



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 47 – OCTUBRE DE 2011

F

“APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA MEDIANTE MAPAS CONCEPTUALES”

AUTORÍA ICIAR CANTOS SAN JOSÉ
TEMÁTICA DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS, MAPAS CONCEPTUALES
ETAPA ESO, BACHILLERATO

Resumen

Con este artículo intento dar un enfoque diferente al aprendizaje de la geometría en Matemáticas. Mediante la utilización de mapas conceptuales los alumnos son capaces de relacionar de una forma más eficaz determinados conceptos que de otra forma no consiguen tener demasiado claros.

El trabajo con mapas conceptuales permite que el aprendizaje sea significativo, que sea un proceso activo, sobre todo cuando son los alumnos quienes elaboran su propio mapa conceptual.

Los alumnos adquieren una técnica que les permite seleccionar los elementos principales, tienen un resumen que pueden estudiar, entienden mejor los conceptos, etc. Capacidades que pueden utilizar para el aprendizaje de otras materias y proporcionando un aprendizaje más autónomo.

Palabras clave

Matemáticas

Mapas conceptuales

Aprendizaje significativo

Competencias básicas

Geometría

Cmaptools

TIC



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 47 – OCTUBRE DE 2011

1. INTRODUCCIÓN:

La Educación Secundaria Obligatoria incorpora en su currículum una serie de competencias básicas que se consideran imprescindibles. Estas competencias están consideradas como capacidades básicas que los alumnos **deben poder poner en práctica en diferentes situaciones y contextos**. Están formadas tanto por los conocimientos, las habilidades y las actitudes personales. Las competencias, tienen tres componentes claros:

- **Saber** (contenidos)
- **Saber hacer** (procedimientos, destrezas...)
- **Saber ser** (actitudes)

Las competencias tienen en cuenta el carácter práctico de los aprendizajes, ya que se pretende que el alumno sea capaz de entender las diferentes situaciones a las que se enfrenta y sea capaz de resolverlas.

Mediante el aprendizaje de la geometría mediante mapas conceptuales podemos trabajar de forma directa y clara varias de las competencias:

- **Competencia matemática:** Estrechamente relacionada con el aprendizaje de las matemáticas.
- **Competencia en comunicación lingüística:** mediante el trabajo con los mapas conceptuales los alumnos tienen que organizar los conceptos.
- **Tratamiento de la información y competencia digital:** los mapas se pueden elaborar con el programa Cmaptools, con cualquier procesador de textos o programas específicos on-line.

Sobre todo, hay que destacar dos competencias que van a permitir a los alumnos seguir progresando y mejorando a lo largo de su vida:

- **Competencia para aprender a aprender:** los alumnos deben tratar la información y elaborar sus propios mapas conceptuales con los que van a relacionar de forma clara diferentes conceptos.
- **Autonomía e iniciativa personal:** Deben planificar estrategias y tomar decisiones para la elaboración de su propio mapa conceptual.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 47 – OCTUBRE DE 2011

2. DESARROLLO DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO:

• Las barreras en el aprendizaje

Hubart Ronald explica que existen 3 barreras fundamentales que impiden a una persona tener buenos resultados al estudiar o entender un tema. Son las tres barreras fundamentales con las que nos encontramos en el proceso de **enseñanza-aprendizaje de las matemáticas**.

- **La falta de masa:** Se refiere a lo inmaterial, a lo abstracto. Las matemáticas son producto del razonamiento abstracto.
- **Gradiente demasiado pronunciado:** Se refiere a que el alumno intenta aprender conceptos nuevos sin haber afianzado o entendido los anteriores. Las matemáticas son una ciencia “progresiva”, no se comprende una cosa si no se ha entendido lo anterior.
- **La palabra malentendida:** Una definición no comprendida puede bloquear la comprensión de un tema. Las matemáticas han desarrollado un lenguaje propio, preciso y simbólico que hay que entender.

La solución para solventar estas dificultades es proporcionar un objeto tangible o un sustituto del mismo. En matemáticas es complicado materializar esta disciplina en los primeros momentos de cada concepto, si se da una aplicación práctica cuando ya se domina los conceptos. Mediante el uso de **mapas conceptuales** damos una entidad, una relación de conceptos. Evitando al mismo tiempo el gradiente pronunciado y la palabra malentendida ya que la información viene estructurada para que el **aprendizaje sea significativo**.

