

# ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN CONTINUA EN LA ASIGNATURA ELECTRÓNICA DIGITAL<sup>1</sup>

CARLOS J. JIMÉNEZ<sup>1</sup>, ANTONIO BARBANCHO<sup>2</sup>, FRANCISCO SIMÓN<sup>2</sup>, MANUEL VALENCIA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Departamento de Tecnología Electrónica. Universidad de Sevilla / Instituto de Microelectrónica de Sevilla (IMSE-CNM, CSIC), España.*

<sup>2</sup>*Departamento de Tecnología Electrónica. Universidad de Sevilla. España.*  
cjesus@imse.cnm.es

*En esta comunicación se describe una experiencia docente consistente en la introducción de técnicas de evaluación continua en una asignatura de primer curso de las titulaciones de Ingeniería Técnica Industrial, especialidad en Electrónica Industrial y Electricidad. La evaluación continua es uno de los aspectos sobre los que se hace hincapié en las directrices del Espacio Europeo de Educación Superior. Las características de la asignatura y, sobre todo, el elevado número de alumnos nos han hecho optar por una metodología de evaluación continua basada en exámenes parciales.*

## 1. Introducción

El cambio de las metodologías docentes que se requiere con la reforma de la enseñanza universitaria que introduce el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) influye en todos los aspectos del proceso de enseñanza-aprendizaje. Desde este punto de vista, la introducción de metodologías de evaluación continua es uno de los aspectos sobre los que más se hincapié se está haciendo en los últimos años para la mejora del proceso de enseñanza aprendizaje en la Universidad. Este hecho no es sólo consecuencia del nuevo marco docente inspirado por el EEES, sino que, en el caso de la Universidad de Sevilla, es también una exigencia impuesta por sus estatutos.

En esta comunicación se describe la introducción de metodologías de evaluación continua en la asignatura “Electrónica Digital” de segundo cuatrimestre del primer curso de las titulaciones de Ingeniería Técnica Industrial, especialidades de Electrónica Industrial y Electricidad en la Universidad de Sevilla. El interés es doble: por un lado dar cumplimiento, de la forma más eficaz posible y atendiendo al espíritu de los Estatutos de la Universidad de Sevilla, y por otro comenzar la adaptación de la docencia, y por lo tanto del proceso enseñanza-aprendizaje al EEES. Hay que destacar que estas titulaciones comenzaron en el curso 2006/2007 un proyecto piloto de adaptación al EEES.

Este artículo se estructura de la siguiente forma: a continuación pasaremos a describir la importancia de la evaluación en la educación superior y su relación con la calidad. Se ofrecen también algunas clasificaciones de los tipos de evaluación. A continuación, en el apartado 3, se describen algunas experiencias docentes que se llevan a cabo en nuestro Departamento y que han servido como referencia para ésta. En el apartado 4 se describe la metodología de evaluación que seguimos en nuestra asignatura para, en el apartado 5, analizar detalladamente los resultados de esta evaluación durante los últimos años. Finalmente se extraen algunas conclusiones.

## 2. Evaluación y calidad.

La relevancia de la evaluación en la Universidad es un hecho patente hoy. La evaluación bien entendida es, probablemente, el principal elemento de cimentación de tres conceptos claves en la

---

<sup>1</sup> Este trabajo ha sido soportado por TIC 635 y TIC 1023 (Junta de Andalucía) y TEC 2007-65105/MIC

configuración de una Universidad moderna, esto es, autonomía, calidad y responsabilidad [1]. Es pues de destacar que los conceptos de calidad y evaluación están íntimamente unidos, y en la puesta en marcha de procesos de este tipo, una de las figuras clave son los profesores universitarios. De hecho, la evaluación es una de las actividades inherentes a las labores cotidianas del profesorado universitario.

