

Un modelo para aplicación Sistemática de Aprendizaje Cooperativo

Antoni Pérez-Poch, Ferran Virgós Bel

Dept. Lenguajes y Sistemas Informáticos

Universidad Politécnica de Cataluña

EUETIB

C. Urgell 187 ; 08036 Barcelona

E-mail: Antoni.Perez-Poch@upc.es ; Ferran.Virgos@upc.es

Resumen

La evolución del mundo de la educación no se orienta sólo a los nuevos medios. El “e-learning” es un elemento importante pero no el único. El paso de la enseñanza al aprendizaje debe cimentarse, sobre todo, en innovación metodológica. Uno de los conceptos más relevantes al respecto es, sin duda, el “aprendizaje cooperativo”.

Pero no basta con decirlo, ¡hay que saber aplicarlo!, ... y no es fácil. En el presente trabajo se parte de los fundamentos teóricos del concepto para proponer un modelo que cree luz en la aplicación sistemática de la metodología del Aprendizaje Cooperativo (AC).

Se describe la aplicación de este mismo modelo durante el cuatrimestre de Primavera 2001 en dos asignaturas, relacionadas con las TIC, impartidas en la EUETIB: Redes de Ordenadores (Optativa, Ingeniería Técnica en Electrónica Industrial) y Fundamentos de Informática (Troncal, Ingeniería Técnica Mecánica), adaptando en cada caso la variante de aplicación a las particularidades de la asignatura

En términos generales se valora positivamente su efecto motivador en los alumnos y se ha estudiado la influencia que ha tenido en la mejora de las calificaciones, así como en los resultados de la encuesta de calidad de la docencia que se pasa regularmente a los alumnos de la Escuela.

La realimentación obtenida permite la validación de algunas propuestas concretas y

mejoras introducidas en el modelo. Entre ellas, la relativa a la implicación de un asesor externo en todos los equipos y el nombramiento de un portavoz en cada uno de ellos, encargado de la interacción con él, fijando, además, unas reglas mínimas para valorar la utilización de este recurso.

1. Introducción

El mundo de la educación está de moda. La rápida evolución del ciclo de vida del aprendizaje que nos lleva al concepto de “*life-long learning*” no es extraña a esta situación. Pero es más que eso: las empresas y los países se dan cuenta que su competitividad y, por tanto, su futuro, depende en gran medida de su capital humano. Además, la elevada competitividad de todos los mercados y, en particular, la propia maduración y globalización de la enseñanza, que va llegando, aunque sea lentamente, nos impulsa a buscar nuevos caminos.

La evolución del mundo de la educación mira a la virtualización y la semi-presencialidad. El “e-learning” es un elemento relevante, pero no es de fácil implantación generalizada en un plazo corto. Muchas universidades intentan incorporarlo sin contar con medios suficientes y sin entrar a considerar seriamente la necesidad de formación e incentiación del profesorado. Lo más probable para éstas es el más estrepitoso fracaso.

Otro importante aspecto a considerar es que, en la actualidad, una demanda frecuente de las

empresas es que sus directivos y empleados técnicos sean capaces de desenvolverse con éxito en equipos multidisciplinares e incluso multiculturales. La Universidad debe responder a esta demanda con la enseñanza de habilidades sociales y cooperativas para sus alumnos y no sólo con la mera transmisión de conocimientos técnicos.

En definitiva, el Aprendizaje Cooperativo se muestra como un extraordinario compañero metodológico para la mejora del proceso educativo. Pero no basta con decirlo, hay que aplicarlo. La cuestión es ¿cómo?, o ¿por dónde empezar?.

En consecuencia, nuestro objetivo en el trabajo se centraba en partir de los fundamentos teóricos del concepto para proponer un modelo que creara luz (práctica) en la aplicación sistemática de la metodología del Aprendizaje Cooperativo (AC) en el aula (sea física, virtual o mixta).

Subsidiariamente, por motivos interesados, deseábamos aplicarlo y validarlo en la enseñanza universitaria de la informática.

