


**Innovación docente y uso  
de las TIC en educación**

Julio Ruiz Palmero, José Sánchez Rodríguez y Enrique Sánchez Rivas  
(Coordinadores)

**umaeditorial** 

ISBN: 978-84-9747-970-7

DL: MA-1223-2017

Año: 2017



## LOS MAPAS CONCEPTUALES COMO HERRAMIENTAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO

María-Teresa Gómez-del-Castillo

Facultad de Educación. Universidad de Sevilla

mgomezdelcastillo@us.es

María-Carmen-Corujo-Vélez

Facultad de Educación. Universidad de Sevilla

mcorujo@us.es

Gómez-del-Castillo, M. T., y Corujo-Vélez, M. C. (2017). Los mapas conceptuales como herramientas para la construcción del conocimiento. En Ruiz-Palmero, J., Sánchez-Rodríguez, J. y Sánchez-Rivas, E. (Edit.). *Innovación docente y uso de las TIC en educación*. Málaga: UMA Editorial.

### Palabras clave:

Educación Secundaria, desarrollo de habilidades, enseñanza multimedia, evaluación de la educación.

### Resumen:

Los mapas conceptuales representan nuestra estructura cognitiva respecto a un tema, en ellos podemos reflejar los conceptos que manejamos, su organización y las relaciones jerárquicas que establecemos entre dichos conceptos. Es un recurso didáctico que facilita y estructura el pensamiento, y aunque se está utilizando desde los años setenta, lo seguimos considerando de gran utilidad, considerando que es poco empleado para el aprendizaje de los estudiantes en la mayoría de las facultades de nuestra Universidad.

Con esta comunicación pretendemos dar a conocer cómo hemos trabajado el diseño de mapas conceptuales utilizando CmapTools con estudiantes de postgrado de diversas titulaciones. Queremos transmitir cómo han aprendido a

utilizarlo, tanto desde el punto de vista técnico como desde el punto de vista pedagógico, cómo han realizado una autoevaluación y una coevaluación del resultado de su práctica y cómo han valorado, al finalizar la asignatura, la incorporación de este recurso para su propio aprendizaje y para el de sus futuros alumnos.

## **1. INTRODUCCIÓN**

Los cambios tecnológicos están acelerando los cambios económicos, productivos y sociales que enfatizan, cada vez más, el valor y el poder del conocimiento. Estos cambios requieren innovaciones en el desarrollo profesional docente para que pueda ser efectivo un cambio en la capacidad de reconstruir las estructuras cognitivas y que repercuta en el aprendizaje de las nuevas generaciones que puedan pensar creativamente y que puedan adaptarse a entornos cambiantes (González, 2008), donde el alumno sea un constructor de significados, donde el diálogo, que cada vez se reclama con mayor insistencia como modo de creación cognitiva y de resolver conflictos sociales, políticos, económicos o familiares (Gómez-del-Castillo y Aguilera, 2016), se favorezca y se reconozca. Para ello es fundamental, entre otras cuestiones, dar importancia a lo que la persona conoce, opinar con optimismo acerca del potencial humano y fomentar que los alumnos compartan conocimientos (Novak, 1988).

En la sociedad del conocimiento el perfil profesional cada vez más demandado hace referencia a personas intelectualmente activas, creativas y críticas, capaces de organizar la información que nos llega y de manejar conceptos abstractos de alto nivel explicativo y predictivo, para plantearse interrogantes, y estrategias para responder a ellos (González, 2008).

En estos momentos, necesitamos preguntarnos por qué no nos vale el modelo formativo tradicional, y qué formación necesitamos. No debemos perder de vista que en la escuela y en la universidad estamos formando a los adultos del futuro (no del pasado) y debemos prepararlos para un mundo de cambio acelerado. “La educación formal actual todavía sigue preparando a nuestro alumnado para el mundo del pasado, en vez de prepararles para los posibles mundos del futuro” (Gardner, 2006, p. 91).

## **2. ¿POR QUÉ TRABAJAR CON MAPAS CONCEPTUALES?**

Los mapas conceptuales son elaborados por Joshep D. Novak y su equipo en los años setenta, pero siguen siendo un recurso útil en estos momentos, dado que representan nuestra comprensión cognitiva, reflejando los conceptos que maneja una persona, su organización y las relaciones jerárquicas que existen

entre dichos conceptos. Son similares, aunque no iguales a los esquemas, dado que estos muestran los conceptos principales, pero no siempre se presentan ordenados jerárquicamente, y no se definen relaciones entre ellos.

