



## Artículo invitado

# El impacto de eliminar el examen final

Josep Llosa, Carlos Álvarez, Agustín Fernández, Fermín Sánchez Carracedo

Departament d'Arquitectura de Computadors

Facultat d'Informàtica de Barcelona

Universitat Politècnica de Catalunya (UPC-BarcelonaTech)

Barcelona

josepll@ac.upc.edu, calvarez@ac.upc.edu, agustin@ac.upc.edu, fermin@ac.upc.edu

### Resumen

Desde hace algún tiempo se publican en JENUI artículos donde se argumenta sobre la conveniencia de eliminar el examen final como forma de fomentar el trabajo del estudiante durante todo el curso. Convencidos de lo apropiado de la medida, los autores de este trabajo hemos decidido eliminar el examen final de la asignatura que compartimos.

La asignatura se podía aprobar por evaluación continua, pero los estudiantes que no aprobaban tenían una segunda oportunidad de aprobar mediante un examen final. Hemos constatado que la posibilidad de asistir al examen final hacía que algunos estudiantes desistiesen de trabajar regularmente en el último tramo del curso. Según nuestros datos, antes de eliminar el examen final el 51,7 % de los estudiantes aprobaba por evaluación continua y después de eliminar el examen final el porcentaje de aprobados ha ascendido al 78,5 %.

Cuando hace dos años decidimos eliminar el examen final, nos debatíamos entre el miedo a quedarnos con el 51,7 % de aprobados por evaluación continua y la esperanza de que los resultados de trabajar de forma continua durante todo el curso compensasen, al menos en parte, el porcentaje de estudiantes que aprobaban gracias al examen final. Los resultados académicos obtenidos desde entonces superan nuestras expectativas y muestran que no sólo la tasa de aprobados ha mejorado, sino que parece que los estudiantes aprenden mejor.

**Palabras clave:** Examen final, evaluación continua, evaluación.

## 1. Motivación

El método de evaluación guía el proceso de aprendizaje del estudiante [3]. El aprendizaje profundo exige trabajo continuo [10] pero un método de evaluación que integre un examen final que permita aprobar la asignatura ofrece a los estudiantes un atajo para evitar ese trabajo continuado. Estos atajos llevan en ocasiones a lo que se denomina aprendizaje superficial o “bulfímico”: el alumno memoriza conocimientos en poco tiempo para “vomitarlos” el día del examen y tarda aún menos tiempo en olvidarlos. Este comportamiento es debido a que el objetivo del estudiante es aprobar (no aprender) [2] y a menudo las limitaciones de tiempo con que se encuentra a partir de la mitad del curso, por no haber trabajado de forma continua, le llevan a escoger el atajo del examen final para dedicar su tiempo a las tareas que considera más rentables (o

que no tienen atajo). Mientras que el aprendizaje superficial se olvida fácilmente, el aprendizaje profundo se recuerda [4].

El objetivo del profesor debe ser que el estudiante aprenda, y por ello debería diseñar un método de evaluación que permita aprobar al estudiante sólo si éste ha aprendido. Si consideramos que el aprendizaje superficial no es aprendizaje, entonces el método de evaluación no debería tener un examen final que por sí solo permitiese aprobar la asignatura.

Durante los últimos años se han publicado varias propuestas en JENUI y en otros foros abogando por el diseño de métodos de evaluación sin examen final que permita aprobar la asignatura [11]. López *et al.* [6] proponen el concepto de «examen no presencial» como una forma de conseguir aprendizaje profundo. Pese a que se trata de un examen que se realiza al final de curso, no es un examen que permita aprobar la asignatura (en la implementación descrita vale un 40 % de la nota) y

el alumno debe dedicar entre 10 y 16 horas a responderlo fuera de clase, para lo cual dispone de un plazo de 1 a 2 semanas. Miró [9] define un decálogo de 12 principios pedagógicos a partir de los cuales diseñar una asignatura y defiende que el método tradicional de clase expositiva unido a un examen final «rompe de forma necesaria los principios de trabajo del alumno, los de traspaso de responsabilidad y los de diversidad e incluso puede romper *todos* ellos» (énfasis en el original). López y Miró [8] postulan que el carácter sumativo y no formativo del examen final promueve el aprendizaje superficial y desmotiva a los alumnos para aprender. Las asignaturas que tradicionalmente no incorporan un examen final suelen ser las que usan el Aprendizaje Basado en Proyectos como metodología docente. Velasco y Villavieja [12] muestran un buen ejemplo. Sin embargo, no es usual ver asignaturas que usan metodologías más tradicionales, basadas en clases de teoría-problemas-laboratorio, con un método de evaluación que no incluya un examen final. Pueden encontrarse muchas propuestas de métodos de evaluación continua, con diversas pruebas a lo largo del curso, en las que existe un examen final con un peso inferior al 50 % de la nota. Como extremo, López [7] narra la experiencia de diseñar una asignatura sin exámenes. El diseño se hace de forma integral desde el principio, de forma que las actividades de la asignatura se diseñan a partir de su método de evaluación, que explícitamente evita un examen final. El autor sugiere que no es posible evaluar niveles altos de la taxonomía de Bloom mediante un examen de 2 ó 3 horas y que para ello deben usarse otras metodologías de evaluación. Para validar su propuesta, el autor realizó a final del curso un examen sorpresa a sus estudiantes. Los resultados probaron que los estudiantes habían alcanzado un grado profundo de aprendizaje de la asignatura, ya que superaron el examen sin haber estudiado previamente.