Uno de los momentos más inquietantes que padece la profesión docente es cuando ejecuta la capacidad de evaluador. El adecuado uso de la evaluación no es nada fácil. Los docentes universitarios han de afinar, limpiar y proteger sus herramientas evaluadoras con la incertidumbre de que no todo está bajo control. La evaluación, como proceso sistemático de recogida de información de manera rigurosa, para llegar al conocimiento y comprensión del alcance de la actividad desarrollada por los estudiantes, para de esta forma poder emitir juicios sobre el mérito y valor de lo evaluado, es una tarea delicada, para la que un profesor, para desarrollar esta capacidad debe estar suficientemente preparado. Si a esta dificultad se le añade que el fin último, además de la tradicional acreditación del alumnado, es la mejora, se tendrá que pensar que se está ante una capacidad profesional que requiere una serie de habilidades para llevarlas a buen puerto.

Existen diferentes tipos de evaluaciones [2]. Entre ellas destacamos dos: la evaluación formativa y la evaluación sumativa. Se habla de evaluación formativa cuando se desea averiguar si los objetivos de la enseñanza están siendo alcanzados o no, y lo que es preciso hacer para mejorar el desempeño de los educandos. Estas evaluaciones tienen lugar en cualquiera de los puntos críticos del proceso de enseñanza-aprendizaje: al terminar una unidad didáctica, al empezar distintos procedimientos de enseñanza, al concluir el tratamiento de un contenido, etc. Sus instrumentos son las pruebas informales, los exámenes prácticos, observaciones y registros del desempeño, interrogatorio, etc.

Por otro lado, se habla de evaluación sumativa, para designar la forma mediante la cual se mide y juzga el aprendizaje con el fin de certificarlo, asignar calificaciones, determinar proporciones, etc. Su propósito es asignar una calificación totalizadora a cada alumno que refleje la proporción de objetivos logrados en el curso, semestre o unidad didáctica correspondiente. Estas evaluaciones tienen lugar al finalizar el hecho educativo (curso completo o partes o bloques de conocimientos previamente determinados). Sus instrumentos son pruebas objetivas que incluyan muestras proporcionales de todos los objetivos incorporados a la situación educativa que se va a calificar.

En los últimos años se observa una tendencia hacia evaluaciones que contemplan los progresos del proceso de aprendizaje de los estudiantes, así como los resultados alcanzados en función de los objetivos propuestos. En las universidades españolas se advierte cómo la evaluación formativa gana terreno en aquellas enseñanzas donde el número de estudiantes es reducido (cursos de doctorado, maestrías, asignaturas de últimos cursos de carrera, etc.). El uso continuado de las evaluaciones sumativas sigue estando muy por encima de cualquier otro tipo de evaluación. Los argumentos que apoyan este uso, casi exclusivamente, son justificados por el número de estudiantes existentes en las aulas. Cuando los docentes se sumergen en terrenos innovadores y escenarios conducentes a la mejora de su actividad como enseñantes, aparecen fórmulas complementarias y diversificadas de evaluación.

### **3. Experiencias en el ámbito del Departamento de Tecnología Electrónica.**

En el Departamento de Tecnología Electrónica se están llevando a cabo numerosas experiencias de evaluación continua. Muchas de ellas se refieren a asignaturas de los últimos cursos, en las cuales se matriculan pocos alumnos y la materia es eminentemente práctica. En estas asignaturas suele hacerse un seguimiento personalizado del aprendizaje de los alumnos, mediante el control de la asistencia y participación en las clases (tanto teóricas como prácticas). Además, la nota suele basarse en la realización

de un trabajo al final del curso. Puede decirse que en un porcentaje muy alto se trata de una evaluación formativa con un aprendizaje basado en proyectos.

Como ya hemos comentado anteriormente, en asignaturas de primeros cursos de las titulaciones, no puede llevarse a cabo ni este tipo de aprendizaje, ni este tipo de evaluación. La evaluación se hace en base a exámenes, prácticas y/o trabajos adicionales. Vamos a relatar tres experiencias de evaluación que se están llevando a cabo en nuestro departamento. Dos de ellas tienen lugar en la Escuela Superior de Ingeniería Informática, mientras que la tercera tiene lugar en la Escuela Universitaria Politécnica.

a) Experiencia 1.

Asignatura: Arquitectura de Redes y Computadores.

