

XV JENUI. Barcelona, 8-10 de julio de 2009

ISBN: 978-84-692-2758-9

<http://jenui2009.fib.upc.edu/>

Uso de mapas conceptuales en dos asignaturas de matemáticas

Nieto Fernández, Covadonga; García Muñiz, María Antonia

Departamento de Matemáticas

Universidad de Oviedo

Calle Calvo Sotelo, s/n. E-33007 Oviedo

cnieto@uniovi.es; magm@uniovi.es

Resumen

En este trabajo se expone el uso de los mapas conceptuales como técnica docente en las asignaturas *Geometría Computacional* y *Álgebra Lineal* en los estudios de Ingeniería Técnica en Informática que se imparten en la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Informática de la Universidad de Oviedo (EUITIO); se pretende, ante la proximidad de la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), reforzar algunos aspectos del proceso enseñanza-aprendizaje, tales como la comprensión de conceptos fundamentales, destacar la estructura relacional interna entre los conceptos y procedimientos de una lección o tema, o proporcionar esquemas-guía que faciliten la resolución de ciertos tipos de problemas. Se incluye la valoración de la experiencia por la profesora y por los alumnos, con los resultados de un cuestionario de evaluación.

1. Introducción

Los mapas conceptuales son herramientas gráficas para organizar y representar conocimiento. Fueron desarrollados por Novak [3] en 1972, en la Universidad de Cornell (EE.UU.), y constituyen una respuesta a la *teoría del aprendizaje significativo* de Ausubel [1], válida para aproximarnos a los objetivos previstos de cara al proceso de adaptación al EEES.

Los mapas utilizados en esta innovación docente han sido elaborados con el programa informático CmapTools [2].

A nivel universitario, y en particular en el ámbito de la informática, son numerosos los equipos docentes que integran el uso de mapas

conceptuales en diversas disciplinas. La referencia [4] es un buen ejemplo. Creemos que, también en asignaturas de matemáticas, el uso de estos mapas puede contribuir a que los alumnos realicen aprendizajes significativos, y a facilitar la comprensión de los conceptos y las técnicas de cálculo, integrándolos en un todo bien estructurado. Es preciso tener en cuenta que, en el ámbito de las matemáticas, no existe apenas material de este tipo para el nivel universitario.

Un aspecto muy interesante de la herramienta informática utilizada es que permite pinchar y enlazar con archivos asociados; de este modo, se puede relacionar una caja del mapa con archivos que contengan un problema resuelto, un enunciado, una aplicación o referencias históricas. El presente trabajo atribuye al recurso del hipertexto una importancia significativa.

2. Contexto de la innovación

Durante el curso 2007-2008 hemos introducido el uso de los mapas conceptuales como una herramienta pedagógica más en la asignatura *Geometría Computacional*; se trata de una asignatura optativa cuatrimestral en tercer curso en el plan de estudios de la EUITIO.

En esta asignatura, se lleva a cabo un seguimiento continuado del proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos y la evaluación es por tanto continua.

Durante este curso 2008-2009, de forma experimental y a un nivel más restringido, se ha llevado a cabo esta innovación en la asignatura *Álgebra Lineal* obligatoria cuatrimestral en primer curso. La evaluación se realiza mediante exámenes.

