

# Controles de Trabajo en Grupo para Mejorar la Interdependencia Positiva

Raúl Cuadrado\*, Marc Pérez-Batlle, Miguel Valero\*

(\*)Departament d'Arquitectura de Computadors

Escola d'Enginyeria de Telecomunicació i Aeroespacial de Castelldefels

Universitat Politècnica de Catalunya (UPC - Barcelona Tech)

cuadrado@ac.upc.edu, mpbatlle@ac.upc.edu, miguel.valero@upc.edu

## Resumen

En esta ponencia se describe un mecanismo para generar interdependencia positiva en el marco de una asignatura que usa el aprendizaje basado en proyectos. La interdependencia positiva hace que los miembros de un grupo perciban que el trabajo e implicación de todos es imprescindible para el éxito del grupo. El mecanismo descrito se basa en una serie de controles individuales distribuidos a lo largo del curso. En estos controles, cada alumno debe responder a una pregunta sobre el trabajo que están realizando, que será sencilla para los alumnos implicados y difícil para los que no lo están. La nota individual en estos controles de grupo afecta también a la nota individual de los compañeros de grupo. En la ponencia se describe el mecanismo y se valoran su utilidad a la luz de las primeras experiencias de utilización.

## Abstract

This paper describes a mechanism that generates positive interdependence within a subject which uses project based learning. Positive interdependence makes the members of a group to perceive their own work and involvement as essential to the success of the whole group. The mechanism described is based on several short exams distributed along the course. In these tests, each student must answer a question about the work the group is doing. This question is made so that is easily answered by those involved students but tricky otherwise. The individual exam score also affects on the score of the peer members. The paper describes the mechanism and its usefulness in the light of the first experiences.

## Palabras clave

Aprendizaje basado en proyectos, interdependencia positiva, evaluación.

## 1. Motivación

Las virtudes y beneficios del aprendizaje cooperativo han sido ampliamente estudiadas y documentadas [2]. Sin embargo, estas virtudes y beneficios no aparecen necesariamente de forma espontánea. Se requiere una cuidadosa planificación de la actividad a desarrollar, que incluye: formación adecuada de los grupos de trabajo, planificación minuciosa de la tarea a realizar y ajuste adecuado del método de calificación, para que además de certificar el nivel de aprendizaje, estimule al alumno a realizar la tarea tal y como se espera. Muchos hemos tenido amargas experiencias en las que un trabajo en grupo mal planteado ha generado resultados mediocres y frustración entre profesores y alumnos.

Afortunadamente, la literatura está repleta de criterios, estrategias y herramientas que pueden ayudarnos a plantear correctamente una actividad de aprendizaje cooperativo. Quizá el conjunto más útil de criterios sean los cinco ingredientes del aprendizaje cooperativo. De acuerdo con [4], una actividad de aprendizaje cooperativo debe tener los ingredientes siguientes:

*Interdependencia positiva:* El grupo debe percibir intensamente que la implicación de todos y cada uno de sus miembros es imprescindible para el éxito final.

*Exigibilidad individual:* Cada alumno debe rendir cuentas de forma individual de su nivel de aprendizaje, de acuerdo con los objetivos formativos establecidos por el profesorado.

*Interacción cara a cara:* Los grupos deben tener oportunidad de realizar una parte del trabajo en reuniones en las que puedan interactuar cara a cara.

*Preparación para habilidades interpersonales:* La tarea que se diseña debe prever materiales y actividades que ayuden a los alumnos a enfrentarse con criterio al desempeño de las habilidades interpersonales que están en juego cuando se realiza un trabajo en equipo (cómo enfrentarse a los conflictos, cómo organizar reuniones, etc.).

*Reflexión sobre el trabajo en grupo:* La tarea que se diseña debe prever momentos en los que los gru-

pos reflexionan sobre lo que están haciendo bien y lo que deben mejorar en el futuro como grupo.

Todos estos ingredientes tienen gran importancia, especialmente en el caso de actividades de aprendizaje cooperativo de largo alcance (como por ejemplo, aprendizaje basado en proyectos). Pero es la interdependencia positiva la más importante y la más difícil de conseguir. No es infrecuente el caso de grupos en los que finalmente el trabajo ha recaído en las espaldas de solo una parte del grupo y el resto se ha beneficiado de los resultados sin haber aportado lo que les correspondía.

Nosotros hemos acumulado amplia experiencia en el uso de técnicas de aprendizaje cooperativo (en particular, aprendizaje basado en proyectos), y hemos experimentado diferentes mecanismos para introducir interdependencia positiva en el escenario. Recientemente hemos experimentado con una nueva estrategia que denominamos Controles de Trabajo en Grupo (CTG). La idea básica consiste en realizar a lo largo del curso diversos controles individuales en los que se pregunta a los alumnos aspectos relativos al trabajo que están desarrollando (en nuestro caso, una aplicación informática). La nota obtenida por cada alumno en esos controles repercute en su calificación individual y también en la calificación de sus compañeros de grupo.