En esta asignatura se realizan dos pruebas escritas que constan de preguntas tipo test y preguntas cortas. Para que se haga la media debe haberse obtenido una nota mínima de 4 en cada una de dichas pruebas. La nota final que el alumno obtiene es la media ponderada de los exámenes parciales y las notas de las prácticas de laboratorio. El 85% de la nota final de la asignatura se debe a las pruebas escritas, mientras que el otro 15% de la nota final es la nota de las prácticas de laboratorio.

b) Experiencia 2.

Asignaturas: Fundamentos de Computadores y Estructuras de Computadores.

En estas asignaturas se realizan prácticas obligatorias de laboratorio, en las cuales, debido a que el número de alumnos es más reducido se hace una evaluación continua de los conocimientos adquiridos, dándoseles al final una calificación de apto o no apto. Respecto a las clases teóricas y de problemas, se realizan tres exámenes parciales. La nota final de los parciales es la media de los tres exámenes, con la condición de haber obtenido una nota no inferior a tres en ningún parcial. De forma adicional se realizan entre 8 y 10 pruebas breves de ejercicios que son valorados entre cero y dos. Si contestan a la mitad o más de estos ejercicios, la nota media se les sumará a la nota total.

c) Experiencia 3.

Asignatura: Sistemas Digitales.

Esta es una asignatura de segundo curso de la titulación de Ingeniería Técnica Industrial, impartida en la Escuela Universitaria Politécnica. Esta asignatura realiza su evaluación en base a la realización de un examen y un trabajo de prácticas. El examen se realiza una vez terminado el primer cuatrimestre. El trabajo de prácticas se entrega coincidiendo con alguna de las convocatorias oficiales. El trabajo sólo lo podrán presentar aquellos alumnos que hayan realizado correctamente las prácticas de laboratorio. En la nota final de la asignatura, el examen de teoría tiene un peso del 60%, y el trabajo de prácticas un 40%.

Estas experiencias merecen algunos comentarios. En primer lugar las dos primeras introducen una serie de exámenes que se denominan “parciales” o “controles” y que constituyen una forma alternativa para aprobar la asignatura totalmente independiente al examen final de la primera convocatoria. En la experiencia 1 se impone como condición para poder aprobar haber obtenido una nota superior a 4 en cada uno de los exámenes parciales.

La experiencia 2 tiene dos características que consideramos resaltables: en primer lugar se realizan tres exámenes parciales, rebajándose la nota de corte para hacer media a tres puntos. En segundo lugar, y esto lo consideramos más significativo, se realizan, adicionalmente, una serie de ejercicios, que se califican de 0 a 2, y cuyas notas se añaden a la calificación final. De esta forma el alumno puede obtener como nota máxima un 12.

La tercera experiencia tiene como característica fundamental la realización de un trabajo de prácticas con un peso bastante importante en la nota final (un 40%). Se impone también la condición de tener que aprobar el examen final para que le corrija el trabajo de prácticas y, por lo tanto, para que se les haga media y aprobar la asignatura.

Hay que resaltar que en ninguna de las dos primeras experiencias los exámenes son eliminatorios. El no alcanzar la nota mínima en cualquiera de los exámenes parciales implica el suspenso. Aunque se hayan aprobado otros exámenes parciales, se tendrá que ir a un examen final (en cualquiera de las convocatorias oficiales) con toda la materia.

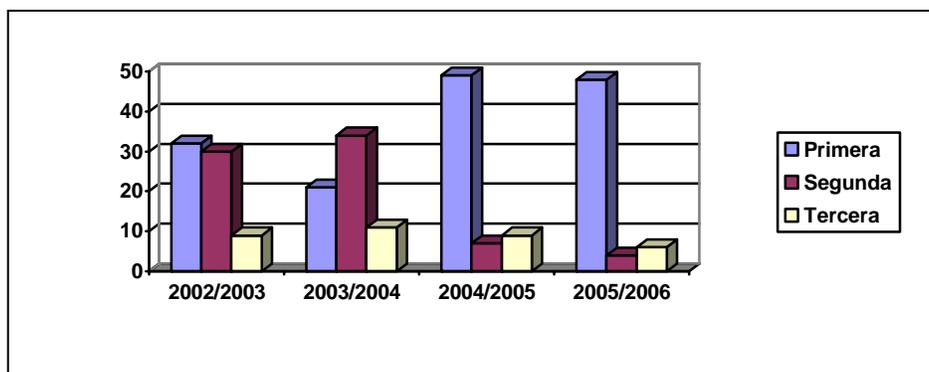
#### **4. Metodología de evaluación utilizada en la asignatura Electrónica Digital.**

