

# Aplicación de Técnicas de Aprendizaje Cooperativo en la Parte de Teoría de una Asignatura de Primero, con Aulas Masificadas

Carlos E. Vivaracho Pascual, Arancha Simón Hurtado, Alejandra Martínez Monés

Dpto. Informática  
Universidad de Valladolid  
Campus Miguel Delibes, 47011 Valladolid  
e-mail: [\[cevp.arancha.amartine\]@infor.uva.es](mailto:cevp.arancha.amartine@infor.uva.es)

## Resumen

Ante la realidad actual de nuestras aulas, y el reto del nuevo Entorno de Educación Europeo, un grupo de profesores de Ingeniería de la Universidad de Valladolid, hemos formado el *GRrupo de Estudio para la Innovación Docente en las Ingenierías* (GrEIDI), con el objetivo de trabajar de manera conjunta en el estudio e implantación de nuevas metodologías docentes. En este sentido, el año pasado (curso 03/04) se llevó a cabo con éxito (tanto en valoración de los alumnos, como en resultado académico) una primera experiencia de aplicación de técnicas de Aprendizaje Cooperativo, en uno de los tres grupos de una asignatura de 1º de I.T. Informática de Gestión. El reto este año era extender la metodología a los tres grupos, con el problema añadido de su elevado número de alumnos (102, 60 y 59). En el presente trabajo mostramos la experiencia realizada, y algunas de las conclusiones extraídas de ella. Con respecto a éstas, podemos anticipar, en primer lugar, que el simple hecho de haberla podido llevar adelante demuestra que, incluso en las condiciones expuestas, se pueden aplicar técnicas docentes alternativas a las clásicas, y, en segundo lugar, que la experiencia ha sido positiva, tanto para nosotros, como para los alumnos, aunque todavía quedan detalles que mejorar.

## 1. Introducción

En el presente trabajo presentamos una experiencia de innovación docente, basada en Aprendizaje Cooperativo (AC), en la asignatura de Fundamentos de Informática I, asignatura de primer cuatrimestre, de 1º de I.T. Informática de Gestión, de la Universidad de Valladolid.

¿Por qué innovar en la docencia?, o sin querer llegar tan lejos, ¿por qué intentar metodologías docentes alternativas a la clásica? Aunque en el

entorno universitario el concepto de innovación y experimentación de nuevas alternativas parece evidente en muchos campos, no lo es tanto en el docente. Bajo nuestro punto de vista, sin embargo, creemos es importante no descuidar este aspecto, ya que no debemos olvidar nuestra faceta de educadores: más allá de la simple transmisión de conocimientos, debemos ayudar a que nuestros alumnos adquieran una serie de competencias que les sean útiles a lo largo de su vida profesional. Bajo este punto de vista, merece la pena seguir intentando mejorar la forma en que impartimos conocimientos, y plantear nuevos métodos que mejoren el proceso de aprendizaje de los alumnos.

Otra razón importante a tener en cuenta para modificar la metodología docente clásica, además de los consabidos problemas y limitaciones que tiene, es la profunda reforma que supone el Entorno Europeo de Educación Superior. Su implantación implica, no sólo la modificación del contenido de los estudios, sino también, y fundamental para que el cambio de mentalidad y objetivos formativos sea efectivo, de la forma de impartir esos contenidos [3].

¿Por qué aplicar AC? Podemos definir AC como el uso de pequeños grupos para que los estudiantes trabajen juntos, y se maximice el proceso de aprendizaje, tanto propio, como del resto de miembros del grupo [4]. Para que un grupo pueda ser considerado cooperativo, se debe crear una interdependencia positiva entre sus miembros, cada uno debe responsabilizarse de su parte del trabajo, de manera que la interacción fomente el que todos aprendan unos de otros [4].

A pesar de las muchas ventajas del AC, muchos son los problemas planteados en la implantación de técnicas de este tipo, por lo que su utilización es escasa en nuestras aulas [7]. Sin embargo, es una de las técnicas más ampliamente usadas desde hace mucho tiempo en la innovación docente, con resultados positivos probados tanto en la mejora del proceso de aprendizaje, como en el de la adquisición de competencias adicionales

[1][2][4]. Muchas son las referencias de uso práctico, tanto dentro de España<sup>1</sup>, como fuera [2][4], lo que hace que sea fácil el encontrar técnicas y/o ideas que se puedan adaptar a cualquier entorno y asignatura.