La mayoría de los trabajos anteriores presenta opiniones (y no resultados). En este trabajo se presentan, creemos que por primera vez en la literatura, los resultados cuantitativos de eliminar el examen final del método de evaluación de una asignatura. Para el objetivo de este artículo, consideramos irrelevante la temática de la asignatura, ya que la eliminación del examen final que aquí se propone puede ser aplicada a cualquier asignatura con unas características parecidas en cuanto a metodología docente y a método de evaluación, independientemente del área de conocimiento a que pertenezca.

Durante cuatro semestres en la asignatura en cuestión se realizó evaluación continua, pero se mantuvo un examen final que permitía aprobar a los estudiantes que no superaban la asignatura por evaluación continua. La percepción (corroborada con datos objetivos) de que este examen proporcionaba un atajo que animaba a algunos estudiantes a abandonar el trabajo continuo hacia mitad del curso para tratar de aprobar mediante el examen final, nos llevó a eliminar este examen del método de evaluación. En este artículo presentamos los resultados obtenidos después de probar durante cuatro semestres el nuevo método de evaluación, similar en todo al anterior pero

eliminando el examen final.

## 2. Organización de la asignatura

### 2.1. Metodología docente y método de evaluación de la asignatura

La asignatura está ubicada en el cuarto semestre del Grado en Ingeniería Informática de la Facultat d'Informàtica de Barcelona (FIB).<sup>1</sup> Es una asignatura obligatoria de 6 ECTS organizada en clases de teoría (2h/semana), problemas (1h/semana) y laboratorio (1h/semana). Se imparte durante 15 semanas tanto en el semestre de primavera como en el semestre de otoño.

**Metodología docente.** Las clases de teoría se hacen en forma de clase magistral con transparencias, y cuentan con poca participación activa de los estudiantes.

En las clases de problemas, sin embargo, los protagonistas son los alumnos. El objetivo es fomentar el aprendizaje activo mediante la resolución de problemas. Cada semana los estudiantes deben resolver, individualmente, un conjunto de problemas que trabajarán en grupo en la siguiente clase de problemas. En clase se hacen grupos de tres o cuatro personas, que discuten sus soluciones y entregan al profesor una solución de consenso. En la siguiente clase se les devuelve corregida y el profesor comenta los aspectos a mejorar. La actividad del profesor durante la clase de problemas es resolver dudas del grupo (no individuales), aclarar conceptos y guiar al grupo hacia la solución correcta. En estas clases controlamos la asistencia y el número de problemas hecho previamente en casa por cada estudiante. Esta información es importante en la evaluación final de la asignatura. En un trabajo anterior [1] puede encontrarse una descripción detallada de la metodología utilizada en las clases de problemas.

Las clases de laboratorio tienen una periodicidad semanal y el trabajo realizado está sincronizado con lo que se está explicando en teoría. El diseño y evaluación de las clases de laboratorio, organizado en 10 sesiones evaluables, está orientado a obligar al estudiante a llevar la asignatura al día, realizando un trabajo semanal del cual no puede escapar si quiere obtener una buena evaluación en el laboratorio [5]. Todas las sesiones son evaluables. La evaluación la realiza el profesor mediante un seguimiento directo de lo que el estudiante hace en cada sesión. El hecho de que las sesiones se evalúen día a día obliga a los estudiantes a prepararse las prácticas y a no descolgarse de las clases de teoría. A pesar de que asistir al laboratorio no es obligatorio, la asistencia es masiva, por encima del 95 %, con un aprovechamiento muy satisfactorio del trabajo realizado.

**Método de evaluación.** La evaluación de la asignatura tiene dos componentes: teoría (80 %) y laboratorio (20 %). Durante

<sup>1</sup><http://www.fib.upc.edu/es.html>

el curso se realizan 3 controles que valen respectivamente 1/6, 1/3 y 1/2 de la nota final de teoría. La duración de estos controles es 1,5, 2 y 3 horas respectivamente. Los controles no liberan materia: en cada uno de ellos se puede preguntar sobre cualquier tema visto en la asignatura hasta ese momento. Los controles están formados por entre 2 y 4 problemas similares a los que los estudiantes hacen durante el curso en la clase de problemas e incluyen conceptos teóricos.

En los primeros semestres de este estudio, los estudiantes podían aprobar sólo con la nota de laboratorio y la nota de los tres controles, y los que no aprobaban de esta forma tenían la opción de realizar un examen final de recuperación que valía el 100 % de la nota, como se muestra en la figura 1(b).

Un problema que presenta una evaluación con muchas pruebas es la dificultad para obtener notas altas. Un mal día en un control no implica suspender la asignatura, pero dificulta el obtener una nota final alta. Para reducir este efecto utilizamos la información que obtenemos de las clases de problemas. A los alumnos que sacan más de un 4 de nota de teoría, y en función del porcentaje de asistencia a clase de problemas y de los problemas que resuelven en casa, se les multiplica su nota final por un factor entre 1 y 1,2.

Durante los cuatro últimos semestres hemos eliminado el examen final y usamos el método de evaluación de la figura 1(a). Este artículo presenta los resultados y las conclusiones extraídas.

## 2.2. Los atajos, enemigos del aprendizaje

La figura 1 muestra un esquema de los dos métodos de evaluación que hemos usado en la asignatura, tanto con examen final (b) como sin él (a).

La figura 1(b) muestra la evaluación con examen final descrita en el apartado 2.1. Este método de evaluación estaba pensado para un estudiante que lleva la asignatura al día, intenta superarla con la evaluación continua pero no lo consigue. Se le ofrecía entonces la posibilidad de realizar un examen final de recuperación (que vale el 100 % de la nota) para aprobar. Este método de evaluación proporciona al estudiante atajos [11] para aprobar la asignatura sin necesidad de trabajo continuado (camino naranja en la figura). El primer atajo consiste en saltarse la evaluación continua e ir directamente al examen final. Los otros atajos suelen tomarse después de obtener un mal resultado en uno de los dos primeros controles.

