

Puzzles mejorados con mapas conceptuales

Miguel Valero* y Belén Vaquerizo**

*Departament d' Arquitectura de Computadors, Escola Politècnica Superior de Castelldefels.
Universitat Politècnica de Catalunya, miguel.valero@upc.edu

**Departamento de Ingeniería Civil, Escuela Politécnica Superior
Universidad de Burgos, belvagar@ubu.es

Resumen

En esta ponencia se muestra cómo el uso de mapas conceptuales puede complementar perfectamente tareas de aprendizaje cooperativo que utilizan la técnica del puzzle y la evaluación entre compañeros. Se muestra su aplicación en un caso concreto correspondiente a una asignatura sobre liderazgo de grupos y se muestran algunos resultados obtenidos.

1. Introducción a los mapas conceptuales

Un mapa conceptual se puede definir como una representación gráfica de la relación lógica y significativa entre los conceptos de un tema en forma de proposiciones. Tanto los conceptos como las proposiciones se organizan formando jerarquías de diversos niveles de generalidad o inclusión, facilitando así su comprensión y aprendizaje.

Su incorporación en el proceso de aprendizaje permite a los alumnos aprender a representar sus propios razonamientos, precisando, para ello, de una didáctica adecuada a los objetivos perseguidos por el profesor [6,9,11].

Por tanto, se puede justificar su uso en el campo de la enseñanza bajo diferentes perspectivas:

- Bajo la perspectiva de los alumnos: Desde el punto de vista de su aprendizaje, ya que los alumnos han de tratar de descubrir las relaciones entre los conceptos. Y, por otra parte, los mapas construidos se pueden analizar y discutir en grupo, fortaleciendo con ello el aprendizaje cooperativo. De este modo, se considera que ayudan a fomentar y desarrollar el pensamiento reflexivo, la creatividad y el espíritu crítico del alumno.
- Bajo la perspectiva de los docentes: Desde el punto de vista de la enseñanza, a los docentes les ayuda principalmente en la

organización y representación de los materiales del curso. Además también pueden ser útiles dentro del proceso de evaluación de los alumnos, tanto de manera individual como en grupo [2].

En este sentido, se justifica su uso dentro del contexto educativo, en base a sus condiciones de análisis y de síntesis. Y es por esta justificación, por lo que en el presente trabajo se considera la aplicación de los mapas conceptuales en el aprendizaje de una asignatura concreta, como complemento a tareas de aprendizaje cooperativo.

2. Puzzles, evaluación entre compañeros y mapas conceptuales

En la experiencia que se describe en las secciones siguientes, los mapas conceptuales se utilizan como instrumento de acompañamiento de una actividad que utiliza dos estructuras de aprendizaje cooperativo: el puzzle y la evaluación entre compañeros.

El puzzle [4] es una estructura de aprendizaje cooperativo que parte de la base de que los alumnos están organizados en grupos de 3 y que el material a aprender está dividido en 3 partes razonablemente independientes. Otros tamaños de grupo son posibles, siempre y cuando coincida el tamaño de grupo con el número de partes en que se divide el material de estudio.

El proceso es el siguiente:

1. *Reparto*. A cada miembro del grupo se le asigna una de las 3 partes del puzzle.
2. *Estudio individual*. Cada miembro del grupo estudia su parte.
3. *Reunión de expertos*. Miembros de grupos distintos pero que han trabajado la misma parte se reúnen para aclarar sus dudas y profundizar sobre el tema de estudio.

4. *Preparación individual.* Cada miembro del grupo prepara la estrategia para enseñar su tema a los otros miembros del grupo.
5. *Explicaciones en el grupo base.* El grupo base se reúne para que, por turnos, cada miembro del grupo enseñe su parte a los demás.
6. *Integración.* El grupo debe enfrentarse a una tarea que sólo pueden hacer bien si utilizan adecuadamente los conocimientos de las tres partes estudiadas.
7. *Evaluación.* Se evalúan los conocimientos adquiridos por el grupo (de forma individual o grupal).

