

# LA UTILIZACIÓN DE MAPAS CONCEPTUALES EN LAS ASIGNATURAS DE MATEMÁTICAS PARA LA ECONOMÍA EN EL MARCO DEL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Antomil<sup>1</sup>, J., Arenas Parra<sup>2</sup>, M., Bilbao Terol<sup>3</sup>, A., Pérez Gladish<sup>4</sup>, B., Rodríguez Uría<sup>5</sup>, M. V.  
[jantomil@uniovi.es](mailto:jantomil@uniovi.es), [mariamar@uniovi.es](mailto:mariamar@uniovi.es), [ameliab@uniovi.es](mailto:ameliab@uniovi.es), [bperez@uniovi.es](mailto:bperez@uniovi.es), [vrodri@uniovi.es](mailto:vrodri@uniovi.es)

*Departamento de Economía Cuantitativa  
Universidad de Oviedo*

## RESUMEN

La integración de las universidades españolas en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) supone un proceso de transformación educativa que inexorablemente conduce a la búsqueda de modelos que supongan un aprendizaje centrado en el alumno. Los mapas conceptuales pueden llegar a jugar un papel importante en los procesos de aprendizaje al estar su construcción centrada en el alumno y no en el profesor; atiende al desarrollo de destrezas y no a la mera memorización de conceptos y pretende un desarrollo armónico de todas las dimensiones formativas del alumno, no sólo de las intelectuales.

Todas estas características hacen que esta herramienta de asociación, interrelación, discriminación y descripción, con alto poder de visualización pueda ser utilizada con éxito en las asignaturas de Matemáticas en el EEES.

**Palabras claves:** Mapas Conceptuales, Espacio Europeo de Educación Superior

**Clasificación JEL (*Journal Economic Literature*):** A12, A23

**Área temática:** Metodología y Didáctica de las Matemáticas aplicadas a la Economía y la Empresa

## 1. INTRODUCCIÓN

Un mapa conceptual es un *sistema de representación* de un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones (Novak, 1988); constituye, por lo tanto, un interesante instrumento de enseñanza-aprendizaje al permitir su utilización, la construcción de un *aprendizaje significativo*, proceso en el que los alumnos se convierten en auténticos agentes en la construcción del conocimiento relacionando los nuevos conceptos con los ya existentes en una estructura organizada.

Desde una perspectiva innovadora e investigadora, los mapas conceptuales son una fuente de información para que el docente pueda regular el proceso de enseñanza aprendizaje (Azcárate, Serradó y Cardeñoso, 2004), constituyendo además, un instrumento de evaluación útil en la detección de errores conceptuales que pueden llegar a constituir importantes obstáculos para el dominio de los contenidos de una materia y el desarrollo del pensamiento creativo y crítico (González, Morón y Novak, 2001, Novak, 2004).

Como sistemas de representación, los mapas, poseen numerosas ventajas, tanto respecto de la docencia como del aprendizaje.

Así con relación a la docencia:

- ✓ Permiten mostrar las relaciones entre las ideas principales y secundarias de forma simplificada y estructurada.
- ✓ Su empleo facilita una clara estructura visual de los datos, permitiendo captar de un solo golpe de vista la información esencial.
- ✓ Concentran mucha información en poco espacio de forma organizada y jerarquizada.

Respecto del aprendizaje, la construcción de mapas conceptuales potencia:

- ✓ La capacidad de concisión, precisión y claridad en la representación de un texto.
- ✓ El razonamiento deductivo, favoreciendo el trabajo intelectual ordenado, estructurado y activo.
- ✓ Las capacidades de análisis, de relación, de orden lógico y de síntesis.
- ✓ La presentación de forma visual, ordenada y lógica de las ideas contenidas en un texto.
- ✓ La comprensión, la memorización y la recuperación de la información.