En la figura 1(a) se muestra el método de evaluación sin examen final que presentamos en este artículo. El 80 % de la nota se obtiene realizando los tres controles (nota de teoría), y el 20 % restante se consigue en las prácticas de laboratorio. El peso de los controles (1/6, 1/3 y 1/2) ayuda a no desanimar a los estudiantes. Un mal resultado en alguno de los dos primeros controles se puede recuperar en el último. El hecho de que sólo exista un camino obliga al estudiante a llevar al día la asignatura hasta el final, con el beneficio que eso supone para su aprendizaje.

En este trabajo reflexionamos sobre qué alternativa de las dos es la mejor para el aprendizaje y mostramos resultados que apoyan nuestras conclusiones.

## 3. Resultados

Para analizar el impacto de eliminar el examen final en la asignatura hemos recopilado datos durante 8 semestres, cuatro de ellos con examen final y cuatro sin él. Se han mantenido constantes, en la medida de lo posible, otras variables que pudiesen influir en los resultados (durante los 8 semestres se ha mantenido el mismo temario y prácticamente los mismos profesores). Una de las variables que ha tenido influencia en los resultados ha sido la detección de copias en el laboratorio gracias a un detector que comenzamos a usar coincidiendo con la eliminación del examen final. Como consecuencia, algunos alumnos han suspendido por copiar. Esto no se produjo mientras hubo examen final (porque no se detectaba). Hemos eliminado dichos estudiantes de los resultados.

### 3.1. Resultados cuantitativos

En los 8 semestres analizados hay un total de 1125 alumnos (excluidas las copias). En los semestres 1–4 (con examen final) hay 526 estudiantes y en los semestres 5–8 (sin examen final) hay 599.

Durante los 4 semestres en que la asignatura tenía un examen final, el 51,7 % de los estudiantes aprobaba por evaluación continua y otro 21,1 % aprobaba gracias al examen final. El principal temor que albergábamos al eliminar el examen final era quedarnos con ese 51,7 % de aprobados. Por eso, el primer dato analizado son los resultados académicos globales.

La figura 2(a) muestra el porcentaje de aprobados en cada semestre (numerados de 1 a 8) y la media de aprobados. La barra etiquetada como «Con» es la media de aprobados de los semestres 1–4, en que había examen final, mientras que la barra etiquetada como «Sin» es la media de aprobados de los semestres 5–8, en que se eliminó dicho examen. Durante el periodo con examen final el porcentaje de aprobados fue de 72,8 %, mientras que en el periodo sin examen final aumentó hasta el 78,5 %. Como puede observarse, el porcentaje de aprobados durante el periodo sin examen es significativamente<sup>2</sup> mayor.

La figura 2(b) muestra la nota media en cada semestre y en cada uno de los periodos analizados (con y sin examen). Durante el periodo con examen final la nota media fue de 5,4, mientras que durante el periodo sin examen final subió hasta 5,9. Como se ve, la nota media también es mejor en el periodo sin examen final. Para determinar la significancia de los datos se ha aplicado el estadístico  $t$  de Student a la nota media de ambos periodos, siendo  $H_0$  la hipótesis que ambos periodos sean muestras con la misma media y se deba a una anomalía estadística. El estadístico  $t$  de Student da una probabilidad de  $p = 0,00002$  de que las dos muestras puedan proceder de

<sup>2</sup>Conseguieron aprobar un 21 % de los alumnos que suspendían.

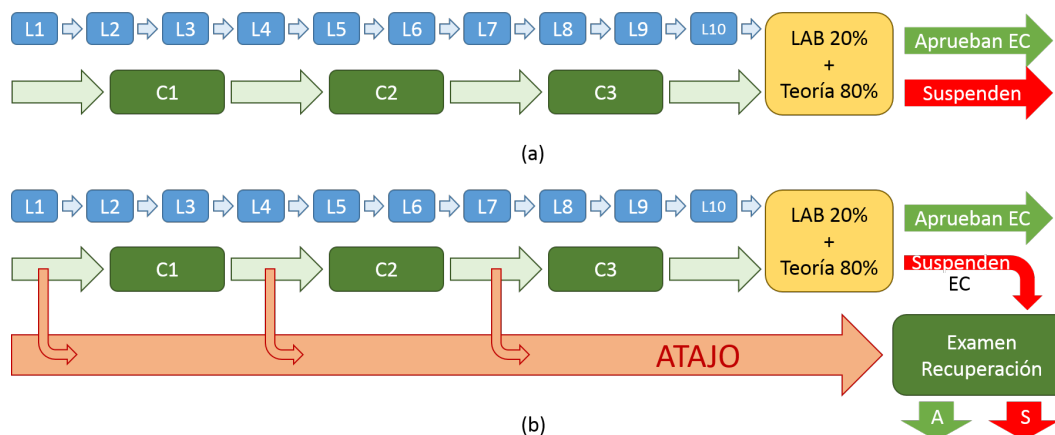


Figura 1: Métodos de evaluación comparados. (a) Sin examen final. (b) Con examen final.