Además, el puzzle es una estructura muy interesante porque reúne de forma natural algunos de los ingredientes esenciales del aprendizaje cooperativo [8]:

- *Interdependencia positiva:* todos los miembros del grupo son necesarios para el éxito de la tarea
- *Exigibilidad individual:* ningún alumno puede centrarse sólo en su parte y desentenderse de las partes de los demás, especialmente si se articula bien el proceso de evaluación, de forma que cada alumno es evaluado no sólo de su parte sino de lo que ha aprendido de las otras partes.
- *Interacción cara a cara,* en la reunión de expertos y en la reunión del grupo base.

Y, finalmente, el puzzle es una estructura flexible que puede ser útil en distintos escenarios. Por ejemplo, un puzzle de corto alcance puede desarrollarse completamente en una sesión de dos horas de clase, en la que los tres temas a aprender consisten en tres lecturas breves. El puzzle puede ser también de largo alcance y desarrollarse a lo largo de varias semanas, en el marco de un proyecto. Por ejemplo, en una determinada fase del proyecto los alumnos tienen que hacer tres tareas importantes (estudiar varios capítulos de un libro que presenta una teoría relevante, aprender a utilizar una herramienta informática de simulación y entrevistarse con varios responsables de empresas potencialmente interesados en el resultado del proyecto). En este escenario, el estudio individual puede requerir

de varias horas de trabajo, la reunión de expertos puede requerir toda una sesión de clase, etc.

Por otra parte, los mapas conceptuales pueden ser una herramienta ideal de acompañamiento en un puzzle. En particular:

- La fase de preparación individual puede tener como resultado un mapa conceptual que refleje lo aprendido por el alumno.
- En la reunión de expertos los alumnos pueden comparar sus mapas conceptuales y articular su discusión en torno a esa comparación.
- La preparación individual puede dar como resultado un mapa conceptual mejorado gracias a la discusión en los grupos de expertos. Ese mapa mejorado puede ser utilizado como apoyo en la fase de explicación a los compañeros del grupo base.
- La fase de integración puede consistir en la elaboración por parte del grupo de un mapa conceptual que integre los tres mapas conceptuales que han sido elaborados independientemente, tarea en la que deberán establecer las relaciones significativas entre los tres temas estudiados.

La segunda estructura de aprendizaje cooperativo que usamos en la actividad que describiremos en esta ponencia es la evaluación entre compañeros [5]. En una tarea de evaluación entre compañeros, los alumnos (de forma individual o en grupo) hacen una valoración del trabajo realizado por sus compañeros, de acuerdo con unos criterios de calidad establecidos por el profesor. El resultado de esta evaluación puede usarse como elemento formativo, que ayude a los evaluados a mejorar, o incluso como base para que el profesor establezca la calificación que asigna al trabajo.

La estrategia de evaluación entre compañeros puede utilizarse para implementar la última fase del puzzle, que consiste en la evaluación del trabajo realizado. En particular, si cada grupo produce un mapa conceptual que integra las tres partes aprendidas, los compañeros de otros grupos pueden evaluar la calidad de esos mapas en un proceso de evaluación entre compañeros.

<p><i>Sobre liderazgo de grupos:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Describir los aspectos clave de un liderazgo eficaz 2. Planificar adecuadamente el tiempo 3. Organizar y dirigir reuniones 4. Utilizar técnicas específicas para pensar de forma más eficaz y creativa <p><i>Sobre habilidades de comunicación:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Realizar presentaciones orales eficaces 6. Redactar documentos técnicos de acuerdo con normas y criterios preestablecidos <p><i>Sobre habilidades para aprender de forma autónoma:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Adquirir información a partir de una referencia dada 8. Buscar información relevante 9. Sintetizar la información en forma de mapa conceptual 10. Evaluar de forma crítica el trabajo realizado por otros, de acuerdo con unos criterios preestablecidos <p><i>Sobre habilidades para trabajar en equipo:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 11. Descomponer un trabajo en tareas, repartirlas equitativamente e integrar los resultados 12. Planificar el trabajo utilizando la herramienta de gestión de proyectos Gantt Project
--

Figura 1: Objetivos generales de Lideraje de Grupos I

3. El contexto de la experiencia

Las actividades que se describen en la sección 5, y que utilizan puzzles, mapas conceptuales y evaluación entre compañeros, corresponden a una asignatura denominada Lideraje de grupos I (LGI). Se trata de una asignatura de libre elección para los estudiantes de Ingeniería técnica de telecomunicaciones e Ingeniería técnica aeronáutica, que se imparte en la Escuela Politécnica Superior de Castelldefels (EPSC), perteneciente a la Universidad Politécnica de Cataluña.