Por esto, decidimos probar su utilización el curso pasado (curso 03/04) en *Fundamentos de Informática II* [8][5], asignatura de segundo cuatrimestre de 1º de I.T. Informática de Gestión. Dada nuestra inexperiencia, y la de los alumnos en este tipo de técnicas, se decidió probar con uno de los tres grupos de primero, más concretamente, el menos numeroso (40 alumnos). La experiencia se extendió tanto a la parte de laboratorio, como a la de teoría, centrándonos aquí en esta segunda.

El resultado de la experiencia fue positivo, tanto en la valoración realizada por los alumnos, como en su rendimiento académico, logrando un 71% de aprobados en el examen, frente al 38-40% en los grupos donde no se realizó la experiencia, siendo el examen igual para ambos.

Debido a estos resultados, se decidió extender su aplicación a todas las materias impartidas por los profesores involucrados en la experiencia, y a todos los grupos donde se imparten, introduciendo algunos cambios que mejoraran los aspectos negativos observados. Es lo que aquí presentamos.

El resto del artículo se organiza como sigue. Empezamos exponiendo (aptdo. 2) los objetivos a conseguir con el uso de técnicas de AC. En el aptdo. 3 mostramos la asignatura y su entorno. Para dejar más claros los cambios introducidos con respecto a la técnica empleada el curso pasado, primero describimos ésta (aptdo. 4), y después mostraremos algunos de los problemas vistos, y como los hemos intentado solucionar este año (aptdo. 5). Completaremos esta descripción comentando algunos aspectos prácticos de implantación de la técnica (aptdo. 6). Antes de las conclusiones, evaluaremos la experiencia, tanto desde nuestro punto de vista (aptdo. 7.1), como del de los alumnos (aptdo. 7.2), para acabar con algunas propuestas de modificación de futuro.

## 2. 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 [6].

Una restricción importante a tener en cuenta, es que el temario no debe verse afectado.

## 3. El Entorno Docente

Dentro del plan de estudios de la I.T. Informática de Gestión impartida en la Universidad de Valladolid, Fundamentos de Informática I es una asignatura obligatoria de 1º curso, primer cuatrimestre. El número de créditos es de 4.5, 3 teóricos y 1.5 prácticos. El contenido de la parte práctica, es un estudio básico como usuario del sistema operativo UNIX, y en cuanto a la parte teórica, que es la que nos interesa en el presente trabajo, su contenido es el siguiente:

1. Conceptos Generales
2. Introducción a la Teoría de la Información
3. La Información y sus Fuentes
4. Propiedades de los Códigos
5. Codificación de Fuentes de Información
6. Códigos Usados Habitualmente en Informática
7. Canales de Información
8. Códigos Detectores y Correctores

Como se puede ver es una introducción a la codificación de la información, con una gran carga teórica, y conceptos no siempre fáciles.

En cuanto a la composición de los grupos, los 221 alumnos matriculados, son divididos en 3 grupos de clase (GC) de 102 (grupo 1), 60 (2) y 59 (3) alumnos. Como se ve, los GC no están compensados en tamaño, lo que es un problema al plantear trabajo en grupos cooperativos factible, en todos los casos. La técnica a realizar también se complica al tener horarios de clase diferentes.

Otro punto a tener en cuenta, es el de los alumnos matriculados que no siguen la asignatura, y que no la van a estudiar para al examen. No se pueden plantear dinámicas de trabajo continuado en grupos cooperativos, con alumnos que no van a participar.

<sup>1</sup> Ver [giac.upc.es](http://giac.upc.es), página Web del GIAC (Grupo de Interés en Aprendizaje Cooperativo).

#### 4. Metodología Seguida el Curso Pasado

Las principales limitaciones encontradas para el uso de técnicas de AC en la asignatura son:

- El tiempo: el temario es extenso y sólo se tienen dos horas de docencia semanales.
- El número de alumnos.

Con estas limitaciones, y al estar empezando en el uso de técnicas de este tipo, se excluyó la aplicación del AC en la exposición del contenido de los temas. Se vio factible, sin embargo, su aplicación a la parte de problemas.