Este mecanismo tiene dos propósitos: introducir interdependencia positiva que motive a los alumnos a implicarse en el proyecto y estar al día del estado del trabajo y, por otra parte, identificar los grupos que potencialmente pueden tener dificultades, a tiempo de poder intervenir para mejorar la situación.

Los primeros resultados de la utilización de esta estrategia han sido positivos: por una parte, hemos verificado que el mecanismo es viable porque los controles pueden ser administrados empleando poco tiempo de clase y pueden ser corregidos de forma eficiente. Por otra parte, los alumnos han manifestado que los controles les han motivado a implicarse más y de forma continuada en el trabajo. Y finalmente, hemos verificado que los resultados de los controles permiten identificar los grupos que tienen mayores dificultades de funcionamiento, de manera que los controles son una herramienta de diagnóstico que permite intervenir a tiempo.

En este artículo se describe la experiencia. En concreto, en la sección 2 describe brevemente qué es interdependencia positiva y los mecanismos que permiten generarla, la sección 3 describe el escenario de aplicación de la experiencia, la sección 4 describe el mecanismo de los controles de grupo y las secciones 5 y 6 presentan los resultados y conclusiones.

## 2. Interdependencia positiva

Existen básicamente tres formas de introducir interdependencia positiva en una tarea de aprendizaje cooperativo: ajustar la carga de trabajo, asignar roles y utilizar el método de calificación. Cada una de esas formas tiene sus ventajas y sus limitaciones, que se describen a continuación.

Se introduce interdependencia positiva cuando la carga de trabajo asignada al equipo es tal que si alguno de los miembros del grupo no hace su parte, el resto de los miembros de grupo no tienen tiempo suficiente para realizar el trabajo que ha dejado de hacer el compañero.

El actual sistema de créditos ofrece un marco ideal para plantear esta cuestión. Así por ejemplo, si una asignatura cuatrimestral (15 semanas) tiene 6 ECTS, se espera que cada alumno dedique 10 horas semanales a dicha asignatura (incluyendo trabajo en clase y fuera de clase). Si el grupo está formado por 3 alumnos y el trabajo se extiende a lo largo de 6 semanas (ocupando todo el tiempo de la asignatura en cada una de esas semanas) entonces el trabajo asignado al grupo debe estar dimensionado para  $10 \times 3 \times 6 = 90$  horas (ese sería el número de horas que aparecería en la factura que presentaría el equipo de ingenieros). En este mismo ejemplo, si uno de los miembros del grupo no realiza su parte del trabajo entonces los otros dos deben asumir 5 horas de trabajo adicional a la semana, lo cual probablemente será difícil de sobrellevar todas las semanas.

Esta estrategia tiene diversas limitaciones. Por una parte, no resulta fácil ajustar la carga de trabajo a las horas previstas, porque hay tareas que algunos alumnos hacen en menos tiempo que otros. Pero además, en nuestro ámbito de trabajo (la informática) no es extraño encontrar alumnos dispuestos a dedicar más horas de las previstas porque, teniendo un nivel de competencia y de motivación superior, encuentran más operativo hacer su parte y la de los demás que tener que corregir el trabajo de los compañeros para que pueda integrarse con el suyo propio.

La segunda forma de introducir interdependencia positiva es utilizar la asignación de roles. Es decir, cada miembro del grupo realiza una tarea específica diferente de la del resto de los compañeros, sin la cual no es posible completar el trabajo.

Los roles pueden ser temáticos o funcionales. Los roles son temáticos cuando cada uno de los alumnos se especializa en un tema de los requeridos para completar el proyecto (por ejemplo, estudio de una teoría relevante para el proyecto, aprendizaje de una determinada herramienta software, etc.). La asignación de roles temáticos adolece de la misma limitación que la estrategia anterior: en ciertos casos, hay alumnos que prefieren asumir el trabajo no realizado por alguno de sus compañeros antes que enfrentarse al conflicto. Además, la asignación de roles temáticos

complica la evaluación porque en ese escenario no es razonable que todos los miembros del grupo deban poner de manifiesto el mismo nivel de aprendizaje en todos los temas, puesto que inevitablemente cada alumno será mucho más competente en su tema de especialización que en el de sus compañeros. Esta cuestión inevitable no siempre es bien vista por el profesorado y con frecuencia tampoco por los alumnos.

La asignación de roles también puede ser funcional. Se trata de asignar a los miembros del grupo roles como: secretario (que toma nota y hace un seguimiento de los acuerdos), el portavoz (que es el interlocutor del grupo ante el profesor), el director (que convoca y dirige las reuniones), etc. Idealmente, si el marco temporal lo permite, estos roles deberían rotar para que todos los alumnos ejerciten las habilidades correspondientes. La dificultad principal de esta estrategia es que, para que sea efectiva, el profesorado debe dar instrucciones bien claras sobre las expectativas de cada rol y deben actuar en consecuencia con el planteamiento (por ejemplo, convocando a consultas solo al portavoz del grupo en cada momento).