Por todas las razones antes expuestas, los mapas conceptuales constituyen una técnica cada vez más utilizada como herramienta de aprendizaje en los diferentes niveles educativos, desde primaria hasta la Universidad. Aunque esta técnica de representación del conocimiento ha sido utilizada desde la Edad Media, se considera que Joseph D. Novak de la Universidad de Cornell fue el pionero en la utilización de mapas conceptuales en la educación como una respuesta al *aprendizaje significativo* de Ausubel (Ausubel, 1976). Novak deseaba comprender los cambios en el tiempo del conocimiento que los niños tenían de la Ciencia.

Para Ausubel (Ausubel, Novak y Hanesian, 1989) la asimilación es el punto central del *aprendizaje significativo*. Mediante el proceso de asimilación toda “nueva información es vinculada a los aspectos relevantes y preexistentes de la estructura cognitiva”. De acuerdo con este autor, el factor de mayor influencia en el aprendizaje es lo que el estudiante ya conoce, y el aprendizaje significativo se da cuando quien aprende, establece consciente y explícitamente relaciones entre el nuevo conocimiento y el que ya posee. En este sentido, los mapas conceptuales han demostrado ser una herramienta valiosa que puede ayudar a que el aprendizaje sea significativo al evidenciar la construcción de los mapas los principios básicos de este tipo de aprendizaje:

- ✓ Principio de organización jerárquica
- ✓ Principio de diferenciación progresiva
- ✓ Principio de reconciliación integradora

Los elementos principales que componen un mapa conceptual son los siguientes:

- **Concepto:** evento u objeto que se denomina con un nombre o etiqueta (Novak y Gowin, 1988).
- **Palabras enlace:** Son las preposiciones, las conjunciones, los adverbios y en general todas las palabras que no sean conceptos y que se utilizan para relacionar estos y así construir frases u oraciones con significado lógico y hallar la conexión entre conceptos.
- **Proposición:** Constituida por dos o más conceptos ligados por palabras enlace en una unidad semántica.

En el mapa se organizan los anteriores elementos relacionándose gráficamente, y formando cadenas semánticas, es decir, con significado y se representan organizando

jerárquicamente sus contenidos, así los conceptos más generales se sitúan en la parte superior y a medida que vamos descendiendo en el esquema se ubican los conceptos más específicos.

La representación visual de mapas conceptuales se hace habitualmente utilizando elipses u óvalos para los conceptos se escriben, las palabras enlace sobre o junto a la línea que une los conceptos; se suelen incluir otros símbolos para introducir otras informaciones como: actividades, comentarios, dudas... y se adoptan formas y eventualmente colores distintos para cada uno de ellos (Monagas, 1998). La elaboración de un mapa conceptual no consiste en hacer un esquema. Fundamentalmente deben formarse proposiciones con significado, como criterios de verdad o falsedad anexando conceptos a través de palabras clave.

Los principales pasos a seguir en la elaboración de un mapa conceptual son los siguientes (Arellano 2006, Segovia 2002):

1. Identificación de las ideas o conceptos principales y los conceptos secundarios y elaborar con ellos una lista.
2. Ordenación jerárquica de los conceptos de más general a más específico conectando los conceptos.
3. Selección de los conceptos que se derivan de otros.
4. Si dos o más conceptos tienen la misma importancia, situación de los mismos en el mismo nivel y relacionarlos con los conceptos principales.
5. Utilización de líneas o flechas que conecten los conceptos y escribir sobre cada palabra o palabras enlace que aclare por qué los conceptos están conectados entre sí.
6. Ubicación de las imágenes, gráficos, ejemplos, comentarios... que complementen o den mayor significado a los conceptos o proposiciones.
7. Selección de colores y formas, que establezcan diferencias entre los conceptos derivados unos de otros y los relacionados.

