente adquiridas de forma individual por los distintos miembros del grupo. Se ha apreciado además, una tendencia al alza con respecto al número de grupos que han presentado material no original, o que no ha sido resultado estrictamente de su trabajo sino que han adaptado prácticas de cursos anteriores a los contenidos de lo solicitado en el presente curso. Esto también justifica la enorme diferencia entre la nota de los controles y la de las prácticas de más de 1.5 puntos. Este hecho y la dificultad que genera al docente en su evaluación, pues es difícil discernir que parte ha sido copiada y que parte ha sido realmente trabajada por

los estudiantes, ha dado lugar a que en el próximo curso se reduzca el peso de las prácticas en la nota final que pasará de un 50% a un 30%. Pues resultaría altamente injusto que quien ha trabajado las practicas desde cero obtenga notas más bajas por las dificultades encontradas y que ha tenido que superar durante la realización del trabajo, que quien parte de una práctica de otro año y solo la ha adaptado en contenidos. Si bien el proceso de aprendizaje del primero es mucho más completo, y se ve reflejado en mejores calificaciones obtenidas de forma individual en los controles.

Figura 4. Nota media de todas las pruebas de evaluación continua tanto individuales (en azul) como colectivas (en rojo) por curso académico.



Para el análisis exhaustivo de las calificaciones obtenidas nos remitimos a Vigo et al. 2016c, en términos relativos tenemos que en el curso 2015/2016 se reduce el porcentaje de sobresalientes, que pasa de un 5% a un 2%, aumenta el porcentaje de notables pasando del 60% al 71% y los aprobados bajan del 25% al 16%. También se aprecia un ligero aumento en el número de suspensos, del 5% al 8%. El hecho de que aumenten los notables no debe de llevarnos a conclusiones erróneas, ya que consideramos que se debe en gran medida a las mejores notas obtenidas en las prácticas.

#### 4. CONCLUSIONES

Los autores de este trabajo en base a su experiencia de más de 15 años impartiendo docencia en asignaturas de Cálculo Numérico están convencidos de que

para un óptimo desarrollo de las clases tanto de teoría como de prácticas con ordenador, y muy especialmente para estas últimas, es aconsejable que el número de alumnos por grupo sea inferior a 25 alumnos. Tanto para facilitar el aprendizaje por parte de los alumnos, ya que la atención recibida será más individualizada, como para facilitar el seguimiento por parte del profesor con elementos objetivos para la evaluación continua del proceso de aprendizaje de cada alumno.

Con respecto a las dos medidas principales adoptadas durante el presente curso académico, podemos llegar a las siguientes conclusiones: si bien una disminución del número de controles (pruebas de evaluación continua individuales) se ha demostrado como algo positivo para el alumno, sin que se aprecien consecuencias negativas que se desprenden del incremento del número de alumnos permitidos en los grupos de trabajo colectivo que se formaron para la realización de las prácticas con ordenador (pruebas de evaluación continua colectivas), dado que este hecho ha supuesto un hándicap a la hora de valorar la contribución real de los distintos miembros del grupo al trabajo entregado. Por lo que consideramos que caso de permitir más de dos alumnos por grupo, se deberían de considerar herramientas de evaluación adicionales con la finalidad de poder hacer una justa valoración de la contribución real de cada miembro del equipo al trabajo, así como de las competencias adquiridas durante el desarrollo del mismo.

Asimismo, consideramos que favorece el buen desarrollo de los contenidos de la asignatura el poder realizar tanto las clases de prácticas con ordenador como los seminarios teórico prácticos en aulas con ordenadores, y ante la imposibilidad de desdoble del grupo de teoría para el próximo curso, así como la imposibilidad de conseguir un aula de informática con suficientes puestos de trabajo, el centro va a proporcionar un aula de informática móvil, con portátiles para que los alumnos puedan trabajar cuando sea necesario como si estuviesen en un laboratorio. No tenemos experiencia con este tipo de aulas, pero nos parece una solución más que aceptable para evitar la limitación que representa la impartición de asignaturas de numérico en un aula de sólo pizarra.

## **5. DIFICULTADES ENCONTRADAS**

Durante el proceso de implementación del proyecto nos encontramos con dos dificultades principalmente, la primera reside en la aparente falta de ética por parte de

una buena parte del alumnado que reutiliza practicas de cursos anteriores, si bien los contenidos se modifican ligeramente de unos años a otros, el gui3n de la practica esta pensado para que el alumno la desarrolle desde cero, y es de ese modo como adquiriría las competencias pertinentes, en cambio se han detectado evidencias que indican que un porcentaje bastante elevado de alumnos parten de trabajos de cursos anteriores modificándolos para que se ajusten a los contenidos de la práctica del presente curso. Por una parte es difícil por parte del docente poder demostrar un plagio cuando los trabajos han sido modificados para ajustarlos al enunciado del curso actual, y por otra parte esta actitud por parte de alumno repercute negativamente en su aprendizaje de los contenidos ya que no los ha trabajado en su totalidad.

