

# Uso de metodologías activas en la implantación de IIP en el Grado en Informática de la UPV

Nati Prieto, Marisa Llorens, Germán Moltó, Jon Ander Gómez, Mabel Galiano, Carlos Herrero

Departament de Sistemes Informàtics i Computació

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Informàtica

Universitat Politècnica de València

Camí de Vera S/N – 46022 València

{nprieto,mlllorens,gmolto,jon,mgaliano,cherrero}@dsic.upv.es

## Resumen

Este artículo describe la experiencia de implantación de la asignatura Introducción a la Informática y la Programación (IIP) de primer curso del Grado en Informática en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática (ETSINF) de la Universitat Politècnica de València (UPV), destacando el uso de metodologías activas de enseñanza-aprendizaje que incorporan el trabajo en grupo, el diseño de un método de evaluación acorde con la metodología empleada y la incorporación de herramientas tecnológicas de soporte a la docencia. Adicionalmente, se describen y evidencian los aspectos positivos y negativos de la experiencia tanto desde el punto de vista del profesor como del alumno.

## Summary

This paper describes the experience of setting up the IIP subject (Introduction to Computer Science and Programming) to new course degrees of the first course at School of Computer Science (ETSINF) in the Universitat Politècnica de València (UPV), pointing out the usage of active learning methodologies based on work group, the design of an evaluation method considering the applied methodology and the integration of technological tools to support teaching. Additionally, the positive and negative aspects of the experience are discussed both from the point of view of the teacher and the student.

## Palabras clave

EEES, grado, programación, metodologías activas, evaluación continua.

## 1 Introducción

El curso 2010/2011 se pone en marcha el título de Grado en Informática (GI) en la Universitat Politècnica de València (UPV) en el marco normativo que viene definido por el real Decreto 1393/2007 [12], el documento publicado por el Ministerio de Educación y Ciencia en 2006 referente a la renovación de las metodologías educativas [11] y, ya en la UPV, por la nueva normativa de régimen académico y de evaluación del alumnado [10] que, entre otros aspectos, promueve cambios dirigidos a:

- Impulsar la implantación de nuevas metodologías docentes, que hagan al estudiante parte activa del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Definir un nuevo marco que facilite la implantación de un sistema de evaluación continua, que determine el grado de alcance de los objetivos de aprendizaje mediante las actividades docentes en el aula y fuera de ella, restando importancia a los exámenes finales.
- Utilizar las tecnologías de la información en los procesos de evaluación, calificación, tutorización, etc.

El diseño de la asignatura Introducción a la Informática y la Programación (IIP) se ha realizado respetando este contexto y siguiendo algunas de las pautas que se indicaron en el taller “Adaptación de asignaturas al EEES”, impartido por los profesores Miguel Valero y Margarida Espona en nuestra universidad en el año 2010 [8]. Se trataba de definir los objetivos formativos de la asignatura, clasificarlos en tres niveles (conocimiento, comprensión y aplicación) y planificar las actividades a realizar en el aula y también las no presenciales para incorporar al alumno como elemento central del proceso de enseñanza-aprendizaje; además, y no menos importante, se debía definir un método de evaluación continua acorde con la metodología propuesta. Este pro-

## Área temática (no escribir nada aquí)

ceso de diseño, así como su implementación posterior, ha estado marcado básicamente por dos factores connaturales a la asignatura, una de las cinco básicas de 6 créditos que se cursa en el primer semestre del primer curso de la titulación de GI: la coordinación de un elevado número de profesores y el número de alumnos tutelados por cada uno de ellos. En concreto, los datos de la asignatura son: 532 alumnos matriculados que se organizan en 11 grupos de 50 aproximadamente que, a su vez, se dividen en dos para la realización de las prácticas y 14 profesores utilizando, según el grupo, algunas de estas lenguas: castellano, inglés y valenciano. Además, cabe señalar que la procedencia del alumnado es muy diversa: casi un 45% de bachiller (principalmente de la modalidad científico-técnica, aunque no exclusivamente), un 30% de ciclos formativos (principalmente de los relacionados con la informática, aunque no exclusivamente), titulados y otros en un bajo porcentaje y, finalmente, un 25% son alumnos adaptados de los planes de estudios de Ingeniería Superior y Técnica.