LGI se puso en marcha en el marco de la prueba piloto de adaptación al EEES llevada a cabo en la EPSC entre los cursos 2004-2005 y 2006-2007 [3]. La asignatura tiene 3 ECTS, lo que se corresponde con 4 horas de dedicación semanal de los estudiantes a lo largo de 15 semanas. De las 4 horas semanales, 2 corresponden a una sesión de clase y otras 2 corresponden a trabajo personal. La figura 1 muestra los objetivos generales de LGI. Las actividades que se describen en detalle en la sección 5 se relacionan con los objetivos 1 y 2 en cuanto a los contenidos que los alumnos tienen que aprender, pero también con los objetivos 7 y 8 (puesto que utilizamos el puzzle como proceso de aprendizaje), el objetivo 9 (ya que se utilizan mapas conceptuales como herramienta de soporte) y con el objetivo 10 (porque se utiliza la estrategia de evaluación entre compañeros de los mapas conceptuales).

Para la realización de las actividades que describiremos y otras del curso los alumnos se organizan el primer día de clase en grupos de 3 formados de manera aleatoria. La evaluación de la asignatura se articula según los criterios siguientes:

Entregas del curso	40%
Calidad presentación oral	15%
Calidad informe escrito	20%
Calidad de los mapas conceptuales	10%
Actitud y participación	15%

4. Herramientas de soporte

Como soporte a las actividades que describiremos en la sección 5 utilizamos varias herramientas, entre las que conviene mencionar tres: una rúbrica que especifica los criterios de calidad para los mapas conceptuales, una herramienta informática para construir mapas conceptuales y un campus digital basado en Moodle.

La rúbrica que utilizamos para la evaluación de mapas conceptuales se muestra en la figura 2. La rúbrica ha sido elaborada por los profesores de la asignatura e indica en la columna izquierda los 4 criterios específicos a evaluar con una indicación del peso de cada criterio. La columna de la derecha especifica el nivel de calidad que permite obtener la máxima calificación. La rúbrica que usan los alumnos tiene dos columnas adicionales que especifican un nivel de calidad intermedio y un nivel de calidad insuficiente.

RÚBRICA PARA LA EVALUACIÓN DE MAPAS CONCEPTUALES	
Criterio	Máximo nivel de calidad
Conceptos 30%	El mapa contiene todos los conceptos claves. Estos conceptos están organizados de acuerdo a su nivel de importancia relativa, desde el más general al más específico.
Relaciones 30%	Las conexiones y relaciones entre los conceptos del mapa son significativas. Hay conexiones complejas (no triviales) que sugieren una comprensión profunda del material.
Claridad 20%	El mapa tiene una estructura en árbol, está bien organizado y es fácil de leer. Las relaciones entre conceptos pueden ser leídas como frases correctas. Se usan diferentes colores para facilitar la interpretación del mapa.
Extensiones 20%	Además de todos los conceptos y relaciones que se derivan de la información original el mapa contiene varias extensiones (contribuciones del autor) en forma de conceptos y relaciones adicionales que resultan relevantes y mejoran el alcance del mapa conceptual.

Figura 2: Rúbrica para la evaluación de mapas conceptuales

La rúbrica se utiliza para comunicar con claridad a los alumnos las expectativas en relación a los mapas conceptuales que deben elaborar y como guía para el proceso de evaluación entre compañeros, en el que cada alumno debe evaluar varios mapas conceptuales aplicando los criterios de la rúbrica y generando un informe en el que establece unas calificaciones y unas justificaciones de esas calificaciones.

Los grupos deben producir sus mapas conceptuales utilizando la herramienta CMaps, desarrollada por el Institute for Human and Machine Cognition. Se trata de un software de libre distribución (que puede obtenerse en [7]) que permite elaborar de forma muy sencilla mapas conceptuales con altos niveles de calidad estética (algo que puede resultar motivador para algunos grupos). Más información sobre software para la construcción de mapas conceptuales puede encontrarse en [10].