2. Fundamentación teórica

El Aprendizaje Cooperativo (AC) es una técnica metodológica que pone el centro del trabajo que comporta un aprendizaje en el propio alumno [1]. Hasta ahora ha sido utilizada principalmente en niveles pre-universitarios, aunque cada vez se están recogiendo más experiencias en el nivel universitario [2]. En la Universitat Politècnica de Catalunya existe un Grupo de Interés en AC, con una importante presencia en la Escuela de Ingeniería Técnica Industrial de Barcelona, EUETIB [3].

(I) Grupos formales e informales

En AC se distinguen tres tipologías de grupo: grupos informales, que duran el tiempo de una clase, grupos formales, que existen por un plazo de tiempo superior al de una hora lectiva y que tienen como objetivo realizar alguna tarea

determinada, y finalmente grupos de base, con los que los alumnos avanzan progresivamente en sus estudios.

En nuestros trabajos hablaremos de grupos formales cuya composición puede o no ser decidida por el propio profesor de la asignatura, siendo ésta una decisión que debe determinarse antes del inicio de la actividad.

(II) Condiciones para el verdadero AC

Hay que resaltar que con una simple propuesta de trabajo en grupo no se produce un verdadero AC. Por el contrario deben existir ciertos elementos imprescindibles para que el aprendizaje entre iguales exista: a) interdependencia positiva, b) interacción directa cara a cara, c) responsabilidad personal d) habilidades grupales, y e) proceso de desarrollo del grupo.

a) Interdependencia positiva

Empecemos describiendo la interdependencia positiva. Esta se da cuando cada individuo del grupo es consciente de que el éxito de cada uno depende ineludiblemente del éxito de los demás. Se trata de que todos asuman que no hay ninguna posibilidad de alcanzar el éxito si no se implican todos los componentes del grupo. Si se hunde uno, se hundirán todos. Para ello las tareas deberán diseñarse de forma que todos comprendan que si uno no cumple con su parte, todos recibirán las consecuencias negativas. La búsqueda del éxito por parte de todos los componentes del grupo es fundamental.

b) Interacción directa

La interacción (cara a cara, o no), es otro elemento esencial en AC. La interacción constante y la compartición de ideas y recursos es una herramienta fundamental para el éxito. Para ello hay que crear las condiciones físicas para favorecerlo. De todos es conocido, por ejemplo, que las mesas de reuniones circulares favorecen la interacción entre los interlocutores.

c) Responsabilidad personal

La responsabilidad individual, la implicación de cada miembro del grupo mediante su actitud y su tarea, debe llevar a la responsabilidad de grupo, es decir a que éste consiga todos sus objetivos. Con que sólo un miembro del grupo no asuma su propia implicación hará fracasar el objetivo global.

d) Habilidades grupales

El cuarto elemento, el desarrollo de habilidades sociales y cooperativas es uno de los objetivos del AC a la vez que un elemento indispensable para su éxito. Cada vez los proyectos técnicos se llevan a cabo por equipos multiculturales y multidisciplinares, con lo que este tipo de habilidades son fundamentales para el futuro éxito profesional del alumno de enseñanzas técnicas.

e) Proceso de desarrollo del grupo

Finalmente, un elemento esencial para que los alumnos puedan evaluar su progreso es la reflexión sobre su trabajo en grupo. Los alumnos que forman parte del grupo han de saber qué acciones y tareas son útiles para poder alcanzar sus objetivos y cuáles no, con el objeto de determinar qué acciones deben mantenerse y cuáles hay que potenciar. Este tipo de decisiones es común a la gestión de cualquier tipo de proyecto, pero aquí el énfasis se hace en el autocontrol por parte del propio grupo de trabajo.

Así, se pueden incluir en el proceso del aprendizaje cooperativo algunas técnicas de control de calidad: cuestionarios de autoevaluación, establecimiento de fechas límite con entregas parciales, cuestionarios de valoración del trabajo realizado, reuniones de autoevaluación periódicas, etcétera [4].

(III) Rol del profesor como motivador

El rol de profesor pasa de mero transmisor de conocimientos en una clase magistral, y por tanto, protagonista absoluto de la clase, a coordinador. El papel del profesor pasa a un segundo plano y es el alumno, o mejor dicho el grupo de alumnos el que asume el papel activo en el proceso de

enseñanza-aprendizaje. El profesor dirige las actividades, asigna los recursos necesarios para conseguir los objetivos del proceso, observa el desarrollo de cada grupo y efectúa las correcciones necesarias para asegurar la eficacia del proceso.