Por tanto, la coordinación del profesorado no ha podido ser realizada más que consensuando los siguientes puntos: la definición de objetivos formativos; la planificación docente, esto es, la estructuración en temas y distribución en sesiones de teoría y laboratorio siguiendo el calendario aprobado por el centro; el material común a desarrollar y distribución de tareas entre los profesores y, no menos importante, la definición de las normas de evaluación comunes que establecen tanto los actos de evaluación como sus pesos: exámenes comunes escritos, pruebas comunes para la evaluación de las prácticas de laboratorio y actividades de seguimiento de las clases a definir por cada profesor.

Nótese que este marco de actuación es perfectamente compatible con las normativas a las que hacíamos referencia al comienzo y permite que los profesores se sientan cómodos definiendo las actividades presenciales y no presenciales según sus gustos, intereses, preparación, etc. En concreto, los autores de este artículo prepararon de forma coordinada las diferentes sesiones incorporando técnicas de aprendizaje cooperativo, metodologías de evaluación continua acordes y la tecnología a su alcance tanto para el (auto)aprendizaje del alumno como para su evaluación.

Para explicar estas incorporaciones, en la sección 2 de este artículo se realiza una breve descripción de la asignatura para dar a conocer el marco de actuación. En la sección 3 se describen las técnicas y metodologías empleadas para dar soporte al aprendizaje cooperativo dentro de este marco, así como los mecanismos de autoevaluación y evaluación del alumno utilizados. Finalmente, en las secciones 4 y 5 se presentan, respectivamente, los resultados obtenidos, analizándose en base a las opiniones de los profesores y alumnos involucrados, y se destacan las líneas de actuación en las que se está pensando para mejorar la experiencia el próximo curso.

## 2 La asignatura IIP: ordenación docente y sistema de evaluación

La asignatura IIP tiene como objetivo iniciar al alumno en el proceso de construcción y estudio de los programas. En concreto, se pretende que el alumno sea capaz de escribir programas correctos de baja complejidad en un lenguaje imperativo de alto nivel, utilizando aspectos básicos de programación orientada a objetos. Los 6 ECTS que tiene asignados están divididos en 4.5 de Teoría de Aula y Seminario (TAS) y 1.5 de Prácticas de Laboratorio (PL). La docencia presencial se organiza en dos sesiones en el aula de 1.5 horas por semana (15 semanas) y 1 sesión en el laboratorio de 1.5 horas por semana (10 semanas). Los contenidos de la asignatura y su distribución en horas de trabajo presencial y no presencial se pueden consultar en la guía docente de la asignatura [9].

Para la calificación final del alumno se tienen en cuenta tres notas: la primera es la nota de parciales ponderada (NPP) y se obtiene de dos pruebas escritas obligatorias con un peso del 60%; la segunda es la nota de las prácticas de laboratorio (NPL), cuyo peso es un 20%, y la tercera es la nota de actividades de seguimiento (NAS) con un valor del 20%. Los detalles del cálculo de la nota final de IIP también se pueden consultar en [9].

Las dos pruebas escritas constan de una serie de cuestiones y problemas de respuesta abierta que son comunes para todos los grupos y que se realizan en fechas planificadas por el centro.

Para la evaluación de las prácticas de laboratorio se han realizado 7 actos de evaluación comunes a

## XVII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática

todos los grupos y se han utilizado distintas estrategias: test de corrección automática en PoliformaT [3], uso del portal de autocorrección [4], evaluación y prueba de código por parte del profesor en el laboratorio y realización de una memoria.