Otra dificultad añadida, y en línea con las detectadas el pasado curso 2014/15 en el nuevo Grado de Matemáticas, reside en la falta de conocimientos previos por parte del alumnado en programación y manejo de software matemático debido a la reducción de contenidos en los Laboratorio de Matemáticas del Grado con respecto a la Licenciatura tanto en programación, como en el manejo de software matemático específico, ya sea para cálculo simbólico como a nivel de programación.

## **6. PROPUESTAS DE MEJORA**

A la vista de los resultados obtenidos, nuestras propuestas de mejora de cara a los próximos curso son las siguientes:

- Procurar que en la medida de lo posible que las practicas de ordenador se realicen en grupos de no más de 2 personas, y el número ideal de alumnos en el aula se mantenga en torno a los 20 alumnos. De hecho para el próximo curso ya esta previsto un desdoble del grupo de teoría en dos grupos de prácticas.
- Si bien consideramos como opción más recomendable para la evaluación de las competencias adquiridas la combinación de pruebas objetivas de carácter individual y colectivo, se deberían de estudiar fórmulas que permitan distinguir la aportación individual de los integrantes de un grupo en los trabajos a desarrollar.
- El número de pruebas de evaluación individual escritas a lo largo del cuatrimestre se puede reducir a 3, sin que esto afecte al seguimiento de la

asignatura por parte del alumno, y es conveniente establecer la fecha de los controles con la antelación suficiente para una buena organización por parte del alumno.

- De cara al próximo curso se ha optado mantener el carácter de evaluación continua 100%, pero modificando los pesos de las partes que constituyen la nota final, quedando como 30% prácticas de ordenador y 70% nota de los controles. Esta medida se debe ante la imposibilidad por parte del docente de evaluar a partir de las prácticas las competencias verdaderamente adquiridas por el alumno, ya que se ha detectado que en muchas ocasiones los trabajos entregados no se corresponden con los conocimientos reales que el alumno demuestra.
- Desarrollo de un método de evaluación continua basado en pruebas individuales, tal que se mantenga en cada prueba una nota mínima de 4 sobre 10 puntos, pero que a su vez permita recuperar la materia de pruebas anteriores, con el fin de evitar que el alumno que no supere alguna de estas pruebas abandone la evaluación continua de esa parte.
- Sería conveniente preparar material adicional de introducción a la programación y uso de software matemático específico, con la finalidad de proporcionar al alumnado un apoyo que les facilite seguir desde un principio el ritmo de la asignatura.

## **7. PREVISIÓN DE CONTINUIDAD**

Consideramos altamente viable la implementación de las propuestas de mejora planteadas en la sección anterior, y adecuado que éstas se implementen dentro del programa de la UA “*Redes de Investigación en Docencia Universitaria del Vicerrectorado de Planificación Estratégica y Calidad-ICE*” en futuras convocatorias del mismo.

*Agradecimientos:* Este trabajo ha sido realizado dentro del proyecto núm. 3588, titulado “*Estrategias y Metodologías de Evaluación Continua en las Asignaturas de Cálculo Numérico*”, concedido al amparo del programa *Redes de Investigación en*

## **8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Vigo Aguiar, M.I.; Martínez Belda, M.C.; Baenas Tormo, T.; Sempere Beneyto, M.D.; Belda Palazón, S. & Ferrándiz Leal, J.M. (2016a), 141. Revisión de las estrategias y metodologías en la implementación de la evaluación formativa en asignaturas de Cálculo Numérico. *Innovaciones Metodológicas en Docencia Universitaria: Resultados de Investigación* (pp: 2177-2189). Álvarez Teruel, J.D.; Grau Company, S. y Tortosa Ybáñez, M. T. (Coords.) Instituto de Ciencias de la Educación, Universidad de Alicante. (ISBN: 978-84-608-4181-4).
- Vigo Aguiar, M.I.; Martínez Belda, M.C.; Baenas Tormo, T.; Sempere Beneyto, M.D.; Belda Palazón, S.; Ferrándiz Leal, J.M. (2016b), 151. Implementación de metodologías de evaluación continua: Aplicación en la asignatura de cálculo numérico. *XIII Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. Nuevas estrategias organizativas y metodológicas en la formación universitaria* (pp: 2019-2035). Instituto de Ciencias de la Educación, Universidad de Alicante. (ISBN: 978-84-606-8636-1) .
- Vigo Aguiar, M.I.; Sempere Beneyto, M.D.; Martínez Belda, M.C.; Baenas Tormo, T.; Belda Palazón, S.; Ferrándiz Leal, J.M. (2016c), Adaptación de las Metodologías de Evaluación Continua al Incremento del Número de Alumnos en el Aula. *XIV Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. Nuevas estrategias organizativas y metodológicas en la formación universitaria*, pp 2555-2569. Instituto de Ciencias de la Educación, Universidad de Alicante. (ISBN:978-84-608-7976-3). [disponible on-line: <http://hdl.handle.net/10045/57093> ]
- 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
- Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 260, pp. 44037-44048, 2007.