Sin embargo, el profesor debe evitar la tentación de controlar de forma exhaustiva al grupo. Por el contrario, ha de efectuar su tarea de coordinación en un discreto segundo plano.

3. Modelo de aplicación

A partir de los principios teóricos de la metodología del Aprendizaje Cooperativo se propone el modelo de aplicación práctica recogido en la figura. En ella, puede observarse

- Debe decidirse con qué criterios se realizarán los grupos. El modelo puede contener un repositorio de estos criterios. En nuestro caso, para asegurar que no se formaran grupos cerrados, optamos por una agrupación aleatoria que luego podría ser corregida en caso de aparecer algún problema, pero ésto debería ser excepcional.

- Los diferentes contenidos del trabajo se deberán establecer teniendo en cuenta la materia y el nivel de la asignatura. También aquí, el modelo contendría un repositorio de criterios que pueden incluir la conveniencia de favorecer la existencia de un eje de actividad común.

- También debe cuidarse la clarificación de la normativa de “desarrollo” que podría basarse, asimismo, en un repositorio.

- Para el inicio del proyecto se dedica una sesión, normalmente de prácticas para explicar qué es lo que se pretende y dar las directrices básicas. Es de un lado “tutorial” y de otra, impulso de motivación.

- Se crean los grupos y éstos empiezan a trabajar planteando los primeros objetivos y haciendo una búsqueda inicial de información. Esta parte es ideal hacerla en biblioteca y/o con conexión a Internet y/o bases de datos.

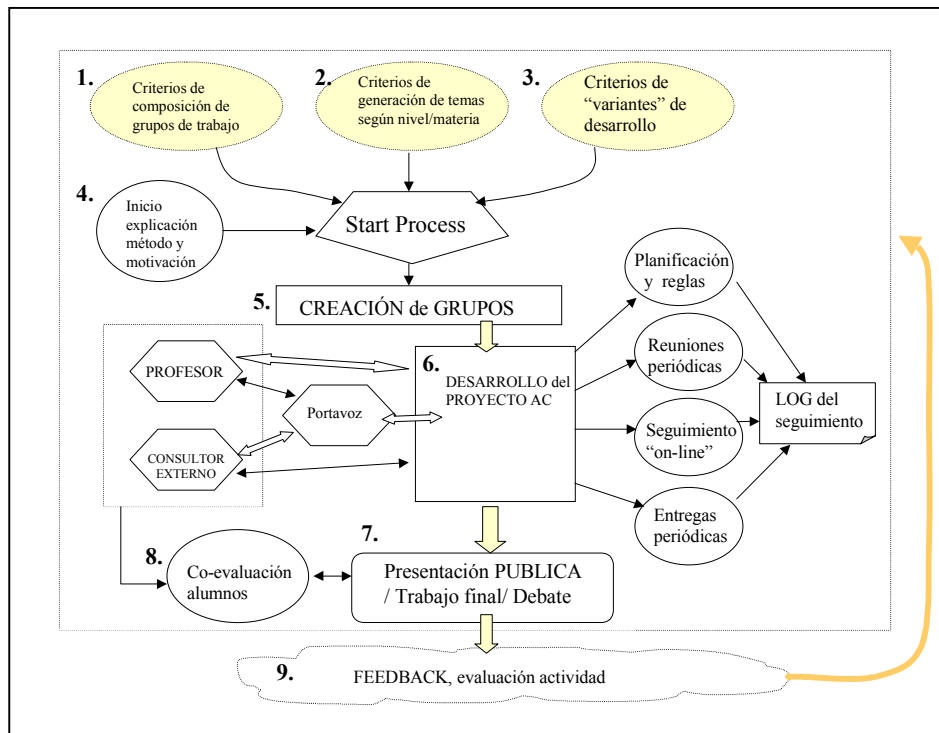


Figura 1: Modelo de aplicación de AC

- Se establecen las reglas del juego, con las normas para la interacción del grupo, vía portavoz con el asesor externo, y se establecen algunas fechas importantes para realizar entregas parciales y la presentación final.