Cuando trabajamos con mapas conceptuales estamos utilizando una estrategia de aprendizaje, que se representa gráficamente y que está basada en relaciones significativas existentes entre los diversos conceptos. Novak y Gowin (1988: 33) señalan que es un *recurso esquemático para presentar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones*. Por tanto, se trata de una actividad creativa que permite al sujeto construir aprendizajes significativos, más estables y profundos que los aprendizajes memorísticos, nos posibilita poner en práctica estrategias como (González, 2008):

- Seleccionar y ordenar conocimientos previos.
- Dar sentido a los conceptos nuevos.
- Relacionar los conocimientos ya existentes con los más recientes.
- Seleccionar y clasificar conceptos claves y relevantes.
- Trabajar diferencias conceptuales
- Manejar habilidades cognitivas complejas
- Etc.

Ontoria (2006) señala, además, que tienen repercusión en el ámbito afectivo-relacional del sujeto

*ya que el protagonismo que se otorga al alumno, la atención y aceptación que se presta a sus aportaciones y el aumento de su éxito en el aprendizaje, favorece el desarrollo de la autoestima. Su uso en la negociación de significados mejora las habilidades sociales y desarrolla actitudes acordes con el trabajo en equipo y la sociedad democrática (32-33)*

En cuanto a la utilidad que pueden tener los mapas conceptuales, señalar que es muy diversa, según la intencionalidad que le otorgue tanto el que enseña como el que aprende. Pueden utilizarse para introducir conceptos nuevos, realizar una síntesis de alguna temática, elaborar resúmenes, facilitar la selección y comprensión de las ideas que aparecen en diversos textos, puede utilizarse como recurso para estudiar y memorizar, para organizar la información, detectar las relaciones erróneas entre conceptos, realizar presentaciones orales o como herramienta de evaluación (inicial, formativa, sumativa).

Algunos autores defienden la necesidad de que los mapas conceptuales sean diseñados colaborativamente (Moreira, 2010), para que se pueda discutir qué conceptos se deben reflejar en el mapa y cómo deben ir situados y

relacionados con las palabras enlace, siendo esta interacción un gran potencial de este recurso. Aunque lo valoramos, y en algunas experiencias docentes lo hemos practicado, en la que ahora presentamos no lo hemos llevado a cabo por razones de tiempo, pero podemos afirmar sus posibilidades en el conocimiento compartido.

### **3. EL PROGRAMA CMAPTOOLS**

El programa CmapTools es una aplicación informática gratuita pensada para la elaboración de mapas conceptuales. Además de trabajar con conceptos y relaciones significativas entre ellos, permite incorporar en las proposiciones archivos de vídeo, imágenes, sonido o texto, así como direccionar a diferentes páginas web los conceptos, por lo que constituye una potente herramienta para organizar importante volumen de información.

Fue desarrollada por el equipo del costarricense Alberto Cañas del Institute *for Human and Machine Cognition* en colaboración con el propio Novak en los años noventa, y los requerimientos informáticos para trabajar con el programa son muy básicos: 100 Mb de espacio en disco duro y 128 Mb de memoria RAM.

Se puede descargar el programa y el manual en castellano desde diferentes plataformas; en nuestro caso lo tenemos en acceso abierto desde la Universidad de Sevilla en <http://cmap.ihmc.us/>. Su manejo es muy sencillo, favoreciendo que cualquier usuario pueda protagonizar su proceso de aprendizaje construyendo conocimiento. Contribuye a una mayor participación de los usuarios y a un mayor interés por aprender, tanto en estudiantes como en profesionales de cualquier ámbito académico o laboral y de cualquier edad (Iráizoz y González, 2006; Ontoria *et al.*, 2006; Villalustre y Del Moral, 2010). Nos permite, también, trabajar individualmente o por grupos a través de la red, dando pie a una construcción conjunta del conocimiento.

La presentación de una información o un tema a través de mapas conceptuales nos garantiza que el sujeto ha hecho suyo el conocimiento que presenta, dado que no se puede construir un mapa sin un buen dominio de la temática, cosa que no ocurre con otros instrumentos donde el “corta y pega” es mucho más accesible y no conlleva la elaboración cognitiva.

### **4. NUESTRA EXPERIENCIA DOCENTE CON CMAPTOOLS**

Con esta comunicación pretendemos dar a conocer cómo hemos trabajado el diseño de mapas conceptuales utilizando CmapTools con estudiantes de

postgrado. Queremos transmitir cómo han aprendido a utilizarlo, tanto desde el punto de vista técnico como desde el punto de vista pedagógico, cómo han realizado una evaluación compartida del resultado de su práctica y cómo han valorado, al finalizar la asignatura, la incorporación de este recurso para su propio aprendizaje y para el de sus futuros alumnos.