Lo que se plantea es que, en vez de resolver el profesor todos los problemas 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 materia. Para mejorar el proceso de aprendizaje mediante la interacción entre ellos, se plantea que esa resolución se realice en grupos de 3 alumnos, como mucho, si sobran de 4.

La dinámica de trabajo en cada grupo se deja a su voluntad, pero indicándoles que una buena idea es que primero resuelvan los problemas de forma individual, y posteriormente se discutan en grupo. Ante la imposibilidad de realizar el trabajo en horas lectivas y delante el profesor, esto se descarta. Además, es conveniente que los alumnos se acostumbren a estudiar de manera continuada fuera del horario de clase, y por su cuenta.

Una de las cuestiones que surge es el número de problemas a plantear por tema para el trabajo en grupo. Debe ser lo suficientemente numeroso como para que, con la dinámica de evaluación planteada (apartado 4.1), cada alumno tenga un número mínimo de calificaciones, pero sin que el número de “horas extras”<sup>2</sup> necesarias para evaluar el trabajo en grupo exceda de 1 por tema. Por esto, el número de problemas escogidos por tema está entre 3 y 4. Para aumentar el número de grupos que exponen en cada sesión de evaluación, en aquellos problemas en los que era posible, la exposición de la solución se dividió en partes, de manera que cada una la exponía un grupo distinto.

---

<sup>2</sup> Con “horas extras” nos referimos al número de horas necesaria para evaluar el trabajo en grupo. Es una forma de llamarlas, ya que al final no son en realidad horas extras, puesto que este tiempo extra se compensa al eliminar horas de exposición del profesor, necesarias con la metodología tradicional, pero no con la propuesta.

La introducción de las “horas extras” necesaria para evaluar el trabajo cooperativo planteado, se compensó con la realización de un menor número problemas por parte del profesor (se redujo al mínimo necesario para que pudieran abordar los propuestos), y una exposición menos detallada del contenido del tema, que se compensa con la necesidad de tenerlo que estudiar por su cuenta y la disponibilidad de horas de tutoría para resolver cualquier duda. Comentar en este punto, que el uso de las tutorías ha sido escaso, obteniendo, sin embargo, buenas calificaciones en la exposición de las soluciones a los problemas, lo que plantea una interesante posibilidad a estudiar en el futuro: disminuir el tiempo de exposición de cada tema en clase, sin que esto redunde en una peor comprensión de la asignatura.

La división en grupos fue aleatoria, buscando su heterogeneidad [2]. En lo que respecta a la formación de los grupos, otro problema es el de los alumnos que abandonan la asignatura. Para evitarlo, los grupos no se formaron con los matriculados, sino con los apuntados en una lista que se dejó, a tal efecto, durante los primeros días, avisando de la obligación de apuntarse en ella si se quiere seguir la asignatura. Como se verá más adelante, y a pesar de ser una asignatura de primero y primer cuatrimestre, el número de abandonos con respecto a los apuntados en la lista ha sido pequeño, lo que demuestra que es una forma efectiva de evitar el problema indicado.

##### 4.1. Evaluación del trabajo en grupo

Para lograr los objetivos planteados es importante 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, y que ésta influya en la nota final de la asignatura.

Por este motivo se modifica la forma habitual de evaluar la asignatura, basada sólo en el examen final, de manera que la calificación obtenida en éste es ahora el 80% de la nota final, y el otro 20% es la nota obtenida en el trabajo por grupos.

A la hora de evaluar éste se barajaron distintas posibilidades. Se optó por escoger para cada problema un grupo al azar, y dentro de él a uno de sus miembros, que será el encargado de defender

en la pizarra la solución planteada por su grupo. La calificación obtenida por el alumno se extiende al resto del grupo. Esta es una forma de conseguir la interdependencia positiva en el grupo, ya que se motiva al alumno a esforzarse porque su trabajo repercute en los demás, y a preocuparse de que todos los de su grupo entiendan todo muy bien y se esfuercen en el aprendizaje, puesto que el trabajo de los demás influye en su calificación. La asistencia a las clases de evaluación es obligatoria.

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 se valora la presentación de la solución.

La mayor desventaja es que si el número de grupos es alto, esto 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.