Finalmente, puede introducirse interdependencia positiva a través del método de calificación, si éste se articula de manera que un mal resultado de un miembro del grupo en las pruebas relacionadas con el trabajo cause un perjuicio al resto de compañeros. Existen múltiples formas de implementar esta idea básica. Puede hacerse en términos de premios (si todos los miembros del grupo superan la prueba todos obtienen un punto extra) o en términos de penalización (la nota de cada miembro del grupo será la menor de entre todas las notas obtenidas por cada uno de ellos).

Esta estrategia tiene al menos dos limitaciones claras. Por un lado, no suele ser del agrado de los alumnos, que acostumbrados a que su calificación dependa exclusivamente de sus propios méritos, no aceptan fácilmente que dependa también de lo que hagan o dejen de hacer sus compañeros de grupo. Por otra parte, como pasa con cualquier prueba de evaluación, los alumnos pueden adoptar la estrategia de preparar la prueba un día antes, en cuyo caso no se consigue necesariamente la implicación continuada en el proyecto.

Como es lógico, para generar un clima de interdependencia positiva lo ideal es combinar adecuadamente todas estas estrategias, de manera que las limitaciones de cada una de ellas puedan verse compensadas por las virtudes de las otras.

En la sección siguiente describimos cómo se han usado estas estrategias para generar interdependencia positiva en nuestras asignaturas y cuáles han sido las dificultades que nos han motivado a experimentar con una nueva estrategia, los controles de trabajo en

grupo, que pertenece al tercer grupo de mecanismos (interdependencia positiva a través del mecanismo de evaluación), y que se describe en la sección 4.

### 3. El escenario

La experiencia que se describe en este artículo se ha llevado a cabo en una asignatura de programación de ordenadores: INFORMÁTICA 2 (INF2 de ahora en adelante), perteneciente a los grados de Ingeniería de Aeronavegación e Ingeniería de Aeropuertos, que se imparten en l'Escola d'Enginyeria de Telecomunicació i Aeroespacial de Castelldefels (EETAC) perteneciente a la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC- Barcelona Tech). Esta asignatura, junto con otras también de programación de ordenadores pertenecientes a otros títulos de grado de la EETAC, funciona desde hace algún tiempo con un modelo docente basado en proyectos. A continuación describimos brevemente las características de este modelo. La descripción corresponde al caso particular de INF2, pero el modelo es muy similar para el resto de asignaturas impartidas por el grupo de profesores.

La asignatura implicada tiene 4,5 ECTS, lo cual representa una media de 7,5 horas de dedicación del estudiante en cada una de las 15 semanas del curso. De estas horas, tres corresponden a una única sesión de clase y el resto a trabajo fuera de clase.

La asignatura utiliza aprendizaje basado en proyectos. En la primera sesión se plantea un proyecto consistente en la realización (en grupos de 4) de una aplicación informática que simule el tráfico aéreo de una determinada zona, permita hacer análisis de dicho tráfico y realice operaciones de regulación de tráfico.

El curso se organiza en torno a las necesidades de aprendizaje que tienen los alumnos para desarrollar el proyecto. Los contenidos del temario se administran en forma de documentos y prácticas para autoaprendizaje y algunas clases magistrales (pocas). Las primeras semanas del curso los alumnos disponen de una planificación muy detallada de las tareas que deben realizar para avanzar en el proyecto, pero a mitad de curso son los propios grupos quienes deben planificar el resto del trabajo para conseguir los objetivos finales.

El aprendizaje de los temas básicos del curso se organiza utilizando la estructura del puzle [1]. De acuerdo con esta estructura, el material de estudio se organiza en 4 bloques razonablemente independientes. Cada miembro del grupo se hace responsable de uno de los bloques y aprende los contenidos a partir del material preparado por el profesorado. Después de un primer esfuerzo de aprendizaje, en clase tiene lugar una reunión de expertos, es decir, miembros de grupos diferentes que han trabajado el mismo material se reúnen para compartir y aclarar dudas y realizar un ejercicio de profundización.

En una última fase, cada miembro del grupo, de forma rotativa, enseña a sus compañeros lo aprendido en su bloque, de tal manera que todos los alumnos adquieren un cierto conocimiento de todos los bloques.

Finalizado el puzzle, los alumnos inician los primeros pasos del proyecto poniendo en juego los conocimientos adquiridos para realizar una versión muy preliminar y rudimentaria de la aplicación informática a desarrollar que requiere conocimientos de las cuatro piezas del puzzle. Finalizada esa primera versión, los grupos trabajan de forma menos guiada en la realización de las versiones siguientes.

El método de calificación se articula sobre la base de los elementos siguientes:

*Entregas: 10%.* Esta calificación se asigna por el mero hecho de realizar todas las entregas del curso a tiempo (algunas son entregas individuales y otras en grupo). No obstante, si no se realiza al menos el 80% de las entregas entonces el estudiante suspende la asignatura.

*Proyecto: 40%.* Esta calificación se asigna a la calidad del proyecto realizado (calidad del código, informes, presentaciones orales, etc.). Para obtener esa parte de la calificación normalmente se tiene en cuenta: la calidad de versiones preliminares del proyecto (10%), la calidad de la versión final (20%) y la respuesta a un ejercicio individual sobre el trabajo realizado (10%), que se realiza durante la última sesión del curso. La calificación que recibe cada alumno en ese ejercicio individual depende no sólo de su respuesta particular sino también de la respuesta de sus compañeros, de manera que solo se obtiene la máxima nota si todos los miembros del grupo responden correctamente.