El 20% de la nota final correspondiente a la calificación de las actividades de seguimiento se ha dejado a criterio de cada profesor. No obstante, los autores, de forma coordinada y basándose en las pautas dadas en [8], han planificado las actividades presenciales y no presenciales y su evaluación para incorporar al alumno como centro del proceso de enseñanza-aprendizaje, tal y como se describe en la sección 3.

### 3 Metodologías empleadas para estructurar el aprendizaje cooperativo y su evaluación

De lo dicho hasta ahora resulta claro que la estructura de IIP, respetando el nuevo marco de evaluación continua, no supone de per-se la implantación de nuevas metodologías docentes; también resulta evidente que las actividades de seguimiento y su peso del 20% en la asignatura son el único punto de su diseño donde tales metodologías se pueden incluir. Así pues, teniendo como objetivo básico fomentar el aprendizaje cooperativo, los autores de este artículo decidieron realizar una propuesta conjunta de actividades de seguimiento y de su evaluación basada en la especificación detallada de las actividades que los alumnos debían realizar dentro y fuera de la clase y el modo en que éstas serían evaluadas para contribuir a su NAS.

Nuestro interés por el aprendizaje cooperativo se asienta en dos hechos: por una parte, las técnicas que lo estructuran permiten establecer qué deben hacer los alumnos organizados por grupos dentro y fuera del aula y, por tanto, deben ser contempladas por un programa que, como el presentado, pretende centrarse en el aprendizaje del alumno; por otra, estas técnicas tienen ventajas de sobra conocidas que nos interesaba aprovechar [1, 5, 6]. A saber: reducir el problema del absentismo, fuertemente implantado en nuestro entorno, incrementar la motivación personal del alumno haciendo uso de las explicaciones que da o le dan otros para entender mejor la materia y, finalmente, transmitir de forma efectiva al

alumno cuáles son los conocimientos mínimos que se le van a exigir para superar la asignatura con éxito para que se conciencie a tiempo de cuáles son sus problemas de aprendizaje y de cómo puede resolverlos estableciendo y manteniendo con otros una interdependencia positiva. También se era consciente de que, asociados a estas ventajas, podían aparecer los inconvenientes que todo el mundo destaca. Por un lado la falta de compromiso de algunos estudiantes que, en nuestro caso, se ha visto potenciada por un número elevado de alumnos de nivel homogéneo bajo la tutela de un mismo profesor; por otro, la escasa o nula experiencia en la cooperación en el aula, tanto de los profesores como de los alumnos de “primero de primero”, lo que supone redoblar esfuerzos y construir cada actividad sobre la valoración coordinada del resultado de la anterior hasta volver a establecer una línea metodológica en la que se sigan viendo implicados los profesores y alumnos participantes.

A continuación se describen los elementos que han permitido desarrollar nuestra propuesta de actividades de seguimiento y su evaluación mediante entregables individuales o en grupo, que representan los resultados tangibles del trabajo del alumno y nos permiten observar y cuantificar tanto su evolución individual como la que resulta de su pertenencia a un grupo de trabajo y un grupo de clase:

- Selección de tipos de actividades a realizar y metodologías empleadas en ellas para estructurar el aprendizaje cooperativo.
- Guías didácticas con la planificación detallada de todas las actividades y entregas a realizar en cada sesión con una indicación del tiempo que deben dedicar a cada actividad.
- Herramientas tecnológicas para facilitar la implementación de las actividades de seguimiento y su evaluación, i.e. un portal Web para la autocorrección de programas de ordenador [4] al estilo de un oráculo y la plataforma de teleformación de la UPV PoliformaT [3].

#### 3.1 Actividades para el aprendizaje cooperativo: tipos, metodologías y evaluación

Las actividades asociadas a cada tema son bastante heterogéneas tanto por su tipo como por el momento y lugar en el que se realizan. Básicamente se han planteado dos tipos:

## Área temática (no escribir nada aquí)

- las que forman parte del trabajo personal semanal que ha de realizar el alumno, que se podrían plantear en cualquier grupo de la asignatura como actividades de seguimiento, tanto si son individuales como en grupo y presenciales o no presenciales (pequeñas pruebas escritas de evaluación, test de autoevaluación, trabajos de búsqueda y elaboración de documentación, ejercicios de programación a evaluar automáticamente por el Portal, etc.); y
- las que se diseñan con el objetivo de favorecer el aprendizaje cooperativo y evaluarlo; éstas pueden ser individuales o en grupo, presenciales o no.