Existen en la red varias herramientas de descarga gratuita, de gran sencillez de uso y versatilidad para la elaboración de mapas conceptuales. Destacan:

- ✚ **CmapTools**: herramienta desarrollada por el Institute for Human and Machine Cognition asociado a la West Florida University en USA, disponible en: <http://cmap.coginst.uwf.edu/info/>
- ✚ Una herramienta en español, creada en la **Universidad Pompeu Fabra** de Barcelona por el **profesor Cristòfol Rovira** que genera automáticamente el código necesario para incluirlo en formato XML usando el estándar Topic Maps, disponible en: <http://www.mapasconceptuales.com>)

Los mapas conceptuales permiten al docente construir contenidos con sus alumnos y explorar con ellos, los conocimientos previos y facilitan al alumno la organización, interrelación y fijación del conocimiento al fomentar la reflexión, el análisis y la creatividad del mismo. Del Castillo y Olivares Barberán (2006) plantean que los mapas conceptuales no deben ser solamente el principio y el fin de un contenido sino que deben estar constantemente presente en un proceso de aprendizaje dinámico. En un intento de concretar los beneficios principales de la utilización de los mapas conceptuales en el aula universitaria, podríamos señalar que el docente puede utilizarlos para:

- ✓ Realizar una presentación inicial de un tema o unidad, facilitando la posterior incorporación por parte del alumno, de los nuevos conocimientos en el esquema previo. En este caso, el mapa no sería exhaustivo, sino que funcionaría más a modo de una estructura, de un organizador previo de contenidos que posteriormente el alumno iría rellenando.
- ✓ Establecer los límites a los conceptos y relaciones que se incluyen en el tema a desarrollar en el aula. En muchas ocasiones, los docentes nos entusiasamos tanto con un tema que nos resulta difícil decidir no explicar alguna cuestión relacionada con el mismo. El mapa puede agilizar esta tarea al tiempo que facilita la comprensión en los alumnos.
- ✓ Elaborar una visión global y completa al finalizar el desarrollo de un tema. El docente puede pedir a sus alumnos que completen el mapa inicial, añadiendo a los conceptos fundamentales otros no tan inclusivos, explicitando relaciones entre ellos o incluso solicitando que se relacione un tema con los anteriores.
- ✓ La evaluación y seguimiento del aprendizaje del alumno es otra de las utilidades más importantes del mapa conceptual. El mapa puede ser utilizado tanto para la evaluación inicial y el diagnóstico de los conocimientos previos del alumno, como

para la evaluación formativa realizada durante el proceso didáctico, o la evaluación al final del proceso, con el fin de calificar el grado de aprendizaje.

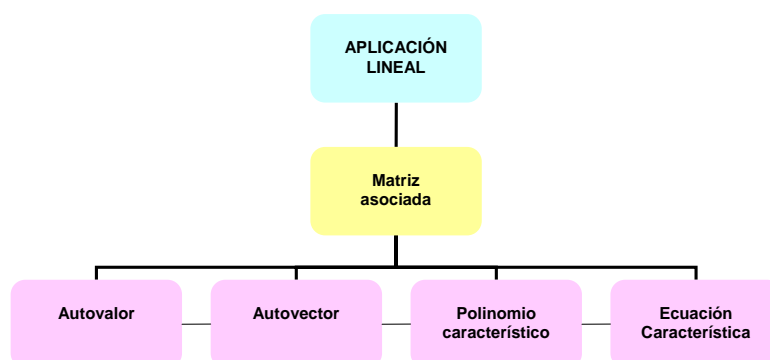
Para la evaluación, se puede tener en cuenta:

- ✓ La selección y jerarquización de conceptos
- ✓ El establecimiento de relaciones (las verticales entre los distintos niveles del mapa, y las transversales que muestran relaciones entre las distintas partes del mapa).

El alumno aprende con la utilización del mapa a tomar conciencia de sus conocimientos previos, a organizar la nueva información relacionándola con la de temas anteriores, y a elaborar resúmenes y síntesis diferenciando lo fundamental de lo accesorio; todo esto hace de los mapas conceptuales una herramienta muy potente para recordar lo que el alumno debe conocer. Por último, el mapa conceptual es también útil para que el alumno aprenda a escribir de manera ordenada, tanto en la estructura del discurso como en la elaboración de frases. Este objetivo se puede alcanzar pidiendo al alumno que realice la operación inversa a la elaboración de un mapa conceptual, es decir, que pase de un mapa conceptual a un documento escrito. A continuación presentamos dos tareas que ilustran las utilidades de los mapas conceptuales a este respecto:

**Tabla 1 y Figura 2. Propuesta de actividades relacionadas con los mapas conceptuales.**

Tareas
Incluir palabras enlace, y en su caso flechas, que expliquen la relación entre conceptos en el siguiente esquema para convertirlo en un mapa conceptual.
Plantear las distintas proposiciones que se recogen en el mapa conceptual anterior y resumir el mismo por escrito.