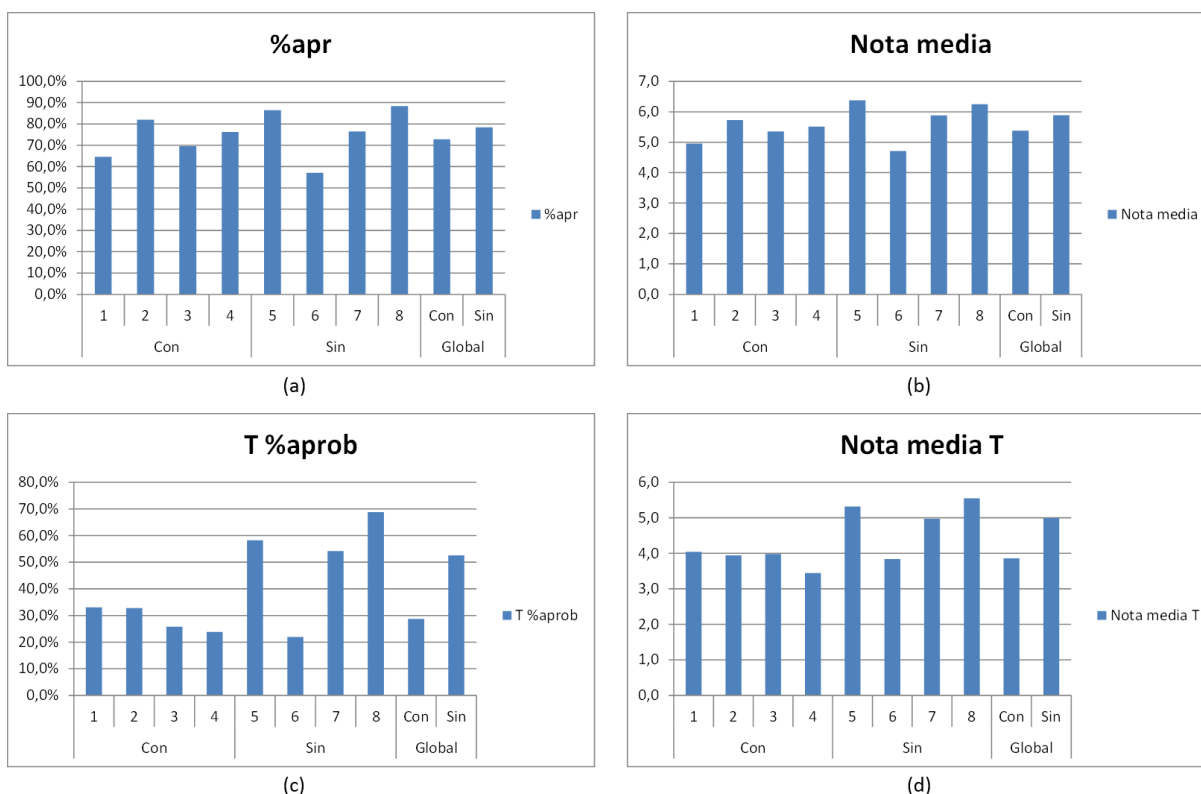


Figura 2: (a) Porcentaje de aprobados. (b) Nota media. (c) Porcentaje aprobados controles (teoría). (d) Nota media de controles (teoría).

dos poblaciones subyacentes con igual media, por lo que los datos son claramente muy significativos (generalmente, con una probabilidad  $p < 0,05$  ya se considera que los datos son significativos).

Los estudiantes iban al laboratorio, y lo que abandonaban era el trabajo de las clases de problemas y la asistencia a los controles. Por ello, hemos analizado también los resultados obtenidos en la evaluación de la nota de la media ponderada de los 3 controles. La figura 2(c) muestra el porcentaje de estudiantes que ha aprobado la media de los 3 controles en cada semestre y en cada uno de los dos periodos. En el periodo con examen final solo el 28,7 % de los estudiantes aprobaba la media de los 3 controles, ya que muchos abandonaban en el tramo final del curso, mientras que en el periodo sin examen final los estudiantes que aprueban son el 52,6 %.

La figura 2(d) muestra la nota media ponderada de los controles en cada uno de los semestres y en cada uno de los dos periodos. Durante el periodo con examen final la nota media de los controles fue de 3,9, mientras que en el periodo sin examen final la nota fue de 5,0. ¡Una diferencia considerable!<sup>3</sup>

La figura 3(a) muestra el porcentaje de aprobados por evaluación continua en cada uno de los semestres y en cada uno de los periodos. Como es lógico, en el segundo periodo (semestres 5 a 8) el porcentaje de aprobados se corresponde al total de aprobados de la asignatura. Durante el periodo con examen final sólo el 51,7 % de los estudiantes aprueba por evaluación continua (gracias al examen final el total de aprobados asciende al 72,8 %), mientras que una vez eliminado el examen final aprueba el 78,5 % de estudiantes. La eliminación del atajo del examen final les fuerza a seguir el único camino posible [11].

La figura 3(b) muestra la tasa de abandono global para cada semestre y para los dos periodos analizados. En el primer periodo, con examen final, la tasa de abandono se define como aquellos estudiantes que no se han presentado ni al tercer control ni al examen final. En el segundo periodo, sin examen final, la tasa de abandono se define como aquellos estudiantes que no se han presentado al tercer control. La tasa de abandono es algo más alta sin examen final (7,5 %) que con examen final (6,5 %). El dato no es muy diferente y además, vistos los resultados académicos, es muy posible que este 1 % extra de estudiantes hubiese suspendido de todas formas.

La figura 3(c) muestra la tasa de abandono de la evaluación continua, definida como aquellos estudiantes que no se han presentado al tercer control. Con examen final, un 20 % de los estudiantes abandona la evaluación continua durante el curso, mientras que sin examen final solo lo hace un 7,5 %. Nuevamente se hace evidente que los estudiantes se ven obligados a seguir trabajando lo que queda del curso, ya que es el único camino posible. No hacerlo supone el abandono definitivo de la asignatura.

