

# Una propuesta didáctica en el marco del EEES para involucrar al alumno en el método docente

César L. Alonso, Elías Fernández-Combarro

Dpto. de Informática

Universidad de Oviedo

Sedes Dept. Oeste, Campus de Viesques 33271 Gijón

calonso@uniovi.es, elias@uniovi.es

## Resumen

El presente trabajo constituye una memoria sobre la experiencia docente que se ha realizado durante el primer cuatrimestre del curso académico 2005/2006 en una asignatura de último curso de la titulación de Ingeniería Técnica Informática de Sistemas, correspondiente a la E.U.I.T. Informática de Gijón. La intención de los autores es poner de manifiesto las medidas concretas adoptadas, los resultados obtenidos, y una posible adaptación de la asignatura de cara a la próxima entrada en vigor del EEES.

## 1. Introducción

La Declaración de Bolonia ([1]), suscrita por los Ministros de Educación de 29 países europeos reunidos en esta ciudad los días 18 y 19 de junio de 1999, marca el inicio oficial del proceso de convergencia hacia un espacio europeo de educación superior, en el que participan todos los estados miembros de la Unión Europea y otros países europeos de próxima adhesión. A partir de ese momento todas las instituciones y organismos implicados en la enseñanza superior han comenzado, en mayor o menor medida, a realizar acciones encaminadas a que dicho proceso de convergencia se haga de la manera más racional y consensuada posible. Un concepto clave dentro de este proceso es la nueva unidad de crédito. El sistema europeo de transferencia de créditos (ECTS) determina la unidad de crédito con un valor entre 25 y 30 horas de trabajo por parte de un alumno medio con éxito ([2]). Esto constituye una forma de ver la unidad de docencia de una manera radicalmente distinta a como la conocemos hoy, en la que un crédito tiene un valor de 10 horas de clase magistral impartida por el profesor. Creemos por tanto que además de las reuniones y encuentros a alto nivel que las

instituciones tengan a bien realizar, los docentes que trabajamos a pie de campo con los estudiantes jugamos un papel fundamental para que finalmente el proceso de convergencia se consolide y alcance los objetivos propuestos en la Declaración de Bolonia.

El hecho de que el crédito ECTS se contabilice en términos de tiempo de trabajo del alumno debe hacernos reflexionar sobre el método docente que estamos empleando, el cual ha de desembocar necesariamente en una dinámica en la que los estudiantes han de estar involucrados.

En este trabajo se realiza una propuesta docente encaminada a que el alumno se sienta parte activa del proceso enseñanza-aprendizaje. Dicha propuesta ha servido a los autores para diseñar un programa de actuación en el aula acorde con la filosofía de los créditos ECTS, obteniendo información real sobre la cantidad de trabajo del alumno durante el desarrollo de dicho programa. En la sección 2 presentamos el contexto en el que actuamos; nuestra motivación para elaborar las medidas desarrolladas; y los objetivos perseguidos. La sección 3 describe en detalle el método empleado. A continuación, en la sección 4, presentamos los resultados obtenidos. Finalmente damos a conocer nuestras conclusiones así como la valoración de la propuesta.

## 2. Contexto, motivación y objetivos

Como primera aproximación al contexto de aplicación de nuestra propuesta, diremos que se trata de una asignatura de 6 créditos, denominada Computabilidad, integrada como troncal de primer cuatrimestre en el plan de estudios de la titulación de Ingeniería Técnica Informática de Sistemas, que se imparte en la E.U. de Ingeniería Técnica Informática de Gijón. Este Centro