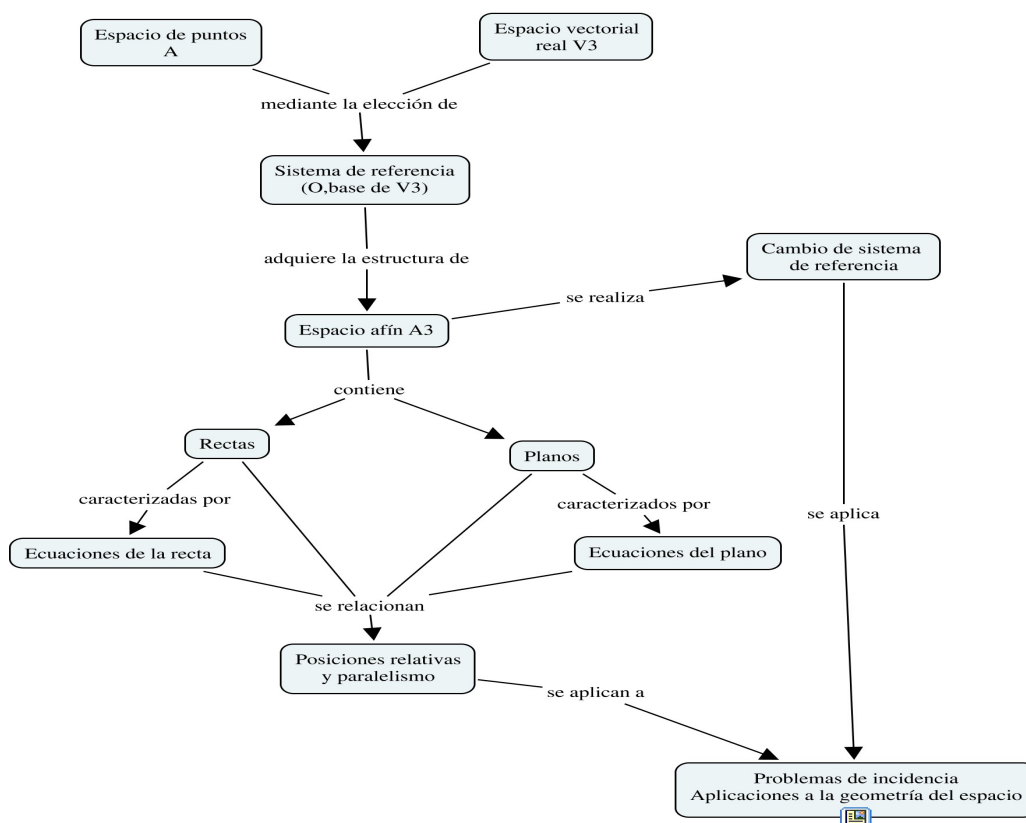


Figura 1. El espacio afín

3. Modalidades de mapas conceptuales

Hemos considerado tres modalidades de mapas conceptuales:

- Sobre un tema completo. Estos mapas contienen los aspectos teóricos más importantes de un tema y la relación entre ellos; dan una visión global del tema y sirven tanto para su presentación como para su resumen o repaso. Ver como ejemplo el mapa de la figura 1; corresponde al tema *El espacio afín*; contiene un enlace con ejercicios de aplicación.
- Sobre un concepto. Se incluyen los antecedentes directos de los que surge el nuevo concepto, pudiendo contener enlaces

a referencias históricas, y se relaciona con las consecuencias inmediatas que origina.

- Sobre una técnica de resolución de problemas. Hay algunos problemas tipo en los que aparecen técnicas que los alumnos deben dominar y cuyo desarrollo es muy estructurado; en estos casos, hemos organizado los pasos a seguir en forma de mapas, los cuales tienen un carácter mixto de mapa-esquema. Ver como ejemplo el mapa de la figura 2; corresponde al *Proceso de diagonalización de un endomorfismo de espacios vectoriales* a través de una matriz que lo representa; contiene un enlace con un ejercicio de aplicación directa del algoritmo.

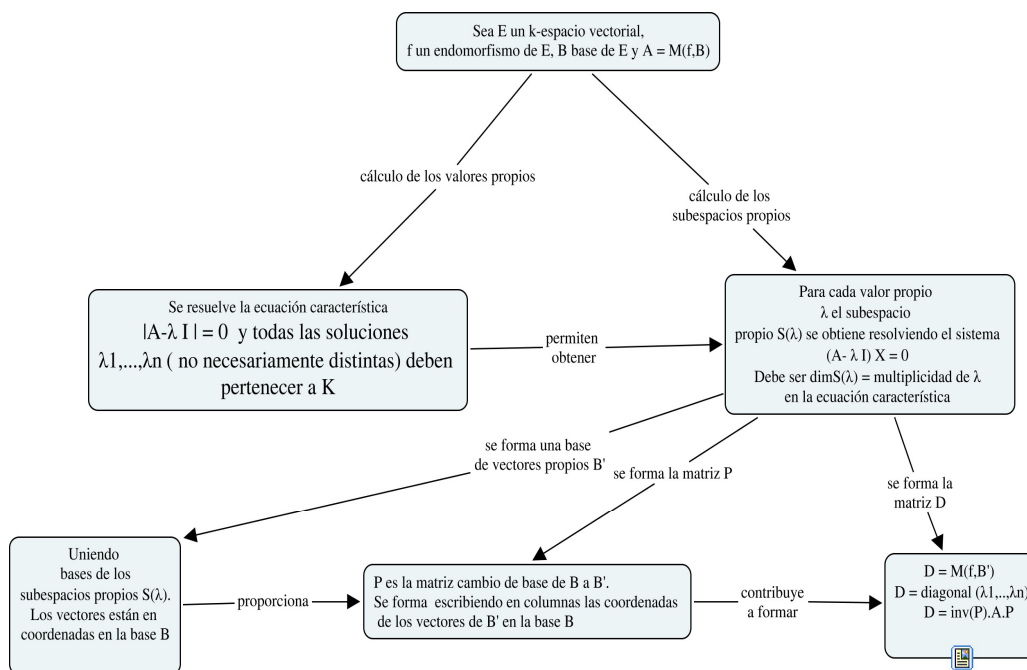


Figura 2. Proceso de diagonalización de un endomorfismo

4. Uso de los mapas en el aula

Los mapas conceptuales se utilizan básicamente de las tres formas siguientes:

- Como guía en la presentación y explicación de un tema. Al comienzo de cada tema se presenta un mapa conceptual que comprende los contenidos más importantes que se tratan en él. Esto permite que los alumnos tengan una visión general del tema y facilita a la profesora la exposición de los objetivos que se persiguen con la lección. Por otra parte, el mapa sirve de hilo conductor en la explicación del tema.
- Apoyo al estudio para el alumnado. El mapa se entrega como documentación para los alumnos (copia electrónica). Esto les proporciona una visión estructurada del tema y una guía para su estudio. Pinchando

en ciertas cajas del mapa tienen acceso a ejercicios o problemas resueltos y/o a la presentación de aplicaciones.

- Ayuda a la evaluación continua. Se presenta a los alumnos, de forma individual o en grupo, un esqueleto de mapa o mapa incompleto, para ser completado. De esta forma el alumno puede seleccionar los aspectos más significativos del tema y establecer las relaciones entre ellos. Puede ocurrir que presenten resultados finales diferentes a los de la profesora.

5. Resultados

Tanto los alumnos como la profesora han valorado positivamente el uso de los mapas conceptuales en la asignatura.

5.1. Opinión de los alumnos

A través de conversaciones informales con la profesora, los alumnos de *Geometría Computacional* manifiestan que los mapas conceptuales les animan a enfrentarse con la teoría, que suele ser su punto más débil, y aprecian los esquemas para la realización de problemas y prácticas de ordenador.

Para conocer la opinión de los alumnos del curso de *Álgebra Lineal* se utilizó un cuestionario; del análisis de las respuestas se extraen las siguientes conclusiones.

- Los mapas conceptuales son conocidos por todos los alumnos, sin excepción.
- Los mapas fueron utilizados por todos los alumnos en la preparación del examen parcial de la asignatura. Algo más de la mitad recurrió “bastante” a ellos.
- El 75 % de los alumnos valora los mapas conceptuales con una puntuación de 4 en una escala de 5. El 25 % restante otorga la máxima puntuación. Además, un 86 % considera que los mapas conceptuales podrían ser útiles en el estudio de otras asignaturas de matemáticas.
- Para la inmensa mayoría, los mapas conceptuales no presentan dificultades en su uso. Algún alumno ha señalado que, para su realización, se requiere una buena base teórica previa, que permita el ejercicio de síntesis que esta herramienta supone. En otro caso puede llevar a errores.

Todos los alumnos han señalado alguna utilidad de los mapas conceptuales. Casi todos coinciden en que aportan una visión global de la teoría, aclarando conceptos y estructurando ideas; son una buena guía práctica para la resolución de problemas, facilitando los correspondientes algoritmos; constituyen un buen resumen sintético del tema que se estudia; y sirven como resumen y refuerzo.

5.2. Opinión de la profesora

Valora muy positivamente la experiencia, señalando al menos tres aspectos que contribuye

a mejorar: estimula la asistencia de los alumnos a las clases; facilita su acercamiento al estudio de la teoría; y es una actividad muy adecuada para el trabajo en grupo.

Validan la experiencia los muy buenos resultados obtenidos por los alumnos, tanto en evaluación continua como en los exámenes.

6. Conclusiones

Dentro de las pautas propias del EEES para el desarrollo de técnicas docentes, el uso de mapas conceptuales es una herramienta útil.

Familiariza a los alumnos con la visión de conjunto y estructurada de un concepto o de un proceso y les ayuda a retener información de forma significativa.

La experiencia es transferible a otras asignaturas de matemáticas que se imparten en facultades y escuelas de Informática.

Contribuye a desarrollar la fluidez y eficacia de la expresión oral.

Agradecimientos

A los profesores María de los Ángeles Díaz Fondón y Juan Ramón Pérez Pérez, del Departamento de Informática de la Universidad de Oviedo, por su gran ayuda.

Referencias

- [1] Ausubel, D.P. Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo. Ed. Trillas. México, 1976.
- [2] Institute of Human and Machine Cognition IHMC. <http://cmap.ihmc.us/>
- [3] Novak, J.D. La teoría subyacente a los Mapas Conceptuales y a cómo construirlos. Technical Report IHMC CmapTools 2006.
- [4] Riesco Albizu, M.; Díaz Fondón, M^a. A. Experiencia de uso de mapas conceptuales en la asignatura de Sistemas Operativos: dónde y cómo usarlos, en Actas de la XIV Edición de las Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática JENUI 2008. Universidad de Granada. Granada, 2008.