• Aprendizaje significativo

Ausubel destaca la importancia de los conocimientos previos en la adquisición de los nuevos. Da importancia a la explicación y orientación del profesor pero que requiere una **participación activa** del alumnado de forma continua.

El aprendizaje significativo se entiende como un proceso que relaciona, con sentido, los nuevos conceptos con los que ya posee el alumno. El profesor es el mediador que facilita que esta relación se realice.

El aprendizaje significativo supone un **aprendizaje comprensivo**, asegurando la **funcionalidad** de lo aprendido, evitando de esta forma el aprendizaje memorístico. De ahí la importancia de la utilización de mapas conceptuales para facilitar la labor.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 47 – OCTUBRE DE 2011

- **Los mapas conceptuales**

Son un instrumento de enseñanza-aprendizaje que permite el aprendizaje significativo. Permiten que la información nueva se vincule a los conocimientos ya preexistentes en el alumno.

Los mapas conceptuales representan conceptos y la relaciones entre los mismos mediante una **estructura jerárquica**.

- Si son los propios **alumnos** quienes tienen que elaborarlo, se convierten en los constructores de su propio conocimiento por lo que tienen que utilizar lo que ya conocen para asentar los conceptos nuevos.
- Para el **docente**, es un instrumento adecuado para analizar cómo han relacionado los conceptos y cómo los han asimilado (en el caso de que sean los propios alumnos quienes elaboren el mapa conceptual) y un documento de síntesis y focalizador de contenidos (en el caso de que sea el propio docente quien lo elabore)

El **mapa conceptual** se basa en:

- **Conceptos:** Conforman las ideas, palabras claves. Los conceptos pueden ser una palabra o grupo de palabras, una imagen, símbolos, etc.
- **Conectores:** Son palabras que permite enlazar los conceptos y dotarles de sentido.
- **Proposiciones:** Son frases formadas por varios conceptos enlazados mediante los conectores.

Las **principales características** del mapa conceptual son las siguientes:

- Estructuran los conceptos, permiten establecer una relación entre ideas principales y secundarias de forma clara.
- Permite a los alumnos utilizar la memoria visual de los datos por lo que favorece el recuerdo
- Pueden concentrar mucha información en poco espacio, de forma esquematizada.
- En el caso de mapas conceptuales elaborados por los alumnos, son un instrumento de evaluación muy útil ya que permite comprobar cómo han asimilado y relacionado los diferentes contenidos
- En el caso de los mapas conceptuales elaborados por los docentes, sirven tanto para introducir el tema a los alumnos como de resumen y repaso del mismo.
- Permiten desarrollar las capacidades de comprensión, análisis y síntesis



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 47 – OCTUBRE DE 2011

3. MÉTODOS DE TRABAJO CON MAPAS CONCEPTUALES:

La utilización de los mapas conceptuales para la enseñanza de la geometría se puede realizar desde dos puntos de vista:

- El alumno tiene que elaborar su propio mapa conceptual
- Se da al alumno el mapa ya elaborado.

Vamos a analizar los dos métodos:

3.1. El alumno elabora su propio mapa conceptual

El alumno partiendo de una explicación o unos apuntes tiene que organizar y elaborar su propio mapa conceptual. Esto permite que el alumno desarrolle la **competencia lingüística** ya que necesita comprender e interpretar la información de tal forma que pueda elaborar un esquema con los contenidos. A su vez, el mapa permite recuperar la información de forma rápida.

Para este tipo de trabajos los alumnos pueden usar el programa gratuito **Cmapprools** por lo que al mismo tiempo desarrollamos la **competencia digital**. Este programa es muy intuitivo y fácil de manejar por lo que no necesitamos dedicar mucho tiempo al aprendizaje de la herramienta. Por otra parte los alumnos pueden personalizar su mapa conceptual mediante colores, símbolos, forma de los conectores y de los conceptos.