pertenece a la Universidad de Oviedo. Dicha asignatura ha tenido en el presente curso académico (2005/2006) una matrícula de 110 alumnos. Este número de matriculados es muy similar al registrado en los últimos años. El nivel de asistencia a las clases presenciales se ha mantenido de manera uniforme durante todo el cuatrimestre en el intervalo [65, 70]. Al tratarse de una asignatura de último curso de la titulación, el alumno tipo ya tiene una formación bastante próxima a la que dispondrá al finalizar sus estudios. Como estamos ante una materia en la que predominan los aspectos teóricos y con cierto nivel de abstracción, se apoya de manera considerable en otras de similares características como pueden ser la Lógica o el Álgebra. No queremos decir con esto que utilizemos de manera explícita resultados de estas asignaturas, sino que la dinámica notacional y las técnicas de demostración de los resultados siguen unas pautas similares. Aparte de esto, podríamos decir que la Computabilidad es una asignatura autocontenida. En consecuencia, teóricamente el alumno medio que cursa esta asignatura se encuentra en la fase final de su formación y debería haber adquirido la mayor parte de las competencias y destrezas que proporciona el título ([3], [4]). Sin embargo la realidad es bien distinta, habiéndose detectado en los últimos años carencias en varios aspectos, a saber:

- Pautas de trabajo.
- Participación en el aula.
- Habilidad expositiva.
- Utilización de las horas de tutorías.
- Hábito de trabajo en grupo.

La razón fundamental de estas carencias radica en el método docente, basado casi exclusivamente en la lección magistral, en el que el alumno es un sujeto pasivo. Tradicionalmente en el momento de establecer un programa de una asignatura con un número de alumnos más o menos elevado, y de llevarlo a cabo durante el periodo de docencia, no se ha planteado otra medida que la de convertir al docente en único protagonista del aula, impartiendo tema tras tema hasta completar dicho programa. Además se pretende justificar esta actitud por el hecho de que existe una masificación que impide cualquier otro método docente, y con frecuencia se producen quejas acerca de la escasa preparación

con la que llega el alumnado. Sin embargo ante una asignatura con pocos alumnos, es muy común plantearse otra dinámica en la que éstos se sienten más involucrados. Como consecuencia los resultados son mejores y hasta parece que son más inteligentes. El hecho de que la inteligencia de los estudiantes en un aula dependa de lo concurrida que ésta se encuentre, como si la masificación produjese ciertas interferencias entre las mentes que impidiese el aprendizaje, es algo absurdo. Asumiendo pues que estamos capacitados para utilizar técnicas docentes diferentes, y de hecho se hace en situaciones que se nos antojan favorables ¿Cuál es la razón por la que el método a aplicar tenga una dependencia del número de alumnos?. La respuesta es tan simple como que el volumen de trabajo que genera la lección magistral es independiente del tamaño de la audiencia, cosa que no ocurre al utilizar otras alternativas, que sólo se está en disposición de asumir cuando el grupo de estudiantes es reducido. Todas estas reflexiones nos han motivado para diseñar medidas didácticas, muchas de ellas bien conocidas, que aunque suponen una mayor dedicación a la labor docente debido al número de alumnos, ésta no constituye una tarea tan absorbente como para pensar que pueda ocupar todo nuestro tiempo.

En consonancia con las carencias detectadas, los objetivos perseguidos al elaborar las medidas a adoptar son los siguientes:

- Marcar pautas de trabajo tanto en el alumnado como en el profesorado.
- Fomentar la participación activa en el aula.
- Fomentar y facilitar la exposición pública de ejercicios o trabajos.
- Reactivar el uso de las tutorías.
- Utilizar medios multimedia de apoyo a la docencia.
- Establecer métodos de evaluación alternativos al examen presencial.
- Despertar en el alumno el hábito de trabajo, tanto de forma individual como en grupo.
- Obtener información real y precisa del volumen de trabajo realizado por el alumno.

Finalmente hemos de decir que la asignatura ha sido impartida secuencialmente por ambos autores, de manera que el primero ha impartido 4 créditos y el segundo los otros dos restantes.