Una alternativa planteada, y no realizada por falta de tiempo, es modificar la composición de los grupos cada determinado número de sesiones, incrementando la incertidumbre sobre a quién le tocará exponer, con la ventaja adicional de evitar descompensaciones continuadas entre grupos.

## 5. Modificaciones en este Curso (04/05)

En el curso pasado los problemas escogidos para trabajo en grupo se seleccionaron de entre los incluidos en las hojas de problemas. Para evitar la diferencia de dificultad entre estos problemas, y la de los del examen, pensamos que la inclusión en el trabajo en grupo de estos últimos, no sólo evitaría ese problema, si no que, además, potenciaría el trabajar la capacidad de abstracción (mayor para resolver problemas de examen), que es uno de los objetivos a conseguir.

Uno de los fallos observados el curso pasado fue el escaso número de calificaciones por alumno: muchos grupos fueron evaluados sólo una vez. Este problema se agrava en este curso, ya que el número de alumnos, y por lo tanto el de grupos, se incrementa con respecto al año pasado. Las vías de solución planteadas son:

- Aumentar el número de problemas a realizar en grupo, en aquellos temas en los que sea posible. Por ejemplo, en el 6 que es puramente descriptivo (códigos básicos en informática), modificamos la dinámica indicada, de la siguiente manera: el tema se dividió en dos partes, una vez estudiada cada una se

realizaron unos pocos ejercicios/ejemplos de aplicación de lo estudiado (la solución se deja accesible vía Web), dejando para trabajo en grupo la realización de los ejercicios de la hoja de problemas (ejercicios que, recordemos, en el resto de temas hemos hecho nosotros, debido a su mayor dificultad). Al acabar, como en el resto de temas, se les entregó para trabajo en grupo problemas de exámenes anteriores. De esta manera, en vez de tener una única sesión de evaluación de trabajo en grupo, tuvimos 3.

- Fijar un número máximo de grupos, en nuestro caso 20, de manera que si el número de alumnos es grande, en vez de grupos de 3, se hacen grupos de más miembros. Aunque incrementar el tamaño del grupo puede no ser aconsejable (más difícil fijar reuniones, riesgo de menor interacción, mayor posibilidad de eludir el trabajo,...), se tuvo que hacer así en el GC 1, ya que con 81 alumnos salen 27 grupos de 3, lo que implica, para un mínimo de 2 evaluaciones por grupo, 54 problemas o partes. Como esto no es factible (el trabajo fuera de clase debe ser equilibrado), se decidió que el tamaño del grupo fuera de 4 miembros.
- Realización de una serie de pruebas individuales (una especie de "exámenes parciales") a lo largo del curso. Éstas deben ser de fácil corrección (para no incrementar excesivamente la carga de trabajo docente del profesor), y rápida realización por su parte (no más de 15-20 minutos). Este tipo de pruebas suponen una novedad con respecto a la metodología empleada el año pasado, y tiene la ventaja adicional de introducir, en la calificación que obtiene el alumno por el trabajo realizado durante el curso, una componente individual.

Otra diferencia importante con respecto a la experiencia del año pasado es el tenerla que aplicar en varios GC a la vez. En principio, y para evitar que la corrección en un GC pudiera suponer "ayuda" para el resto, se hace necesaria la realización de 3 hojas de problemas diferentes. Sin embargo, y debido a la distribución de horarios (dos GC tenían clase el mismo día con tan sólo una hora de diferencia entre ambas), se plantearon tan solo dos. Creemos conveniente comentar, que al final el hecho de tener que proponer varias hojas de problemas por tema, fue lo más costoso en tiempo de preparación de todo

lo necesario para la realización de la experiencia descrita. Esto nos hace plantear la necesidad de una futura coordinación de los horarios de los distintos GC, para evitar ese problema.

## 6. Aspectos Prácticos de la Experiencia

Muchos de los problemas surgidos en la implantación de la experiencia indicada, ya se han incluido en su descripción anterior. Sin embargo, quedan algunos, fundamentalmente en lo que se refiere al trabajo en grupo y su evaluación, que queremos comentar. Siguiendo [2], vamos a plantear el apartado como preguntas y respuestas.