Finalmente, un elemento esencial en la organización del curso es Atenea, el campus digital institucional de la UPC, basado en Moodle. Atenea nos ofrece, por una parte, mecanismos eficientes para comunicar a los alumnos las normas del curso y las instrucciones específicas de cada tarea y, por otra, mecanismos para gestionar las entregas de los alumnos (muchas de ellas en formato electrónico, como es el caso de los mapas conceptuales generados por CMaps, en formato pdf). En nuestro caso, la gestión de las entregas se realiza a través de foros que permiten a

cualquier alumno ver las entregas de sus compañeros, lo cual es necesario para llevar a cabo una evaluación entre compañeros.

5. Descripción de las actividades

En esta sección describimos en detalle dos actividades de la asignatura LGI que utilizan la mecánica del puzzle (ampliado con una evaluación entre compañeros para la fase de evaluación) y utilizan también mapas conceptuales como herramienta de apoyo. En el primer puzzle se trata el tema de la gestión del tiempo (objetivo 2 del curso) y en el segundo puzzle se trata el tema de la organización y gestión de reuniones (objetivo 3).

La figura 3 muestra un esquema del plan de trabajo. Las actividades se extienden desde la semana 2 a la semana 6 (de un total de 15 semanas). La figura indica brevemente las actividades que se realizan en cada sesión de clase (una sesión de 2 horas cada semana) y las que realizan los alumnos fuera de clase (2 horas más cada semana). Para cada actividad hay una indicación del tiempo estimado para realizarla. También se indican las entregas que los alumnos deben realizar como resultado de las actividades.

5.1 El primer puzzle: Gestión del tiempo

El puzzle sobre gestión del tiempo utiliza como material de estudio tres capítulos del libro “*Effective Time Management*”, de John Adair [1]. Se trata de tres lecturas (de unas 10 páginas en inglés cada una), sobre tres aspectos clave del tema:

sem	Clase (2h)	Fuera de clase (2h)
2	Puzzle I (planificación del tiempo): Presentación y reparto de las tres lecturas entre los miembros del grupo (15')	Lectura del texto asignado y elaboración de un mapa conceptual sobre el tema leído (entrega individual) (1h)
3	Reunión de expertos para aclarar dudas, comparar mapas conceptuales y mejorarlos (30') Explicación, por turnos, a compañeros del grupo base, usando los mapas conceptuales preparados (30') Puzzle II (reuniones efectivas): Presentación y reparto de tres páginas web entre los miembros del grupo (15')	Reunión de grupo para hacer un mapa conceptual que integre tres materiales del puzzle I (prácticamente yuxtaposición de los mapas conceptuales de cada parte). (entrega grupo) (1h) Estudio de la web asignada y preparación de un mapa conceptual (entrega individual) (1h)
4	NO HAY CLASE Completar estudio de la web asignada (1h) Evaluar dos mapas conceptuales del puzzle I (entrega individual) (1h)	
5	Reunión de expertos para aclarar dudas del puzzle II, comparar mapas conceptuales y mejorarlos (30') Explicación, por turnos, a compañeros del grupo base, usando los mapas conceptuales preparados (30')	Reunión de grupo para hacer mapa conceptual que integre los materiales del puzzle II (integración de los tres mapas conceptuales) (entrega grupo) (1h)
6		Evaluar dos mapas conceptuales del puzzle II (entrega individual) (1h)

Figura 3: Plan de actividades y entregas

1. Planificación a corto plazo (*How to identify long-term goals*)
2. Planificación a medio plazo (*How to make middle-term plans*)
3. Planificación diaria (*Planning the day*)

Tal y como muestra la figura 3, se prevé que una hora es tiempo suficiente para que cada alumno lea su parte y esboce el mapa conceptual correspondiente a lo que ha aprendido (ese mapa es una entrega individual del curso). La reunión de expertos y la reunión del grupo base se realizan en la siguiente sesión de clase. Tal y como se indicó en la sección 2, se espera que en la reunión de expertos los alumnos puedan mejorar sus mapas conceptuales y que luego usen esos mapas conceptuales mejorados durante su explicación a los compañeros del grupo base. Podría ejercerse aún un mayor control sobre el proceso, si se pide a cada alumno una entrega individual adicional consistente en el mapa conceptual mejorado después de la reunión de expertos. En ese caso, sería necesario asignar un tiempo específico para esta tarea, que quizá podrían hacer los alumnos fuera de clase. En este caso, dado que la asignatura es de libre elección (alumnos

avanzados y con motivación alta) se consideró que no era necesario fijar esa entrega individual.