*Exámenes de conocimientos básicos: 40%.* Se han identificado los conocimientos básicos que todos los estudiantes deben adquirir y sin los cuales no pueden superar la asignatura, por muy bien que esté el proyecto y aunque hayan entregado todo a tiempo. Estos conocimientos básicos toman la forma de 4 ejercicios que cada estudiante debe realizar correctamente en alguna de las varias oportunidades que se les da durante el curso. El resultado de nuestros exámenes no es, por tanto, una calificación entre el 0 y el 10 sino la lista de ejercicios de conocimientos básicos no resueltos correctamente y que deben volver a repetirse en la siguiente oportunidad.

*Evaluación subjetiva: 10%.* Esta componente recoge valoraciones que realiza el profesorado en relación a la actitud, nivel de participación, etc., de cada estudiante. Se trata a menudo de información un tanto subjetiva pero valiosa, y que sería injusto no usar al calificar al estudiante.

En la organización de la asignatura se introduce interdependencia positiva a través de los diversos mecanismos descritos antes. Por una parte, se realiza

una asignación de carga de trabajo ajustada al número de ECTS de la asignatura. Por otra parte, se realiza una asignación de roles temáticos mediante la técnica del puzzle. Finalmente, se introduce interdependencia positiva mediante el ejercicio individual sobre el trabajo realizado.

Centremos ahora la atención en este tercer mecanismo de interdependencia positiva, que es el objeto del trabajo que se presenta en esta ponencia. Como se ha indicado, se trata del ejercicio individual que se realiza en último día de clase. Consiste en una modificación del código desarrollado por el grupo. Esta modificación resulta extremadamente sencilla para aquellos alumnos que dominan ese código, pero difícil para aquellos que se han limitado a realizar su parte sin interesarse mucho por el resto.

Ese mecanismo ha venido funcionando desde que se puso en marcha nuestro modelo docente, pero el funcionamiento no ha sido satisfactorio. Únicamente ha sido útil para diferenciar en la calificación final los alumnos que realmente dominaban el proyecto de los que no. Pero no tenía utilidad como herramienta de diagnóstico que nos permitiera intervenir a tiempo en caso de mal funcionamiento de grupo. Y tampoco resultaba de utilidad para introducir interdependencia positiva, ya que la presión por implicarse en el proyecto no se ejercía a lo largo del curso si no en ese último momento en el que se realizaba la prueba.

De hecho, los resultados de esta prueba eran sistemáticamente decepcionantes y generaban muchas dudas sobre la implicación real de muchos de los alumnos en el proyecto. Pero probablemente ocurría que siendo una última prueba, con poco peso en la nota y que se realiza al final de una última sesión muy intensa, muchos alumnos se relajaban y no le daban excesiva importancia, más allá del hecho de intentar no perjudicar a los compañeros.

#### 4. Controles de trabajo en grupo

La idea básica es substituir el ejercicio individual final por una secuencia de controles adecuadamente distribuidos a lo largo del curso, de manera que la presión sobre el grupo se ejerza desde el primer momento y de forma continuada.

De nuevo, las preguntas del control deben estar dirigidas a verificar que cada alumno conoce los aspectos esenciales del trabajo que está realizando el grupo. Son preguntas que se califican rápidamente con un Bien o Mal. A partir de las respuestas a las preguntas de estos controles se obtiene una calificación individual y una calificación de grupo. La nota individual (IND) de cada alumno se calcula en proporción al número de controles que ha superado. La nota de grupo (GR), que es la misma para todos los miembros del grupo, es la media de las notas individuales de sus miembros.

Estas calificaciones se tienen en cuenta en el método de calificación de acuerdo con el siguiente esquema.

- Participación y entregas (10%)
- Proyecto (35%)
- GR (10%)
- Conocimientos básicos (35%)
- IND (10%)

Se consideraron dos alternativas para la administración de los controles. La primera posibilidad es realizar controles orales en una entrevista con cada grupo. Se trata de un formato versátil que permite ajustar la pregunta al caso particular de cada proyecto. Por ejemplo, delante del ordenador pueden dirigirse preguntas específicas sobre el código a cualquiera de los miembros del grupo. Sin embargo, se requiere tiempo (unos minutos con cada grupo), puede ser un formato un tanto intimidatorio para los alumnos y requiere un control muy preciso de la entrevista por parte del profesor, que debe determinar claramente si las respuestas son correctas o no para cada alumno del grupo.

El formato alternativo es administrar un control por escrito, el mismo para todos los alumnos, con preguntas suficientemente genéricas como para que todos puedan contestarla en relación a su propio proyecto. Tiene la ventaja de que ocupa poco tiempo de clase (15 minutos puede ser suficiente) y es más fácil ser objetivo al valorar las respuestas. Sin embargo, plantea la dificultad de formular preguntas adecuadas para todos los grupos, con independencia del estado particular del proyecto de cada uno.