Aunque en diversas ocasiones y en diferentes niveles de enseñanza nuestros estudiantes han trabajado con mapas conceptuales, en esta ocasión vamos a hacer referencia a su uso con sujetos graduados universitarios que estaban cursando (estaban cursando) el *Máster Universitario en Profesorado de Enseñanza Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas* (en adelante MAES). La experiencia se llevó a cabo en noviembre de 2016 con 128 alumnos distribuidos en tres grupos. Las titulaciones académicas de los estudiantes eran muy diversas y abarcaban todas las ramas del conocimiento (Ingenierías, Bellas Artes, Derecho, Enfermería, Historia, Filología, Matemáticas, Educación...), dado que se trataba de docencia en un módulo común de dicho Master. Las edades de los alumnos estaban comprendidas entre 22 y 46 años y suponían un 42% de mujeres y un 58% de hombres.

En la segunda semana del MAES les presentamos la actividad donde debían diseñar mapas conceptuales. Se les preguntó si sabían qué era un mapa conceptual y si lo habían utilizado en alguna ocasión. La mayoría, en torno a un 80% de los estudiantes, no sabían qué era un mapa conceptual, y apenas el 10% lo habían utilizado a lo largo de sus itinerarios estudiantiles, en cualquiera de los niveles académicos.

A través de un PowerPoint se realizó una presentación de lo que era un mapa conceptual, para qué y cuándo se podía utilizar, y sobre todo cómo se diseñaba. Partimos de algunos ejemplos sencillos, los alumnos fueron construyendo, primero sobre papel y posteriormente con el ordenador, algunos algo más complejos. Dentro de las horas de estudio no presenciales, los estudiantes debían descargarse y aprender, de forma autónoma o en pequeño grupo, a utilizar el programa Cmap Tools, contando siempre con la ayuda de los compañeros, del manual o de la profesora en horario de tutoría.

La secuencia recomendada para la elaboración de los mapas conceptuales a partir de textos escritos (más o menos complejos), y que podría ir variando según la experiencia en esta práctica de aprendizaje, fue la siguiente:

- 1.- Leer el texto para saber de qué trata.
- 2.- Volver a leer despacio el texto subrayando los conceptos o ideas más importantes.
- 3.- Confeccionar una lista con los conceptos/ideas subrayados.
- 4.- Jerarquizar los conceptos/ideas según su importancia.

- 5.- Escribir el concepto general en la parte superior de la pantalla, dentro de una elipse.
- 6.- Escribir debajo, según su importancia, los demás conceptos.
- 7.- Ir relacionando los conceptos uniéndolos con flechas y escribir las correspondientes palabras enlace.
- 8.- Repasar el mapa observando: si están incluidos los conceptos más relevantes o si sobra alguno que no lo sea, si los enlaces son correctos, si la representación gráfica es clara, etc.
- 9.- Volver a construir el mapa si fuese necesario.
- 10.- Incluir los elementos multimedia que se considerasen adecuados.

Aconsejamos que hiciesen algunos ejemplos sobre el papel, antes de su realización en formato digital, para que sepan qué quieren representar y posteriormente puedan hacerlo directamente en el ordenador.

La actividad evaluable que debían realizar como parte de la asignatura, consistía en leer un artículo científico y subir a la plataforma virtual de la Universidad de Sevilla su mapa conceptual completo, y paralelamente imprimirlo en un A4, con el fin de reflejar en él las ideas principales del artículo que pondríamos en común en el grupo de aula, y donde dichos mapas serían la herramienta principal para la presentación y el contraste de las ideas que en él se presentaban. Se trataba de un artículo de una revista científica, y por tanto, con una complejidad que se podría definir como media, pero que dada la diversa procedencia del alumnado, a algunos su comprensión les supuso un esfuerzo adicional. Se trataba del artículo de J. Melgarejo “La selección y formación del profesorado: clave para comprender el excelente nivel de competencia lectora de los alumnos finlandeses”, publicado por la Revista de Educación, y con una longitud de 25 páginas.