Después de la sesión de clase en la que los alumnos tienen la reunión de expertos y realizan las explicaciones a los compañeros, los grupos deben reunirse para elaborar juntos un mapa conceptual que integre las tres partes aprendidas. En este caso, puesto que las tres partes son relativamente independientes, la elaboración del mapa conceptual consiste básicamente en una yuxtaposición de los tres mapas individuales, aunque los alumnos pueden introducir algunas relaciones entre conceptos de cada una de las tres partes. El mapa resultante es una entrega de grupo.

El proceso continua la semana siguiente con la actividad de evaluación entre compañeros de los mapas elaborados. Para ello, cada alumno de forma individual debe emitir una valoración de los mapas de dos grupos, aplicando los criterios de calidad descritos en el apartado anterior. En las instrucciones de la tarea se dan las indicaciones pertinentes para que se produzca un reparto equitativo de las evaluaciones. Puesto que todos los mapas conceptuales están accesibles para todos los alumnos del curso en el campus digital, esta tarea puede realizarse fuera

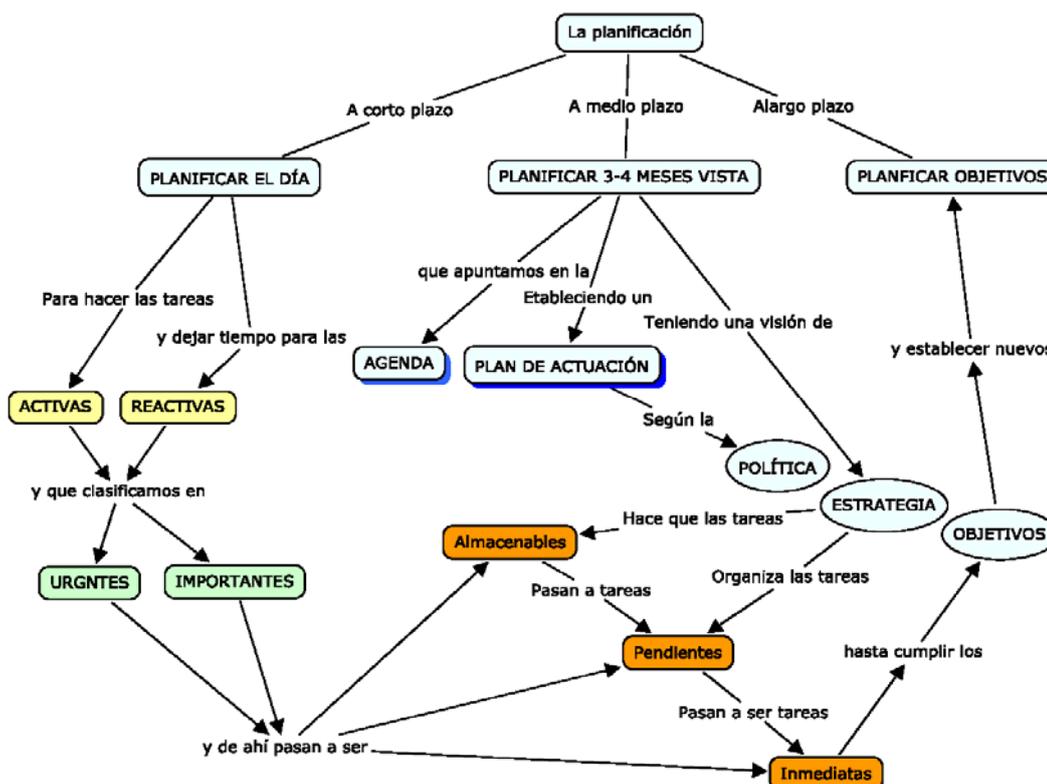


Figura 4 Un mapa conceptual correspondiente al puzzle I, sobre gestión del tiempo

de clase (por esa razón no hay sesión de clase en la semana 4, aunque esa semana los alumnos deben dedicar a la asignatura las 4 horas estipuladas). El resultado de las evaluaciones, que también se entrega a través del campus digital, es una nueva entrega individual del curso.