En las clases de problemas [1], los estudiantes que asisten trabajan de forma intensa, y de forma indirecta recopilamos datos sobre la asistencia a estas clases y el trabajo previo que

han realizado los estudiantes en casa. El índice de actividad lo definimos en función del porcentaje de asistencia a las clases de problemas y de la cantidad de problemas preparados antes de asistir a clase. La figura 3(d) muestra el índice de actividad de los estudiantes en cada semestre y durante los dos periodos analizados. Se muestra la asistencia en azul y el porcentaje de problemas hechos antes de la clase en rojo. Como puede verse, tanto la asistencia a clase (del 69,9 % al 74,5 %) como el trabajo previo (del 59,7 % al 69,0 % de problemas realizados) han mejorado significativamente al eliminar el examen final, lo que sugiere que la eliminación de los atajos ha cumplido su cometido: que los estudiantes trabajen de forma continuada todo el curso.

### 3.2. Discusión de los resultados

Durante estos ocho semestres hemos procurado que las condiciones sean similares y que la única variante sea la presencia o no de un examen final. Sin embargo, esto no ha sido posible debido tanto a factores internos como a factores externos. En general, los semestres con examen final (1–4) se comportan de forma bastante homogénea en todas las gráficas de las figuras 2 y 3. Eso también sucede con los semestres 5, 7 y 8, siendo el semestre 6 un claro valor atípico (*outlier*) dentro del grupo de semestres sin examen final.

Respecto al semestre 6, puede verse en todas las gráficas de las figuras 2 y 3 que hubo unos resultados no solo peores que los del grupo sin examen final, sino los peores de nuestra historia. Sin embargo, según la figura 3(d) los estudiantes trabajaron con una intensidad similar al resto de semestres del grupo ¿Qué ocurrió este semestre? Durante los 8 semestres, los profesores que impartíamos teoría y diseñábamos/corregíamos los distintos controles fuimos siempre los mismos, con la excepción del semestre 6. Este semestre tuvimos un nuevo profesor en la asignatura, buen profesor pero también muy exigente. Su nivel de exigencia se vio probablemente influido por el hecho de que con anterioridad había cursado asignaturas muy similares en semestres más elevados y también en el máster. Lamentablemente, el nivel de madurez de los estudiantes es un factor a tener en cuenta tanto a la hora de diseñar problemas de examen como para decidir los criterios de corrección. El resultado fue que los problemas que diseñó este profesor eran ligeramente más difíciles que la media, aunque no lo suficiente como para que resultaran inadecuados para la asignatura. Pero ese hecho, combinado con el nivel de exigencia de su corrección, hizo que la nota media de sus problemas estuviera claramente por debajo de lo habitual. Esto acabó repercutiendo en aproximadamente un punto menos en la nota media de teoría, tal como se refleja en la figura 2(d), respecto al resto de semestres del grupo. Este hecho anecdótico (o no) es una prueba de que pequeños factores pueden tener una influencia importante en los resultados de una asignatura.

Por otra parte, los estudiantes cursan varias asignaturas si-

<sup>3</sup>Nótese que los resultados finales presentados en la figura 2(a) son significativamente mejores gracias a la nota de laboratorio.

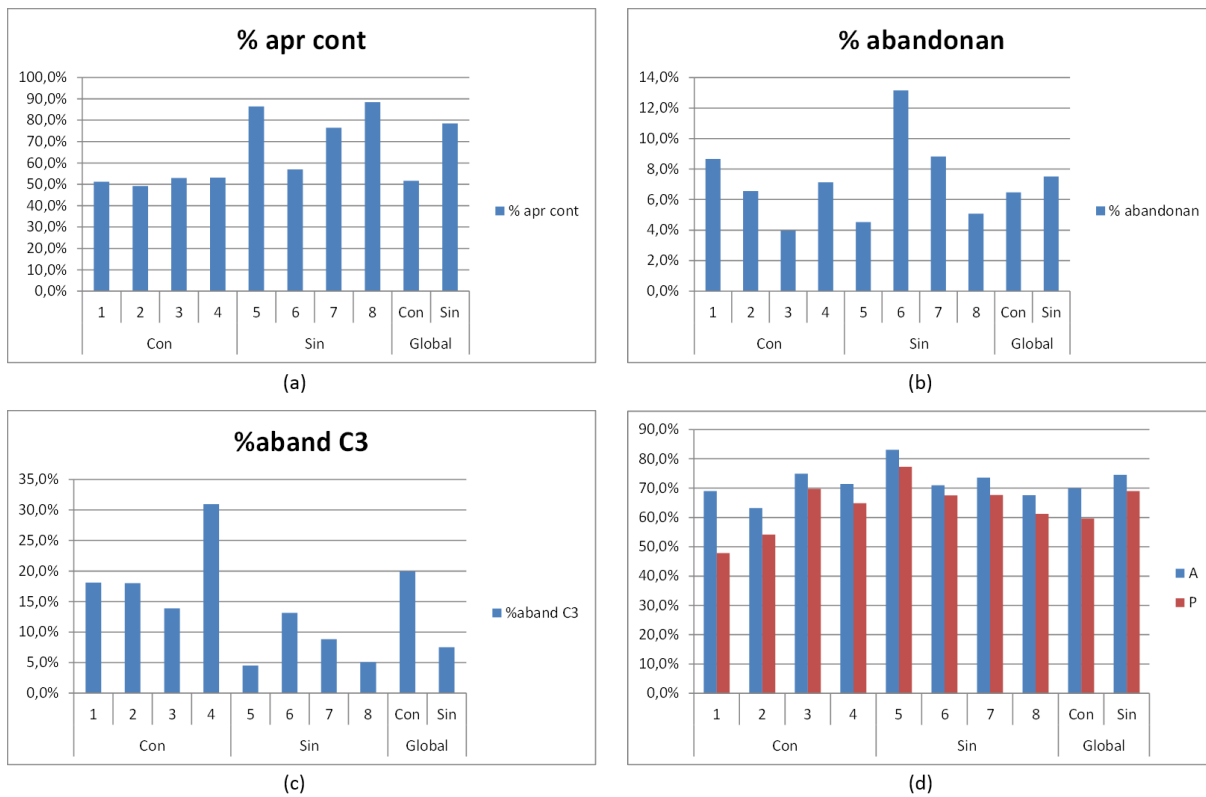


Figura 3: (a) Aprobados por evaluación continua. (b) Tasa global de abandono. (c) Tasa de abandono de la evaluación continua. (d) Índice de actividad.