En esta experiencia se optó por el formato de control por escrito. En concreto, se administraron 5 controles uniformemente distribuidos. El primero fue un control demostrativo, que no se tiene en cuenta en la calificación y el último no fue realmente un control sino una pregunta para que cada alumno valorase la utilidad del mecanismo. Se dio por correcta la respuesta para todos los alumnos.

Los resultados de estos controles se publicaron de manera inmediata en un apartado especial del campus digital, de tal manera que los alumnos pudieran tener información puntualmente.

## 5. Resultados

### 5.1. Operatividad

La operativa de la administración y corrección de los controles fue satisfactoria. En las sesiones implicadas, se interrumpía la actividad regular durante 15 minutos, se pedía a los miembros de cada grupo que se dispersasen en el aula y se repartía el cuestionario que debían rellenar sin apoyo de ningún tipo de material. Los 15 minutos fueron siempre suficientes (y muchas veces, de sobra). Además, la corrección de

cada control no requirió por parte del profesorado más de 15 minutos para cada grupo de 20 alumnos.

### 5.2. Las preguntas

La dificultad mayor fue sin duda la elección de las preguntas para cada control. Como se ha indicado, deben ser preguntas genéricas, que puedan responder todos los alumnos con independencia del estado particular de su proyecto. Pero a la vez deben ser suficientemente concretas para que la respuesta pueda ser valorada con objetividad y rapidez. Pero no pueden ser excesivamente específicas, porque en ese caso solo podrían ser contestadas por los alumnos que realizaron la parte del código implicada en la pregunta.

El Cuadro 1 muestra un ejemplo de pregunta utilizada en cada uno de los CTG. Las preguntas de los primeros CTG no fueron demasiado adecuadas. El Cuadro indica brevemente el defecto básico de cada una de esas preguntas. Las preguntas de los últimos CTG funcionaron mejor. Como se mencionó antes, el CTG0 no se tuvo en cuenta en el cálculo de la nota. El CTG4 fue en realidad una pregunta sobre valoración del mecanismo, y se dio por correcta a todos los alumnos.

### 5.3. Valoración de los alumnos

Las respuestas de los alumnos al CTG4 nos permitieron valorar la percepción que tuvieron sobre la utilidad real del mecanismo. En total contestaron 52 alumnos (la práctica totalidad de los matriculados).

La conclusión más importante es que, de forma casi unánime, los alumnos opinaron que los CTG cumplieron su objetivo en mayor o menor medida, aunque hubo 4 alumnos que respondieron que no necesariamente motivan a implicarse en el proyecto, aunque sí sirven como herramienta para diagnosticar en qué grupos no hay implicación total. Esa opinión favorable tan extendida sorprendió un poco a los profesores, que durante la realización de los CTG tuvieron la impresión subjetiva de que no eran del agrado de los alumnos.

El Cuadro 2 muestra varias respuestas concretas que se transcriben tal y como fueron redactadas por los alumnos. Pueden considerarse representativas y ponen de manifiesto diferentes matices sobre la percepción de los alumnos. En negrita se han resaltado los aspectos que consideramos más interesantes de cada respuesta. Con diferentes matices, casi todas apuntan al hecho de que se han sentido motivados a implicarse en el proyecto e interesarse por el trabajo realizado por los compañeros de grupo. Se ha incluido también algunas opiniones negativas. El ejemplo #9 apunta a que el mecanismo puede no servir para motivar la implicación continuada, sino simplemente para motivar un pequeño esfuerzo antes del control. En el caso del ejemplo #5 se ha resaltado una opinión

que refleja muy claramente el sentimiento que puede tener el alumno cuando se usa el mecanismo de evaluación para introducir interdependencia positiva en la actividad.

#### 5.4. Capacidad de diagnóstico

Los resultados de los CTG también permiten diagnosticar dificultades tanto a nivel de grupo como a nivel individual, de manera que puedan tomarse medidas a tiempo. Para poner de manifiesto esa capacidad de diagnóstico, analicemos algunos datos correspondientes al curso 2012-2013 (primer semestre). Durante ese curso, realizaron la asignatura 16 grupos (de tres o cuatro alumnos cada grupo). Las tres hipótesis que queremos comprobar a partir de los datos recopilados son las siguientes:

1. Un buen porcentaje de alumnos obtienen buen resultado en los CTG
2. Los alumnos que obtienen buen resultado en los CTG lo obtienen también en la asignatura y viceversa, los que obtienen malos resultados en los CTG también los obtienen en la asignatura.
3. Los grupos en los que hay alumnos con malos resultados en los CTG manifiestan problemas a de funcionamiento a lo largo del curso.