### 3. El método aplicado

#### 3.1. Actividades docentes

Algunos trabajos como [5], y sobre todo la asistencia al taller previo al Jenui 2005, titulado: “¿Cómo se adapta una asignatura al sistema ECTS?”, impartido por el profesor Miguel Valero, del Departamento de Arquitectura de Computadores de la Universidad Politécnica de Cataluña, supuso un importante punto de inflexión en la manera de concebir la docencia por parte de uno de los autores del presente trabajo. La descripción del denominado método PIGMALION, que según reza en los apuntes de dicho taller constituye un original acrónimo del texto que transcribimos a continuación y que ya constituye para nosotros un proverbio, supuso el empuje definitivo para intentar aplicarlo a nuestro contexto docente.

“Piensate un programa de actividades de las que el alumno no pueda escapar sin haber aprendido, consigue que hagan esas actividades, y si llegan al final entonces apruébalos”

Así pues comenzamos a reflexionar sobre el programa de actividades a realizar basándonos de manera fundamental en la planificación periódica de entregables. Creemos que esta es la llave maestra que determinará la consecución o no de los objetivos planteados. Los entregables deben de ser claros, deben suponer tareas asequibles y sobre todo deben estar acompañados de un tiempo de ejecución. Nuestra estrategia fue plantear los entregables siguiendo esas pautas y siendo estrictos en cuanto a la fecha de entrega de los mismos con el objeto de que el alumno también fuese consciente de la necesidad de asumir unos compromisos con los cuales cumplir con posterioridad. Además pretendimos eliminar la posibilidad de que apareciese el síndrome de la casilla vacía en aquellos alumnos que hubiesen hecho un esfuerzo por realizar correctamente la tarea encomendada por el correspondiente entregable; dándoles la posibilidad de que planteasen sus dudas por escrito si en el tiempo estimado no eran capaces de alcanzar resultados satisfactorios. En la tabla 1 enumeramos una serie de entregables tipo planteados así como el tiempo estimado de ejecución de los mismos en horas.

Durante el cuatrimestre propusimos un total de 10 entregables.

Entregable	Tiempo
Buscar información sobre algún concepto importante de la materia y hacer un breve resumen	1
Enunciar dos cuestiones sobre la materia vista durante un periodo de tiempo	1,5
Dar un ejemplo de aplicación de un resultado clave	1
Presentar un ejemplo relativo a algún concepto fundamental	1
Resolución de algún ejercicio concreto del boletín de problemas	1

Tabla 1. Tipos de entregables

Con respecto a los entregables del tipo de enunciar cuestiones, la actividad se completaba con una segunda parte en la que los alumnos se intercambiaban las cuestiones para que fuesen solucionadas. Posteriormente se volvían a intercambiar con el objeto de que los propietarios de dichas cuestiones hiciesen la correspondiente corrección a la solución propuesta por el compañero. Toda esta actividad era supervisada por los profesores.

Tras la corrección o en su caso supervisión de los diferentes entregables dedicábamos un tiempo a comentar en el aula algunas cuestiones, resaltando los entregables especialmente buenos y resolviendo errores comunes detectados durante la corrección. Asimismo procedíamos a citar a tutorías a aquellos alumnos que nos lo hubiesen sugerido mediante las dudas planteadas, además de algún otro que aunque no lo hubiese pedido considerásemos que era necesario a la vista de la resolución del entregable. Las tutorías podían ser en grupos de dos o tres personas o individuales, según las cuestiones a tratar.

Otra medida realizada fue la de proponer que se dividiesen en grupos de 3 ó 4 personas y organizar concursos periódicos para la resolución de algunos ejercicios del boletín de problemas. Cada tema del programa lleva asociado una colección de problemas propuestos. Los problemas pueden ser ejercicios de desarrollo o bien preguntas de tipo test. Nuestra estrategia fue proponerles que resolviesen ellos en grupo éstas últimas, a medida que se iban impartiendo los