En nuestra asignatura hemos intentado implementar una metodología de evaluación que tenga aspectos formativos, aunque el peso mayor de la evaluación es de tipo sumativo. Dos son los aspectos que condicionan notablemente dicha implementación: por un lado se trata de una asignatura de primer curso, lo que se traduce en que sus contenidos son básicos. El alumno debe trabajar sobre ellos, aprender una serie de conceptos y técnicas, y desarrollarlos en la solución de problemas. Por otro lado, el hecho de ser una asignatura de primer curso hace que el número de alumnos sea muy elevado (superior a 80 por grupo), lo que condiciona de forma muy importante la metodología de evaluación.

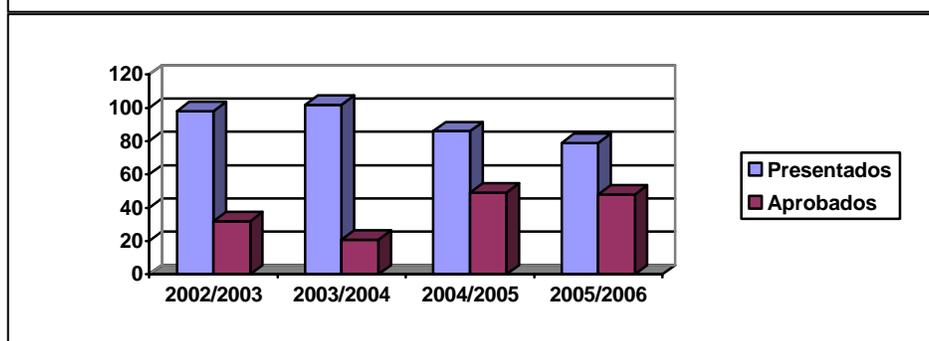
Con todo esto quedó descartada la posibilidad de realizar una evaluación continua, controlando la asistencia y evaluando mediante la realización de un trabajo. Atendiendo a las experiencias de otras asignaturas próximas, se optó por la realización de exámenes parciales al final de cada uno de los bloques temáticos de la asignatura. Como la asignatura se divide en tres bloques temáticos claramente diferenciados, se realizan tres exámenes parciales. Otra de las decisiones a tomar es la nota a partir de la cual se hace media. Lo que sí nos parecía claro es que hay que imponer una nota mínima a partir de la cual hacer media. Otras experiencias, que no han sido comentadas en este artículo, así nos lo han recomendado. Se han dado casos, en asignaturas que no imponían nota mínima para hacer media, de alumnos que al haber obtenido una nota suficiente para aprobar en los primeros exámenes parciales, ni siquiera se han presentado al último. Esta situación, a todas luces contraria a los objetivos de cualquier asignatura, ha dado lugar a la imposición de nota mínima como norma general.

Sin embargo, en las notas mínimas hay diferentes valores. En algunas de ellas se puede hacer media con un 3, o con un 4. Los profesores de esta asignatura tomamos la decisión de que para aprobar la asignatura mediante exámenes parciales es condición indispensable tener aprobado los tres exámenes.