Se espera que la hipótesis 1 sea cierta como resultado de los diferentes mecanismos para generar interdependencia positiva (entre ellos, los CTG) que hacen que la mayoría de los alumnos se impliquen en el proyecto y obtengan, como consecuencia, buenos resultados en los CTG. La hipótesis 2 se basa en el hecho de que para obtener buenos resultados en la asignatura es imprescindible implicarse en el proyecto, cosa que se pone de manifiesto a través de los CTG. La hipótesis 3 es más obvia: si alguno de los miembros del grupo obtiene malos resultados en los CTG entonces es que no se ha implicado y está poniendo en dificultades al grupo, del que se espera, en ese caso, que manifieste el problema ante el profesor.

Para analizar los datos asumiremos que un buen resultado en los CTG es un 7.5 o un 10 (es decir, superar al menos tres de los cuatro CTG puntuables). Por otra parte, obtener un mal resultado es obtener un 0 o un 2,5 (responder correctamente como máximo uno de los cuatro CTG).

La hipótesis 1 se confirma porque de los 53 alumnos que cursaron la asignatura, 48 obtuvieron buenos resultados en los CTG. Por tanto, el nivel de implicación en el proyecto fue elevado.

Los datos indican que de los 48 alumnos con buen resultado en los CTG 47 aprobaron la asignatura sin problemas. Por otra parte, de los 5 alumnos que obtuvieron mal resultado, 4 suspendieron la asignatura. Estos datos confirman la hipótesis 2.

Finalmente, hubo 5 grupos en los que alguno de los alumnos obtuvo mal resultado en los CTG. Los diferentes casos fueron los siguientes:

G7: Durante el curso no se manifestaron problemas. Al final de la asignatura dos miembros del grupo fueron a hablar con los profesores para explicarles que el trabajo lo habían hecho prácticamente ellos solos. No les preocupaba especialmente el perjuicio en la nota, pero deseaban que quedase constancia del hecho.

G9: A mitad de curso el grupo se separó en dos.

G10: En este caso, no hubo manifestación de mal funcionamiento por parte de los alumnos.

G12: El alumno con malos resultados en los CTG tenía notables limitaciones de tiempo (por tener otras responsabilidades). Los compañeros asumieron el hecho, lo pusieron en conocimiento del profesor pero aceptaron que el compañero siguiera siendo parte del grupo, con una carga de trabajo notablemente inferior.

G15: Durante el curso se produjeron quejas de poca implicación, pero uno de los miembros del grupo asumió mayor responsabilidad y llegaron a final de curso sin separarse.

Finalmente hay que señalar que un alumno que no pareció implicarse en el proyecto en absoluto no tuvo problemas para responder correctamente a los CTG.

A pesar de que tenemos aún poca experiencia con el mecanismo y los datos son, por tanto, escasos, podemos apuntar que malos resultados en los CTG identifican potenciales dificultades tanto de carácter individual como en el funcionamiento de grupo. Esos indicios, junto con otros, deben permitir a los profesores intervenir a tiempo en el caso de que se considere adecuado, por ejemplo, manteniendo entrevistas con los alumnos con malos resultados en los CTG, forzando una revisión del funcionamiento del grupo (al margen de las revisiones establecidas ya en el programa), o forzando una distribución de la nota del proyecto no igual para todos los miembros del grupo, si se considera que es lo justo.

## 6. Conclusiones

Si bien el experimento realizado es de un alcance limitado (un solo cuatrimestre y una sola asignatura), puede afirmarse que los resultados preliminares han sido positivos y prometedores.

El mecanismo es viable y eficiente. Hemos comprobado que la administración de los CTG puede consumir muy poco tiempo de clase (15 minutos por cada CTG) y muy poco tiempo de corrección por parte del profesorado (no más de 15 minutos por cada grupo de 20 alumnos). En el caso de que las preguntas estén correctamente formuladas, un simple vistazo a la respuesta pone de manifiesto muy rápidamente si el alumno que responde domina realmente el proyecto que está realizando.

El mecanismo genera interdependencia positiva. Así lo manifiestan los alumnos a través de sus opiniones. El hecho de que la nota individual se vea afectada por la nota de los compañeros en el CTG y

viceversa les motiva a implicarse más en el proyecto, a interesarse por el trabajo que realizan los compañeros, a organizar reuniones previas a los CTG para ponerse al día, a llevar el trabajo de forma continuada, etc. Como es natural, cuanto más interdependencia positiva existe más fácil es que surjan quejas de la falta de implicación de los compañeros, y del perjuicio que eso causa. Algunos alumnos no dudarán en calificar la situación como injusta. Es importante tener claro que estas dinámicas son propias del aprendizaje cooperativo y que los problemas de falta de implicación por parte de compañeros deben enfocarse como ocasiones ideales para desarrollar la habilidad de enfrentarse a los conflictos de grupo. Existen abundantes materiales que pueden ayudar a los alumnos a ejercitar con criterio esta habilidad [3].

Los CTG han resultado ser una adecuada herramienta de diagnóstico del mal funcionamiento de grupo. Es un elemento más que junto con otros (por ejemplo, la observación de los grupos en clase, la realización de un cuestionario de funcionamiento de grupo a las pocas semanas de trabajo en el proyecto, etc.) pueden ayudar al profesorado a determinar lo antes posible qué grupos tienen dificultades y proporcionarles a tiempo herramientas para que se enfrenten al conflicto, o bien tomar las medidas adecuadas para que no se produzca un perjuicio inadmisibles en los casos en los que el conflicto no pueda reconducirse.