En cualquier caso, el segundo tipo de actividades se pueden considerar variantes más o menos estrictas de un puzle de Aronson [1, 5]. Ello implica, obviamente, dividir cada clase al principio de curso en grupos de aprendizaje cooperativo (o grupos base), cada uno formado por tres alumnos como máximo; en nuestro caso una media de 16 grupos base en cada grupo de la asignatura. A partir de aquí, la realización de cada una de estas actividades supone:

- asignar a cada miembro de un grupo base la resolución de una parte del trabajo bien diferenciada de las restantes;
- bien fuera del horario lectivo o bien durante una sesión de teoría, hacer una puesta en común del trabajo realizado con el resto de compañeros (del grupo base o de todos los grupos);
- elaborar un único entregable por grupo como conjunción de las diferentes soluciones a cada parte del trabajo;
- evaluar en base a dicho entregable conjunto y, en ocasiones, a los entregables individuales que cada miembro de un grupo ha tenido que realizar antes de éste y gracias a los cuales el profesor controla su actividad en el grupo. Por supuesto, esta evaluación debe respetar siempre el criterio fundamental que hace que el aprendizaje cooperativo no sea exactamente trabajo en grupo: los resultados individuales dependen de los del grupo y viceversa y sólo es posible obtener la puntuación máxima si cada miembro del grupo aporta su parte no sólo en beneficio propio sino también en beneficio común.

Sobre estos trabajos-puzle podemos apuntar también que la característica que tal vez los distingue de

otros planteados en experiencias del género [1, 5, 6] es que cada uno de ellos no se prolonga demasiado en el tiempo, sino que se dedica a trabajar de forma intensiva un aspecto fundamental de la tarea de programar. Aunque ello puede restar flexibilidad a la técnica y a la forma de afrontar la diversidad en el aula, creemos que fomenta la asistencia a clase, condición que resulta imprescindible para la evaluación del trabajo, y es una forma efectiva de transmitir al alumno qué conceptos y habilidades tiene que adquirir para poder iniciarse en la construcción y análisis de programas en un lenguaje imperativo de alto nivel.

### 3.2 Guías Didácticas

Como ya se ha comentado, para cada tema se ha elaborado una Guía Didáctica que supone una referencia tanto para el alumno como para el profesor y contiene los siguientes ítems:

1. Índice de contenidos del tema.
2. Objetivos formativos, clasificados según los tres primeros niveles de la taxonomía de Bloom [2, 7].
3. Bibliografía detallada para cada apartado del tema.
4. Planificación temporizada de cada sesión que explicita el trabajo a realizar por el alumno previo a la sesión de clase, el trabajo del profesor durante la sesión, y las actividades que realizarán los alumnos en clase.
5. Tabla resumen con todas las entregas a realizar en el tema: de qué material se dispone, qué hay que entregar, cómo, cuándo y su puntuación; así mismo, una explicación de cómo se evalúan las entregas a realizar para formar parte de la NAS.

### 3.3 Portal de autocorrección

En la línea de incorporar herramientas tecnológicas de apoyo al autoaprendizaje y la evaluación de los alumnos, se ha trabajado con un portal Web para la autocorrección de programas de ordenador al estilo de un oráculo [4]. Los enunciados de los problemas están disponibles en el portal agrupados por temas. Tras ser compilado, cada programa debe superar una batería de pruebas y, tanto en caso de éxito como de fallo, el alumno recibe inmediatamente la respuesta a cada intento de solucionar un problema. Todos los

## XVII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática

intentos que envían los alumnos se registran en una base de datos para que éstos puedan consultar sus estadísticas particulares.