- Se desarrolla el trabajo durante el cuatrimestre en forma semipresencial, dedicándose alguna(s) sesión(es) más de prácticas a trabajar el proyecto. Durante esta fase el profesor debe coordinar el funcionamiento de cada uno de los grupos mediante reuniones periódicas y/o de seguimiento "on-line".

- En la presentación final del trabajo se pueden establecer normas para asegurar que todos los miembros del grupo han trabajado en su realización. Por ejemplo se puede anunciar previamente que se harán preguntas aleatoriamente a uno de los miembros del grupo y que la nota será la misma para todos ellos. Esto se

complementa con la autoevaluación de los miembros del grupo y la coevaluación del profesor con el asesor externo y los propios compañeros de otros grupos.

- Se puede plantear una coevaluación en la presentación, es decir, que los alumnos se evalúen entre ellos mismos, o decidir que sea el profesor el que puntúe el proyecto. También puede ser interesante entablar un debate al final de cada presentación pública.

- Es esencial, finalmente, incorporar algún método efectivo de realimentación del funcionamiento de la actividad. Una encuesta breve y específica (de orientación creativa, no descriptiva) realizada de forma anónima permite conocer en qué medida la actividad ha sido provechosa para los alumnos y cuáles pueden ser los puntos de mejora del método.

En los siguientes apartados podemos ver los resultados de la aplicación de este modelo práctico en la EUETIB en dos cuatrimestres alternos y sobre dos asignaturas del área informática pero de nivel y características bien diferenciadas.

4. Descripción de nuestra experiencia de aplicación del modelo

Una aplicación de este modelo se realizó para dos asignaturas del área de tecnologías y sistemas de información, en la EUETIB: Redes de ordenadores y Fundamentos de Informática.

AC como método de enseñanza de informática

En efecto, la Universidad debe ser capaz de favorecer las actitudes positivas ante el trabajo en equipo y las habilidades sociales requeridas para ello. Aunque no está establecido en qué materias deben favorecerse estas habilidades. En principio cualquier asignatura es válida y la informática en forma singular.

El diseño algorítmico es un tipo de problema abierto, que no tiene una única solución válida. Este tipo de problema es frecuentemente el más importante en cualquier texto de informática básica, y en particular uno de los objetivos básicos de la asignatura troncal Fundamentos de Informática en el plan de estudios de EUETIB para todas sus especialidades (Electrónica industrial, electricidad, mecánica y química industrial). Se pide además que el diseño que haga el alumno sea eficiente y elegante además de efectivo y sintácticamente correcto. Parece pues, un tipo de problema no convergente apropiado para la discusión y el trabajo en equipo.

En el campo de la Telemática y Redes de Ordenadores, hay una gran diversidad de tecnologías y protocolos de conectividad que evolucionan de forma muy rápida. Su trabajo en detalle es prácticamente imposible para una asignatura de iniciación, optativa de sólo 3 créditos. Se pretende con la actividad que profundicen en una de ellas de cara a su aplicación práctica a la implementación a un escenario real. Se hace hincapié en la viabilidad de la aplicación de esta tecnología, y se discutirá posteriormente

en clase si las opiniones del grupo son asumidas por el resto de la clase. Creemos que para una titulación de ingeniería técnica esto es de mayor importancia que incidir en la planificación teórica de la red.

Aún cuando por limitaciones de tiempo y número de alumnos no se puedan realizar este tipo de experiencias del modo que sería idealmente deseable, es interesante promover este tipo de actividades por el valor añadido que suponen sobre la utilización exclusiva de métodos de enseñanza puramente tradicionales [5].

Redes de Ordenadores es una asignatura optativa de tres créditos de quinto cuatrimestre dentro de la titulación de Ingeniería Técnica en Electrónica Industrial. El número de alumnos matriculados está entre 30 y 40, formándose dos grupos para las sesiones prácticas.

Sus objetivos generales son proporcionar unos conceptos básicos en cuanto a las redes de ordenadores, sus protocolos, elementos físicos de interconexión y conectividad de área local y de banda ancha. Se hace énfasis en su aplicación a la mejora de la productividad de las empresas.