El mecanismo propuesto se ha descrito aquí para el caso particular de una asignatura en la que el proyecto consiste en una aplicación informática. Sin embargo, el mecanismo puede adaptarse fácilmente a cualquier otro tipo de proyecto. Por ejemplo, si el proyecto tiene como uno de sus productos principales un informe escrito, una posible pregunta para el CTG podría ser: "Enumera las secciones que tiene en este momento el documento y haz un resumen de dos líneas del contenido de cada una". En cualquier caso, formular preguntas adecuadas no ha sido fácil puesto que la pregunta debe obedecer a un difícil compromiso entre generalidad y concreción.

## Referencias

- [1] Aronson, E., Blaney, N., Stephin, C., Sikes, J. & Snapp, M. (1978). The jigsaw classroom. *Beverly Hills, CA: Sage Publishing Company.*
- [2] Cuseo, J.B. (1996), Cooperative Learning: A Pedagogy for Addressing Contemporary Challenges & Critical Issues in Higher Education, *Marymount College, New Forums Press.*
- [3] Del Canto, P., Gallego, I., Lopez, J.M., Mora, J., Reyes, A., Rodriguez, E., Sanjeevan, K., Santamaría, E., Valero, M. (2009). Conflictos en el trabajo en grupo: Cuatro casos habituales. *Revista de formación e innovación educativa universitaria (REFIEDU), Volumen 2, no. 4.*
- [4] Johnson, R. y Johnson, D., The Cooperative Learning Center at The University of Minnesota. <http://www.cooperation.org>

#	Ejemplo de pregunta y observación sobre su adecuación
0	<p>Enumera las funciones y procedimientos que tiene vuestro proyecto cero en C# en este momento y para cada una de ellas indica brevemente qué hace y qué miembros del grupo son los responsables de la implementación.</p> <p><i>Los alumnos confundieron funciones con tareas. Por ejemplo, algunos alumnos indicaron que una de las funciones es mejorar la robustez del código, que en realidad es una de las tareas que había que hacer, y no una función del programa. Puesto que los alumnos hicieron interpretaciones diferentes de lo que se les pregunta, no fue fácil determinar si todos los miembros del grupo dominan el proyecto.</i></p>
1	<p>Describe la secuencia de operaciones que realiza vuestro proyecto si el usuario pulsa el botón de simular varios ciclos.</p> <p><i>En este caso, se esperaba que indicasen la cadena de procedimientos y funciones que se van activando. Además, se les proporcionó un ejemplo de cómo debía ser la respuesta. Sin embargo, muchos alumnos dieron respuestas del estilo: "Al pulsar el botón se abre un segundo formulario en el que el usuario...". Es una respuesta correcta, pero que pone de manifiesto la ambigüedad de la pregunta, que no parece quedar resuelta con el ejemplo aportado.</i></p>
2	<p>¿En qué clase se implementa la operación para determinar si un punto está dentro de un sector? ¿En qué situaciones necesita vuestro programa conocer la lista de vuelos que están dentro del sector?</p> <p><i>Se trata de una pregunta más cerrada que las anteriores que requiere respuestas muy concretas. Esta pregunta funcionó bastante mejor.</i></p>
3	<p>Pon un ejemplo de formulario de vuestra aplicación que use un DataGridView. Enumera la información que aparece en cada columna del DataGridView.</p> <p><i>En la línea de las preguntas cerradas de respuesta concreta. De nuevo, funcionó bien.</i></p>
4	<p>El objetivo de los Controles de Trabajo en Grupo que se han ido realizando a lo largo del curso es introducir elementos de motivación para que te impliques más en el proyecto y te preocupes no solo de la parte del trabajo que te ha tocado hacer sino también de entender el resto del proyecto. Sobre el papel, saber que si no estás preparado para el control puede perjudicar a tus compañeros de grupo debería hacer que te implicases más en el proyecto. Explica a continuación si crees que hemos conseguido ese objetivo con los Controles de Trabajo en Grupo.</p> <p><i>Esta fue la pregunta que se usó en el último CTG para pulsar la opinión de los alumnos sobre el mecanismo utilizado.</i></p>

**Cuadro 1:** Ejemplos de preguntas usadas en cada uno de los 5 controles de grupo, con observaciones sobre su adecuación.