¿Qué hacer con los alumnos que no pueden realizar el trabajo en grupo? El porcentaje es muy pequeño, y se plantea con repetidores y alumnos que trabajan. Lo que se ha hecho, tras justificarlo, es excluirlos del trabajo en grupo, de manera que su examen cuenta el 100% de la nota. No se ha dado el caso de un alumno que sin justificación se haya negado a participar, o haya reclamado que el examen valga el 100% de la nota.

¿Qué hacer con aquellos alumnos apuntados inicialmente, y que desaparecen a lo largo del curso sin justificar esa ausencia? Estos casos se han dado, nuevamente, en muy pequeña proporción: 5 en el GC 1, 6 en el 2 y ninguno en el 3. Lo que se ha hecho, al no justificar su ausencia, es ponerles un cero en la parte de trabajo en grupos. De todas formas, por nuestra experiencia el año pasado, son alumnos que no suelen presentarse a examen. En cuanto al problema de qué hacer con su grupo, se han seguido dos estrategias distintas. En el GC 1, como los grupos de trabajo eran de 4 alumnos, no se ha modificado la composición inicial. Sin embargo, en el GC 2, al ser grupos de trabajo de 3, se ha producido una reagrupación de aquellos en que sólo quedaban 2 alumnos, para formar uno nuevo de 4. Ésta es una de las ventajas de grupos de 4 miembros, que aunque falle uno, el trabajo se puede continuar sin problemas entre 3.

¿Qué hacer con aquellos alumnos que faltan a alguna de las clases de evaluación? Nos parece importante la obligatoriedad de la asistencia a estas clases, ya que si no se puede dejar una vía a la no participación en el trabajo del grupo: si no he trabajado, por si acaso me toca no asistir a clase el día de la evaluación y así me libro. En este caso cada uno de los profesores de la asignatura hemos seguido dinámicas diferentes: poner un cero a

todos los alumnos no presentes, o sólo a aquellos a cuyos grupos les toque exponer su solución. Para levantar este cero, en ambos casos, el alumno tenía que justificar su ausencia y presentarse en el despacho del profesor con la solución a los problemas evaluados el día que faltó, y exponer esa solución al profesor. Esta situación sólo se ha dado muy esporádicamente, salvo en el GC 3, no teniendo explicación del por qué el número de faltas ha sido muy superior al de los otros dos GC.

¿Qué hacer si surgen problemas en el grupo? Fundamentalmente son debidos a miembros que no trabajan. Si se da este caso los alumnos saben que pueden acudir al profesor para intentar su solución. Aunque sabemos que estos problemas han existido (por conversaciones informales con alumnos), ningún grupo se ha quejado de manera oficial. Una de las razones es por la forma en que han trabajado, o mejor, no han trabajado muchos grupos y que comentaremos más adelante. En [2] podemos encontrar soluciones a este problema.

¿Se ha notado de alguna manera el hecho de ser repetidor en el trabajo? No hemos detectado ninguna diferencia ni en la implicación en el trabajo, ni en las calificaciones obtenidas, entre alumnos nuevos en la carrera y repetidores.

## 7. Evaluación de la Experiencia

### 7.1. Metodología utilizada

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 CUIIC (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 más a menos positivo. La idea inicial era realizar varios CUIIC 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 un CUIIC a mitad de curso y una encuesta al final. Éste es un aspecto a cuidar en el futuro.

Finalmente, con el fin de valorar la carga lectiva fuera de clase, de cara a la implantación

