

# AMPLIACIÓN DE UNA EXPERIENCIA DE AC A VARIOS GRUPOS DE PRIMERO Y CON AULAS MASIFICADAS

Carlos E. Vivaracho Pascual, M<sup>a</sup> Aránzazu Simón Hurtado, Óscar J. Prieto Izquierdo  
Universidad de Valladolid  
Dpto. de Informática. Edificio de las Nuevas Tecnologías  
Campus Miguel Delibes  
47011 Valladolid  
Tfno. 983 423000 ext 5618  
{ cevp | arancha | oscapri }@infor.uva.es

## Resumen

En el presente trabajo mostramos la continuación de una experiencia de aplicación de técnicas de AC en la parte de teoría de una asignatura del segundo cuatrimestre de primero de I.T. Informática, especialidad Gestión. La experiencia, que fue presentada en la JAC 2004, consiste en fomentar el aprendizaje activo del alumno mediante la resolución en grupo cooperativo de problemas al final de cada tema de teoría. Este trabajo continuado por parte del alumno es evaluado mediante presentación en público de las soluciones (lo que permite, además, potenciar sus habilidades de expresión oral y escrita), e interviene en la calificación final de la asignatura.

La experiencia del año pasado fue muy positiva, tanto en valoración de alumnos y profesores, como en resultados académicos, realizándose en uno de los 3 grupos de primero, el menos numeroso. El reto este año era extender la experiencia a los 3 grupos (con 100, 77 y 61 alumnos matriculados) cuya docencia es impartida por un único profesor, así como mejorar algunos de los aspectos negativos observados e introducir algunas modificaciones en la evaluación y presentación del trabajo cooperativo. Esto es lo que presentamos.

## 1. Introducción

En la JAC del año pasado (2004) presentamos una experiencia de aplicación de técnicas de Aprendizaje Cooperativo (AC) en la parte de teoría de la asignatura de Fundamentos de Informática II [1], asignatura de segundo cuatrimestre de Ingeniería Técnica Informática de Gestión. Dada la inexperiencia tanto de profesores como de alumnos en la aplicación de este tipo de técnicas, decidimos realizar una experiencia limitada a uno de los tres grupos de primero, el menos numeroso.

La experiencia consistió, básicamente, en fomentar el aprendizaje activo del alumno mediante la realización en grupos cooperativos de problemas al final de cada tema. Este trabajo era evaluado mediante la exposición en público de las soluciones, y la calificación obtenida se correspondía con el 20% de la calificación final de la asignatura. La razón para escoger esa forma de introducir el AC en nuestras asignaturas fue, fundamentalmente, el considerarla, con la experiencia que se tenía en esos momentos, como la única factible para no disminuir la materia impartida.

La valoración de la experiencia por parte de los alumnos (obtenida mediante un CUIIC y una encuesta al final del curso) y de los profesores fue muy positiva. Además, y aunque no sea el único ni el más importante de los aspectos al valorar en la introducción de nuevas técnicas docentes, el rendimiento académico del grupo donde se realizó la experiencia fue muy superior al del resto: 71% de aprobados, frente al 38 y 40% en los otros dos grupos.

El reto para este curso era ampliar la experiencia a los 3 grupos de primero, con 100, 77 y 61 alumnos matriculados, y cuya docencia es impartida por un único profesor, dato importante a tener en cuenta, ya que se pretende que la introducción de nuevas técnicas docentes no debe sobrecargar en exceso al profesor, ya que éste tiene que dedicarse a otras muchas actividades además de las docentes. Esto es lo que presentamos en el

presente trabajo, junto con una serie de modificaciones con respecto a la formación de grupos, evaluación del trabajo del alumno y presentación de las soluciones a los problemas resueltos en grupos cooperativos.

Durante el primer cuatrimestre ya se ha realizado una primera experiencia de ampliación a 3 grupos de la técnica indicada [2]. Esto ha sido en la asignatura de Fundamentos de Informática I, asignatura de primero de Ingeniería Técnica Informática, especialidad Gestión, e impartida por 2 profesores. Algunos de los cambios que se van a presentar se deben a lo observado en esta asignatura.

El resto del artículo se organiza como sigue. Empezaremos con una breve descripción de la asignatura en el apartado 2. A continuación recordaremos los aspectos más importantes de la experiencia del año pasado en los apartados 3 y 4. Presentaremos en el apartado 5 las modificaciones introducidas en el presente curso. En el apartado 6 expondremos algunos datos recogidos de la aplicación práctica de la experiencia planteada (número de abandonos, problemas en grupos, alumnos que no pueden seguir la experiencia, etc.), y que son aspectos muy interesantes para tener una valoración y una visión más completa de la experiencia. Antes de pasar a las conclusiones (aptdo. 8), mostraremos la evaluación de la experiencia, realizada tanto por nuestra parte, como por los alumnos, y centrada, principalmente, en las modificaciones introducidas.