multáneamente. No todas ellas tienen la carga de trabajo repartida uniformemente, por lo que si una o más asignaturas tienen un pico de trabajo en un momento determinado del curso, las otras asignaturas que el estudiante cursa se resienten. El aumento de trabajo en otras asignaturas (ya sea por la inclusión de la evaluación continua o por cargas de trabajo puntuales durante el curso) favorece la no asistencia a aquellas clases que los alumnos perciben que no tienen influencia en la nota final (en particular, a las clases de teoría). Este efecto produce abandono en las asignaturas que tienen examen final (atajo) y estrés en las asignaturas con evaluación continua. Si otras asignaturas introducen la evaluación continua (y eliminan o reducen los atajos) el efecto es el mismo, al aumentar su carga de trabajo durante el curso, ya que el alumno estudia guiado por el método de evaluación [3].

Esto lo pudimos comprobar en el semestre 4. Aunque todos los parámetros de las figuras 2 y 3 son similares a los otros semestres del grupo, hay un dato que lo muestra claramente: la tasa de abandono de la evaluación continua (figura 3(c)). En ella puede verse que, mientras en los semestres 1–3 la tasa de abandono estaba alrededor del 15 % (que ya nos parecía alta), en el semestre 4 asciende al 30 %. Durante este semestre, una asignatura que la mayoría de estudiantes cursan simultáneamente con la nuestra pasó de poderse aprobar sólo mediante examen final a poderse aprobar también por evaluación continua, aumentando la carga de trabajo durante el semestre y haciendo que un número considerable de estudiantes decidiese que le resultaba más rentable tratar de aprobar esta asignatura y dejar la nuestra para el examen final. Hay que decir que los resultados de dicha asignatura han mejorado considerablemente, lo que es un claro ejemplo de que un único examen final no es un método de evaluación adecuado, ya que fomenta que los estudiantes dejen el estudio para el último momento. No obstante, no es recomendable que todas las asignaturas que cursa un estudiante deban aprobarse en 15 semanas. Un semestre de 30 créditos implica 750 horas de trabajo del estudiante, que divididas entre 15 semanas da una media de 50 horas de trabajo semanales. Consideramos que 50 horas/semana es una dedicación excesiva. Además, como es una media, probablemente en algunas semanas del curso será incluso mayor. Por ello, creemos que los responsables académicos de las escuelas deberían vigilar este hecho y no permitir que más de 12–18 créditos de cada semestre fuesen aprobados mediante un método de evaluación que permitiese aprobarlos únicamente en las 15 primeras semanas. Al menos 12 créditos deberían poder aprobarse en las 18–20 semanas que dura un semestre para poder repartir convenientemente la carga de trabajo del estudiante (Esto no implica la existencia de un examen final. Se pueden programar prácticas, por ejemplo, las 2–3 últimas semanas del curso).

En el caso de nuestra asignatura, las 150 horas de trabajo están repartidas de forma muy homogénea a lo largo de las 15 semanas del curso. Para comprobar que la dedicación real de

los estudiantes coincide con la prevista, la FIB hace un control semanal a un porcentaje representativo de estudiantes. Los resultados de nuestra asignatura demuestran que la dedicación real es muy parecida a la prevista.

Finalmente, queremos discutir otro factor interno que ha afectado a los resultados académicos de los semestres sin examen final. Durante el semestre 5 se introdujeron mecanismos de detección de copias en laboratorio. Desde entonces, durante los semestres 5–8 un total de 25 estudiantes se han visto implicados en casos de copia y han recibido el castigo correspondiente (cero de laboratorio para casos puntuales y cero de asignatura para dos o más prácticas copiadas). Se han eliminado esos 25 estudiantes de los datos para evitar contaminar los resultados con un factor que no guarda relación con ellos. Sin embargo, nos gustaría resaltar que la mayoría de los estudiantes implicados eran, sorprendentemente, “buenos estudiantes” en cuanto que no les hacía falta copiar para aprobar, y la mayoría de ellos hubiese aprobado si no hubieran realizado ningún acto fraudulento. Incluso tenemos la certeza que uno de ellos habría obtenido una matrícula de honor. Por tanto creemos que, de no ser por las copias, los semestres 5–8 habrían tenido resultados marginalmente mejores.

Como conclusión, si ya los resultados han sido sorprendentemente positivos, pensamos que de no existir factores como las copias y el efecto del semestre 6, los resultados de eliminar el examen final serían todavía mejores.

### 3.3. La segunda oportunidad

Ante la posibilidad de ser injustos con aquellos alumnos que se quedan muy cerca de aprobar mediante evaluación continua, y que podrían aprobar la asignatura con un ligero esfuerzo extra si hubiera examen final, decidimos establecer una segunda oportunidad para estos estudiantes.

La segunda oportunidad nunca ha estado incluida en la guía docente de la asignatura. Inicialmente no sabíamos exactamente cómo seleccionaríamos a los estudiantes candidatos. Por ello, escribir unas condiciones determinadas en la guía docente implicaba arriesgarse a oficializar algo que a lo mejor no era adecuado. Una vez que definimos unos parámetros de selección de estudiantes que nos parecieron adecuados, después de examinar los resultados del último semestre con examen final, se planteó que incluir una segunda oportunidad “oficial” era ofrecer un atajo que no queríamos que existiera. Por tanto, decidimos unos parámetros para seleccionar a los alumnos candidatos y unas reglas que se han aplicado durante 5 semestres, aunque nunca han sido escritas oficialmente en la guía docente de la asignatura. Antes de continuar queremos constatar que todo lo presentado en esta sección, a diferencia de los resultados anteriores, se basa en muy pocas muestras y, aunque por parte de los profesores de la asignatura existe un cierto consenso sobre las razones de los resultados, estos tienen una validez estadística limitada.