Los criterios de evaluación que tenían que tener presentes a la hora de elaborar sus mapas conceptuales se expusieron en la presentación de la actividad. Tenían que tener en cuenta que el objetivo del mapa era la puesta en común del texto y que todos los participantes conocían su contenido. Los indicadores para valorar la actividad fueron los siguientes:

- ✓ Seleccionar los conceptos principales.
- ✓ Expresar escuetamente los conceptos/ideas.
- ✓ Jerarquizar los conceptos.
- ✓ Definir todas las relaciones utilizadas.
- ✓ Distinguir entre relaciones (flechas) y conceptos (líneas cerradas).
- ✓ Trabajar con poca información (la más relevante).
- ✓ Expresar la globalidad del artículo.
- ✓ Evitar dividir una frase/idea en palabras sueltas (sin sentido).

- ✓ Conseguir un mapa claro: pocos conceptos, ordenados, frases muy cortas, letra clara, líneas cuidadas y uso de color, grosor, mayúsculas...

Antes de comenzar la puesta en común sobre el contenido del artículo, se dedicó un tiempo al conocimiento del mapa de los compañeros y a la coevaluación y autoevaluación de los mismos que consiste en las siguientes actuaciones:

En primer lugar, se pidió que hiciesen grupos de 5 o 6 alumnos. Estos grupos, resultaron bastante heterogéneos, dado que se forman por cercanía física de su lugar en el aula, y que apenas se conocen, porque se trata de la primera asignatura del MAES y de los primeros días de clase. Teniendo presente los criterios de evaluación que deben cumplir los trabajos (se dejan proyectados en la pantalla del aula), y que hemos señalado en párrafos anteriores, los alumnos van pasando su mapa impreso al compañero de la derecha del grupo, este lo observa y valora a la luz de los criterios citados, escribiendo en la parte posterior dos elementos positivos del mapa y un aspecto en el que se pueda mejorar, concretando el tipo de mejora. Cuando han finalizado se pasa el mapa evaluado al compañero siguiente, de modo que se repita dicha valoración 4 o 5 veces con cada uno de los mapas de las personas que forman el grupo.

Cuando el ejercicio, después de hacer la ronda, llega al autor del mismo, este dispone de 8 o 10 aspectos positivos que los demás han descubierto en su trabajo, 4 o 5 sugerencias en las que se podría mejorar y el conocimiento de cómo otros compañeros han representado gráficamente el contenido del artículo, y cómo esa representación es distinta en cada uno de ellos y distinta a la propia. Se descubren aspectos que mejoran el aprendizaje y conocimiento sobre el contenido del artículo y sobre cómo conseguir una buena representación del mismo a través del mapa conceptual. Por último, se le pide al alumno que evalúe su mapa cualitativa y cuantitativamente, diciendo qué aspectos mejoraría si hiciese una segunda versión del mismo y valorando de 1 a 10 su trabajo.

Una vez terminado este proceso de coevaluación y autoevaluación cualitativa y cuantitativa, se entregaron los mapas a la profesora que evaluará tanto el contenido del mismo como las evaluaciones presentadas.

Al final de la asignatura, que tiene una duración de 20 horas presenciales, se realizó una encuesta anónima a cada alumno para que evaluaran las prácticas que habían realizado a lo largo del módulo, con el siguiente esquema para el caso de los mapas conceptuales:

1. Un aspecto positivo.
2. Un aspecto negativo.



3. Una nota del 0 al 10 valorando la adecuación, utilidad y aprendizaje obtenido.

Reflejamos a continuación la evaluación realizada por uno de los grupos. Con respecto al primer aspecto, los alumnos señalan bastantes aspectos positivos, incluso, aunque se les pregunta solo por uno para que destaquen el más importante, algunos de ellos, señalan dos o tres. En la siguiente tabla describimos las aportaciones de los estudiantes:

<b>Observaciones positivas de los alumnos</b>	<b>Porcentajes de alumnos</b>
Ayuda a organizar ideas importantes	30,2%
Ayuda a comprender el texto	18,6%
Se ha aprendido qué es un MC haciéndolo	18,6%
Conocer qué es un MC	9,3%
Técnica de aprendizaje muy buena	7,0%
Practicar y profundizar en el hacer MC	7,0%
La coevaluación, para conocer los de los demás	4,7%
No había hecho ninguno	4,7%
Aclara las diferencias con los esquemas	2,3%
Fácil de realizar	2,3%
Aplicable a cualquier ámbito y materia	2,3%
Conocer mis carencias	2,3%
Aprendizaje del programa CmapTools	2,3%