## **2.- La Asignatura**

Como se ha comentado, dentro del plan de estudios de la Ingeniería Técnica de Gestión impartida en la Universidad de Valladolid, Fundamentos de Informática II es una asignatura obligatoria de 1<sup>er</sup> curso, segundo cuatrimestre. El número de créditos es de 4.5: 3 de teoría (dos horas semanales) y 1.5 de prácticas (una hora a la semana). El contenido de la parte de teoría, que es la que nos interesa en el presente trabajo, es el siguiente:

- 1.- Introducción a la Arquitectura del Ordenador.
- 2.- Sistemas Lógicos (I). Sistemas Combinacionales.
- 3.- Sistemas Lógicos (I). Sistemas Secuenciales.
- 4.- Aplicaciones de los Sistemas Lógicos.
- 5.- Memorias: Conceptos Generales.
- 6.- Memoria Central.
- 7.- La Unidad Aritmético Lógica.
- 8.- La Unidad de Control.
- 9.- Interfaz de Entrada/Salida.
- 10.- Clasificación de los Periféricos.
- 11.- Formato de Instrucción.
- 12.- Modos de direccionamiento.

Es una introducción a la arquitectura del ordenador, y los sistemas lógicos. Es imprescindible que se imparta el temario indicado, ya que es una asignatura donde se les aporta a los alumnos conceptos de los que parten otras asignaturas de cursos superiores.

## **3. Objetivos de la Experiencia**

Los objetivos buscados al plantear una nueva metodología docente fueron:

- Mejorar del proceso de aprendizaje personal mediante el trabajo en grupo.
- Fomentar el trabajo continuado del alumno.
- Potenciar sus habilidades de expresión oral y escrita.
- Mejorar la capacidad de abstracción y generalización al estudiar la asignatura.
- Dedicación equilibrada del profesor a la docencia, ya que ésta debe ser compaginada con el resto de sus muchas actividades [3].

#### **4. Breve Repaso a la Experiencia del Curso Pasado (03/04)**

Debido a las limitaciones de tiempo y a la necesidad de tener que impartir todo el temario, se optó por empezar a aplicar técnicas de aprendizaje cooperativo a la resolución de los problemas de la parte de teoría de la asignatura. Lo que se plantea es que, en vez de que el profesor resuelva todos al final de cada tema, la resolución de una parte de éstos recaiga en los alumnos, lo que implica que tengan que estudiarse ese tema y anteriores, obligándoles a llevar al día la asignatura. Para mejorar el proceso de aprendizaje que supone la interacción entre alumnos, se plantea que esa resolución se realice en grupos formales de 3, como mucho, si sobran alumnos, de 4 miembros. Estos grupos fueron creados de manera aleatoria con los apuntados a una lista que se dejó al efecto a principios de curso. La razón de usar una lista es la de evitar incluir en grupos a alumnos que no van a seguir la asignatura, y que por lo tanto no van a participar en el trabajo.

La dinámica de trabajo en cada grupo se deja a su voluntad, realizándose fuera del horario lectivo. De esta manera se logra, adicionalmente, que el alumno se acostumbre a estudiar de manera continuada fuera del horario de clase, y por su cuenta, que es uno de los puntos importantes en la reforma universitaria que se avecina.

##### **4.1 Evaluación del trabajo en grupo**

Para lograr los objetivos planteados es fundamental motivar la participación activa del alumno. Esto se favorece con una explicación detallada del trabajo a realizar, haciendo hincapié en las ventajas que para su formación tiene, pero también es muy importante la motivación mediante un incentivo en forma de calificación a su trabajo. En definitiva, creemos que es fundamental la evaluación del trabajo realizado, y que ésta tenga una influencia en la nota final de la asignatura. Por este motivo, se decidió que la calificación obtenida en el trabajo en grupos realizado durante el curso fuera el 20% de la nota de la asignatura, dejando el 80 % restante para el examen final.

A la hora de evaluar el trabajo en grupo se barajaron distintas posibilidades, y se optó por que para cada problema planteado se escogería un grupo al azar, y dentro de él a uno de sus miembros, y éste fuera el encargado de defender en la pizarra la solución planteada por su grupo a ese problema. La calificación obtenida por el alumno se extiende al resto de miembros del grupo. Esta forma de evaluar se escogió por ser considerada como la que mejor garantiza que todos los miembros del grupo estén obligados a trabajar, o al menos, a entender la solución planteada, porque les puede tocar defenderla públicamente.

Otra ventaja de esta forma de evaluar es que se trabaja en un aspecto poco potenciado, como son las habilidades de expresión oral y escrita, ya que al ser valorada la presentación de la solución, esto obliga a estructurar la respuesta para su posible posterior exposición.

La mayor desventaja es que si el número de grupos es alto, obliga a plantear muchos problemas, si no, el número de calificaciones por alumno puede ser bajo, no evaluando de manera justa el trabajo continuo realizado.