<sup>4</sup>Ya entonces sabíamos que eliminaríamos el examen final al siguiente semestre, y queríamos hacer una prueba previa que nos permitiera analizar los resultados.

Durante el primer semestre que se ensayó la segunda oportunidad, a modo de prueba, se hizo coexistiendo con el examen final.<sup>4</sup> Se seleccionaron los 8 estudiantes que habían suspendido la evaluación continua por poco (4 o más) y asistido a la mayoría de clases de problemas (más de un 80 %). Es decir, estudiantes que habían trabajado y habían fallado «por poco». La hipótesis de partida era que estos estudiantes, con un poco más de trabajo, habrían aprobado. Se les propuso hacer un trabajo a cambio de aprobar la asignatura con un 5 sin hacer el examen final. Todos aceptaron. El trabajo consistía en volver a hacer sus controles de evaluación continua (se les proporcionó su propio examen corregido) tranquilamente en su casa, y traerlos al cabo de una semana «totalmente correctos». Un profesor se reunía entonces con ellos y les preguntaba por cualquier problema del examen, y ellos debían explicar los errores cometidos durante la evaluación y la solución correcta.

En este primer semestre de prueba los 8 alumnos realizaron el trabajo y, de hecho, todos aprobaron. Como método de control se les hizo ir al examen final sin avisarlos y sin estudiar más (sabían que ya estaban aprobados y no se les dio tiempo para estudiar) y todos aprobaron el examen con buena nota (7,7 de media). Como anécdota, la nota que obtuvieron fue la que finalmente se hizo constar en su expediente.

Visto el buen resultado de la prueba, se decidió aplicar el sistema en todos los semestres posteriores. El cuadro 1 presenta los resultados con el número de alumnos seleccionados cada semestre y el número de alumnos que finalmente aprobaron. Siguiendo la misma numeración del apartado 3.1, el primer semestre de segunda oportunidad es el 4.

Tal y como se puede ver en el cuadro 1, los resultados de la segunda oportunidad han ido evolucionando con el tiempo. El número de alumnos que no aprueban «por poco» ha disminuido hasta no haber ningún alumno en el último semestre (un alumno podría haber sido seleccionado, pero quedaba justo por debajo de los criterios de selección y se decidió no incluirlo por coherencia).

También se puede ver en el cuadro 1 que el porcentaje de alumnos aprobados ha ido disminuyendo respecto a los seleccionados. No existe consenso entre los profesores sobre a qué se debe este hecho. Por un lado, creemos que puede ser debido a que los alumnos se han adaptado a la falta de examen final y, por lo tanto, al no tener otra escapatoria los que no aprobaban por poco en los primeros semestres ahora consiguen aprobar (y por tanto, los nuevos suspensos «por poco» son los antiguos «por bastante», que hacen un último esfuerzo pero que no llegan a conseguirlo). Otra teoría es que los alumnos pensaron en los primeros semestres que la segunda oportunidad era un aprobado camuflado, ya que al principio todos aprobaban, y su esfuerzo en el trabajo que debían hacer disminuyó con el tiempo al percibir erróneamente que ya estaban salvados. Sin duda harán falta más semestres para llegar a una conclusión más definitiva, si es que puede llegarse a conclusión alguna dado el bajo número de alumnos implicados.

En cualquier caso, una conclusión es que la segunda oportunidad no es crítica (el número de alumnos afectados es bajo en todos los casos), y que eliminar el examen final no implica

necesariamente suspender a los «buenos alumnos que trabajan poco porque pueden permitirselo» ya que el sistema de evaluación sin examen final integra a estos alumnos porque, literalmente, «no les queda otro camino».

## 4. Conclusiones

Después de quitar el examen para evitar atajos y favorecer el aprendizaje continuado, los estudiantes no sólo no obtienen peor rendimiento académico, sino que éste ha mejorado significativamente. También se reduce el abandono temprano de la asignatura (después del segundo control) sin aumentar significativamente el abandono global. Es difícil determinar si los alumnos aprenden más y mejor mas allá de los resultados académicos, pero el hecho de que estos sean mejores, combinado con la reducción del abandono temprano y el hecho de que parece que trabajan ligeramente más en las clases de problemas (al menos eso indican aquellos aspectos susceptibles de ser medidos), nos hace pensar que efectivamente aprenden más y que su aprendizaje es más profundo.

## Referencias

- [1] Carlos Álvarez, Agustín Fernández, Josep Llosa y Fermín Sánchez. *Aprendizaje Activo Basado en Problemas*. ReVisión, ISSN 1989-1199, vol. 6, núm. 2. pp. 60–70, septiembre de 2013
- [2] John Biggs. *The reflective institution: Assuring and enhancing the quality of teaching and learning*. Higher Education vol. 41, núm. 3pp. 221–238. 2001.
- [3] George Brown, Joanna Bull y Malcolm Pendlebury. *Assessing student learning in higher education*. Routledge, 1997.
- [4] Noel J. Entwistle. *Styles of learning and approaches to studying in higher education*. Kybernetes vol. 30, núm. 5/6pp. 593–602. 2001.
- [5] Agustín Fernández, Josep Llosa y Fermín Sánchez. *Estrategia para el diseño de laboratorios orientados al aprendizaje continuo*. XIV Jornadas de Enseñanza Universitaria sobre Informática, JENUI 2008, pp. 189–196. Granada, julio 2008.
- [6] David López, Fermín Sánchez, Josep-Llorenç Cruz, y Agustín Fernández. *Evaluación formativa usando exámenes no presenciales*. XVIII Jornadas de Enseñanza Universitaria sobre Informática, JENUI 2012, pp. 89–96. Ciudad Real, julio de 2012.
- [7] David López. *La experiencia de diseñar una asignatura sin exámenes*. XIX Jornadas de Enseñanza Universitaria sobre Informática, XIX Jornadas de Enseñanza Universitaria sobre Informática, JENUI 2013, pp. 103–110. Castellón, julio de 2013.