Este sistema se puede utilizar de manera autónoma y con libertad de horario, lo que ha hecho posible su uso como herramienta de autoaprendizaje por parte de cualquier alumno de la asignatura IIP, como herramienta de corrección automática de algunas prácticas de la asignatura y, finalmente, y sólo para los alumnos de los grupos con aprendizaje cooperativo, como un instrumento para realizar una actividad de seguimiento por tema (20 puntos por dos problemas resueltos en el portal).

La Tabla 1 muestra la media de envíos al portal de autocorrección por alumno y por problema, aceptados y no aceptados, para un total de 458 alumnos y 53 problemas. El número total de envíos aceptados ha sido de 4385 y el de no aceptados de 11006. Nótese que el número medio de intentos para la resolución de un problema es aproximadamente 2.5 por alumno.

Envíos		Media
por alumno	aceptados	9.57
	no aceptados	24.40
por problema	aceptados	82.73
	no aceptados	215.80

Tabla 1: Envíos por alumno y por problema al portal de autocorrección.

### 3.4 PoliformaT

Una de las herramientas tecnológicas que ha facilitado la gestión de las actividades de seguimiento y la evaluación de alguna de ellas ha sido PoliformaT [3], la plataforma de teleformación de la UPV. En concreto, sus herramientas Exámenes y Tareas han servido respectivamente para dar soporte a actividades consistentes en tests de corrección automática (también para la evaluación de algunas prácticas) y para la gestión y corrección de los entregables asociados a las actividades de seguimiento (los alumnos envían sus entregas a un repositorio centralizado donde el profesor puede ir corrigiendo e informando al alumno o grupo acerca de este proceso). Otras herramientas que han sido útiles para el

funcionamiento general de la asignatura han sido el Correo Interno, para poder intercambiar mensajes a los alumnos; el Foro y el Chat, a modo de canales de comunicación entre los participantes del sitio, donde se presentan y resuelven dudas acerca de algún aspecto que atañe al funcionamiento de la asignatura o sus temas y Recursos, que permite construir una jerarquía de carpetas donde albergar no sólo el material común a toda la asignatura sino también el complementario que cada profesor pudiera considerar apropiado para sus alumnos.

Aunque el potencial de esta herramienta es muy grande, el uso intensivo que se le ha dado ha puesto de manifiesto, también, algunas deficiencias. Quizás las más importantes que se han detectado son: no dispone de una herramienta para la gestión de grupos de trabajo cooperativo y, si el número de alumnos y profesores del sitio es elevado, queda patente que no está bien dimensionada y presenta algunos problemas de fiabilidad y seguridad, lo que ha frustrado muchas de las expectativas que se habían puesto en ella para este curso.

## 4 Resultados de la experiencia de aprendizaje cooperativo

La experiencia aquí descrita afectó a 314 alumnos distribuidos en 6 grupos, un 59% de los alumnos matriculados en la asignatura (532); estos grupos no fueron seleccionados a priori, sus alumnos no fueron informados de ello en el momento de la matrícula, por lo que el hecho de que fueran todos grupos de mañana es mera coincidencia. Se han utilizado los indicadores de rendimiento de estos alumnos, su opinión a través de las encuestas que se les hicieron y el proceso de reflexión llevado a cabo por sus profesores para extraer los resultados y conclusiones que figuran a continuación.

### 4.1 Resultados de rendimiento

La Tabla 2 refleja los indicadores de rendimiento de los alumnos de los diferentes grupos. Sus seis primeras filas corresponden a los datos de los grupos donde se aplicaron técnicas de aprendizaje cooperativo, porcentaje de presentados, de aprobados sobre presentados y matriculados y sus notas totales, de actividades de seguimiento (NAS sobre 2 puntos), prácticas de laboratorio (NPL sobre 2) y nota