## 2. MAPAS CONCEPTUALES EN MATEMÁTICAS

Los profesores de Matemáticas se enfrentan constantemente al problema de lograr que sus alumnos construyan, de la mejor manera posible, su conocimiento matemático. Muchos problemas que surgen en el aula o fuera de ella, pese a parecer problemas de contenido son en realidad, casi siempre, problemas de aprendizaje. Como señalan Carulla y Gómez (1999), “en algunos casos nos cuesta trabajo comprender por qué algunos de nuestros estudiantes no pueden avanzar en la construcción de su conocimiento. Y en muchas ocasiones, con o sin razón, tendemos a culpar a los estudiantes de esta situación, al afirmar que vienen mal preparados o que no tienen la actitud apropiada hacia las matemáticas”.

¿Qué elementos podemos introducir en la docencia de matemáticas para tratar de ayudar a nuestros alumnos a construir su conocimiento matemático? En este trabajo proponemos utilizar los mapas conceptuales.

Los mapas conceptuales han ido extendiendo su dominio de acción desde el nivel universitario al preescolar (*mapas preconceptuales*). Sin embargo, como señala Del Castillo-Olivares (2006), “(...) por alguna razón en Matemáticas todavía no se ha abrazado este recurso como método de aprendizaje significativo”. Los alumnos se enfrentan habitualmente a la resolución de problemas “memorizando algoritmos”, sin relacionar conceptos; se enfrentan a los conceptos como elementos aislados, o asociados si se solapan en un problema. La observación de los mapas conceptuales permite evaluar la cantidad y claridad de los conceptos manejados, tanto por la jerarquía que presenten los grupos como por las relaciones cruzadas que planteen y la relación con los ejemplos tratados. Es también, un medio para observar los errores y lagunas conceptuales de los alumnos, permitiendo analizar la línea argumental del tema y relacionar conceptos. Los profesores Serradó, Cardeñoso y Azcárate (2004) plantean la utilidad de los mapas conceptuales en la detección de errores conceptuales en el campo de la educación matemática (ver figura 3 en el anexo):

*“La noción de error presenta diferentes acepciones como falta de verdad, incorrección por falta de conocimiento, equivocación, desajuste conceptual o moral, sensor de problemas. Desde esta perspectiva la noción de error adquiere significado como producto de la propia enseñanza, desarrollada desde*

*presupuestos tradicionales o tecnológicos. En cambio, en un enfoque constructivista y complejo de los procesos de enseñanza y aprendizaje, los alumnos, principales protagonistas del proceso, han de participar en la elaboración de decisiones sobre la reconstrucción de sus concepciones, percepciones, actitudes y sentimientos personales y los errores son simplemente pasos intermedios en su elaboración del conocimiento (Azcárate, Serradó y Cardeñoso, 2004). Errores que en este proceso de reconstrucción de sus ideas, pueden transformarse a veces en obstáculos”.*

Las propiedades anteriormente descritas son muy importantes en las matemáticas, puesto que la estructura del contenido de las mismas no es lineal y los conceptos en matemáticas se encuentran relacionados con otros conceptos. Por ejemplo en el estudio de funciones los mapas conceptuales pueden servir para:

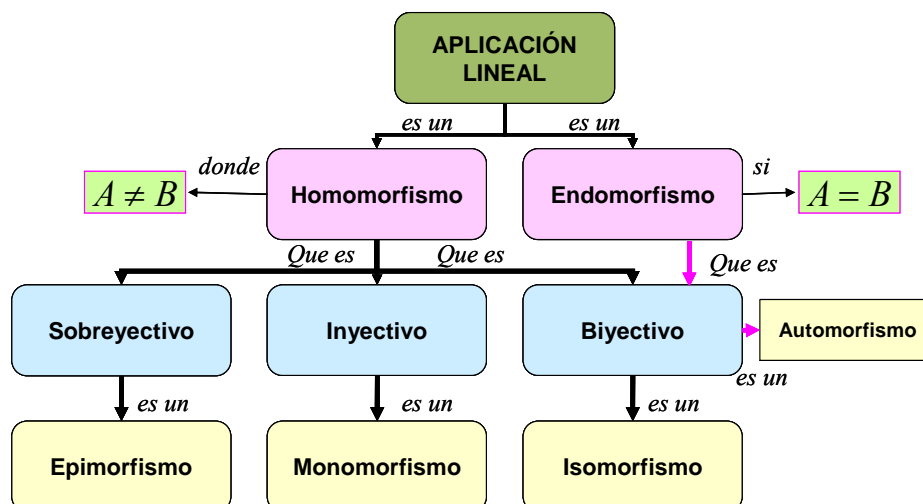
- ✓ Describir la relación entre conceptos matemáticos como conjunto, aplicación, función, dominio, recorrido, dependencia, variación, crecimiento, límites, continuidad, etc.
- ✓ Potenciar el trabajo en equipo y la negociación en la toma de decisiones (si la elaboración de los mapas conceptuales se propone como trabajo en grupo).
- ✓ Reflexionar sobre: la dependencia funcional: formas de expresar la dependencia, descripción verbal, gráficos ...
- ✓ Analizar las características globales de las funciones: continuidad, crecimiento, extremos, tendencia...
- ✓ Analizar las características locales: variabilidad, tasa de variación media...
- ✓ Utilizar e interpretar el lenguaje gráfico utilizando el vocabulario y los símbolos adecuados.
- ✓ Detectar errores en las propias relaciones entre conceptos.
- ✓ Crear relaciones cruzadas entre conceptos.
- ✓ Fomentar la curiosidad por investigar relaciones entre conceptos.

A continuación presentamos algunos ejemplos que ilustran el proceso de construcción de un mapa conceptual para una asignatura de Matemáticas y su utilidad.



**Tabla 2. Primeras etapas en la construcción de un mapa conceptual.**

Conceptos	Proposiciones
$f : A \rightarrow B$	✓ $f : A \rightarrow B$ es una aplicación si todos los elementos de A poseen una única imagen en B
Aplicación	✓ Una aplicación es lineal si $\forall \alpha, \beta \in IK, \forall \bar{u}, \bar{v} \in A :$
$f(\alpha\bar{v} + \beta\bar{w}) = \alpha f(\bar{v}) + \beta f(\bar{w})$	✓ $f(\alpha\bar{v} + \beta\bar{w}) = \alpha f(\bar{v}) + \beta f(\bar{w})$
$\forall \alpha, \beta \in IK, \forall \bar{u}, \bar{v} \in A$	✓ <i>Homo</i> viene del griego y significa <i>igual</i>
Aplicación Lineal	✓ <i>Endo</i> viene del griego y significa <i>dentro, en el interior</i>
$A \neq B$	✓ Una aplicación lineal donde $A=B$ es un endomorfismo
$A=B$	✓ Una aplicación lineal donde $A \neq B$ se denomina homomorfismo
Homo	✓ Una aplicación es inyectiva si ningún elemento de B es imagen de más de un elemento de A
Endo	✓ Una aplicación es biyectiva si es inyectiva y sobreyectiva a la vez
Homomorfismo	✓ <i>Iso</i> proviene del griego y significa <i>igual</i>
Endomorfismo	✓ <i>Epi</i> es un prefijo griego y significa <i>sobre</i>
Aplicación sobreyectiva	✓ <i>Mono</i> proviene del griego y significa <i>único o uno sólo</i>
Aplicación inyectiva	✓ <i>Auto</i> proviene del griego y significa <i>propio o por uno mismo</i>
Aplicación biyectiva	✓ Una aplicación lineal biyectiva es un isomorfismo
Iso	✓ Una aplicación lineal sobreyectiva se denomina epimorfismo
Epi	✓ Una aplicación lineal inyectiva es un monomorfismo
Mono	✓ Un endomorfismo biyectivo es un automorfismo
Auto	
Isomorfismo	
Epimorfismo	
Monomorfismo	
Automorfismo	



