

APRENDIZAJE COLABORATIVO CON MAPAS CONCEPTUALES EN LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO DE SECUNDARIA

Alfonso Pontes Pedrajas, Marta Varo Martínez
Universidad de Córdoba

RESUMEN: Hemos realizado una investigación educativa, con alumnos y alumnas del máster de formación inicial del profesorado de enseñanza secundaria, utilizando el software CmapTools y elaborando mapas conceptuales como actividades de aprendizaje cooperativo. En este proceso se han recogido las opiniones de 76 profesores en formación del área de ciencias mediante un cuestionario de escala likert, sobre diversos aspectos de la actividad realizada. Los resultados muestran que los futuros profesores aprenden a elaborar mapas conceptuales fácilmente con CmapTools, tanto individualmente como en grupo, valoran muy favorablemente el trabajo cooperativo y consideran que las actividades realizadas resultan útiles para mejorar su formación docente. Posteriormente hemos observado un uso interesante de los mapas conceptuales a lo largo del curso.

PALABRAS CLAVE: Mapas conceptuales, trabajo colaborativo, CmapTools, formación del profesorado de ciencias.

OBJETIVOS

Este trabajo se enmarca en un proyecto de innovación e investigación educativa orientado a la mejora de la formación inicial del profesorado de ciencias de enseñanza secundaria, mediante el uso de las TIC y los mapas conceptuales para desarrollar actividades de aprendizaje reflexivo y cooperativo en el aula. Concretamente, el presente trabajo tiene como finalidad analizar las ideas de los futuros profesores sobre el trabajo colaborativo realizado al elaborar mapas conceptuales compartidos en pequeños grupos.

MARCO TEÓRICO

Los mapas conceptuales constituyen un modelo de representación del conocimiento que ayuda a reconocer visualmente los conceptos más importantes, las relaciones entre ellos, la forma de organización jerárquica en grados de dificultad o de importancia, y que permite construir una imagen mental de la información que estamos procesando (Novak y Gowin, 1984; Ruiz-Primo and Shavelson, 1996; McClure et al., 1999, Yin et al., 2005). Esta manera gráfica de representar los conceptos y sus relaciones

provee a los profesores y alumnos de un recurso útil para organizar, sintetizar y comunicar lo que saben sobre un tema determinado (Guruceaga y González, 2004; Nousianen, M., 2012). Por tanto, los mapas conceptuales pueden utilizarse como recursos docentes por parte del profesor a la hora de mostrar información sintética y estructurada sobre algo, o pueden utilizarse como estrategias de aprendizaje que desarrollan los alumnos cuando abordan el estudio de un tema. El uso educativo de los mapas conceptuales se fundamenta inicialmente en la teoría del aprendizaje significativo y posteriormente se integra en la visión constructivista sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje (Novak y Cañas, 2005), donde las ideas del alumno sobre un tema pueden interpretarse en términos de esquemas cognitivos, que van evolucionando y se van reestructurando mediante el proceso de formación.

Para representar el conocimiento de los profesores en formación inicial mediante mapas conceptuales, elaborados con recursos informáticos, estamos utilizando el software CmapTools (Murga-Menoyo et al., 2011). Esta herramienta ofrece la posibilidad de construir, guardar y modificar mapas conceptuales de una manera sencilla, pudiendo agregar recursos digitales de todo tipo. Este trabajo se centra en el hecho de que tales mapas, utilizados como actividades de aula, obligan a reflexionar sobre el propio conocimiento a quienes los realizan, ayudan a visualizar las deficiencias del proceso de aprendizaje de cualquier materia en un momento dado y también permiten representar la evolución en la construcción del conocimiento de una persona o la influencia del aprendizaje colaborativo (Preszler, 2004).

El uso educativo de mapas conceptuales combinado con recursos informáticos es particularmente interesante para el desarrollo de algunas competencias docentes de gran importancia actual como son la capacidad de trabajo en equipo, la comunicación en el aula y el empleo efectivo de las TICs (Pontes, 2012). Por ello, en este proyecto nos parece relevante que los futuros profesores desarrollen mapas conceptuales compartidos en el aula, que valoren la utilidad de tales actividades desde la perspectiva de la formación docente y que los utilicen posteriormente durante el curso.