#### **5. Modificaciones en el Presente Curso (04/05)**

La primera modificación afecta a la composición de los grupos. De la experiencia realizada en el primer cuatrimestre en Fundamentos de Informática I [2], se vio que uno de los problemas en que incidían los alumnos era la dificultad para poderse reunir, y que, además, las distancias entre sus lugares de residencia les hacía a veces perder mucho tiempo en desplazamientos. Además, se observó que aquellos alumnos que pertenecían a grupos que sí se habían reunido y trabajado de manera conjunta, valoraban más positivamente tanto la experiencia, como la aportación del resto de grupo a su propio proceso de aprendizaje. Esto nos indica la importancia de que los grupos funcionen y se reúnan. Buscando mejorar este aspecto, en Fundamentos de Informática II hemos permitido que los grupos los formen ellos, explicándoles claramente las razones de este cambio, y

cuál era el objetivo perseguido, y las ventajas que obtendrían si realmente trabajaban en grupo, en vez de hacerlo de manera individual, para luego simplemente juntar soluciones.

Un segundo cambio importante es el tipo de problemas que se les ha planteado para resolver en grupo. El curso pasado fueron extraídos de la hoja de problemas, sin embargo en éste les hemos extraído de exámenes pasados. Con este cambio buscamos, por un lado, potenciar la capacidad de abstracción (mayor para resolver problemas de examen) que es uno de los objetivos a conseguir, y, por otro, evitar la diferencia entre los problemas resueltos en grupo y los de los exámenes, que fue una de los puntos negativos indicados en la actividad desarrollada en año pasado.

El tercer cambio se refiere a la forma de presentar la solución en clase. El año pasado se realizó en la pizarra: el alumno al que le tocaba la defensa escribía la solución de su grupo en la pizarra, mientras la iba explicando. En esta forma de trabajar se ha visto un doble problema. Primero que el alumno se dedica a copiar sobre la pizarra lo que tiene escrito en el folio, sin mucha explicación de lo que escribe. Y segundo que se pierde mucho tiempo en pasar a la pizarra algo que ya tienen escrito, lo que impide, por falta de tiempo, que se le puedan realizar preguntas al alumno para profundizar en su comprensión de lo que ha escrito. Para mejorar ambos problemas, este curso se ha utilizado un proyector de opacos, basado en un WebCam, de manera que el alumno directamente proyecta el folio donde tiene la solución al problema, y sobre esa proyección se explica. Una ventaja adicional de este cambio es que se introduce a los alumnos en el uso de medios audiovisuales para la presentación de trabajos.

Aprovechando que tenían que pasar a limpio las soluciones, se introdujo una nueva modificación, y es que se les recogieron esas soluciones, para ser corregidas, pero sin evaluar. La evaluación del trabajo en grupo se ha seguido realizando como se ha mostrado en el apartado 4.1, por lo que el objetivo de la corrección es que todos los grupos puedan ver si su solución es correcta o no, y qué errores han cometido. Esto, por un lado, atiende a unas de las quejas del año pasado: que sólo se corrige la solución del grupo al que le toca exponer, y por otro lado, permite implementar una forma de "autoevaluación" del alumno, ya que éste puede valorar de manera continua su proceso de aprendizaje, o sea, si los conceptos explicados han sido entendidos o no, o qué partes sí y que partes no, estando a tiempo de remediarlo. Además, permite al profesor tener información adicional de cómo se está trabajando en grupo, y de cómo se está siguiendo la asignatura (que partes parecen entendidas, que partes presentan más problemas, etc.).

El último cambio introducido, es la realización a mitad de curso, aproximadamente, de una prueba de evaluación (pequeño examen) individual. La calificación de esta prueba tiene el mismo valor que las obtenidas en el trabajo en grupo, o sea, se suma a esas para obtener la media que contará el 20% de la calificación final de la asignatura. La razón de introducir esta prueba es, nuevamente, múltiple. Como en modificaciones anteriores responde a aspectos negativos indicados por los alumnos, en este caso, el no valorar el esfuerzo individual de cada miembro. Aunque existen otros métodos para ponderar la nota de grupo de manera que se valore el esfuerzo individual, se usó la indicada porque nos permite tener, además, más notas de cada alumno durante el curso. Esto es importante para mejorar una de las limitaciones de la experiencia que se describe, y es que el hecho de tener una gran cantidad de grupos cooperativos, impide que el número de calificaciones de cada uno a lo largo del curso, sea lo suficientemente alto como para valorar de manera justa su trabajo.