**Figura 4. Mapa conceptual**

### **3. LA UTILIZACIÓN DE MAPAS CONCEPTUALES EN EL CONTEXTO DEL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR (EEES)**

Con la firma de la Declaración de Bolonia en 1999, los Ministros de Educación de los países de la Unión Europea, se comprometen a promover la convergencia entre los sistemas nacionales de Educación Superior, mediante la creación de un Espacio Europeo de Educación Superior antes del 2010. Esencialmente se promueve una filosofía educativa que se concreta en:

- Basar la enseñanza sobre el aprendizaje.
- La formación continua a lo largo de toda la vida.

Una de las implicaciones más inmediatas que tendrá la integración en el EEES será la modificación del proyecto docente de los profesores. Será necesario concretar para cada asignatura, no sólo los conocimientos sino también las habilidades específicas y generales o transversales a adquirir por el alumno incorporando a su vez, todas aquellas actividades que puedan tener valor formativo para el estudiante. Ello implica el análisis de los criterios de organización, de las metodologías docentes y de las formas de evaluación asociadas a cada tipo de actividad.

La Universidad del futuro debe ser un lugar que favorezca el desarrollo crítico de las personas que en ella se están formando. La verdadera finalidad de la Universidad deberá ser la formación de capacidades relacionadas con el aprendizaje autónomo, la flexibilidad, la adaptabilidad y la capacidad de trabajo en grupo.

En el aprendizaje por competencias, el estudiante se convierte en protagonista activo de un aprendizaje virtual, interactivo, compartido y distribuido. La adquisición de destrezas en habilidades genéricas permitirá al alumno afrontar las competencias específicas de su área de conocimiento. El estudiante necesita ser capaz de manejar el conocimiento, actualizarlo, seleccionar la información, conocer las fuentes de información y comprender lo aprendido para integrarlo a su base de conocimiento y adaptarlo a nuevas situaciones. Este cambio en la organización del aprendizaje, que supone el paso de una educación centrada en la enseñanza a una educación centrada en el aprendizaje, implica un nuevo enfoque en el papel de los educadores y de las

actividades educativas y da un mayor énfasis a los resultados de aprendizaje. Se trata de que el alumno aprenda a aprender. Como señala García Marco en Pinto (2005), ser capaz de aprender de manera autónoma es una garantía de desarrollo personal, mayor espacio de libertad interior y exterior, y mejor adaptación a un ambiente en continuo cambio. Sin embargo, tal y como señala García Marco la autonomía en el aprendizaje no debe caer en el extremo de hacer al estudiante protagonista único de su propio aprendizaje: “lo que sabemos, lo sabemos entre todos”.

El aprendizaje se basa en competencias que reflejan la capacidad del estudiante para poner en práctica de manera integrada habilidades, conocimientos y actitudes para enfrentarse y poder resolver problemas y situaciones. Además, permiten evaluar su grado de preparación, suficiencia y responsabilidad.

Podemos diferenciar entre tres tipos de competencias:

- ✚ COMPETENCIAS GENÉRICAS o transversales, transferibles a una gran variedad de funciones y tareas. No van unidas a ninguna disciplina sino que se pueden aplicar a una variedad de áreas de materias y situaciones (la comunicación, la resolución de problemas, el razonamiento, la capacidad de liderazgo, la creatividad, la motivación, el trabajo en equipo y especialmente la capacidad de aprender.).
- ✚ COMPETENCIAS BÁSICAS que son las que capacitan y habilitan al estudiante para integrarse con éxito en la vida laboral y social (lectura, escritura, cálculo, tecnologías de la información, lenguas extranjeras, cultura tecnológica.).
- ✚ COMPETENCIAS ESPECÍFICAS que son aquellas específicas de la titulación, especialización y perfil laboral para los que se prepara al estudiante.