conocimientos correspondientes al tema y según su criterio en cuanto a la planificación de las reuniones del grupo si así lo creían conveniente. Al final del tema se fechaba un día para celebrar el concurso según unas bases establecidas de antemano con toda claridad. Sin entrar en más detalles en cuanto a puntuaciones y demás, diremos que la dinámica general del concurso era la siguiente: Un grupo elegido al azar iniciaba el concurso eligiendo una pregunta a su criterio y planteándosela a otro grupo de su elección. El profesor decidía qué persona de ese grupo debía razonar la respuesta. Simultáneamente el grupo que planteaba la pregunta informaba discretamente al profesor sobre la opción correcta a su juicio. Al final se realizaban sumas y/o restas de puntos que podían afectar a ambos grupos dependiendo de los valores de verdad de las dos respuestas emitidas, una por cada uno de los grupos. Esto completaba una iteración en el concurso y le correspondía ahora al grupo receptor de la pregunta anterior iniciar otra nueva. Una de las normas de estricto cumplimiento era que un grupo no podría participar en la sesión si no estaba completo.

En cuanto a las clases magistrales, éstas tenían el apoyo de medios audiovisuales, utilizados fundamentalmente para presentar los enunciados de resultados a demostrar, ejemplos concretos de conceptos definidos o ideas informales de demostraciones. La pizarra siguió jugando un papel fundamental a la hora de demostrar formalmente los resultados. A pesar de que simplemente constituían un guión más o menos desarrollado, los alumnos tenían a su disposición las diapositivas que suponían el hilo conductor de la clase. La lección magistral siempre comenzaba con una enumeración muy breve de los objetivos que se pretendían alcanzar en la sesión así como un recordatorio, si procediese, sobre cómo habían quedado las cosas en la sesión anterior y cuál era la motivación que en su día nos había llevado al estado en el que nos encontrábamos.

Relativo al trabajo del profesor fuera del aula, una de las tareas adicionales a las realizadas de manera tradicional, fue la de llevar una especie de diario sobre el transcurso de la docencia. En él quedaban registradas de manera breve las actividades realizadas cada día, los aspectos del temario impartidos, el número de asistentes y

cualquier otra incidencia digna de mención. Semanalmente pasábamos una plantilla para que los alumnos nos comunicasen el número de horas empleadas en el aprendizaje de la asignatura; especificando los siguientes conceptos: asistencia a clase, estudio teórico, realización de ejercicios, elaboración de entregables y asistencia a tutorías. Llegado este punto debemos comentar que en el concepto denominado “realización de ejercicios” se incluyen las horas dedicadas de manera individual a resolver ejercicios no propuestos por el profesor así como el tiempo empleado por el grupo en preparar las preguntas de tipo test para las sucesivas sesiones del concurso al que se aludió anteriormente.

En la siguiente figura se representa mediante un diagrama de flujo las diferentes interrelaciones entre los actores y las actividades docentes propuestas.

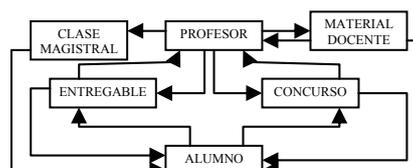


Figura 1. Diagrama de flujo de la actividad docente

### 3.2. La evaluación

Al ser esta la primera vez que realizábamos una experiencia de este tipo y ante la incertidumbre inicial sobre la acogida y los resultados de las medidas propuestas, nunca fue nuestra intención eliminar el examen final de la asignatura. De hecho no todos los alumnos matriculados tomaron parte activa en el proceso y aquellos que no lo hicieron tenían derecho a dicho examen. En cualquier caso esperábamos que las personas que se adscribiesen a las medidas docentes realizarían un seguimiento más cómodo y racional de la asignatura e inequívocamente llegarían por norma general mejor preparados para el examen final. En cuanto a la calificación de los entregables, ésta no respondía a un indicador en forma de nota numérica sino que se componía más bien de un breve comentario realizado por el profesor, junto con un veredicto final sobre la calidad de la solución aportada o lo apropiado de