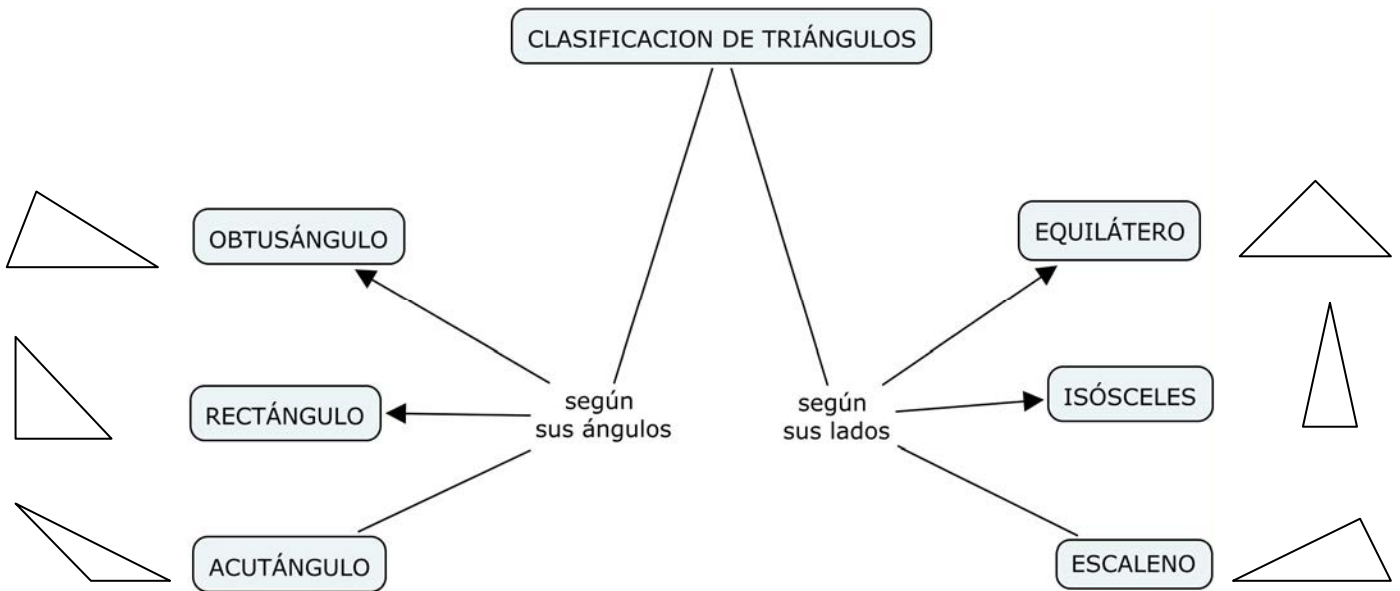
Este tipo de tareas permite que la retención de la información por parte de los alumnos y la recuperación de la misma sea más efectiva.

Analizaremos varias aplicaciones prácticas en el aula:

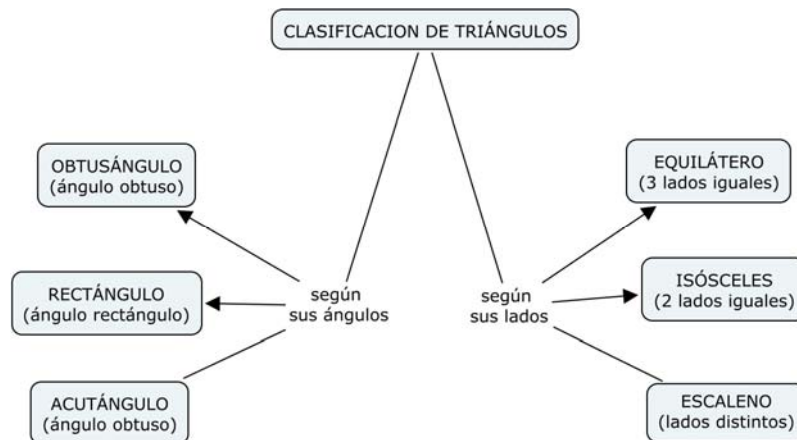
- **Clasificación de triángulos.**

Se puede proponer a los alumnos que elaboren un mapa conceptual de los tipos de triángulos clasificados según sus lados y según sus ángulos.

Se puede realizar los dibujos de cada tipo de triángulos junto a la clasificación.



O se puede añadir una pequeña explicación a cada uno de los conceptos.

