



## LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

---

### USO DE CMAP TOOLS EN EL APRENDIZAJE DE LA ANATOMÍA HUMANA

#### Cmaps aprendizaje

- **Juanes Méndez, Juan Antonio.** Autor  
Universidad de Salamanca. Instituto Universitario de Ciencias de la Educación  
Dpto. de Anatomía Humana. Facultad de Medicina  
Paseo de Canalejas, 169. 37008- Salamanca. España.  
[jajm@usal.es](mailto:jajm@usal.es)
- **Prats Galino, Alberto.** coautor  
Universidad de Barcelona.  
Dpto. de Anatomía Humana. Facultad de Medicina.  
c/ Casanova, 143. 08036- Barcelona. España.  
[aprats@ub.edu](mailto:aprats@ub.edu)
- **Asensio Gómez, Manuel.** coautor  
Universidad de Salamanca.  
Dpto. de Anatomía Humana. Facultad de Medicina  
Avda. Alfonso X El Sabio s/n. 37007- Salamanca. España.  
[mago59@usal.es](mailto:mago59@usal.es)
- **Rodríguez Conde, María José.** coautora  
Universidad de Salamanca.  
Instituto Universitario de Ciencias de la Educación  
Paseo de Canalejas, 169. 37008- Salamanca. España.  
[mjrconde@usal.es](mailto:mjrconde@usal.es)

SECRETARIA TÉCNICA  
VII CIDUI



## LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

---

**RESUMEN:** La búsqueda incesante de nuevos enfoques metodológicos docentes, que repercute en una mejora del aprendizaje de los alumnos, es un aspecto relevante para la optimización de la formación universitaria. En este sentido, los métodos docentes basados en el empleo de tecnologías informáticas constituyen un apoyo en el proceso educativo. Se presenta un procedimiento tecnológico, basado en la utilización de herramientas informáticas como Cmaps tools, la cual permite generar mapas conceptuales, como estrategia didáctica. De esta manera desarrollamos estructura cognitiva que favorece el aprendizaje de la anatomía humana, mediante esquemas conceptuales. La representación del mapa conceptual fue predominantemente visual, permitiendo la percepción global del tema de estudio, haciendo manifiesta la jerarquización y usando expresiones abreviadas y significativas para los conceptos y palabras-enlace. Se empleó un lenguaje sencillo para la descripción y comunicación de los conceptos anatómicos, que lleve al alumno a la asimilación de los contenidos docentes elaborados. El estudiante explora el modelo conceptual navegando a través de una gran variedad de opciones: documentos, imágenes, etc... Las relaciones de generalización y especialización entre los conceptos establecidos llevan a una organización jerárquica de los mapas conceptuales.

Estos mapas conceptuales facilitan el aprendizaje significativo, permitiendo compartir e intercambiar ideas y conocimientos.

**ABSTRACT:** The ceaseless search of new teaching methodological approaches that cause an improvement on the learning process of students is a relevant aspect to take into account for university teaching optimization. In this sense, teaching methods based on the use of technological resources mean a notable help in the educational process. We present a

SECRETARIA TÉCNICA  
VII CIDUI



## LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

---

technological procedure based on the use of computing tools such as Cmaps tools, which allows the production of conceptual maps as a teaching strategy. Accordingly, we develop a cognitive structure which favors the learning of human anatomy by using conceptual schemas. The representation of a conceptual map is mainly visual, enabling a global perception of the topic studied, making hierarquization evident, and using abbreviated and simplified expressions for concepts and linking words.

A simple language was used for the description and communication of anatomical concepts, which leads the student towards the assimilation of the teaching concepts elaborated. Students explore conceptual models by navigating through a great variety of options: documents, images, etc...Generalization and specialization relations established among the concepts dealt with, lead to a hierarchical organization of conceptual maps. These conceptual maps make significant learning an easier task, also enabling to share and interchange ideas and knowledge.

**PALABRAS CLAVE:** mapas conceptuales, Cmap tools, enseñanza-aprendizaje  
**KEYWORDS:** conceptual maps, Cmap tools, teaching- learning.