Entre las sesiones prácticas hay una parte de hardware (montaje y configuración de redes de área local), una parte de simulación, una visita guiada al punto neutro de acceso a Internet de Catalunya, CESCA-CATNIX [6] y el estudio de un sistema operativo de red.

En cuanto a la asignatura de Fundamentos de Informática su contexto es totalmente distinto a pesar de ser impartida en la misma escuela. Se trata de una asignatura de carácter troncal de primer cuatrimestre dentro de fase selectiva. Tiene un número de alumnos alrededor de 140 en el cuatrimestre de otoño y unos 50 en el cuatrimestre de primavera. En éste último se repite el cuatrimestre de fase selectiva habiendo no más de un 10 % de alumnos de nueva incorporación. Sus objetivos son ofrecer unos conocimientos básicos de informática, estructura de ordenadores, metodología de la programación y sistemas operativos. Es una asignatura de 6 créditos con 2 horas teóricas y 2 de prácticas a la semana. La parte central del curso la constituye la programación estructurada y el diseño

algorítmico. Las prácticas de programación con lenguaje Pascal son una parte esencial de la asignatura y favorecen el aprendizaje progresivo del alumno con propuestas de realización de algoritmos de dificultad creciente.

5. Metodología de trabajo

En la asignatura Redes de Ordenadores se propone una evaluación continua a lo largo del cuatrimestre formada por un examen parcial (40% de la nota), la evaluación de los informes de prácticas (30%) y un trabajo de intensificación (30%) que constituye nuestra experiencia de aprendizaje cooperativo. A los alumnos que superan satisfactoriamente esta evaluación quedan eximidos de la obligatoriedad del examen final y pueden presentarse para mejorar su calificación.

El trabajo de intensificación consiste en una investigación sobre una determinada tecnología de conectividad (cable, inalámbrica, DSL, GPRS, UTMS, etc.) y aplicarla a un escenario real propuesto por el profesor y común a todos los grupos.

Inicialmente los alumnos quedaron divididos en grupos de tres alumnos y a cada grupo se le asignó una o unas tecnologías que debían estudiar. La primera sesión de trabajo se realizó en la biblioteca de la Euetib donde los grupos se dedicaron a buscar información tanto en la bibliografía como por Internet con el apoyo del profesor. Al final de ésta, cada grupo debía entregar un informe en Word con la descripción del trabajo realizado, los objetivos de su trabajo y la repartición de tareas en el grupo.

Se entregó a cada grupo un documento con las próximas tareas a realizar. La siguiente actividad que debían realizar eran los dos primeros puntos del trabajo: introducción, objetivos y bibliografía recogida. En esta sesión se dejó un tiempo para trabajo autónoma y se entregó el escenario real que debían resolver. Este escenario es una mediana empresa con unas necesidades concretas de conectividad. Cada grupo debía estudiar si su tecnología era aplicable y en caso afirmativo, presentar un presupuesto concreto.

En las últimas sesiones de clase del cuatrimestre se hizo la presentación pública del trabajo por parte de cada uno de los grupos. El trabajo se evaluó mediante la entrega de una memoria y de la presentación en clase, con mayor peso para la presentación. Una de las transparencias debía ser un mapa conceptual de su presentación.

Al principio de la actividad se recogieron las direcciones de correo electrónico de todos los alumnos de cada grupo para que lo utilizaran a lo largo del trabajo. Además , se contactó con dos expertos externos a la UPC que accedieron a dar soporte via e-mail a los grupos que lo requiriesen. En concreto, estos expertos fueron Josep Lluís Guallar, técnico de comercio electrónico de IBM, North Carolina y Xavier Larrosa, vicepresidente de la Unió de Radioaficionats de Catalunya.

En cuanto a la asignatura de Fundamentos de Informática, hay que constatar que la mayoría de alumnos son repetidores en fase selectiva y el principal problema con que nos encontramos es su falta de motivación. Además, la asignatura dentro de la especialidad de Mecánica es terminal.