## **6. Algunos Datos Prácticos de la Experiencia**

Como es de sobra conocido, una cosa son los alumnos matriculados, otra los que asisten a clase al principio de curso, y otra los que la siguen hasta el final. Como ya se ha comentado, para evitar la inclusión en grupos de alumnos que desde el principio saben que no van a seguir la asignatura, lo que se hace es dejar durante la primera semana una lista en la que se apuntan los alumnos. El trabajo en grupo es obligatorio por lo que si se quiere seguir la asignatura deben aparecer en esa lista. Sólo se permite la exclusión del trabajo en grupo, o lo que es lo mismo, que la nota del examen sea el 100% de la calificación de la

asignatura, a aquellos alumnos con razones justificadas para no poder seguir la dinámica de grupos (algunos repetidores, alumnos que trabajan, etc.). Los datos concretos de los alumnos inicialmente apuntados en grupos, del número de grupos, y del número de alumnos excluidos del trabajo en grupo, son los siguientes:

- **Grupo de Clase (GC) 1.** 100 matriculados, de los cuales 79 alumnos son los inicialmente apuntados en grupos, formando 24 grupos cooperativos: 17 de 3 miembros y 7 de 4 miembros. Dado el gran número de alumnos, y que los grupos los formaban ellos, se permitieron grupos de 4 miembros. El número de alumnos excluidos del trabajo en grupo ha sido de 4.
- **Grupo de Clase 2.** 77 matriculados, de los cuales 64 alumnos son los inicialmente apuntados en grupos, formando 21 grupos cooperativos: 1 de 2 miembros, 18 de 3 miembros y 2 de 4 miembros. El número de alumnos excluidos del trabajo en grupo ha sido de 2.
- **Grupo de Clase 3.** 61 matriculados, de los cuales 53 alumnos son los inicialmente apuntados en grupos, formando 17 grupos cooperativos: 15 de 3 miembros y 2 de 4 miembros. El número de alumnos excluidos del trabajo en grupo ha sido de 2.

En cuanto al número de abandonos durante el curso, los datos son los siguientes:

- **Grupo de Clase (GC) 1.** 21 alumnos (el 27% de los inicialmente apuntados). Desapareciendo 4 grupos enteros, 2 de 3 miembros y 2 de 4 miembros (14 de los 21 abandonos), no dejando ningún grupo con 1 solo miembro, por lo que no ha habido que reorganizar los grupos. Aquellos en que ha desaparecido uno de sus miembros, han continuado trabajar en grupo el resto.
- **Grupo de Clase 2.** 15 alumnos (el 23% de los inicialmente apuntados). Desapareciendo 2 grupos enteros de 3 miembros cada uno, y dejando a otros dos, de 3 miembros también, con 1 solo alumno (en total 10 de los 16 abandonos). En este último caso con los dos alumnos que han continuado se ha formado un nuevo grupo.
- **Grupo de Clase 3.** 11 alumnos (el 21% de los inicialmente apuntados). Desapareciendo 2 grupos enteros, 1 de 3 miembros y el otro de 4, y dejando a otros dos, de 3 miembros cada uno, con 1 solo alumno (en total 11 de los 11 abandonos). En este último caso con los dos alumnos que han continuado se ha formado un nuevo grupo.

Si contrastamos este número de abandonos con los del primer cuatrimestre [2], se puede ver que es muy superior, lo que es lógico ya que es conocido que en el segundo cuatrimestre el número de alumnos que van dejando asignaturas es muy superior al del primer cuatrimestre.

Se ha tenido un problema en un grupo cooperativo (es la primera desde que el curso pasado iniciamos el trabajo en grupos cooperativos): dos alumnos se han quejado de la pasividad del tercer miembro del grupo. Es conveniente indicar que el detonante de la queja fue la mala nota obtenida por el grupo al tocarle al alumno "pasivo" defender la solución, y obviamente no saber explicar nada. El alumno que no trabajaba fue llamado al despacho y en conversación con él reconoció el problema, comentando el porque. Como tenía interés en continuar trabajando en grupo, la queja de sus compañeros y la conversación en el despacho fue suficiente para que hablara con el resto de su grupo y buscaran solución a la falta de tiempo para reunirse. Que se hayan echo explícitos, no ha habido más problemas en los grupos...

Otro aspecto práctico observado, y que habrá que tener en cuenta para próximos años, es el elevado número de grupos que han copiado las soluciones a los problemas. El hecho de recoger el trabajo realizado para su corrección nos ha permitido observarlo. En principio no es malo si ante la imposibilidad de resolver algún problema, se pide o se colabora con otro grupo, es más, hasta puede ser positivo. El problema aparece cuando se observa que las soluciones son idénticas, ya que aún colaborando la forma final de razonar la solución debiera ser diferente. Las "fotocopias" de soluciones (incluyendo errores...) se han

observado sobre todo en problemas concretos, pero también, lo que es peor, en trabajos completos. Esto no es positivo, por lo que es importante plantear dinámicas que lo eviten, dentro de lo que se pueda, ya que el seguimiento individual de cada grupo es imposible ante el elevado número de ellos.

## **7.- Evaluación de la Experiencia**

La evaluación de la experiencia se basa en las observaciones de los profesores realizadas a lo largo del curso, así como en las opiniones y datos recogidos de los alumnos. Esta opinión se ha recogido de dos maneras diferentes: un CUIC (CUESTIONARIO de Incidencias Críticas), donde expresan los aspectos positivos y negativos de la experiencia realizada; y una encuesta con una serie de preguntas que tenían que puntuar entre uno y seis, de menos a más positivo. La idea inicial era realizar varios CUIC a lo largo del curso, y comentar los resultados con ellos, como se recomienda en la bibliografía, y pasar dos encuestas, una a mitad y otra al final del curso. La realidad, regida por el tiempo que se tiene, es que sólo nos ha dado tiempo a realizar ambos al final del curso.