La utilización en el aula de Matemáticas de mapas conceptuales puede ayudar al alumno a adquirir las siguientes competencias genéricas:

**Tabla 3. Competencias genéricas que pueden desarrollarse utilizando mapas conceptuales en Matemáticas.**

Competencias y en su caso línea de actuación del docente	
✚	Aprender a aprender: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad para aprender</li> <li>• Aprendizaje autónomo</li> </ul>
✚	buscar información
✚	Aprender a evaluar la información
✚	Aprender a analizar, sintetizar y comunicar
✚	Aprender a generar conocimiento
✚	Aprender a trabajar juntos: elaborando mapas conceptuales en equipo fomentando la discusión entre sus miembros
✚	Usar la tecnología para aprender: fomentando la utilización del software disponible para la elaboración de mapas, fomentando el uso de Internet en la búsqueda de información...

#### 4. CONCLUSIONES

El objetivo de este trabajo es proponer una herramienta que aporte mayor comprensión de las matemáticas en los estudios de Economía y que facilite el establecimiento de estrategias para abordar los problemas con los que los profesores de Matemáticas nos encontramos diariamente en el aula. La integración de las universidades españolas en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) implica la necesidad de búsqueda de modelos que supongan un aprendizaje centrado en el alumno. Los mapas conceptuales poseen dos cualidades muy importantes para la descripción de los objetos matemáticos: permiten descripciones no lineales y al tener un carácter gráfico, permiten observar la estructura descrita en su conjunto. En Matemáticas, la estructura del contenido no es lineal: todo concepto se halla relacionado con otros conceptos y existe una estructura que representa la manera en que se producen estas relaciones. Estas características hacen que en nuestra opinión esta herramienta con alto poder de visualización pueda ser utilizada con éxito en las asignaturas de Matemáticas en el EEES.

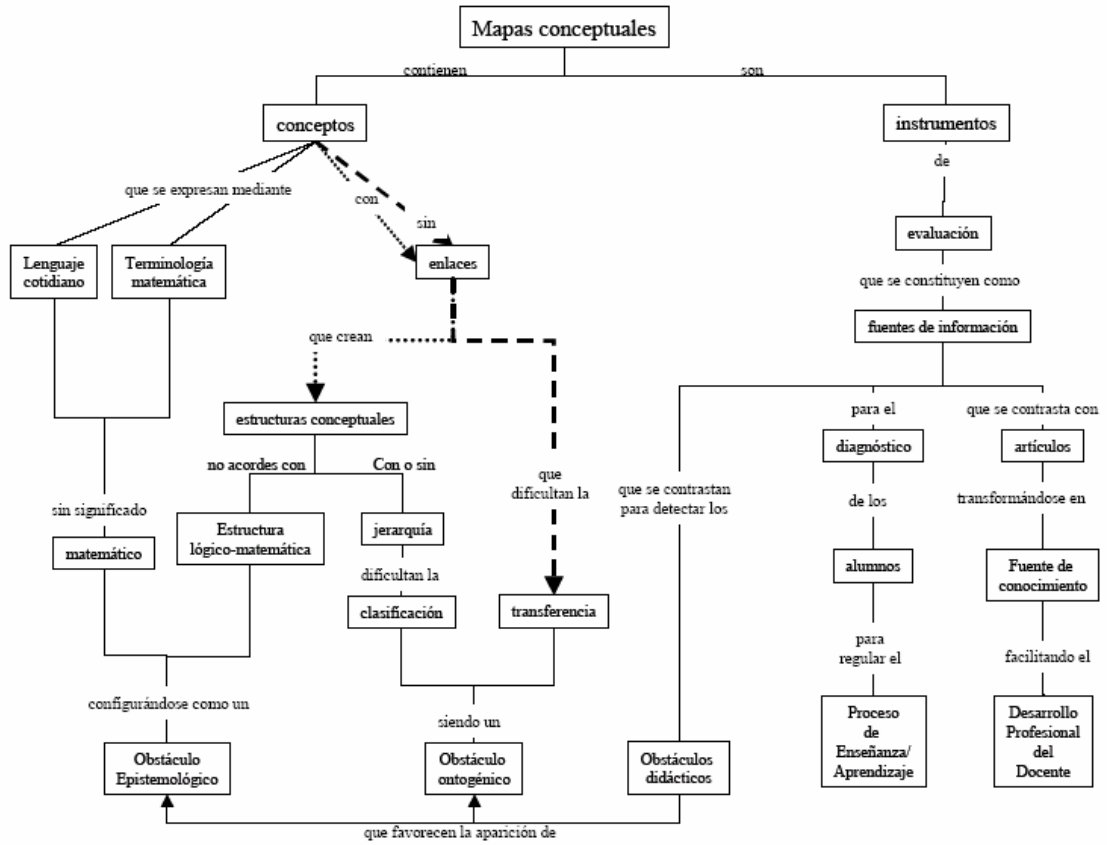
#### 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARELLANO DE LOGINOW, N. (2006): “Metodología de los mapas conceptuales”. Monografias.com, disponible en [www.monografias.com/trabajos](http://www.monografias.com/trabajos)
- AUSUBEL D. (1976): *Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. Ed. Trillas. Méjico.
- AUSUBEL D., NOVAK, J. D., HANESIAN, H. (1989): *Psicología Educativa*. Ed. Trillas. Méjico.