La mayor dificultad que acostumbran a tener los alumnos es aplicar sus conocimientos de programación al diseño algorítmico. En clase la limitación de tiempo hace que el número de ejercicios resueltos no sea muy elevado.

Se propuso la realización en grupos de tres de un problema de diseño algorítmico de nivel parecido al exigido en el examen final. Este ejercicio se empezó a resolver en clase dedicándose una media hora a plantear el problema con ayuda del profesor. Al cabo de una semana debían entregar el problema terminado en pseudocódigo. El profesor lo comentó con cada grupo, y en la última clase del cuatrimestre cada grupo presentó el problema en clase como ejercicio de síntesis del curso.

En esta primera experiencia, la entrega final del problema se dejó como ejercicio optativo y se valoró dentro de la evaluación continua de la asignatura (25%). Se coordinó con los profesores

de prácticas para que pudieran trabajar el ejercicio en las clases prácticas desarrollándolo también en Pascal.

En los trabajos propuestos en el siguiente curso académico 2001-02 se realizaron algunas modificaciones, como hacer obligatorio el trabajo de Fundamentos de Informática, nombrar un portavoz para cada grupo y extender la interacción con un profesional externo a todos los grupos.

Se anunció a los alumnos que la calificación se realizaría en parte con preguntas sobre el trabajo a un miembro del grupo que sería asignado aleatoriamente. Sin embargo, la nota sería la misma para todos los componentes del grupo. Esto les obliga por mutuo acuerdo a intentar que nadie del grupo se quede fuera del papel activo que debe desempeñar dentro del propio grupo.

Se puede incluir a criterio del profesor una autoevaluación y/o co-evaluación del trabajo que tenga un peso significativo en la calificación final del trabajo cooperativo.

Asimismo como continuación de la experiencia se recogen en este curso también los resultados de la experiencia activa de aprendizaje.

6. Resultados

En ambas experiencias se ha valorado la efectividad de estos trabajos con una encuesta anónima, específica para ello y la evaluación de las notas finales.

En la asignatura de Redes de Ordenadores respondieron la encuesta el 92% de los alumnos que realizaron el trabajo cooperativo. La encuesta estaba formada por 11 ítems que valoran diversos aspectos del trabajo siendo la media de respuestas de 3.6 sobre 5 (5 máxima valoración, 1 mínima).

Los aspectos mejor valorados fueron el hecho de hacer el trabajo en grupo y no individualmente (4.0) y especialmente la experiencia de interactuar vía e-mail con un experto externo a la Universidad (4,7) así como la utilidad de esta ayuda (4,4). Los aspectos peor

valorados fueron la utilidad de la primera entrega parcial del trabajo y el uso de la biblioteca, aún así con un 2,8 sobre 5.

El 100% de los alumnos que siguieron la evaluación continuada han aprobado la asignatura, siendo significativo que la realización del trabajo ayudó a subir la nota del examen parcial. En contraposición, sólo 1 de los 4 que no realizaron la evaluación continua en la que se incluye el trabajo cooperativo aprobaron el examen final y por tanto la asignatura. El porcentaje de aprobados en este cuatrimestre fue superior al porcentaje del pasado año en el que se realizó también un trabajo pero sin la metodología cooperativa.

También se preguntó por correo electrónico a los dos técnicos que participaron en la experiencia su opinión. Ambos manifestaron estar muy satisfechos con la experiencia, y se muestran dispuestos a continuarla y si es posible a ampliarla por ejemplo, con el uso de videoconferencia.

En cuanto a la experiencia en la asignatura de Fundamentos de Informática el número de alumnos que realizaron el trabajo hasta el final fue reducido (8 personas sobre un total de 20 que realizaron la primera sesión) Nos proponemos para próximos cuatrimestres plantear este ejercicio como obligatorio en las clases teóricas dado que los resultados han sido positivos para la mayoría de los que lo han realizado.

La encuesta de evaluación de este trabajo se planteó también a partir de una serie de ítems, diferentes para los que realizaron el ejercicio de síntesis hasta el final de los que no lo realizaron.