	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
<b>Sobre la dinámica de aprendizaje cooperativo realizada</b>									
1. Me ha ayudado a entender mejor la asignatura	7.3	7.5	7.5	6.3	7.0	7.7	8.0	8.9	7.6
2. Me ha ayudado a llevar al día la asignatura	7.5	8.4	7.9	6.6	8.0	8.3	8.2	8.3	7.3
3. Ha mejorado mi comprensión de algunos conceptos gracias al grupo	6.5	6.6	6.5	5.3	5.9	4.7	7.3	8.6	7.1
4. Aunque requiere esfuerzo merece la pena	6.8	7.2	6.6	6.3	7.0	6.3	7.1	7.5	6.2
5. Me ha gustado más que la metodología tradicional	6.5	6.5	6.6	6.0	5.9	6.3	6.8	6.9	6.4
6. Me ha quitado tiempo para estudiar otras asignaturas	7.3	6.5	7.0	7.3	6.4	6.7	7.1	7.8	7.4
7. Me ha aportado mucho	6.0	6.8	6.4	4.8	6.6	6.7	6.8	6.9	6.3
8. Mi motivación inicial era	6.0	7.0	5.7	6.5	7.2	5.0	6.0	7.5	5.5
9. Mi motivación final ha sido	6.3	7.2	7.2	5.4	6.9	5.7	6.8	7.2	7.6
10. Si no hubiera tenido que resolver problemas y reunirme en grupo, ese tiempo lo habría empleado para estudiar otras asignaturas	6.3	5.2	5.8	6.1	5.1	5.0	6.1	4.7	6.7
11. Si no hubiera tenido que resolver problemas y reunirme en grupo, ese tiempo no lo habría empleado en los estudios	4.4	5.4	4.9	4.8	4.8	5.3	4.1	7.2	4.4
<b>En el grupo</b>									
12. Nos hemos reunido para trabajar en grupo	6.3	4.3	6.6	2.6	2.8	3.0	9.8	6.9	8.7
13. Todos hemos trabajado igual	5.4	4.9	6.0	4.8	4.6	4.3	6.5	5.3	6.9
14. Yo he aportado más al resto que ellos a mi	5.0	5.2	5.6	4.3	4.9	6.0	5.6	5.8	5.3
15. Me han aportado más ellos que yo a ellos	5.6	4.7	4.9	4.8	4.1	3.0	6.1	5.8	5.6
16. Todos hemos aprendido unos de otros	6.3	6.1	6.7	4.6	5.8	4.3	8.2	7.2	7.6
17. Ha sido fácil fijar las reuniones de trabajo	5.4	3.6	5.6	2.7	2.9	2.3	7.5	3.3	6.5

Tabla I Resultados de la encuesta pasada a final de curso. Los resultados se muestran por grupo sobre una escala de 10.

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.

## 7.2. Resultados

Empecemos por la recepción de la propuesta por parte de los alumnos. En la presentación de la dinámica, realizada el primer día de clase, se cuidó que quedaran claras las razones de su realización y las ventajas que esperábamos obtener, a cambio, eso sí, de algo de “trabajo extra”. La acogida fue, en general, de expectativa. Nadie pidió no participar, salvo un pequeño grupo de repetidores que no podían seguir la experiencia por cuestiones de horario.

En cuanto al trabajo realizado durante el curso, un primer dato es que las calificaciones obtenidas por la resolución de problemas en grupo han sido altas, un dato en principio positivo. Esta valoración hay que contrastarla con los resultados de las encuestas, y las observaciones acerca del proceso realizadas por los profesores.

Las opiniones recogidas en el CUIIC indican la percepción general de los alumnos. Las cuestiones positivas más destacadas son:

- Permite llevar al día la asignatura (lo más repetido, con diferencia).
- Te hace implicarte, y obliga a trabajar (curiosamente, veremos en lo negativo, que es una de las quejas)
- Contar con la ayuda de los compañeros para realizar los ejercicios y resolver dudas. Los compañeros se atreven a preguntar a otros compañeros, mientras que al profesor no.
- Facilita la preparación del examen, ya que se tiene mucho trabajado realizado.
- Se valora positivamente la prueba individual para recuperar nota si el grupo lo hace mal

Los aspectos negativos indicados son:

- La forma de evaluar los ejercicios. Es injusto que la nota de uno se extienda a todos.
- Es difícil el poder reunirse, y quita tiempo.
- Desigual trabajo de los miembros del grupo.
- La exposición pública intimidada.
- Cuando ninguno de los compañeros puede ayudarte en un ejercicio no sabes qué hacer.
- El trabajo obligado cuesta, y a veces exige demasiado trabajo en casa.
- La corrección en clase lleva mucho tiempo.
- Hay grupos descompensados

Los resultados de la encuesta se muestran en la tabla I, convertidos a escala de 1 a 10. El número de encuestas realizadas por GC fue: 54 de 81 posibles en el uno, 29 de 53 en el dos y 34 de 54 en el tres.