5.2 El segundo puzzle: Gestión de reuniones

El segundo puzzle, que se inicia en la semana 3, se desarrolla con la misma dinámica que el primero, aunque tiene dos características diferentes que describimos a continuación.

En primer lugar, los tres materiales del puzzle ya no son documentos específicos que hay que leer, sino tres páginas web sobre gestión de reuniones que los alumnos tienen que investigar:

- WEB A: Effective Meetings

<http://www.meetingwizard.org/meetings/effective-meetings.cfm>

- WEB B: Running meetings

<http://www.businessballs.com/meetings.htm>

- WEB C: Effective Meetings, your meeting resource center

<http://www.effectivemeetings.com/>

A diferencia de las lecturas específicas del puzzle I, estas páginas web son la puerta de entrada a una información que puede ser muy extensa y de la que los alumnos tendrán que extraer lo que consideren más relevante.

La segunda diferencia importante de este puzzle en relación al primero es que las tres partes no son independientes, porque las tres páginas web contienen información sobre el mismo tema y, con toda seguridad, se solapan y complementarán en los contenidos. Como consecuencia de esto, la integración de las tres

partes en un solo mapa conceptual no será tan sencilla como en el primer puzzle (en el que básicamente había que unir los tres mapas independientes). En este caso, cada grupo debe hacer un esfuerzo para producir un mapa que integre los conocimientos de otros tres que no son independientes y que se solapan en conceptos y relaciones.

6. Algunos resultados

En esta sección mostramos algunos resultados de las actividades que acabamos de describir. En concreto, mostraremos y comentaremos uno de los mapas conceptuales elaborados, y mostraremos algunos datos de satisfacción de los alumnos con el proceso.

6.1 Un ejemplo de mapa conceptual

La figura 4 muestra el mapa producido por uno de los grupos en el puzzle sobre gestión del tiempo. Sobre este mapa podemos hacer varios comentarios en relación a cada uno de los 4 criterios de calidad:

- *Conceptos.* El mapa es pobre en este aspecto porque le faltan algunos conceptos importantes que aparecen en las lecturas. Por ejemplo, en la lectura correspondiente al tema de la planificación diaria se da mucha importancia a la idea de elaborar, al final de la jornada, una lista de tareas a realizar al día siguiente. Este es un concepto que no aparece reflejado en el mapa. En general, este es un criterio fácil de evaluar porque todos los alumnos han trabajado los mismos temas y por comparación pueden determinar si hay conceptos o relaciones que faltan en un determinado mapa conceptual.
- *Relaciones.* Aunque en la forma del mapa se intuye que hay tres partes diferenciadas, los autores no se han limitado a yuxtaponer los mapas correspondientes a cada una de esas partes sino que, además, han sabido establecer relaciones entre conceptos pertenecientes a partes diferentes del puzzle. Por tanto, en este criterio el mapa tiene una buena valoración.
- *Claridad.* El mapa tiene aquí una valoración media porque si bien se han usado colores para enriquecer el contenido, no siempre pueden formarse frases con sentido

recorriendo conceptos y relaciones, tal y como indica la rúbrica.

- *Extensiones.* Los autores han relacionado los contenidos del puzzle con un tema tratado previamente en el curso. En concreto, la diferencia entre tareas activas y reactivas y su relación con conceptos como urgencia e importancia son temas que se trabajaron en una actividad anterior (consistente en ver y debatir el contenido de la película “*El director desorganizado*”).

6.2 Encuesta de valoración de los alumnos

La figura 5 sintetiza la valoración realizada por los alumnos al final del curso en relación con la asignatura, sus contenidos y actividades. Los datos corresponden al curso 2006-2007, que tuvo 18 alumnos. Los aspectos a destacar son los siguientes:

- Los alumnos consideran que han aprendido, lo cual es un indicio de la eficacia de las actividades.
- El elemento que más valoran los alumnos es precisamente la construcción de mapas conceptuales.
- El resto de los elementos del programa tienen una valoración media-alta (cerca de 4), con la excepción del segundo puzzle, que tiene una valoración más cercana a 3. Esta valoración refleja el hecho de que el segundo puzzle trata un tema de un alcance limitado que probablemente no es el ideal para confrontar tres visiones diferentes que den lugar a un esfuerzo de integración enriquecedor.