- AZCÁRATE, P., SERRADÓ, A. y CARDEÑOSO (2004): “Los obstáculos en el aprendizaje del conocimiento probabilística”. Comunicación presentada en el *XI CEAM*, Huelva.
- CARULLA, C., GÓMEZ, P. (1999): “Sistemas de representación y mapas conceptuales como herramientas para la construcción de modelos pedagógicos en matemáticas”, disponible en: [http://www.districtalc.com/Docs/Congreso\\_Internal\\_Ponencias.pdf](http://www.districtalc.com/Docs/Congreso_Internal_Ponencias.pdf)
- DEL CASTILLO-OLIVARES BARBERÁN, JOSÉ MARÍA (2006): “Mapas conceptuales en Matemáticas”. *NetDidáctica*, disponible en: [www.cip.es/netdidactica/articulos/mapas](http://www.cip.es/netdidactica/articulos/mapas)
- GONZÁLEZ, F. M., MORÓN, C. y NOVAK, J. D. (2001): *Errores conceptuales. Diagnósis, tratamiento y reflexiones*. Ed. Eunate. Pamplona.
- MONAGAS, O. (1998): “Mapas conceptuales como herramienta didáctica”. Universidad Nacional Abierta, Venezuela, disponible en: [http://members.tripod.com/DE\\_VISU/mapas\\_conceptuales.html](http://members.tripod.com/DE_VISU/mapas_conceptuales.html)
- NOVAK, J. D. Y GOWIN, D. B. (1988). *Aprendiendo a aprender*. Ed. Martínez Roca. Barcelona.
- NOVAK, J. D. (2004): *The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct Them*. Disponible en: <http://cmap.coginst.uwf.edu/info/>. [Consulta: 2006, Mayo 23].
- PINTO, M. y OTROS (2005): Proyecto Alfin-EEES, disponible para consulta en [www.mariapinto.es/alfineees](http://www.mariapinto.es/alfineees)
- SEGOVIA VÉLIZ, L. (2002): “Estrategias para iniciar la elaboración de mapas conceptuales en el aula”. *EduTEKA: Tecnología de Información y Comunicaciones para Enseñanza Básica y Media*, disponible en: <http://www.eduteka.org>
- SERRADÓ A., CARDEÑOSO, J. M. y AZCÁRATE, P. (2004): “Los mapas conceptuales y el desarrollo profesional docente”. *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology*. Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping. Cañas, A. J., Novak, J. D. y González, F. M. Eds. Pamplona, España.

ANEXO

Figura 3. Mapa conceptual resumen del artículo de Serradó, Cardeñoso y Azcárate (2004).



Fuente: Serradó, Cardeñoso y Azcárate (2004).