## Área temática (no escribir nada aquí)

de parciales ponderada (NPP sobre 6). A efectos de comparación también se muestran en la tabla estos mismos datos a partir de la fila 8 para el resto de grupos de la asignatura; es necesario destacar que entre estos grupos figura el grupo 1E de alto rendimiento (impartido en inglés) y el grupo 1D que han tenido unos resultados extraordinarios, no sólo en IIP sino también en el resto de asignaturas. Como puede verse, las diferencias de cifras entre las columnas “Total AC” y “Todos” es nula o insignificante: 79% de tasas promedio de presentados frente a 77%, 49 y 49% de aprobados sobre matriculados, 63 vs 64% sobre presentados, nota media de actas 5.43 vs 5.56. Sí se observa en cambio que, independientemente de que el grupo esté por encima o por debajo de la fila 6 (“Total AC”) las variaciones de todos los indicadores son muy grandes entre algunos grupos; el grupo 1C y el grupo 1D suelen marcar las mejores cifras mientras que los grupos 1B y 1K tienen las peores. La única columna de cifras que se libra de fuertes variaciones entre grupos es NPL, probablemente debido al uso de criterios comunes en la corrección de las prácticas.

De todas estas cifras deducimos dos cosas:

- el uso de criterios comunes de evaluación en todas las actividades puede tener más importancia sobre las calificaciones que los planteamientos que se sigan a la hora de proponerlas; y
- que el nivel de conocimientos de los alumnos sea tan homogéneo en cada grupo (bueno, malo, medio) impide hacer alguna valoración sobre el resultado de utilizar o no aprendizaje cooperativo.

### 4.2 Opinión de los alumnos

Durante la última semana del curso, se propuso a los alumnos que rellenaran una encuesta a través de *Google Docs* para valorar su percepción de la asignatura. El diseño de la encuesta fue el propuesto por Valero en [8]. De los 314 alumnos implicados, sólo contestaron 167 que suponen un 53,2%. Cabe destacar por tanto que la participación de los alumnos en esta encuesta no ha estado al mismo nivel que en el resto de actividades propuestas a lo largo del curso y de cara a sucesivas experiencias será necesario replantear las fechas de pase de la encuesta y el énfasis del profesor por concienciar a los alumnos

	Presentados			Aprobados			Acta	NAS	NFL	NPP
	Matr.	Total	%	Total	% Pres.	% Matr.	Media	Media	Media	Media
Gr. 1A	56	43	77%	23	53%	41%	5,19	1,23	1,32	2,70
Gr. 1B	47	35	74%	15	43%	32%	4,30	0,88	1,06	2,41
Gr. 1C	49	45	92%	36	80%	73%	6,72	1,37	1,50	3,92
Gr. 1F	54	41	76%	28	68%	52%	5,52	0,92	1,29	3,31
Gr. 1G	54	39	72%	26	67%	48%	5,08	0,96	1,26	2,72
Gr. 1H	54	45	83%	27	60%	50%	5,10	1,10	1,31	2,67
Total AC	314	248	79%	155	63%	49%	5,43	1,11	1,31	3,02
Gr. 1D	54	45	83%	37	82%	69%	7,00	1,60	1,69	3,64
Gr. 1E	31	26	84%	17	65%	55%	6,58	1,16	1,55	3,91
Gr. 1I	29	26	90%	16	62%	55%	5,15	0,85	1,25	3,03
Gr. 1J	53	35	66%	21	60%	40%	5,45	1,21	1,40	2,84
Gr. 1K	51	30	59%	17	57%	33%	4,67	0,96	1,11	2,60
Todos	532	410	77%	263	64%	49%	5,56	1,14	1,35	3,07

Tabla 2: Indicadores de rendimiento de los alumnos por grupos.

de la importancia que tiene su opinión en el proceso de mejora del diseño de la asignatura.

Pregunta	75%	25%
He aprendido cosas valiosas para mi formación	73.6	26.3
El profesor me ha facilitado el aprendizaje	56.3	43.7
El material está bien preparado y es adecuado	46.1	53.9
Siempre he tenido claro lo que tenía que hacer	34.1	65.9
Siempre he conocido mi progreso en el curso	61.7	38.3
El trabajo en grupo me ha resultado de gran ayuda	50.3	49.7
La forma de evaluación me ha parecido adecuada	51.5	48.5
Me ha ayudado a mejorar la gestión de mi propio tiempo	32.9	67.1

Tabla 3: Encuesta de opinión al alumnado. Se mide el porcentaje de acuerdo y desacuerdo con la afirmación de la primera columna.