Semestre	Seleccionados	Aprobados
4 (con examen)	8	8
5 (sin examen)	13	12
6 (sin examen)	7	5
7 (sin examen)	5	1
8 (sin examen)	0	0

Cuadro 1: Resultados de la segunda oportunidad.

- [8] David López y Joe Miró. *Creencias que merecen una reflexión*. XX Jornadas de Enseñanza Universitaria sobre Informática, JENUI 2014, pp. 19–26. Oviedo, julio de 2014.
- [9] Joe Miró. *De las creencias a los principios: ejemplo de diseño de una asignatura*. ReVisión, vol. 6, núm. 2, pp. 18–26. Septiembre de 2013
- [10] Paul Ramsden. *Learning to teach in higher education*. Routledge, 1992.
- [11] Miguel Valero-García y Juan J. Navarro. *FAQs sobre la adaptación de las asignaturas al EEES*. XIII Jornadas de Enseñanza Universitaria sobre Informática, JENUI 2007, pp. 97–104. Zaragoza, julio de 2007.
- [12] Luis Velasco y Carlos Villavieja. *Cómo evaluar continua e individualmente en asignaturas basadas en proyectos*. XIII Jornadas de Enseñanza Universitaria sobre Informática, JENUI 2009, pp. 347–354. Barcelona, julio de 2009.



*Carlos Álvarez Martínez* es Ingeniero de Telecomunicación (1998) y Doctor en Arquitectura de Computadores (2007) por la Universidad Politécnica de Cataluña. Trabaja como profesor en el Departamento de Arquitectura de Computadores de la Universidad Politécnica de Cataluña desde 1998. Sus investigaciones están relacionadas con el desarrollo de procesadores específicos para entornos multimedia y bioinformáticos y con la computación reconfigurable así como con formas más eficientes de enseñanza y aprendizaje.



*Agustín Fernández Jiménez* es Licenciado en Informática (1988) y Doctor en Informática (1992) por la Universidad Politécnica de Cataluña. Es profesor en el Departamento de Arquitectura de Computadores de la Universidad Politécnica de Cataluña desde 1988. Sus investigaciones están relacionadas con microarquitectura, técnicas de compilación para aprovechar la jerarquía de memorias y GPUs. En la actualidad es el director del Departamento de Arquitectura de Computadores de la UPC.



*Josep Llosa Espuny* es Licenciado en Informática (1990) y Doctor en Arquitectura de Computadores (1996) por la Universidad Politécnica de Cataluña. Es profesor en el Departamento de Arquitectura de Computadores de la Universidad Politécnica de Cataluña desde 1990. Sus investigaciones están relacionadas con microarquitectura, jerarquía de memorias y técnicas de compilación con un énfasis especial en planificación de instrucciones. Ha publicado alrededor de 70 artículos relacionados con dichos temas, ha participado en diversos proyectos de investigación con otras universidades y empresas (principalmente en el marco de los programas ESPRIT e IST de la Unión Europea y es miembro de la red de excelencia Europea HiPEAC).



*Dr. Fermín Sánchez Carracedo* (Barcelona, 1962) es Técnico Especialista en Electrónica Industrial por la E.A. SEAT (Barcelona, España, 1981), Licenciado en Informática desde 1987 y Doctor en Informática desde 1996, los dos últimos títulos obtenidos en la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC Barcelona-Tech, Barcelona, España). Sus campos de estudio son la arquitectura de computadores, la innovación docente y la educación para la sostenibilidad. Desde 1987 trabaja como profesor en el Departament d'Arquitectura de Computadors de la UPC, donde es profesor Titular de Universidad desde 1997. Ha sido consultor de la Universitat Oberta de Catalunya (UOC) desde 1997 hasta 2010 y Vicedecano de innovación de la Facultat d'Informàtica de Barcelona (FIB) desde mayo de 2007 hasta junio de 2013. Desde julio de 2013 ocupa el cargo de Adjunto de Innovación en la FIB. Tiene varias decenas de publicaciones relaciona-

das con sus temas de investigación, es revisor de numerosas conferencias y revistas nacionales e internacionales y autor y coautor de varios libros y capítulos de libro. Actualmente trabaja en el desarrollo de nuevas arquitecturas multihebra para procesadores VLIW, la sostenibilidad en las Tecnologías de la Información y la innovación en la educación universitaria. El Dr. Sánchez es miembro de AENUI, ha sido miembro del Comité Directivo de JENUI desde septiembre de 2006 hasta julio de 2015 y fue su presidente las ediciones 2011 a 2013, ha sido miembro del Comité de Organización y Programa de diversas conferencias y otros eventos nacionales e internacionales, es miembro de la ONG TxT (Tecnología per Tothom)

desde 2004 y ocupa la vicepresidencia desde 2013, es director del MAC (Museo de Arquitectura de Computadores) desde Febrero de 2006 y miembro de la junta directiva del Cercle Fiber-FIB Alumni desde Noviembre de 2002.



2016 J. Llosa, C. Álvarez, A. Fernández, F. Sánchez. Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional que permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra en cualquier medio, sólido o electrónico, siempre que se acrediten a los autores y fuentes originales y no se haga un uso comercial.