Finalmente, con el fin de valorar la carga lectiva fuera de clase, de cara a la implantación del sistema de créditos ECTS, se les dieron unas hojas donde anotar el tiempo empleado tanto en el trabajo personal como en el del grupo.

### **7.1.- Valoración del profesor**

En primer lugar vamos a centrarnos en el trabajo de los alumnos.

Empecemos recalando la valoración global positiva a la experiencia, ya que no sólo cubre en gran medida los objetivos planteados, sino que además permite mejorar el ambiente en clase, y un aumento del uso de las tutorías durante el curso.

Con respecto a los cambios introducidos, en general, creemos que todos han sido positivos en cuanto a cubrir los objetivos planteados con ellos (más adelante comentaremos los aspectos negativos). Analicemos el resultado de cada uno más detenidamente.

Subjetivamente es imposible valorar cuánto ha mejorado su comprensión de la asignatura y su capacidad de abstracción por el hecho de haber tenido que enfrentarse a problemas de exámenes. Pero creemos que ayuda a potenciar ambos aspectos. Lo que si se puede comentar es que la resolución, en general, ha sido satisfactoria, aunque hay que añadir que en aquellos problemas más complicados (en los que más había que “pensar”) ha sido en los que más se ha notado la copia de soluciones entre grupos... Lo que si que tiene es una ventaja con respecto al trabajo del profesor, y es que facilita la realización de la hoja de problemas de cada tema a resolver en grupo.

El recoger el trabajo realizado ha permitido efectivamente un mejor seguimiento de cada grupo. El hecho de permitirles ver que problemas o conceptos no tienen bien comprendidos se ha notado en un ligero incremento de tutorías preguntando acerca de la resolución de ciertos problemas.

El uso del videoprojector de opacos ha permitido agilizar las presentaciones, y ha hecho, como se pretendía, que se centraran en explicar las soluciones. Esto ha permitido que el profesor haya realizado más preguntas acerca de la solución planteada, con lo que se ha valorado con más exactitud el grado de comprensión de la solución, mejorando la evaluación del alumno. Uno de los aspectos a mejorar es la presentación de los trabajos: no se ha logrado que la de todos los grupos tuviera la suficiente calidad como para que al proyectarla se viera claramente (letra pequeña, dibujos poco claros, etc.). En cuanto al uso de una WebCam como medio de proyector de opacos, aunque se planteó como un sustituto provisional de un verdadero videopresentador (para probar su rendimiento en la presentación de soluciones antes de realizar la compra de uno), hemos de comentar que es una solución barata, y que proporciona una calidad de imagen suficiente como para que ésta se vea con nitidez. El único “pero” ha sido que no se ha tenido tiempo de probar distintos software de captura, para poder elegir aquel que permitiera, tanto ver la imagen a

pantalla completa (el software de la WebCam no lo permitía), como controlar los parámetros de adquisición, por lo que con el uso de la luminosidad de la imagen no ha sido la deseada.

En cuanto a los grupos hechos por ellos, en vez de al azar, no se han observado grandes cambios en el trabajo de los grupos, existiendo en igual proporción grupos que han trabajado bien, y grupos que no han trabajado de forma cooperativa. Quizás se puede destacar que aquellos grupos que han trabajado lo han hecho mejor.

Con respecto a la prueba parcial individual ha sido positiva, logrando los objetivos planteados. Además, y en contra de lo que pensábamos inicialmente, y como se refleja en la opinión de los alumnos, ha sido bien recibida, en general, por estos. También hay que comentar que se les explicó claramente cuales eran los objetivos de su realización.

Por último, y muy importante para valorar la implantación de metodologías como las expuestas, comentar que el trabajo del profesor ha sido excesivo. No se han contado las horas empleadas en la docencia, pero prácticamente no he hecho otra cosa durante el cuatrimestre que preparar material, corregir trabajos, etc. En definitiva, prácticamente no se ha hecho otra cosa que dedicarse a la docencia, y aún así en determinadas épocas se ha trabajado casi al límite.

## **7.2.- La opinión de los alumnos**

En la tabla I se pueden observar los resultados de la encuesta, divididos por grupos de clase. Aunque cada pregunta fue valorada por el alumno entre 1 y 6 (de menos a más de acuerdo), en la tabla aparece sobre escala de 10, para una mejor valoración del resultado. El número de encuestas realizadas ha sido de 49 en el grupo 1, 38 en el 2 y 27 en el 3. En la tabla se muestra también los resultados de la encuesta realizada a los alumnos al final del cuatrimestre pasado, para aquellas preguntas que coinciden en ambas. La idea es poder comparar ambas, y ver la evolución.