En cuanto a los resultados que muestra la Tabla 3, que incluye también las preguntas de la encuesta, se pueden destacar como positivos que, mayoritariamente, los alumnos han opinado que sí han aprendido cosas valiosas para su formación y que siempre se han sentido bien informados sobre su progreso (o falta de él). Pero, también resulta obvio a partir de esta tabla, que hay que hacer un mayor esfuerzo para

## XVII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática

que el alumno tenga claro qué es lo que tiene que hacer (tanto en clase como fuera de clase) y que es necesario mejorar el material de la asignatura.

Los resultados de las dos últimas preguntas no permiten obtener ninguna conclusión porque tienen diferentes interpretaciones: no se puede deducir si el desacuerdo en la forma de evaluación es por algún aspecto particular de las normas de evaluación comunes (parciales, prácticas y notas mínimas exigidas) o por la forma de evaluación de las actividades de seguimiento que se han propuesto en estos grupos. Asimismo, tampoco se puede deducir si no se les ha ayudado a mejorar la gestión que hacen de su propio tiempo porque la planificación semanal realizada no les había sido útil o porque era imposible seguirla debido a la sobrecarga de trabajo en la misma y otras asignaturas del semestre.

### 4.3 Opinión del profesorado

Como resultado de la reflexión del profesorado con respecto al trabajo que debe realizar el alumno en la asignatura, se consideran como aspectos positivos los siguientes:

- Favorece la actitud positiva de aprendizaje del alumno: motiva al alumno que trabaja dentro y fuera de clase, llevando al día la asignatura.
- Informa al alumno de su progreso, lo que a su vez lo estimula.
- Permite establecer una relación profesor-alumno objetiva y, en muchos casos, positiva.
- Permite el uso de la evaluación como forma de aprendizaje.
- El profesor dispone de la información necesaria para incidir en el proceso de aprendizaje del alumno a lo largo del semestre, así como una evaluación más objetiva y completa.
- Un elevado número de alumnos han seguido la planificación propuesta.

Sin embargo, también se señalan los siguientes aspectos negativos:

- Puede generar demasiada presión y, a veces, frustración sobre alumnos y profesores, teniendo en cuenta que existen más asignaturas para todos.
- Supone una sobrecarga para el profesor por la novedad, pero también por la falta de adecuación del entorno académico a la reforma.

- Son más visibles ahora los desajustes de coordinación intra/entre asignaturas, no sólo a nivel de contenidos sino también de metodologías a emplear y planificación de las actividades que éstas conllevan.
- Ha habido diferencias sustanciales en el nivel de seguimiento de los alumnos en los distintos grupos.
- El nivel de seguridad para evaluar al alumno no es óptimo.

También se han producido algunas circunstancias que han afectado de forma negativa a la marcha del semestre:

- La matrícula no es definitiva al comienzo de las clases, lo que ahora sí es realmente significativo.
- La distribución de alumnos en base a sus conocimientos no es uniforme, lo que supone un sesgo importante a la hora de extraer conclusiones generales.
- La distribución de alumnos de un grupo en dos horarios de prácticas no es equilibrada.
- Las características y dotación de las aulas y laboratorios y la programación de los exámenes debe mejorar, porque ahora resulta imprescindible.