**ÁREA DE CONOCIMIENTO:** Ciencias Experimentales y de la Salud

**ÁMBITO TEMÁTICO:** El aprendizaje autónomo del alumno

**MODALIDAD DE PRESENTACIÓN:** Poster

SECRETARIA TÉCNICA  
VII CIDUI



## LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

---

### DESARROLLO:

Los mapas conceptuales constituyen una de las herramientas más utilizadas en la organización de la docencia, por la posibilidad que estos ofrecen de personalizar el aprendizaje, compartir conocimiento, y para aprender a aprender (Pérez y Gallego, 1994; González et al., 2000; González e Iraizoz, 2001; Codina, 2010).

El diseño y construcción de los mapas conceptuales ha sido resuelto mediante sistemas automatizados que están disponibles a los usuarios en las más variadas formas, cada uno tiene sus formatos, su propia estructura y estilos. La mayoría de ellos produce salidas en formato HTML para permitir la navegación por los diferentes nodos del mapa (Colon, 2001).

Con la explosión de las nuevas tecnologías y el surgimiento de potentes métodos y herramientas para gestionar el conocimiento, se generan cada día, más comunidades virtuales que superan los límites de la distancia y ponen en función de profesores y estudiantes, la mayoría de los servicios del proceso docente tradicional (Colon, 2002).

Un mapa conceptual constituye un resumen esquemático de lo que se ha aprendido, ordenado en forma jerárquica donde el conocimiento está organizado y representado en todos los niveles de abstracción (Codina, 2010). Se pueden encontrar en Internet muchos programas para elaborar Mapas Conceptuales, tanto gratuitos, como de pago. Después de evaluar varios de estos, escogimos a “CmapTools” como una de las mejores opciones entre las ofertas gratuitas.

a) **Objetivos:** El aprendizaje y el conocimiento son dos categorías del proceso educativo. El aprendizaje es personal e idiosincrásico, mientras que el conocimiento es público y compartido. Considerando estas dos matizaciones, la construcción, uso y aplicación de los mapas conceptuales se realizan en unión de éstas.

SECRETARIA TÉCNICA  
VII CIDUI



## LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

La construcción de mapas conceptuales constituye un método atractivo para ayudar a los estudiantes a captar mejor los contenidos que tiene que aprender. Por tanto, es un recurso esquemático para representar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones, es decir, unidades de conocimiento que resumen las ideas a representar. De esta manera, nuestro objetivo es conseguir crear una estrategia didáctica y pedagógica, que dinamice los procesos de enseñanza y de aprendizaje en el ámbito de la Anatomía Humana, que permitan a los estudiantes en ciencias de la salud, navegar a través de modelos de conocimiento.

b) **Descripción del trabajo:** Empleamos CmapTools (Fig. 1), ya que representa una de las mejores opciones de software, desarrollado por el Institute for Human and Machine Cognition (IHMC), de la Universidad de West Florida (Estados Unidos), para la confección de los mapas conceptuales que nos proponemos elaborar.



Figura 1.- Pantalla de carga del software Cmap tolos, para la confección de mapas conceptuales

SECRETARIA TÉCNICA  
VII CIDUI



## LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

---

CmapTools ofrece todas las características necesarias que debe tener un software para cumplir con los objetivos de aprendizaje establecidos para la categoría de herramientas de Aprendizaje Visual del Modelo Curricular Interactivo de Informática.

CmapTools es un software gratuito para su utilización en educación. El objetivo de CmapTools consiste en presentar gráficamente conceptos teóricos. Este fin lo lleva a cabo mediante una completa lista de recursos visuales que permiten vincular ideas de diferentes formas. La representación del mapa conceptual es predominantemente visual, permitiendo la percepción global del objeto de estudio, haciendo manifiesta la jerarquización y usando expresiones abreviadas y significativas para los conceptos y palabras-enlace (Fig. 2).

Cmap dispone de un acceso vía Internet a una ingente colección de trabajos que pueden servirnos como guía para el proyecto que deseemos construir, o simplemente como base que podemos modificar para empezar a diseñar un mapa conceptual.

c) **Resultados:** Los mapas conceptuales fueron organizados en una estructura de directorios, por lo que se pueden definir carpetas y subcarpetas para contener los elementos que se asocian a ellos.