<b>Ejemplos representativos de respuestas al CTG4</b>
<p><b>Ejemplo #1.</b> Los CTG ayudan mucho a entender lo que hace realmente el proyecto ya que debes preocuparte por entender lo que el resto de compañeros hacen. También ha servido para unir más al grupo ya que <b>si uno falla, fallan todos</b>. Hace que cada componente del grupo se tenga que implicar seriamente en el proyecto ya que si no perjudicaría a todo el grupo. Yo creo que las preguntas del CTG eran aceptables, ya que no preguntaban cosas muy rebuscadas sino una idea general de las diferentes partes del proyecto.</p>
<p><b>Ejemplo #2.</b> Sinceramente opino que estos controles han sido útiles básicamente por el hecho de <b>que la nota de cada individuo influye en el resto del grupo</b>. En este aspecto sí creo que se ha conseguido el objetivo inicial de implicación por parte del grupo entero, puesto que dada CTG <b>nos ha obligado a realizar reuniones</b> con el resto del grupo para repasar y entender el funcionamiento de nuestro proyecto desde una perspectiva más global. Uno de los aspectos que menos me ha gustado de estos controles es que siempre hay alguien del grupo que nunca se implica. A parte me gustaría remarcar que alguna de la pregunta <b>realizada era un poco ambigua</b>. Por otro lado, creo que uno de los mejores aspectos ha sido <b>el estilo de corrección</b>, no siendo tan restrictivo como en un examen normal.</p>
<p><b>Ejemplo #3.</b> En mi caso me cuesta programar. No veo las cosas claras pero aun así el saber que el grupo se ve perjudicado por mis CTG <b>ha hecho que me implique</b> en saber cómo funciona el resto del proyecto y por el trabajo individual de cada uno de mis compañeros.</p>
<p><b>Ejemplo #4.</b> En mi opinión y experiencia, los CTG han cumplido con su objetivo ya que antes de cada <b>control procurábamos hacer una explicación</b> del cómo y el por qué se ha hecho su parte del proyecto. La utilidad de los controles es motivarnos a entender todo el proyecto más a fondo y así <b>facilitar un poco la organización y el trabajo</b> que tiene cada miembro del grupo.</p>
<p><b>Ejemplo #5.</b> La idea es buena porque es cierto que existe gente que después de tener una tarea asignada llegado el día de la entrega no tiene hecho el trabajo con la excusa de que no sabe hacerlo. Esto perjudica el resto del grupo porque tiene que acabar haciendo el trabajo de esas personas para poder entregar el proyecto en condiciones y dichas personas acaban entregando un proyecto de cuyo funcionamiento no tienen una mínima idea. Aun así, en lugar de implicarse en el proyecto en un caso estas personas se han enterado del CTG dos días antes y me han pedido que les explique cómo funcionan el día anterior al test. Obviamente tengo mejores cosas que hacer que explicar mi proyecto a una persona que no ha tenido mucho interés en implicarse. Así que estas personas han suspendido y esto ha bajado mucho mi nota. Conclusión: <b>he tenido que trabajar más haciendo faena que no me corresponde y además se me ha bajado la nota</b>.</p>
<p><b>Ejemplo #6.</b> En mi caso creo que sí se ha conseguido el objetivo de los CTG. He tenido que estar <b>atento a los cambios</b> que se producían en el proyecto preguntando a los compañeros de grupo sobre ellos. Me han obligado a interesarme sobre todas las partes del proyecto, explorar el código del proyecto para verificar que lo entendía todo. Me parece útil para <b>evitar que algunos miembros del grupo se descuelguen</b>. El hecho de que las <b>notas sean públicas y cuenten para el resto del grupo</b> presiona al alumno de manera positiva.</p>
<p><b>Ejemplo #7.</b> Sí que creo que la realización de los controles nos ha obligado a implicarnos más con el proyecto. Además de tener que realizar la parte de trabajo tenías que conocer las demás partes de los otros compañeros aunque en varias ocasiones esto no era posible a causa de que había <b>una carga de trabajo importante y a duras penas podías terminar tu parte</b>. Mi opinión es que los controles se deben realizar pero también es cierto que en ocasiones habiendo tenido que hacer la parte que te preguntan en el control <b>no he sabido responder</b>. Sé que es complicado hacer las preguntas adecuadas pero yo a veces, sobre todo en los primeros controles, he tenido la sensación de que debía aprender de memoria el código para poder responder a la pregunta correctamente.</p>
<p><b>Ejemplo #8.</b> Se ha conseguido que todos los miembros del grupo estén pendientes del proyecto y se preocupen por saber las cosas que han hecho los otros. Aunque eso suponga más trabajo ya que si algún miembro del grupo que no va como los otros se le tiene que explicar todo para que no perjudique nuestra nota. Me parecen útiles porque se preguntan <b>cosas básicas</b> sobre el proyecto, que debería saber todo el mundo pero quizá también <b>se deberían preguntar cosas más avanzadas para saber si todo el mundo está al mismo nivel</b>.</p>
<p><b>Ejemplo #9.</b> Sinceramente, basándome en la experiencia de este curso, creo que <b>no han servido</b>. La gente que se ha querido implicar lo ha hecho y los que no han querido no lo han hecho y en mi opinión esto no se ha visto reflejado en todos los casos (al menos en mi grupo). La gente se lo ha tomado como <b>un mini control para el que hace falta estudiar</b>, cuando realmente lo que yo entiendo que pretende es haber incentivado su participación previa en el proyecto (por lo que no haría falta estudiar en el sentido clásico de la palabra).</p>

**Cuadro 2:** Algunos ejemplos de respuestas al control 4, con la valoración de los estudiantes sobre la efectividad del mecanismo de controles de grupo.