Esta última es una condición controvertida y que suscitó y suscita discusión entre los profesores tanto de ésta como de otras asignaturas. Algunos profesores argumentan que cuando se imponen condiciones tan restrictivas para hacer la media, aquellos alumnos que suspenden el primer examen parcial, al no tener opción de aprobar por este método dejan la asignatura y se centran en otras. Sin embargo existen también razonamientos a favor de hacer media sólo si se han aprobado los tres exámenes. En primer lugar, y más importante, se trata de conseguir los objetivos marcados en la asignatura. En cada uno de los exámenes parciales se evalúa al alumno de una parte de la asignatura. No obtener un cinco significa no haber alcanzado los objetivos previstos. En segundo lugar se trata de forzar al alumno a realizar un seguimiento continuado de la asignatura. Si se permite hacer media con notas inferiores al 5, algunos alumnos pueden bajar su nivel en el estudio de la asignatura durante algunos de las partes de la misma con la confianza de que sacando buena nota en otra parte (si no ha sido sacada ya) puedan conseguir el aprobado. El fomento de esta práctica no nos parece adecuado.



**Figura 1:** Aprobados ordenados por convocatorias.



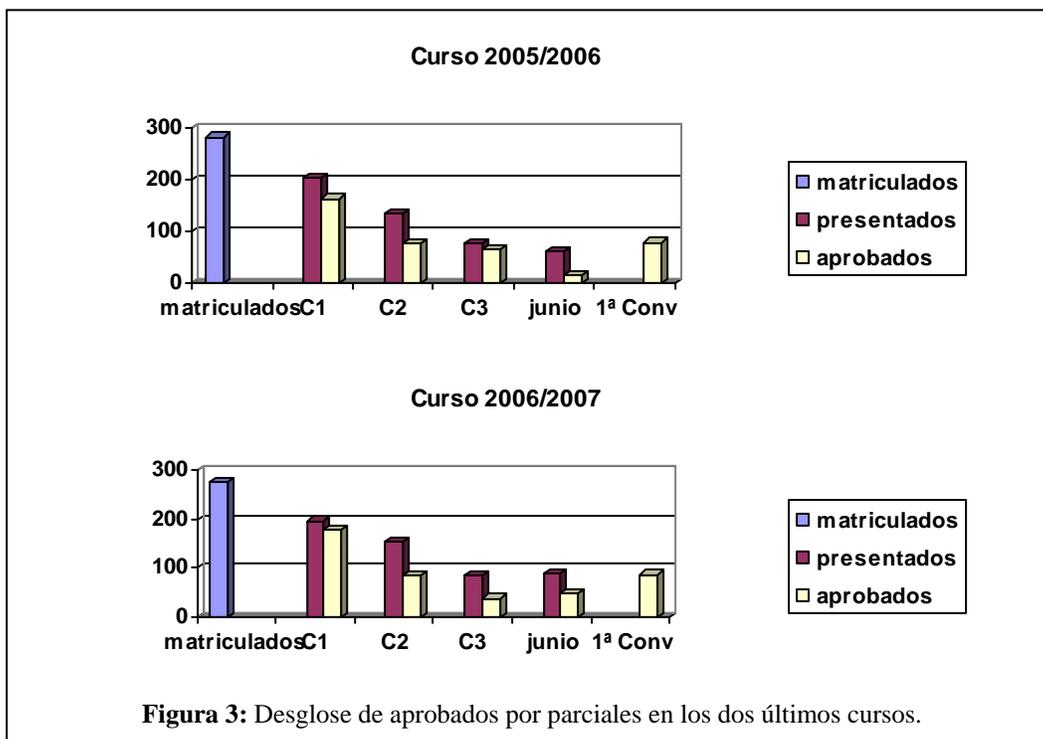
**Figura 2:** Relación de aprobados frente a presentados en la primera convocatoria.

## 5. Resultados obtenidos.

El análisis de los resultados obtenidos con esta metodología de evaluación vamos a hacerlo en base a las calificaciones obtenidas por los alumnos. En primer lugar, en la figura 1 se muestra el número de alumnos aprobados en función de las convocatorias.