En Cmap, el símbolo utilizado para representar un concepto, es un rectángulo con puntas redondeadas, y el empleado para representar un enlace es una línea que unen los conceptos. Ambos tipos de símbolos se etiquetan con palabras para conformar la idea que representan.

En el proceso para elaborar un mapa conceptual se pueden llevar a cabo diferentes aspectos, aunque lo recomendable serían los siguientes puntos: 1. Identificar los conceptos clave del contenido que se quiere ordenar en el mapa. 2. Colocar el concepto principal o más general en la

SECRETARIA TÉCNICA  
VII CIDUI



## LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

parte superior del mapa para ir uniéndolo con los otros conceptos según su nivel de generalización y especificidad. 3. Conectar los conceptos con una palabra enlace, la cual debe de ir con minúsculas en medio de dos líneas que indiquen la dirección de la proposición. 4. Se pueden incluir ejemplos en la parte inferior del mapa, debajo de los conceptos correspondientes. 5. Una vez observados todos los conceptos de manera lineal pueden observarse relaciones cruzadas.

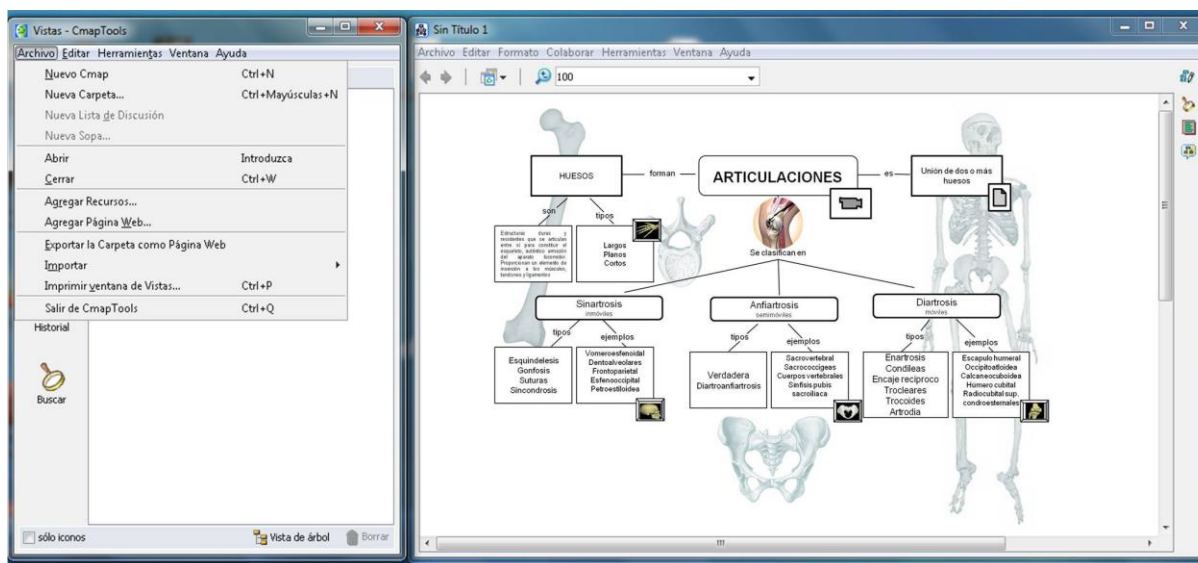


Figura 2.- Construcción de un mapa conceptual con la herramienta Cmap

Los mapas conceptuales permiten planificar el estudio, organizar las ideas principales de un tema concreto, tomar apuntes de forma organizada y memorizar ciertos datos entre otras muchas ventajas docentes.