Un primer dato que se observó en las encuestas, y que corroboró nuestra apreciación durante el curso, es que el trabajo en grupos había sido muy dispar: hay grupos que sí se han reunido (calificación entre 5 y 6 en esa pregunta) y han trabajado, pero hay otros que no lo han hecho (calificación entre 1 y 2), y el trabajo en grupo ha derivado a un trabajo individual, sin casi puesta en común. Para ver su influencia en los resultados, se ha hecho una media de las respuestas dadas por alumnos que dicen que sí se han reunido (columnas *media sí trabajo grupo*), y por aquellos que dicen que no (columnas *media no trabajo en grupo*). Como se puede observar en la tabla, la diferencia de apreciación de la dinámica, y, sobre todo, del trabajo realizado en grupo es grande. Resaltar la fila *todos hemos aprendido de todos*.

El hecho de que no se realice la tarea en grupo es negativo, ya que aunque al final el alumno trabaje, se pierde las ventajas de la interacción con los otros. Somos conscientes de la dificultad de lograr que todo el mundo trabaje en grupo [9], pero no renunciamos a plantear modificaciones que mejoren este aspecto. Sobre todo, cuando se ha observado que la valoración y el aprovechamiento del trabajo realizado es muy diferente en aquellos alumnos que se han juntado en grupo, y en los que no.

Un último punto a considerar es el relativo a la carga de trabajo del alumno. Este aspecto es fundamental para valorar si una determinada metodología es o no adecuada, especialmente dentro del marco del EEES, donde este aspecto es básico a la hora de planificar los estudios.

Los resultados de los cuestionarios de carga de trabajo pasados a los grupos a principio de curso dan una primera idea. El número medio de horas de trabajo personal por semana en los cuestionarios recibidos, medido entre el 25 de octubre y el 13 de enero, es de 1.7, y el de trabajo en grupo es de 1.5. Estos datos no indican una carga excesiva. Sin embargo, el número de respuestas obtenidas fue muy bajo (por ejemplo, 5 de 20 en el GC 1), y estos resultados no pueden tomarse como definitivos.

Por otro lado, y en contradicción con estos datos, está la apreciación cualitativa por parte de

los alumnos, extraída de las encuestas y del CUIIC, de que la dinámica de trabajo planteada les hace trabajar mucho y les ha quitado tiempo para otras asignaturas.

Las observaciones de los profesores indican que el exceso de carga sí es real al final del curso. De hecho, se tuvo que eliminar la última sesión de evaluación ya que la gran mayoría de los grupos no había podido realizar los ejercicios. Esto es debido a que se les acumula (unas veces sin que hubiera más remedio, pero otras porque lo han dejado para el final) la entrega de muchas de las prácticas de otras asignaturas.

Sin embargo, a la luz del número de horas de trabajo indicadas, podemos deducir que el exceso de carga no es tal durante los primeros meses. Durante este periodo, la percepción de exceso de trabajo por parte de los alumnos podría tener más que ver con la presión de la evaluación continua, que con el número de horas reales de trabajo.

Tanto en un caso como en otro, la carga de trabajo del alumno es un dato muy importante a tener en cuenta al plantear la metodología indicada. Además, los datos mostrados confirman la necesidad de planificar globalmente la carga de trabajo de las asignaturas de un curso.

### 7.3. Otros datos

A pesar de las reservas que nos merece, otro instrumento que podemos utilizar para valorar la respuesta de los alumnos ante la experiencia, es la encuesta docente que todos los años realiza la Universidad de Valladolid en las últimas semanas del curso, y, por tanto, antes del examen de la asignatura. No tenemos los resultados de este curso, pero sí los del pasado, donde, recordemos, la experiencia se realizó en uno de los tres grupos de primero. Si resumimos los resultados en la respuesta de los alumnos a la pregunta sobre la valoración global del trabajo realizado a lo largo del curso, la puntuación obtenida es de 6.4 y 6.6 en los grupos donde no se realizó la experiencia, y de 7.6 donde sí se realizó. Vemos que a pesar del trabajo extra que les supone, la respuesta de los alumnos a la experiencia sigue siendo positiva.