las dudas planteadas. Dicho veredicto se correspondía siempre con una de las siguientes opciones: {regular-, regular, regular+, correcto, destacable}. No pretenda hacer el lector una equivalencia de este conjunto de indicadores con las consabidas calificaciones presentes en las actas. Podríamos decir que un entregable estándar era considerado como correcto. A medida que aparecían errores de cierta importancia el veredicto iba desplazándose en sentido descendente. Cuando el alumno demostraba cierta originalidad en cuanto a la forma de plantear la cuestión o expresar la solución, dependiendo del tipo de entregable (véase la tabla 1), la calificación final del mismo era considerada como destacable. Una vez finalizada la docencia y a la vista de los entregables que poseíamos de cada alumno, así como de las correspondientes calificaciones de los mismos, le asignábamos uno de los siguientes grupos posibles:

- Grupo A: 5 puntos.
- Grupo B: 3 puntos.
- Grupo C: 2 puntos.
- Grupo D: 1 punto.
- Grupo E: 0 puntos.

Los alumnos asignados al grupo E son aquellos que no han alcanzado el número mínimo de entregables para considerarlos como participantes en la experiencia, o bien la resolución de los mismos no cumplió con unos requisitos mínimos de calidad.

Así pues aquellas personas asignadas al grupo A ya tenían aprobada la asignatura. Para completar la nota final se realizaba la siguiente operación: supongamos un alumno con  $n$  puntos correspondientes a los entregables y con una nota de  $m$  puntos sobre 10 en el examen final. La nota definitiva considerando ambos aspectos sería:

$$Nota\_def = n + m * (10 - n) / 10 \quad (1)$$

#### 4. Resultados obtenidos

Antes de presentar los indicadores numéricos relativos al mayor o menor éxito de los alumnos en cuanto a la calificación final obtenida así como algunas comparativas según datos que pudimos conseguir de cursos anteriores, quisiéramos hacer una serie de reflexiones a modo de evaluación general de las medidas

adoptadas y de su aceptación por parte de los estudiantes. Asimismo observaremos el grado de cumplimiento de los objetivos planteados.

En primer lugar hemos de decir que la filosofía de los entregables fue todo un éxito. De aproximadamente una asistencia diaria en torno a 70 alumnos, 69 de ellos presentaron una cantidad suficiente de entregables como para ser finalmente asignados a alguno de los grupos A, B, C ó D comentados en el apartado anterior. Así pues prácticamente el 100% de los alumnos que asistieron regularmente a clase obtuvieron algún punto debido al material entregado. Aparte de estos datos, queremos destacar que permitir la posibilidad de que el alumno plantease por escrito sus dudas ante las dificultades para realizar la tarea encomendada, nos proporcionó una cantidad de información en la cual no habíamos reparado ni previsto cuando planeamos las medidas docentes. Así, fuimos capaces de detectar dificultades generales en los alumnos y dudas que eran comunes a varios de ellos. Esto nos permitió volver a incidir en dichos aspectos y establecer puntos de encuentro en cuanto a la trayectoria del alumno en su aprendizaje. Por otro lado, las dudas individuales eran tratadas de manera particular invitando al alumno en cuestión a hacer uso de una tutoría. Esto también contribuyó a que se hiciera un uso mucho más racional de las mismas. Si bien su utilización no fue masiva, sí que podemos decir que se incrementó de manera apreciable, ya que durante todo el cuatrimestre los profesores recibieron una media de dos alumnos semanales, cuando en años anteriores esta media no llegaba ni a uno solo. Más destacable en este sentido fue el hecho de que ante la proximidad del examen no se produjo una explosión en cuanto al uso de las tutorías y además éstas no suponían en ningún caso estar mucho tiempo con el alumno, más bien al contrario, éste planteaba dudas muy puntuales y concretas. En consecuencia, el objetivo perseguido al principio acerca de incentivar las tutorías se cumplió sobradamente. Especialmente útiles para el alumno fueron las tareas de proponer cuestiones sobre la materia impartida con el objeto de que fuesen resueltas por los compañeros. Pudimos comprobar que las cuestiones propuestas por ellos eran en general sensiblemente más complejas que las elaboradas por los propios profesores de la asignatura. El

ejercicio de reflexión para proponer una cuestión, su posterior resolución por parte de un compañero y la corrección de la misma fueron tareas que fomentaron la participación y el debate en el aula, que era otro de los objetivos planteados.