Con respecto al segundo aspecto de la evaluación, que hace referencia a los aspectos negativos de la práctica, los estudiantes señalan menos aspectos que cuando se les preguntaba por los positivos, algunos de ellos, incluso, no señalan ninguno. La siguiente tabla recoge las valoraciones negativas que hacen los estudiantes:

<b>Observaciones negativas de los alumnos</b>	<b>Porcentajes de alumnos</b>
Haber hecho más MC	18,6%
Artículo un poco largo y complicado	18,6%
Técnica complicada por no estar acostumbrados	11,6%
Un MC es algo muy personal y subjetivo para evaluarlo	7,0%

Ha habido que dedicarle mucho tiempo	4,7%
Practicar otras técnicas	4,7%
Exponer en clase los MC de todos los alumnos	2,3%
No supone, apenas, profundización en el texto	2,3%
No ver mucha diferencia con el esquema	2,3%
Construir la imagen general organizada	2,3%

La evaluación cuantitativa media que hacen los alumnos de la práctica es de 7,7 sobre 10, con una desviación típica de 1,5. El valor mínimo es 5 y el máximo 10. Ningún estudiante puntúa la actividad por debajo de 5.

## 5. CONCLUSIONES

A modo de conclusión, queremos enumerar las siguientes cuestiones respecto a esta experiencia:

- 1.- Creemos, desde el punto de vista docente, que la actividad con mapas conceptuales es muy útil y adecuado de cara a trabajar los aspectos cognitivos señalados en la primera parte de este trabajo.
- 2.- Enseñar esta técnica a quienes aspiran a ser profesores de Secundaria es multiplicador en su uso, dado que estos a su vez lo podrán en práctica con sus alumnos en las distintas materias que impartan. Por tanto, supone aumentar el uso de esta herramienta para el desarrollo de las estrategias de pensamiento.
- 3.- La mayoría de los estudiantes lo desconocían y han valorado su conocimiento y sus ventajas para el aprendizaje propio y de sus alumnos como positivo.
- 4.- Para los estudiantes ha resultado gratificante aprender a diseñar mapas conceptuales con CmapTools, aunque a algunos les ha resultado más costoso de lo que esperaban.
- 5.- Si hubiésemos podido disponer de más tiempo, hubiese resultado adecuado haber hecho ejemplos más fáciles y con una dificultad progresiva.
- 6.- El aprendizaje de la herramienta CmapTools y la práctica de coevaluación y autoevaluación han sido poco valoradas por los estudiantes, siendo un aspecto no destacable para ellos.

## 6. REFERENCIAS

- Gómez del Castillo, M.T. y Aguilera, A. (2016). ¿Qué escuela necesitamos para el siglo XXI? En *Congreso Internacional Hispano-Marroquí 'Diversidad cultural, inmigración e inclusión educativa'*. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- González García, F. M. (2008). *El mapa conceptual y el diagrama UVE: Recursos para la enseñanza superior en el siglo XXI*. Madrid: Narcea.
- Gutiérrez Castillo, J. J., y Gómez del Castillo, M. T. (2015). Influencia de las TIC en los procesos de aprendizaje y comunicación de los estudiantes de educación. *Revista de Pedagogía*, 35, 97-98.
- Iraizoz Sanzol, N., y González García, F. M. (2006). El mapa conceptual (MC): un instrumento idóneo para facilitar la comprensión lectora.
- Iraizoz, N. y González, F. M. (2006). El Mapa Conceptual (MC): Un Instrumento Idóneo para Facilitar la Comprensión Lectora. En *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proc. of the Second Int. Conference on Concept Mapping* (pp. 224-231). San José: Universidad de Costa Rica.
- Moreira, M. A. (2010). ¿Por qué conceptos? ¿Por qué aprendizaje significativo? ¿Por qué actividades colaborativas? ¿Por qué mapas conceptuales? *Curriculum: revista de teoría, investigación y práctica educativa*, 23, 9-23.
- Novak, J. D. (1988). Constructivismo humano: un consenso emergente. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 6(3), 213-223.
- Novak, J. D., y Gowin, D. B. (1988). *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Martínez Roca.
- Ontoria, A., Ballesteros, A., Cuevas, C., Giraldo, L., Martín, I., Molina, A., Rodríguez, A., y Vélez, U. (2006). *Mapas conceptuales, una técnica para aprender*. Madrid: Narcea.
- Villalustre Martínez, L. y Del Moral Pérez, E. (2010). Mapas conceptuales, Mapas mentales y líneas temporales: objetos “de” aprendizaje y “para” el aprendizaje en Ruralnet, *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-RELATEC*, 9 (1), 15-27.