## 5 Conclusiones y prospectiva

En este artículo se ha presentado la apuesta que han realizado los autores para incluir actividades que favorezcan el aprendizaje cooperativo en la asignatura de grado IIP. Si bien el trabajo de equipo del profesorado ha resultado muy interesante y positivo, los resultados de rendimiento presentados indican claramente que no se puede evaluar la repercusión que la introducción de estas metodologías tiene si no se cumplen unos requisitos mínimos; léase:

- una distribución de alumnos más heterogénea en base a sus conocimientos –recordemos que es justo lo contrario– lo que lleva a diferencias porcentuales en las tasas de rendimiento de los diferentes grupos de hasta un 40%;
- una definición y evaluación compartida por todos los grupos de las actividades de seguimiento –recuérdese que uno de los consensos adoptados para poner en marcha la asignatura

## Área temática (no escribir nada aquí)

natura era que cada uno de los once profesores de teoría debía sentirse cómodo definiendo las actividades presenciales y no presenciales y su evaluación según sus gustos, intereses, preparación, etc.—.

Estos dos requisitos son tan prioritarios que aspectos menores, como el hecho de que la matrícula no haya sido definitiva al comienzo de las clases o la distribución desequilibrada de los alumnos en los subgrupos de prácticas, etc., resultan por el momento irrelevantes.

A pesar de lo dicho, no nos cuestionamos si ha valido la pena la experiencia de introducir el aprendizaje cooperativo, ni tampoco que el estudiante debe ser parte activa del proceso de enseñanza-aprendizaje. No hay duda que se deben utilizar las tecnologías de la información en los procesos de calificación, tutorización y evaluación del alumnado. Nuestra perspectiva es ahora analizar y ser capaces de elegir entre el amplio abanico de metodologías docentes aquéllas que, dado el contexto en el que se desarrolla la asignatura, sean efectivas.

## Referencias

- [1] Anguas, J., Díaz, L., Gallego, I., Lavado, C., Reyes, A., Rodríguez, E., Sanjeevan, K., Santamaría, E. y Valero, M. *La técnica del Puzzle al servicio del aprendizaje de la programación de ordenadores*. En XII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUI 2006), pp. 477 – 484, 2006.
- [2] Bloom, B. S. *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals*. En Proceedings of the Fourth European Conference on Information Systems, pp. 201 – 207, 1956.
- [3] Busquets, J., Roldán, D., Martínez, S. y Del Blanco, D. *PoliformaT: una estrategia para la formación on-line en la Educación Superior*. Virtual Educa, 2006. <http://ihm.ccadet.unam.mx/virtualeduca2006/pdf/177-DRM.pdf>
- [4] Gómez, J. A. *Portal Web de Autocorrección de Programas para Programación de Primer Curso*. En II Jornadas Nacionales de Metodologías ECTS, 2007.
- [5] Pérez, V. y Merín, R. *El Puzzle de Aronson: Una Experiencia de Aprendizaje Cooperativo en la Formación del Profesorado*. En II Congreso Internacional Federación Española de Asociaciones de Docentes de Educación Física, 1998.
- [6] Sanabria, E., Conejero, J.A. y Camp, S. *Organización del trabajo en equipo mediante la técnica del puzzle de Aronson*. En 3er Congreso Internacional de Docencia Universitaria e Innovación (CIDUI), 2004.
- [7] Valero, M. y Navarro, J.J. *Niveles de competencia de los objetivos formativos en las ingenierías*. En Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática, 2001.
- [8] Valero, M. y Espona, M. *Material del taller "Adaptación de asignaturas al EEES"*. Universidad Politécnica de Valencia, 2010.
- [9] *Guía Docente de Introducción a la Informática y la Programación*. ETSINF, Universidad Politécnica de Valencia, 2010. [http://www.inf.upv.es/gradoII/grado\\_plan\\_estudios.php](http://www.inf.upv.es/gradoII/grado_plan_estudios.php).
- [10] *Normativa de Régimen Académico y de Evaluación del Alumnado*. Universidad Politécnica de Valencia, 2010. <http://www.upv.es/up1/U0490393.pdf>.
- [11] *Propuesta para la renovación de las metodologías educativas en la universidad*. Ministerio de Educación y Ciencia, 2006.
- [12] RD 1393/2007 de 29 de octubre de 2007. Boletín Oficial del Estado, núm. 260. pp. 44037-44048. 2007.