En cuanto a las sesiones del concurso, y a pesar de que tan sólo pudimos hacer tres durante el cuatrimestre, éstas resultaron bastante amenas. Quizá los 23 grupos que se formaron fueron excesivos para que el concurso fuese más ágil y que todos los grupos pudiesen participar con mayor frecuencia. En cualquier caso supuso una forma innovadora de resolver ejercicios en el aula implicando a los propios alumnos. Aunque no utilizamos mecanismos de comprobación efectiva del trabajo en grupo, y bien pudiese ocurrir que se hubiesen repartido los ejercicios a resolver, el hecho de que el profesor escogiese la persona que debía responder obligaba al grupo al menos a reunirse para poner en común las preguntas resueltas y explicar la resolución de las mismas a sus compañeros.

En lo que respecta al trabajo del profesor, la medida de abrir una carpeta docente que incluyese un cuaderno-diario de incidencias en el aula supuso conocer en todo momento la ubicación en el temario y el ritmo de impartición del mismo. Éste hecho resultó muy importante a la hora de tomar decisiones en tiempo real y de replanificar la docencia en caso de necesidad. Conjeturamos además que dicho cuaderno nos será también de gran utilidad en el próximo curso, ya que tendremos una trayectoria marcada por el presente año. Aunque no hemos llevado la contabilidad de la cantidad exacta de trabajo adicional que nos ha llevado la adopción de las medidas docentes propuestas, la sensación que tenemos al final del trayecto no es la de un incremento inasumible. Es cierto que la actividad de corrección periódica de los entregables fue una tarea adicional; pero podemos decir que al menos en grupos de hasta 70 alumnos este trabajo es perfectamente abarcable por un profesor.

A continuación presentaremos en forma de tablas algunos indicadores concretos que nos permitirán hacer una evaluación objetiva de las medidas adoptadas. En primer lugar y teniendo en cuenta los asistentes habituales, presentaremos el número de alumnos asignado a cada uno de los grupos

Grupos	Nº Alum.	%
Grupo A (5 puntos)	26	37
Grupo B (3 puntos)	17	25
Grupo C (2 puntos)	15	22
Grupo D (1 puntos)	11	16
<b>Total</b>	<b>69</b>	<b>100</b>

Tabla 2. Alumnos por cada tipo de calificación teniendo en cuenta los entregables.

En consecuencia el 37% de los alumnos que asistieron periódicamente a las clases tenía aprobada la asignatura sin necesidad de realizar el examen final. En cualquier caso siempre tenía la posibilidad de hacerlo para incrementar su nota de acuerdo a la fórmula (1).

Al examen final se presentaron 76 alumnos de 110 matriculados, lo que supone un porcentaje del 69%. En la siguiente tabla mostramos el porcentaje de aprobados en los diferentes grupos una vez añadida la nota del examen:

Grupos	% Aprobados
Grupo A (5 puntos)	100
Grupo B (3 puntos)	88
Grupo C (2 puntos)	33
Grupo D (1 puntos)	27

Tabla 3. Porcentajes de aprobados en cada grupo

Queremos hacer constar que se registraron 3 alumnos del grupo D que no se presentaron al examen final lo que supone un 27% de no presentados en este grupo.

La siguiente tabla nos da información sobre la influencia en los resultados del examen final del método aplicado, ya que muestra el porcentaje de aprobados por grupo si sólo consideramos la nota del examen final. Así pues incluimos en este caso a 11 alumnos del grupo E que se presentaron al examen.