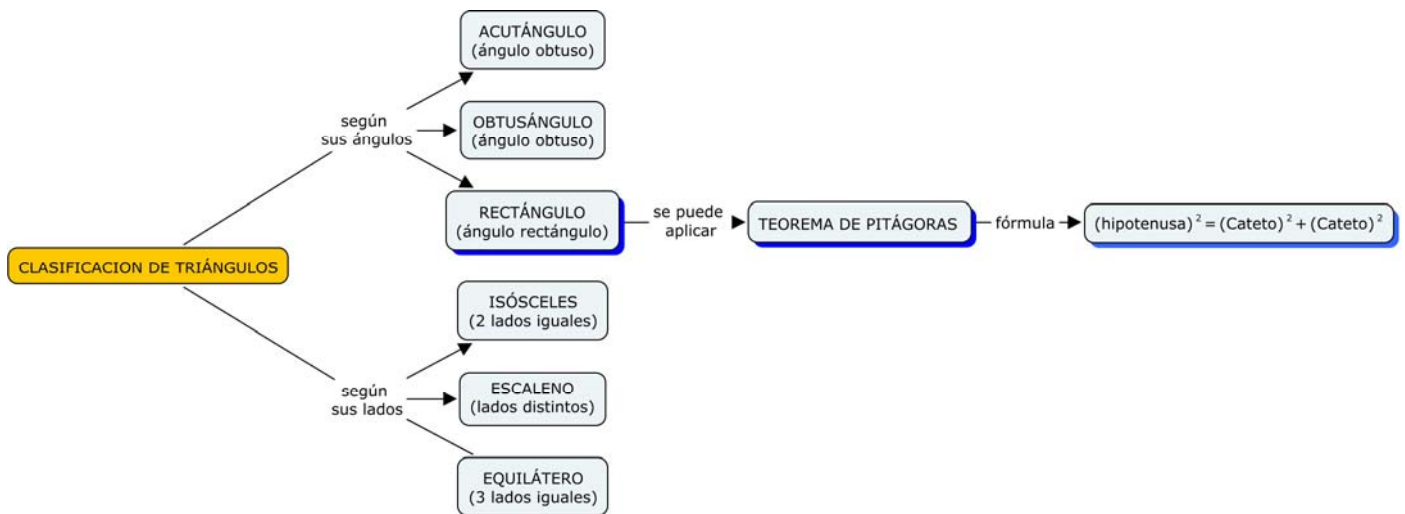


El mapa permite que los alumnos tengan una clasificación clara de los tipos de triángulos, qué criterios son los que se utilizan. Se puede incluir los dibujos de cada uno de los triángulos o una breve explicación de sus características.

• **Teorema de Pitágoras**

El mapa conceptual también puede servir **para resaltar o relacionar conceptos** de forma clara e unívoca. Por ejemplo, uno de los problemas que tienen los alumnos con respecto al teorema de Pitágoras es que, pese a que se les recalca que sólo lo pueden aplicar a triángulos rectángulos, lo intentan aplicar a cualquier tipo de rectángulos.

Con un mapa conceptual es muy fácil recalcar que el teorema de Pitágoras sólo se aplica a triángulos rectángulos.



3.1. El alumno recibe un mapa conceptual ya elaborado

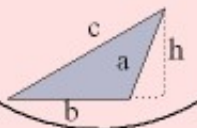
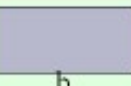



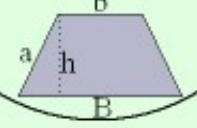

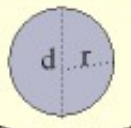
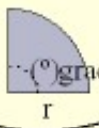
En el caso en el que se necesite un mapa conceptual más elaborado, el propio profesor puede facilitar el documento al alumno para trabajar a partir del mismo.

• **Áreas y perímetros**

El siguiente mapa conceptual sobre áreas y perímetros es más elaborado. Se establece una jerarquía o clasificación básica entre diferentes tipos de figuras planas. Lo importante es la relación entre el nombre y las fórmulas de perímetro y de área, la similitud entre la fórmula de determinadas figuras.