Puede observarse que el número de alumnos aprobados en total en cada uno de los años se ha mantenido bastante constante. En el curso 2002/2003, el número total de aprobados fue de 71, de los cuales 31 aprobaron en la primera convocatoria, 30 en la segunda y 9 en la tercera (se incluye en este curso aunque se corresponde con alumnos que cursaron la asignatura el curso anterior). En el curso 2003/2004 el número total de aprobados descendió ligeramente (66), pero en la primera convocatoria tan sólo aprobaron 21 alumnos, frente a los 34 que lo hicieron en la segunda. En la tercera convocatoria sólo aprobaron 11 alumnos. Esto supuso que, de los alumnos que aprobaron la asignatura aquel año, casi el 32% lo hizo en la primera convocatoria, pero en segunda convocatoria lo hizo el 52% de los alumnos.

El curso 2004/2005 fue el primer curso en el que comenzó la experiencia de evaluación continua y sus resultados se pueden apreciar muy claramente en la figura 1. Aunque, como ya se ha comentado, el número total de alumnos que aprobaron la asignatura en cada curso se siguió manteniendo en los mismos valores, sí se aprecia que el número de aprobados se concentra muy mayoritariamente en la primera convocatoria. Así, en el curso 2004/2005 más de un 75% de los alumnos aprobaron la asignatura en la primera convocatoria, en el curso 2005/2006 lo hicieron casi el 83% de los alumnos.



Vamos a hacer un segundo análisis, en el que, centrándonos en los datos de la primera convocatoria analizados el número de alumnos presentados y aprobados. Como puede observarse claramente en la figura 2, aunque el número de presentados al primer parcial ha ido decreciendo ligeramente, el porcentaje de aprobados frente a presentados ha ido subiendo paulatinamente. Así, en el curso 2002/2003 este porcentaje fue de algo más del 32%, en el curso 2003/2004 descendió a algo más del 20%. En el curso 2004/2005, este porcentaje subió a casi el 57% y en el 2005/2006 fue de casi el 60%.

Sin embargo, antes de poder sacar conclusiones vamos a analizar un último grupo de datos. Como ya se ha comentado a lo largo de este artículo, los requisitos que se han impuesto para aprobar la asignatura mediante exámenes parciales obligan al alumno a aprobar todos los parciales. Vamos a analizar la evolución de los alumnos presentados y aprobados en cada uno de los parciales así como el número de alumnos que se presentan al examen final de la primera convocatoria.

La figura 3 muestra el número de alumnos presentados y aprobados en cada uno de los exámenes parciales. Se han puesto únicamente los dos últimos cursos. En el primer control, el porcentaje de presentados sobre los matriculados es muy alto, rondando el 70%. Además, el número de alumnos que aprueban este primer control es también muy elevado (superior al 82% en el curso 2005/2006 y superior al 88% en el curso 2006/2007). Este dato no debe extrañar, puesto que en el primer control se examina a los alumnos sobre el primero de los bloques de la asignatura. En este primer bloque la materia es bastante sencilla, por lo que los alumnos no tienen dificultad para pasar esta primera prueba.

Con respecto a los exámenes parciales 2º y 3º se pueden analizar resultados algo diferentes en los dos cursos que presentamos, pero como veremos a continuación pueden extraerse conclusiones parecidas. En el curso 2005/2006 se produjo un porcentaje muy elevado de aprobados en el tercer control (del orden del 80% de los presentados a dicho examen). Esto hizo que el número de alumnos que aprobaron por parciales fuera también elevado (36 alumnos). En el curso 2006/2007 sin embargo el porcentaje de

alumnos que aprobó el tercer parcial, y consecuentemente aprobaron el curso por parciales, fue más bajo (46%) y, pese a que el número de alumnos presentados era mayor que en el curso anterior (54 en este curso frente a 45 en el curso anterior), el número de aprobados por curso bajó ostensiblemente (de 36 en el curso anterior a 25 en el curso actual). Sin embargo esta reducción en el número de aprobados por curso se vio compensada ampliamente por el número de presentados y aprobados en la convocatoria de junio del último curso. Si en el curso 2005/2006 se presentaron al examen de junio 43 alumnos de los cuales aprobaron 10 (un 23%), en el curso 2006/2007 se presentaron al examen de junio 56 alumnos de los cuales aprobaron 33 (un 59%). Con todo esto el número de aprobados en junio en el curso 2006/2007 fue de 58, superior a los 46 que aprobaron en el curso anterior.