Entre los que sí lo realizaron recibimos 7 encuestas (88%) obteniendo una valoración media de la actividad de 3.65 sobre 5. Los aspectos mejor valorados fueron la coordinación con las prácticas (4.3), el que el trabajo se realizara cooperativamente (4,1) y el hecho de que el hecho de presentarlo en clase obligaba a preparárselo mejor (4.0).

Significativamente, tres alumnos manifestaron que de no haber sido por esta

actividad no habrían hecho ningún ejercicio de este tipo hasta el mismo día del examen final.

A los que no realizaron el ejercicio hasta el final se les preguntó por qué razón. De los resultados de las encuestas contestadas (8) se deduce que no es la falta de motivación la razón principal para no acabar y presentar el ejercicio final sino la falta de tiempo dado que no era una actividad obligatoria.

En cuanto a los resultados finales, el 75% de los alumnos que además de realizar la evaluación continua de la asignatura realizaron este ejercicio superaron la asignatura, porcentaje que se reduce al 53% para el total de alumnos de la asignatura.

En la exposición final de esta experiencia se anotarán los resultados recogidos al final del cuatrimestre de primavera 2001-02.

7. Conclusiones

Se ha realizado una experiencia de aprendizaje cooperativo en el área informática de la EUETIB en el cuatrimestre de Primavera del curso 2000/01 con resultados positivos. Esta experiencia tiene continuación en siguientes cuatrimestres y se realiza también en diversas asignaturas de otras áreas de conocimiento de EUETIB como Automática y Experimentación Química.

La experiencia se ha realizado en una asignatura optativa de la titulación de Ingeniería Técnica en Electrónica Industrial y en una troncal de Ingeniería Técnica en Mecánica valorándola con una encuesta específica y el análisis de resultados de las asignaturas.

En la asignatura optativa de Redes de Ordenadores nos planteamos a la vista de los resultados, ampliar la experiencia en próximos cuatrimestres. Para ello, proponemos dar un mayor peso en la nota final a este trabajo y contactar con otras personas del mundo empresarial y de Radioaficionados para ofrecer soporte interactivo a los grupos de trabajo.

Creemos que el hecho de especificar por escrito al máximo lo que se pide de cada grupo, y los plazos de entrega ha ayudado a que la experiencia llegara a buen puerto. Posiblemente, la primera entrega parcial debería formar parte del trabajo definitivo para centrar más inicialmente los objetivos del trabajo.

También es importante que el profesor esté disponible de forma continua a lo largo de la realización del trabajo y que se enseñe a hacer mapas conceptuales como modelo de esquema del trabajo, ya que muchos alumnos no conocían en qué consistía un mapa de este tipo.

En la asignatura troncal de Fundamentos de Informática, se da el hecho de que hay una mayor masificación de alumnado en el cuatrimestre de otoño por lo que la aplicación de la metodología cooperativa puede ser más problemática. En el cuatrimestre de primavera parece ser una actividad que puede ser motivadora en especial para suplir las carencias de falta de práctica de los alumnos en el diseño algorítmico. Nos planteamos también darle un mayor peso en la nota de evaluación continua de la asignatura así como presentarla como obligatoria. Especialmente interesante es el que esta actividad esté coordinada con las clases prácticas.

El feed-back al final del cuatrimestre indica los puntos fuertes del desarrollo de la actividad y favorece la mejora de la actividad en cuatrimestres sucesivos.

Referencias

- [1] Rué i Domingo, Joan (1991) 'El trabajo cooperativo: La organización de la enseñanza y el aprendizaje. *Barcanova Educación*.
- [2] Jornadas de Aprendizaje Cooperativo. JAC-01 Instituto de Ciencias de Educación, Universitat Politècnica de Catalunya. Julio 2001.
- [3] <http://www-ice.upc.es> apartado GIAC
- [4] Johnson, David W. Johnson, Roger T. Smith, Karl A. (1991): "Active Learning: Cooperation in the College Classroom". *Interaction Book Company*.
- [5] L.Villardón, Univ. Deusto. 'Una experiencia de aprendizaje cooperativo en la Universidad. Organización y reflexión'. JAC-01. ICE Univ. Politècnica de Catalunya. Julio 2001.
- [6] <http://www.catnix.es> ; <http://www.cesca.es>