Con respecto a las modificaciones introducidas (preguntas 9, 10, 11 y 12), se puede ver como la valoración es positiva en general. De los comentarios recogidos al respecto en la encuesta, se puede ver que resaltan como positivo justo los objetivos que pretendíamos con su inclusión. En lo negativo, resaltar la falta de nitidez en la proyección, aspecto ya comentado a mejorar, y que al usar esa técnica a veces es más difícil seguir la corrección ya que se va más rápido. En lo que no se ven grandes variaciones es en lo que respecta al trabajo en grupo (preguntas 13 a 16). No hay grandes diferencias con respecto a lo recogido en el cuatrimestre pasado donde los grupos se hicieron al azar.

Si comparamos los resultados del primer y segundo cuatrimestre (preguntas de la 1 a la 8), se ve una valoración de la experiencia menos positiva en este segundo. Las razones pueden ser múltiples. La primera hay que buscarla en la forma de realizar la encuesta: en el primer cuatrimestre se realizó en una clase normal, y en el segundo en una de las sesiones de evaluación del trabajo en grupo. La diferencia entre ambas radica en el número de alumnos, menor cuando no se evalúa (la asistencia a las clases de evaluación es obligatoria), y en las características de los alumnos, ya que a clase normal asisten aquellos alumnos más interesados en la asignatura, y por lo tanto, y a priori, más motivados. Ambas razones pueden hacer que los resultados muestren un sesgo hacia arriba. Otra razón de la disminución de valoración puede ser el hecho del sobreesfuerzo del profesor que ha impedido un buen seguimiento de la actividad. Por último, el hecho de que sea asignatura de segundo cuatrimestre también puede influir, es de sobra conocido que la actitud del alumno no es la misma en el primer y segundo cuatrimestre.

Sobre la dinámica de aprendizaje cooperativo realizada	media			media no trabajo grupo			media sí trabajo grupo		
	G.1	G.2	G.3	G.1	G.2	G.3	G.1	G.2	G.3
1. Me ha ayudado a entender mejor la asignatura	7.1 / 7.3	6.5 / 7.5	6.5 / 7.5	4.6	5.3	6.1	8.6	7.4	7.6
2. Me ha ayudado a llevar al día la asignatura	6.7 / 7.5	6.8 / 8.4	7.1 / 7.9	4.7	5.5	7.2	8.3	7.1	7.4
3. Ha mejorado mi comprensión de algunos conceptos gracias al grupo	6.4 / 6.5	5.9 / 6.6	6.4 / 6.5	4.1	5.3	6.3	7.8	7.0	7.2
4. Aunque requiere esfuerzo merece la pena	6.5 / 6.8	6.0 / 7.2	6.4 / 6.6	4.7	4.9	5.8	8.0	7.0	7.9
5. Me ha gustado más que la metodología tradicional	6.4 / 6.5	6.4 / 6.5	5.7 / 6.6	4.8	5.3	5.2	7.7	7.6	7.0
6. Me ha aportado mucho	5.9 / 6.0	5.5 / 6.8	5.9 / 6.4	4.4	4.3	5.6	7.1	5.9	6.8
7. Mi motivación inicial era	6.0 / 6.0	6.2 / 7.0	6.6 / 5.7	6.1	5.9	7.1	7.0	7.0	6.2
8. Mi motivación final ha sido	5.8 / 6.3	6.2 / 7.2	5.8 / 7.2	3.5	5.1	5.4	7.3	6.3	6.6
9. La entrega al profesor y posterior devolución de las soluciones a los problemas me parece una buena idea.	7.3	7.8	6.1	6.7	7.4	5.9	8.0	8.3	7.2
<b>Tanto si te parece buena como mala idea lo planteado en la preg. 9, indica brevemente por qué</b>									
10. Me parece mejor la forma de presentar las soluciones a los problemas usando la proyección de opacos, que teniendo que escribirla en la pizarra	6.2	6.8	5.4	5.2	7.4	6.4	6.2	6.3	5.1
<b>Tanto si te parece mejor o peor lo planteado en la preg. 10, indica brevemente por qué</b>									
11. Al formar los grupos nosotros hemos trabajado mejor que en el primer cuatrimestre, que se hicieron al azar	7.0	6.5	6.1	5.4	6.0	5.1	8.6	6.8	7.2
12. La realización de la prueba de evaluación individual me parece positiva	6.9	6.8	7.1	5.5	7.7	7.1	8.2	7.1	7.4
<b>Si la respuesta a la pregunta 12 está entre 4 y 6 responde a las siguientes:</b>									
13. Me parece positiva porque permite valorar el esfuerzo individual	7.9	6.7	7.1	6.8	6.8	7.7	9.0	7.4	7.0
14. Me parece positiva porque me permite evaluar mi nivel de comprensión de los conceptos vistos	7.6	7.3	7.5	7.0	7.0	7.8	7.8	8.0	7.7
15. Me parece positiva porque incrementa el número de notas obtenidas durante el curso	7.5	6.8	7.3	6.3	6.8	8.0	8.5	7.6	7.0
16. Me parece positiva porque me ayuda a "entrenarme" para el examen	7.8	7.1	7.0	6.8	6.6	7.3	8.8	7.4	6.4
17. Otra razón:									
<b>Si la respuesta a la pregunta 12 está entre 1 y 3 indica por qué no te gusta</b>									
<b>En el grupo</b>									
18. Nos hemos reunido para trabajar en grupo	6.1 / 6.3	6.3/4.3	6.4/6.6	2.7	3.4	4.6	9.3	9.1	8.7
19. Todos hemos trabajado igual	5.1 / 5.4	5.4/4.9	5.8/6.0	2.7	3.4	4.2	7.1	7.6	7.9
20. Yo he aportado más al resto que ellos a mi	5.0 / 5.0	5.5/5.2	5.7/5.6	4.6	5.3	6.3	5.5	4.8	5.7
21. Me han aportado más ellos que yo a ellos	5.5 / 5.6	5.2/4.7	5.5/4.9	4.4	5.3	5.1	5.5	5.1	5.5
22. Todos hemos aprendido unos de otros	6.5 / 6.3	6.6/6.1	6.9/6.7	3.7	5.9	5.6	7.9	8.0	8.1
23. Ha sido fácil fijar las reuniones de trabajo	5.8 / 5.4	5.8/3.6	5.7/5.6	3.8	2.8	4.2	8.0	8.0	8.1
<b>Selecciona de las siguientes formas de trabajar en grupo, la manera en que ha trabajado el vuestro</b>									
							<b>Número de selecciones</b>		
							<b>G.1</b>	<b>G.2</b>	<b>G.3</b>
24.-Hemos dividido el trabajo y simplemente hemos juntado las soluciones individuales sin discusión							2	3	2
25.-Hemos dividido el trabajo, discutiendo en grupo cada una de las soluciones individuales							8	16	10
26.-Todos hemos resuelto todos los problemas, discutiendo en grupo las soluciones de cada uno							31	14	14
27.-Ha resuelto los problemas el que "más sabe" del grupo, explicando los resultados al resto							8	6	3
28.-Ha resuelto los problemas el que "más sabe" del grupo, asumiendo el resto sin discusión la solución							4	3	2
29.-Hemos interaccionado estrechamente durante la resolución de los problemas							5	3	4
30.-Habitualmente no hemos trabajado, copiando las respuestas de otros grupos							7	1	0
31.-Otra:									