De todos los resultados expuestos pueden extraerse una serie de conclusiones que consideramos muy interesantes. La primera de ellas es que, si bien esta experiencia de evaluación continua no ha supuesto un aumento significativo de los alumnos aprobados durante todo un curso, si ha hecho que la mayor parte de los mismos se concentre en la primera convocatoria.

Hay también un segundo aspecto muy significativo que se aprecia en la figura 3. Debido a la proximidad de las fechas de los exámenes (sobre todo entre el tercer control y el final) la posibilidad de aprobar por parciales supone un mecanismo equilibrador de resultados. Así si se reduce el número de alumnos que aprueban por parciales, aumenta el número de los que aprueban en el examen de junio. Introducimos aquí un algo de lo que hasta ahora no hemos hablado: la adecuada dificultad de los exámenes. En nuestra asignatura, donde los exámenes se basan fundamentalmente en resolución de problemas, conseguir que todos tengan la adecuada dificultad es una tarea especialmente complicada. Sin embargo, este método permite que, si en algún caso un examen parcial aumenta la dificultad, los alumnos hacen uso de la opción del examen de junio para aprobar la asignatura. Así, como se ha visto, si el número de aprobados por parciales aumenta, disminuye el de aprobados en junio y viceversa.

## **6. Conclusiones**

En esta comunicación se ha analizado la problemática de la evaluación continua, tanto de un punto de vista teórico, como práctico. Desde un punto de vista teórico se ha estudiado la relación entre evaluación y calidad, viendo alguna de las clasificaciones que pueden hacerse de los tipos de evaluación. Desde el punto de vista práctico se han estudiado algunas de las metodologías docentes de evaluación continua que se llevan a cabo dentro del Departamento de Tecnología Electrónica de la Universidad de Sevilla, departamento al cual pertenece la asignatura sobre la que se implanta esta experiencia.

La experiencia de evaluación continua que hemos llevado a cabo se basa en la realización de tres exámenes parciales, al margen de la convocatoria de junio. Para aprobar la asignatura en base a estos tres parciales se impone la condición de que se hayan aprobado los tres exámenes. Para analizar los resultados de esta experiencia se han comparado los datos de alumnos presentados y aprobados durante los últimos cuatro años. Las principales conclusiones que se han observado son que pese a que el número total de aprobado en cada año académico no ha sufrido una variación significativa, si se aprecia que en los años en los que ha estado impuesta la experiencia de evaluación continua, gran parte de los aprobados lo hacen en la primera convocatoria. Además esta experiencia se ha mostrado como un instrumento equilibrador muy importante. En aquellos cursos en los que se ha producido un número menor de aprobados por parciales, ha aumentado notablemente el número de aprobados en junio y viceversa, los años que hay muchos aprobados por parciales disminuye el número de aprobados en la convocatoria de junio.

Finalmente nos gustaría hacer dos consideraciones cualitativas que hasta ahora no se han hecho. En primer lugar la muy positiva aceptación por parte de los alumnos de esta experiencia. Los indicios de esto

no sólo están en el elevado número de alumnos que se presentan a las convocatorias de los parciales, sino a los comentarios que nos hacen llegar a lo largo de todo el curso. También hay que mencionar que, según ellos, la nota de corte para hacer media debería ser inferior a cinco.

En segundo lugar hay que destacar el enorme esfuerzo que para el profesorado supone la implantación de esta experiencia. Las horas de dedicación a la creación y redacción de los exámenes y, las muchas horas de corrección adicionales deberían estar reconocidas por la Universidad.

## **Referencias**

- [1] P Escudero, T (1992) “**Modelos de Evaluación de la Docencia Universitaria**”, *Revista de Enseñanza Universitaria*, 4, 63-73
- [2] Romero, M<sup>a</sup> del Pilar (2004), Evalúe formativa y sumativamente, en “**Programa para la Mejora de la Docencia Universitaria**”, Luis Miguel Villar Angulo, Pearson-Prentice Hall.