Grupos	% Exam. Apr.
Grupo A (5 puntos)	38
Grupo B (3 puntos)	52
Grupo C (2 puntos)	66
Grupo D (1 puntos)	27
Grupo E	45

Tabla 4. Aprobados por grupo, en el examen final

A la vista de esta tabla se pone claramente de manifiesto que el hecho de que el alumno se vea aprobado antes de realizar el examen incide en la forma de preparar el mismo. Esto nos revela que en general el alumno se esfuerza lo mínimo necesario para obtener el aprobado y cuando ya lo tiene alcanzado centra su interés en otras materias, lo cual choca con la filosofía del EEES, en la que los planes de estudios se diseñarán asumiendo una semana laboral del alumno de 40 horas, durante 40 semanas al año. Por otro lado una posible explicación del alto porcentaje de aprobados en los alumnos del grupo E, podría ser el que el alumno que no se siente suficientemente preparado para afrontar el examen con alguna posibilidad de éxito renuncia a presentarse. Ésta reflexión parece estar en sintonía con el hecho de que tan sólo 11 alumnos del grupo E optaron por realizar el examen final.

A continuación se presenta una comparativa con respecto a los últimos años en cuanto al porcentaje de asistencia al examen final en relación al número de matriculados, así como porcentajes de aprobados.

CURSO	% PR.	% AP./PR.	% AP./MATR.
2002/03	65	62	41
2003/04	72	77	55
2004/05	67	86	57
2005/06	69	71	49

Tabla 5. Histórico de aprobados y presentados

A la vista de la tabla anterior no se observan mejoras en el último curso en lo que respecta al volumen de aprobados y podríamos decir que los niveles se vienen manteniendo bastante altos durante los últimos años. Así pues estos datos comparativos no aportan gran cosa para la evaluación del método docente empleado.

Presentaremos ahora en términos generales la cantidad de trabajo desarrollada por el alumno, tanto en el aula como fuera de ella, para poder estimar los créditos ECTS que ha supuesto la asignatura. Estos datos han sido obtenidos en clase mediante las encuestas semanales que ya se han comentado anteriormente. El primer problema que se nos plantea es tratar de identificar el alumno medio con éxito, concepto crucial en la medida de créditos ECTS. Para definir este concepto debemos tener en cuenta el

porcentaje de aprobados. La cuestión es si hay que considerar este porcentaje con respecto al número de alumnos presentados, o bien con respecto al número de matriculados. Tras una reflexión, y teniendo en cuenta que prácticamente la totalidad de los que se presentaron al examen final fueron estudiantes adscritos a la experiencia, hemos considerado el 71% de los datos disponibles, desechando el 29% más bajo en cada uno de los aspectos. Esto supone la consideración del alumno medio con éxito con respecto a los que asistieron con regularidad a clase. A partir de ahí se realizan las medias que figuran en la siguiente tabla.

Teniendo en cuenta este alumno tipo, en la tabla siguiente aparecen en términos absolutos las horas de trabajo en los 5 apartados considerados, a los que se les ha sumado la duración del examen.

Concepto	Nº horas
Asistencia a clase	45
Estudio de teoría	28
Resolución ejercicios	17
Entregables	8
Asistencia a tutorías	1
Duración del examen	2.5
<b>Total</b>	<b>101.5</b>

Tabla 6. Trabajo alumno medio con éxito

En consecuencia, en la asignatura de Computabilidad se invirtieron 4 créditos ECTS. En la figura 2 puede observarse que la distribución del trabajo realizado por el alumno fue bastante uniforme a lo largo del periodo de estudio. En dicha figura no se incluyen las horas invertidas para afrontar el examen final. Podemos comprobar que las distribuciones considerando o no la horas de clase, son muy parecidas.