**Tabla I** Resultados de la encuesta pasada a final de curso, por grupos. Aunque cada pregunta fue puntuada entre 1 y 6 (de menos a más de acuerdo con la afirmación correspondiente), los resultados se muestran sobre una escala de 10, considerando que es más fácil su interpretación.

**Columna "media":** Muestra la media de las puntuaciones obtenidas en cada pregunta. Como en Fundamentos de Informática I, asignatura de primer cuatrimestre, se ha seguido una experiencia parecida, al final se les pasó una encuesta similar, por lo que nos ha parecido interesante mostrar la media obtenida en los mismos grupos en aquellas preguntas que coincidan en ambas encuestas (de la 1 a la 8 y de la 18 a la 23). El primer valor (el de la izquierda) que aparece en esas preguntas se corresponde a la media obtenida en Fundamentos de Informática II, mientras el valor de la derecha es el que se obtuvo en Fundamentos de Informática I.

**Columna "media no trabajo en grupo":** Media de los valores obtenidos en cada pregunta usando solos aquellos alumnos que han dicho que no han trabajado en grupo (respuesta a la pregunta 18: 1 ó 2). En esta no se han incluido los resultados de Fundamentos de Informática I, hay que comentar que son similares a los mostrados.

**Columna "media sí trabajo en grupo":** Media de los valores obtenidos en cada pregunta usando solos aquellos alumnos que han dicho que no han trabajado en grupo (respuesta a la pregunta 18: 5 ó 6). Al igual que antes, en esta no se han incluido los resultados de Fundamentos de Informática I, que también son similares a los mostrados.

**Columna "número de selecciones":** Muestra el número de alumnos de cada grupo que han seleccionado cada forma de trabajar en grupo (aunque se les pidió que sólo seleccionaran una, algunos alumnos han seleccionada varias, por eso la suma no coincide con el número de encuestas).

Un comentario aparte merece lo mostrado en las 6 columnas de la derecha de la tabla. Se ha hecho un promedio separado para alumnos que dicen que sí han trabajado en grupo

(respuesta a la pregunta 18 entre 5 y 6), y de alumnos que dicen que no han trabajado en grupo (respuesta a la pregunta 18 entre 1 y 2). En la tabla se pueden observar las grandes diferencias en la valoración de la actividad, y sobre todo, en el aprovechamiento del trabajo en grupo. Esta diferencia es especialmente significativa en el grupo 1, donde, y se observaba claramente en las encuestas, las diferencias entre alumnos que les ha parecido positiva y alumnos que les ha parecido negativa es más extrema que en los otros dos.