Para concluir este apartado, y como un dato más a tener en cuenta, ni más ni menos importante que todo lo anterior, ya que sólo es una parte del proceso de aprendizaje, vamos a mostrar el rendimiento en el examen. Para que la

comparación con cursos pasados sea objetiva vamos a usar sólo el resultado del examen. El porcentaje de aprobados en el examen en el presente curso (04/05) ha sido del 49%, siendo en cursos pasados los siguientes: 40% en el 03/04, 53% en el 02/03, 42% en el 01/02, 33% en el 00/01 y 32 % en el 99/00. Vemos que el porcentaje de aprobados en el curso actual es superior a todos los anteriores, salvo el del curso 02/03, curso excepcionalmente bueno.

#### 7.4. Nuestra valoración

La valoración de los profesores implicados en la experiencia es muy positiva. Aunque requiere un esfuerzo extra, sobre todo el primer año, creemos que merece la pena. Entre las principales ventajas observadas con respecto a la metodología tradicional, es que se logra una mayor interacción entre los alumnos, creando, además, un ambiente en clase más favorable a la participación. Aunque este último aspecto no se logra potenciar todo lo que se quisiera, sí que se observa una mayor predisposición a opinar en parte de los alumnos.

### 8. Conclusiones

En este artículo se han presentado las reflexiones obtenidas a partir de la aplicación de una técnica de aprendizaje cooperativo para la resolución de problemas en una asignatura de Fundamentos de Informática. En ella nos enfrentábamos a unas condiciones desfavorables, debidas al elevado número de alumnos y las características propias de la asignatura. Los resultados nos permiten asegurar que es posible aplicar experiencias innovadoras en estas condiciones, aunque aún quedan aspectos que refinar.

Entre los datos positivos se encuentran la percepción general positiva de los alumnos y profesores, y el hecho de que se ha conseguido fomentar el trabajo continuado de los alumnos, con todas las ventajas que ello conlleva.

Como aspectos a seguir trabajando, vemos necesario planificar mejor los instrumentos de evaluación evitando así algunos de los problemas comentados en este artículo. En el aspecto docente, destaca la necesidad de fomentar un aprovechamiento más generalizado y efectivo del trabajo en grupo por parte de todos los alumnos. En este sentido, en el segundo cuatrimestre, donde

impartimos la asignatura de Fundamentos de Informática II, vamos a permitir que sean los propios alumnos los que elijan a sus compañeros, con el fin de evitar los problemas de poder quedar que han surgido este año

#### Agradecimientos

En primer lugar al resto de miembros del GrEIDI, por su ayuda, comentarios y críticas al plantear la propuesta metodológica presentada. Y en segundo lugar a la Junta de Castilla y León por su subvención al proyecto UV31-04, dentro del que se ha realizado el presente trabajo.

#### Referencias

- [1] Bará, Javier y Valero-García, Miguel, *Técnicas de Aprendizaje Cooperativo*, apuntes del taller de formación, Universidad de Valladolid, 29-30 enero 2004.
- [2] Felder, Richard M. y Brent, Rebeca, *Effective Strategies for Cooperative Learning*, J. Cooperation & Colaboration in College Teaching, 10(2), 69-75, 2001.
- [3] González, Julia y Wagenaar, Robert, *Tuning Educational Structures in Europe*, Informe final Proyecto TUNNING fase 1, 2003
- [4] Johnson, D. W., Johnson, R.T. y Smith, K.A., *Cooperative Learning: Increasing College Faculty Instructional Productivity*, ASHE-ERIC Higher Education Report No. 4, George Washington University, 1991.
- [5] Prieto, Óscar, Simón, M<sup>a</sup> Aránzazu y Vivaracho, Carlos E., *Trabajo Cooperativo en el Aprendizaje de la Programación del Shell de UNIX*, Actas 4<sup>a</sup> JAC, Gerona, 2004.
- [6] 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.
- [7] Traver, V. Javier y Traver, Joan A., *¿Por Qué no Enseñamos a Aprender Cooperativamente?* Actas JENUI, 297-304, 2004.
- [8] Vivaracho, Carlos, Simón, M<sup>a</sup> Aránzazu y Prieto, Óscar, *Una experiencia de Aprendizaje Cooperativo en Fundamentos de Informática II*, Actas 4<sup>a</sup> JAC, 93-102, Gerona, 2004.
- [9] Waite, William M. y Leonardi, Paul M., *Student Culture vs Work Group in Computer Science*, Proc. SIGCSE, Virginia, USA, 2004.