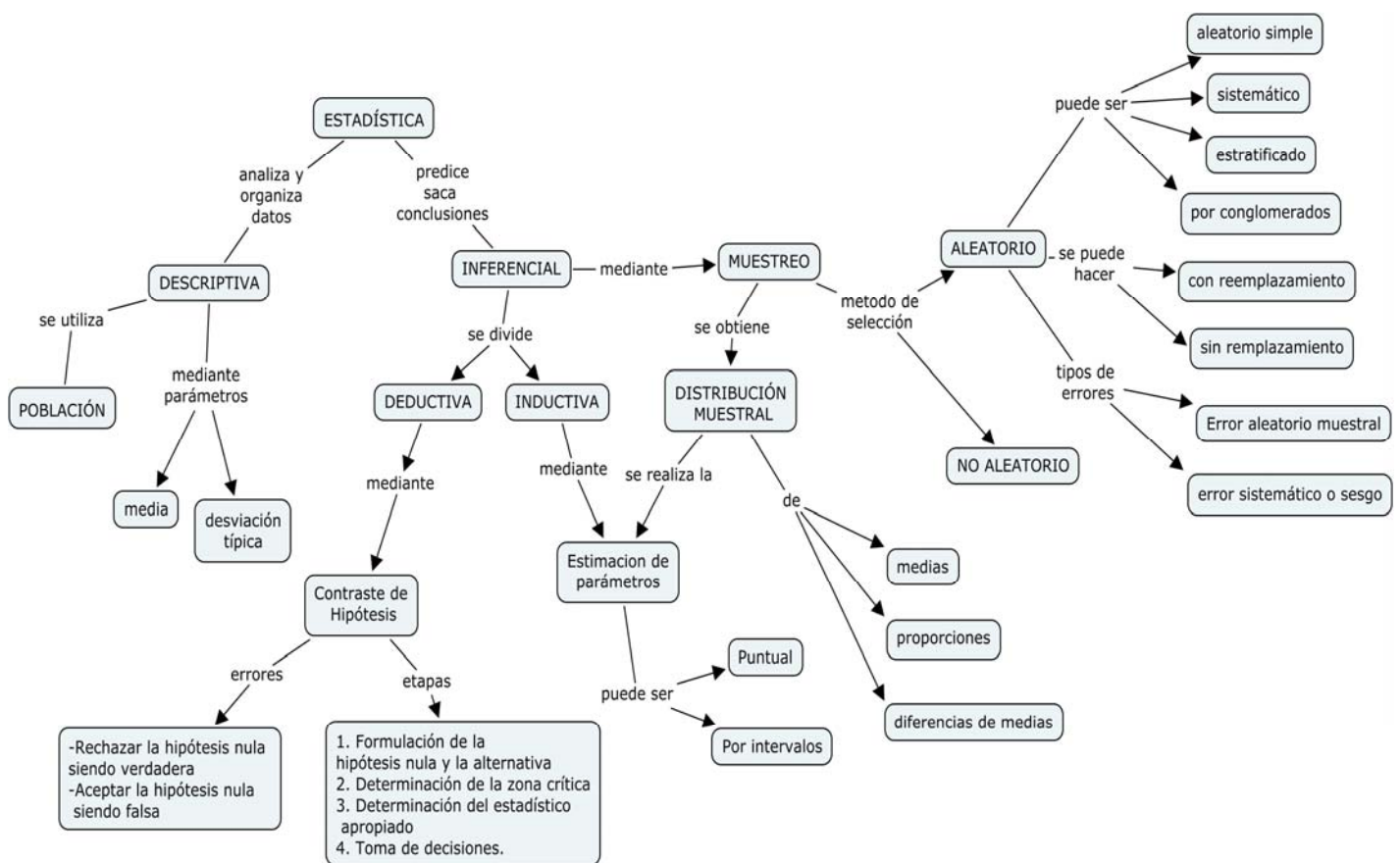
Se intenta que el alumno tenga toda la información y trabaje a partir del mapa conceptual para realizar los diferentes cálculos y relacione al mismo tiempo las figuras que conoce, con las fórmulas.

ÁREAS Y PERÍMETROS

	FIGURA	PERÍMETRO	ÁREA
CUADRILÁTEROS	 TRIÁNGULO	$P = a + b + c$	$A = \frac{b \cdot h}{2}$
	 RECTÁNGULO	$P = 2b + 2h$	$A = b \cdot h$
	 CUADRADO	$P = 4l$	$A = l^2$
	 PARALELO-GRAMO	$P = 2a + 2b$	$A = b \cdot h$
	 ROMBO	$P = 4l$	$A = \frac{(D \cdot d)}{2}$
	 TRAPECIO	$P = 2a + B + b$	$A = \frac{(B + b) \cdot h}{2}$
CÍRCULO	 POLÍGONO REGULAR	$P = n^{\circ} \text{lados} \cdot l$	$A = \frac{\text{Perím} \cdot \text{apotema}}{2}$
	 CÍRCULO	$P = 2 \cdot \pi \cdot r$	$A = \pi \cdot r^2$
	 SECTOR	$P = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot \frac{\text{grados}}{360}$	$A = \pi \cdot r^2 \cdot \frac{\text{grados}}{360}$

• **Estadística**

Hasta ahora he incluido mapas conceptuales para el primer ciclo de la ESO, aunque evidentemente se pueden elaborar mapas específicos para Bachillerato



Utilizando este mapa podemos relacionar la estadística descriptiva (la que los alumnos ya conocían) con la estadística inferencial que son los conceptos nuevos de bachillerato. Al mismo tiempo tienen una visión más clara de la relación entre los diferentes conceptos.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 47 – OCTUBRE DE 2011

4. SOFTWARE:

Para la elaboración de un mapa más elaborado hay que recurrir a programas diferentes y no tan intuitivos o no tan específicos.