Por último comentar lo que les ha parecido más positivo y negativo de la experiencia. En cuanto a lo positivo resaltar lo siguiente:

- Permite llevar al día la asignatura.
- La ayuda de otros permite mejorar la comprensión de algunos conceptos.
- Se va mejor preparado para el examen.
- Resolver ejercicios de examen.
- La evaluación continua.

En cuanto a lo negativo resaltar:

- Quita tiempo para estudiar otras asignaturas.
- Exceso de trabajo.
- Imposibilidad de valorar objetivamente el trabajo de cada miembro del grupo.
- No todo el mundo trabaja lo mismo en el grupo.
- A veces da la impresión de haber vuelto al “cole”.
- La obligación de acudir a clase.
- La obligación de trabajar durante el curso, prefiero marcarme yo los tiempos de estudio.
- Es mejor estudiar por tu cuenta, el trabajo en grupo no compensa.

Un de las quejas más generalizadas es el excesivo trabajo, y que les quita tiempo para otras asignaturas. Para valorar el esfuerzo de alumno, durante el curso se les han pasado unas hojas donde indicaban el número de horas tanto de trabajo personal como de trabajo en grupo, que habían dedicado para cada actividad planteada. Aunque no se tienen los resultados de todos (el rellenarlo era voluntario) y otros están incompletos, sí que podemos mostrar las medias de los datos obtenidos de 61 alumnos y 19 grupos. El tiempo medio dedicado por el alumno al trabajo personal durante todo el cuatrimestre ha sido, según sus datos, de 18 horas en total, y el tiempo medio dedicado durante el curso al trabajo en grupo ha sido de 15 horas. En total 33 horas como media de trabajo por alumno. Si repartimos esto entre las 6 actividades de trabajo en grupo planteadas, y las 14 semanas del curso reales, creemos que la sensación de excesivo trabajo no está totalmente justificada. Sí que puede ser cierta esta apreciación al final del curso, ya que se suele acumular la entrega de trabajos de prácticas de muchas asignaturas, y es un punto a tener en cuenta al plantear la actividad.

## 8. Conclusiones

Con respecto a los cambios, podemos concluir, en primer lugar, que para que un grupo trabaje es importante la implicación individual de los alumnos, y esta parece no cambiar significativamente tanto si los grupos se hacen aleatoriamente, como si los forman ellos. Lo que si se logra con esta segunda opción son grupos generalmente más homogéneos en cuanto a la disponibilidad a trabajar de sus miembros. Sí parece positivo, y a tener en cuenta para el futuro, son las mejoras logradas con la introducción de medios audiovisuales para la presentación de trabajos, y la recogida y corrección de los trabajos realizados en grupos. Aunque esto último suponga un esfuerzo extra al profesor, la información que se proporciona al alumno, y la que obtiene el profesor compensa ese esfuerzo.

El trabajo en grupo cooperativo ofrece unos resultados muy positivos, sin embargo parece difícil que todos los alumnos se impliquen efectivamente en la actividad, y aunque no es perjudicial, en principio, para el desarrollo de la misma, el sobreesfuerzo no les aporta nada, lo cual hace que la vean como algo negativo. De cara al futuro esto plantea dos posibilidades a estudiar: buscar medios para motivar a estos alumnos o hacer no obligatorio el seguimiento del trabajo cooperativo.

Por último, es importante resaltar que la sobrecarga de trabajo que ha supuesto el que un único profesor se encargue de los 3 grupos ha sido excesiva. Sólo si el profesor se dedica exclusivamente a la docencia, la experiencia comentada se puede llevar a cabo. Si se pudiera dar marcha atrás, el profesor encargado de la experiencia no la hubiera realizado con los 3 grupos: si se quiere tener tiempo suficiente para otras tareas, como mucho se puede dar docencia de la forma descrita o similar a 2 grupos.

## 9. Bibliografía

- [1] Vivaracho Pascual, Carlos Enrique, Simón Hurtado, M<sup>a</sup> Aránzazu y Prieto Izquierdo, Óscar, *Una experiencia de Aprendizaje Cooperativo en Fundamentos de Informática II*, Actas 4<sup>a</sup> JAC, 93-102, Gerona, 2004.
- [2] Vivaracho Pascual, Carlos Enrique, Simón Hurtado, M<sup>a</sup> Aránzazu y Martínez Monés, Alejandra, *Aplicación de Técnicas de Aprendizaje Cooperativo en la Parte de Teoría de una Asignatura de Primero, con Aulas Masificadas*, A presentar en las XI Jornadas de la Enseñanza Universitaria en la Informática (JENUI), 13-15 julio, 2005, Madrid.
- [3] Torralba Martínez, José M<sup>a</sup>, Coltell, Óscar y Torralba López, José M<sup>a</sup>, *Innovación en la Enseñanza en Grupos Numerosos*, Actas CUIEET, 2004.