SECRETARIA TÉCNICA  
VII CIDUI





## LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

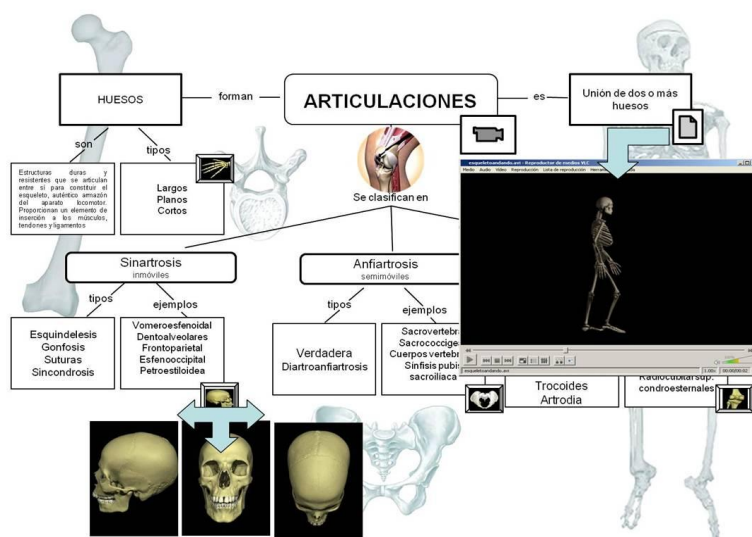


Figura 4.- Opciones complementarias de información adicional, dentro del mapa conceptual.

Estos mapas conceptuales han sido considerados, en un enfoque constructivista, como una herramienta didáctica útil para promover la adquisición de una estructura cognitiva que favorece el aprendizaje mediante un esquema conceptual en el que se relacionen adecuadamente los diferentes conceptos.

Existen otras herramientas similares para desarrollar mapas conceptuales, como por ejemplo, el Visual Understanding Environment, o VUE, elaborado por la Universidad Tufts para realizar mapas y ayudar así a organizar proyectos, ideas o análisis. Entre las características más destacables figuran la de generar mapas con texto, imágenes, archivos y URL; los elementos

SECRETARIA TÉCNICA  
VII CIDUI



## LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

---

pueden ser totalmente configurables, permite el análisis de Web y búsquedas dentro de los mapas e imprime y exporta a PDF. No obstante, este software es más difícil de usar que Cmap Tools

**Conclusiones:** La utilización en la docencia de mapas conceptuales constituye una estrategia potencialmente facilitadora de un aprendizaje significativo. El empleo de estos recursos didácticos puede llevar a modificaciones en la manera de enseñar, de evaluar y de aprender de nuestros alumnos. Los mapas conceptuales son un buen instrumento para compartir e intercambiar contenidos docentes. Aunque puedan usarse para dar una visión general del tema a estudio, es preferible usarlos cuando los alumnos ya tengan una cierta familiaridad en el tema a tratar, de modo que sean potencialmente significativos y permitan la integración y la diferenciación de significados de conceptos. No obstante, queremos resaltar que si bien la utilización de estos mapas pueden resultar de utilidad para la comprensión, por parte de los estudiantes, de temas complejos e interrelacionados, sin embargo, parece necesario un adiestramiento específico para el uso de esta metodología didáctica por parte del discente.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Codina L. (2010). Mapas Conceptuales y Mapas Mentales: Composición, Funciones y Principios de Calidad. Barcelona, Grupo DigiDoc. UPF

Conlon T. (2002). Information mapping as support for learning and teaching. School of education. University of Edinburgh. In Computer Education, 106.

González, F. M. e Iraizoz, N. (2001). "Los mapas conceptuales y el aprendizaje significativo", *Alambique*, n.º 28, pp. 39-51.

SECRETARIA TÉCNICA  
VII CIDUI



## LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

---

González, F.M., Ibáñez, F. J., Casali, J., López, J.J. y Novak, J.D. (2000). *Los mapas conceptuales. Una aportación a la mejora de la calidad de la docencia universitaria*. Pamplona: Servicio de Publicaciones de la Universidad Pública de Navarra.

Pérez M., R. Y Gallego. B. (1994). Corrientes constructivistas. De los Mapas Conceptuales a la teoría de la transformación intelectual. Editorial Magisterio.

### **Agradecimientos:**

El trabajo ha sido parcialmente financiado a través del Proyecto I+D +i EDU2009-08753EDUC del Ministerio de Ciencia e Innovación. España.

SECRETARIA TÉCNICA  
VII CIDUI