## 5. Conclusiones

A la vista de todo el proceso seguido y de los resultados obtenidos, podemos establecer las siguientes conclusiones:

1. Los objetivos planteados han sido razonablemente alcanzados, excepción hecha del relativo a la mejora de la capacidad expositiva, debido a la ausencia de medidas

que favoreciesen las exposiciones públicas de trabajos de cierta extensión.

2. El método basado en entregables supone una gran ayuda para mantener la materia al día y permite resolver las dudas según éstas vayan generándose.
3. El trabajo del alumno se distribuyó a lo largo del periodo de estudio de manera más o menos uniforme, con unos incrementos razonables para la preparación del examen.
4. El porcentaje de aprobados se mantiene en los mismos valores de los últimos años sin que aparentemente haya influido en el mismo el método docente aplicado. Confiamos en cualquier caso en que el aprendizaje se haya producido de forma más racional y que lo aprendido tenga una vida media mayor en el saber del alumno.

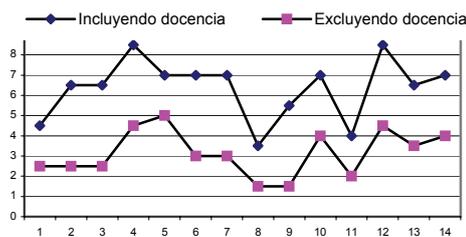


Figura 2. Distribución del trabajo por semanas

5. Las valoraciones del alumno con respecto al método son buenas.
6. El trabajo del profesor no se ve afectado de manera drástica y sus sensaciones en el aula son más agradables debido al ambiente de discusión y debate que frecuentemente se produce.

En consecuencia, creemos que la experiencia ha sido en términos generales muy positiva para todos, lo que nos permite ver con moderado optimismo la próxima llegada del EEES y con él la nueva unidad de crédito. Algunas cuestiones que podrían plantearse ahora son:

1. ¿Está el alumno dispuesto a asumir este método simultáneamente en todas las asignaturas de un plan de estudios?

2. ¿Podremos convencer a los docentes euroescépticos con argumentos razonables, teniendo en cuenta que su participación en el proceso también resulta indispensable?
3. ¿Estaremos legalmente respaldados para establecer una evaluación en total ausencia de examen final, de manera que el alumno que no se integre en la dinámica docente asuma el suspenso?

Estas y seguramente otras muchas cuestiones han de tener su respuesta a muy corto plazo, pues de ello depende el éxito del modelo educativo que se avecina. Modelo que se viene denominando “de convergencia”, y que llegado este punto y fruto de la formación de los autores de este trabajo, no podemos resistirnos a hacer la siguiente reflexión matemática:

“Teniendo en cuenta lo avanzado del proceso y a la vista de los términos de la sucesión que vamos conociendo, no es de extrañar que algunos duden de su convergencia. Si al menos fuese una sucesión de Cauchy...”

## Referencias

- [1] *Declaración conjunta de los ministros europeos de educación*. Bolonia Junio 1999. [http://www.aneca.es/modal\\_eval/docs/declaracion\\_bolonia.pdf](http://www.aneca.es/modal_eval/docs/declaracion_bolonia.pdf)
- [2] *Real Decreto 1125/2003 en el que se establece el sistema europeo de créditos*. <http://www.boe.es/boe/dias/2003/09/18/pdfs/A34355-34356.pdf>
- [3] *Libro blanco del título de grado en Ingeniería Informática*. [http://www.aneca.es/modal\\_eval/docs/libroblanco\\_informatica.pdf](http://www.aneca.es/modal_eval/docs/libroblanco_informatica.pdf)
- [4] Valero-García, M; Navarro, J.J. *Niveles de competencia de los objetivos formativos en las ingenierías*. Actas JENUI 2001. pp 149-154. 2001.
- [5] Valero-García, M. *¿Cómo nos ayuda el Tour de Francia en el diseño de programas docentes centrados en el aprendizaje?*. Conferencia de clausura JENUI 2003.