7. Conclusiones

Con el añadido de los mapas conceptuales se procura innovar en los métodos de enseñanza. Son muchas las aplicaciones en la enseñanza en las que esta herramienta se podría incorporar, puesto que en procesos de aprendizaje colaborativos constituye un procedimiento facilitador de aprendizaje significativo y funcional. Y, por otra parte, hay que tener en cuenta que los contenidos formativos así creados, pueden ser reutilizados fácilmente, mediante unos procedimientos estandarizados.

Valoración general		
Valora tu grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones acerca del curso, en una escala de 1 (completamente en desacuerdo) a 5 (completamente de acuerdo).		
1	Esta asignatura está bien organizado	4.4
2	He aprendido cosas que considero valiosas	4.3
3	Recomendaría esta asignatura a otros compañeros	3.9
4	Sería conveniente profundizar, en otras asignaturas, en algunos aspectos estudiados	3.3
Valoración de aspectos particulares		
Valora cada una de las siguientes actividades de la asignatura, en una escala de 1 (pérdida de tiempo) a 5 (muy provechosa).		
1	La película: El director desorganizado	3.9
2	El puzzle sobre gestión del tiempo	3.7
3	El puzzle sobre manejo de reuniones	3.3
4	La preparación y realización de la presentación oral sobre claves del buen líder	3.9
5	La evaluación de las presentaciones orales de los compañeros	3.7
6	La preparación y realización del trabajo escrito sobre claves del buen líder	3.8
7	La evaluación de los trabajos escritos de los compañeros	3.4
8	La construcción de mapas conceptuales	4.3
9	El uso de Gantt Project	3.2

Figura 5: Algunos resultados de la encuesta de valoración de los alumnos sobre la asignatura

No obstante, ello requiere de una utilización didáctica adecuada a los objetivos perseguidos por el profesor, ya que implica organizar la información, sintetizarla y presentarla gráficamente.

Por otra parte, cabe considerar que para su utilidad educativa y didáctica eficaz se ha de configurar una metodología de trabajo que establezca unas pautas de pedagogía y unos prototipos de participación de los alumnos, todo ello coordinado y dirigido por el profesor. De esta forma, no sólo se trata de fomentar el grado de participación de los alumnos, sino que se les enseña una disciplina de trabajo.

Referencias

- [1] Adair, J. *Effective time management*. Pan Books, 1988.
- [2] Albizu, M. R., D. Fondón M. Á. *La revisión entre iguales como herramienta de aprendizaje y evaluación en la asignatura de SS.OO*. JENUI 2007.
- [3] Alonso, L, Collado, C., Hernández, J., Ruiz, S., Valero-García, M. *La prueba piloto de adaptación al EEES en la Escuela Politécnica Superior de Castelldefels*. Jornada Nacional sobre Estudios Universitarios, Castellón. 2008.
- [4] Aronson, E., Blaney, N., Stephin, C., Sikes, J. & Snapp, M. *The jigsaw classroom*. Beverly Hills, CA: Sage Publishing Company. 1978.
- [5] Bangert, A.W. *Peer Assessment: A Win-Win Instructional Strategy for Both Students and Teachers*. J. Cooperation & Collaboration in College Teaching, Vol. 10, No. 2, p. 77. 2001.
- [6] Gómez Gauchía, H. Mapas Conceptuales como primera fase del Diseño de Bases de Datos. JENUI 2005.
- [7] IHMC CmapTools web site: <http://cmap.ihmc.us/conceptmap.html>
- [8] Johnson, D.W., Johnson, R.T., Smith, K.A. *Active learning: Cooperative Learning in the college classroom*. Edina MN: Interaction Book Company, 1991.
- [9] Novak, J.D., Gowin, D.B. *Learning how to learn*. New York. Cambridge University Press. 1984.
- [10] Rovira, C., Mesa Lao, B. *Análisis comparativo de editores de mapas conceptuales de uso libre*. BiD: textos universitaris de biblioteconomia i documentació no. 16. Barcelona: facultat de Biblioteconomia i Documentació. Universitat de Barcelona. 2006.
- [11] Saiz Adalid, L. J., Gracia Morán, J. Fomento de la motivación y uso de mapas conceptuales en el primer día de clase. JENUI 2007.