- Uno de ellos puede ser el **Draw** de Openoffice. En el mismo tienes que dibujarlo todo, tanto las conexiones como las figuras. Te permite incluir imágenes que no forman parte estrictamente del mapa conceptual.
- Otro programa es **DigidocMap**, que permite incluir imágenes en cada concepto. Se utiliza de forma on-line y está desarrollado por la universidad Pompeu Fabra de Barcelona.
 - <http://www.aulaweb.com/digidocmap/>
- **Gliffy** es una aplicación on-line que también permite construir mapas mentales de forma más polivalente que el Cmaptools.
 - <http://www.gliffy.com/gliffy/#templatelId=blank&signup=1>
- Otro editor pero que no es de software libre es el **SmartDraw**, que permite una amplia variedad de opciones tanto de inclusión de imágenes como de forma, colores, enlaces, diseño, etc. además vienen varios mapas de ejemplos que se pueden usar o adaptar.

5. CONCLUSIONES:

Todos los alumnos entendieron perfectamente qué era un mapa conceptual y para qué servía. Entendieron que es una representación gráfica de conceptos que les permitía tener un resumen del tema y les resultaba **más fácil de entender y memorizar**.

Les permitió tener los **conceptos bien organizados y relacionados**, que el aprendizaje fuera significativo favoreciendo el desarrollo de la competencia “aprender a aprender” ya que les obliga a seleccionar los conceptos fundamentales. Por otra parte, habilidades muy útiles para el resto de materias.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 47 – OCTUBRE DE 2011

6. BIBLIOGRAFÍA:

Ausubel, D.P, Novak, J.D y Hanesian, H (1989). Psicología educativa. Mexico: Trillas.

Carulla, C.; Gómez, P., (1999). Sistemas de representación y mapas conceptuales como herramientas para la construcción de modelos pedagógicos en Matemáticas. Extraído el 4 de mayo de 2010 desde <http://ued.unidades.edu.co/servidor/ued/proyectos/CuadraticasIDEP/html/SryMCenMatemáticas.html#>

Novak, J.D. y cañas, A.J. (2006). La teoría subyacente a los Mapas Conceptuales y a Cómo Construirlos, *Reporte Técnico IHMC CmapTools 2006-01*, Florida Institute for Human and Machine Cognition, Extraído el 12 de septiembre de 2010 desde <http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryUnderlyingConceptMaps.pdf>

ONTOARIA, A. et al. (2006). *Mapas conceptuales. Una técnica para aprender*. Madrid: Narcea

Perez,R. (2006) Mapas conceptuales y enseñanza de las matemáticas. *Artículo*. Segunda conferencia internacional sobre mapas conceptuales. Extraído el 12 de septiembre de 2010 desde <http://cmc.ihmc.us/cmc2006Papers/cmc2006-p35.pdf>

Perez,R. (2008) concept mapping in mathematics: tools for the development of cognitive And non-cognitive elements *Artículo*. Tercera conferencia internacional sobre mapas conceptuales. Extraído el 12 de septiembre de 2010 desde <http://cmc.ihmc.us/cmc2008Papers/cmc2008-p213.pdf>

Pozueta, E y Gonzalez,f (2008) Concept maps as a teaching/learning tool in secondary school Mathematics. Analysis of an experience. *Artículo*. . Tercdera conferencia internacional sobre mapas conceptuales. Extraído el 12 de septiembre de 2010 desde <http://cmc.ihmc.us/cmc2008Papers/cmc2008-p050.pdf>

Rovira,C. (2005) El editor de mapas conceptuales DigiDocMap y la norma Topic Maps. *Hipertext.net n°3*. Extraído el 3 de octubre de 2011 desde <http://www.upf.edu/hipertextnet/numero-3/digidocmap.html>

Tecnología de estudio (2004) Las barreras al estudio. *Artículo* Extraído el 3 de octubre de 2011. <http://spanish.studytechnology.org/10-barr.htm>

Autoría

- Nombre y Apellidos: Iciar Cantos San José
- Centro, localidad, provincia: IES Puerta de Andalucía, Santa Olalla del Cala, Huelva
- E-mail: iciaarc@terra.es