METODOLOGÍA

El estudio que nos ocupa se ha desarrollado en un módulo formativo sobre «Técnicas de comunicación para docentes», del Máster de Formación del Profesorado de Enseñanza Secundaria (MFPES) de la Universidad de Córdoba, destinado a desarrollar competencias docentes relacionadas con la representación y la comunicación del conocimiento en la docencia. Aunque este módulo tiene un carácter transversal, a la hora de realizar actividades específicas se agrupan por separado los estudiantes procedentes de carreras de ciencias de los que provienen de otras áreas. Para este estudio se han recogido datos de una muestra formada por 76 estudiantes del área de ciencias (46'1% alumnos y 53'9% alumnas), con una edad media de 25'9 años, inscritos en el citado máster durante los dos últimos cursos académicos.

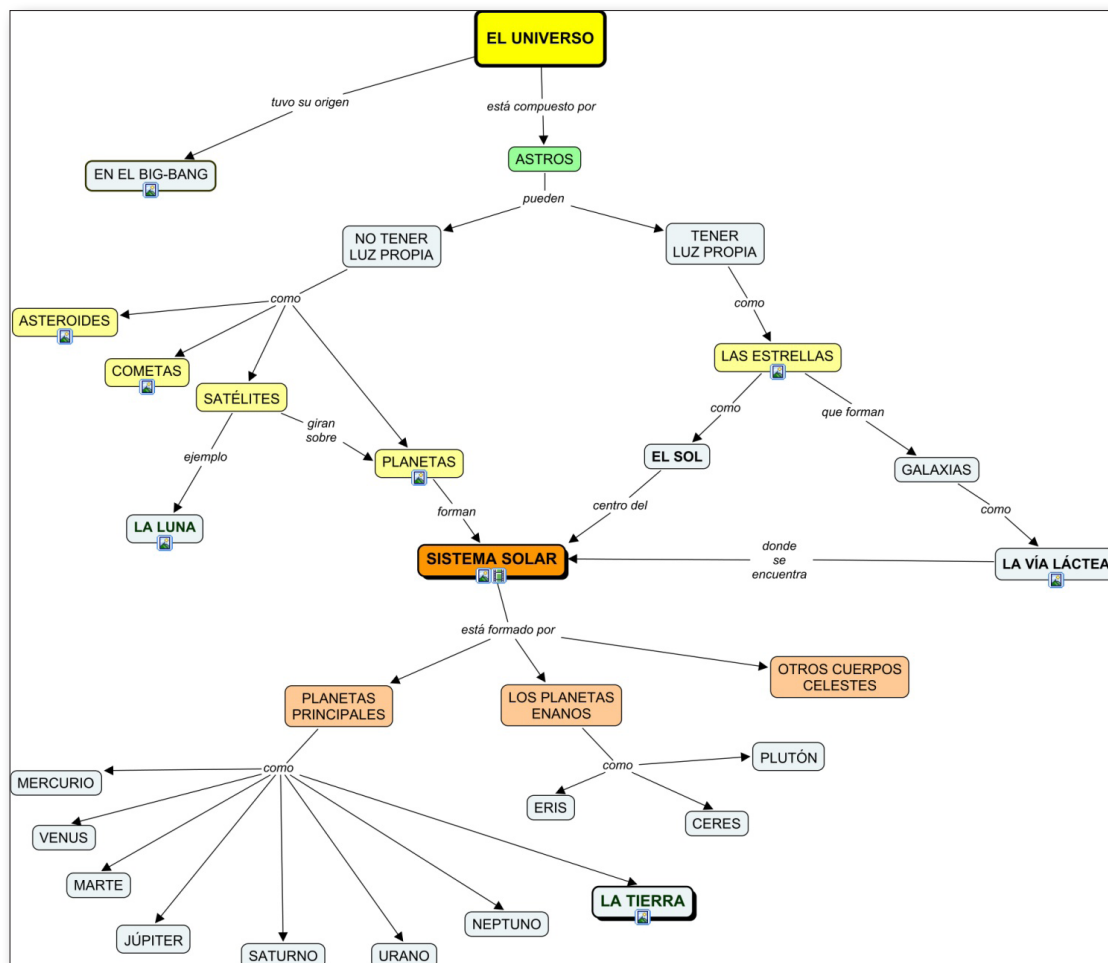


Fig. 1. Ejemplo de mapa conceptual cooperativo sobre «el universo»

En la experiencia formativa se aborda la representación del conocimiento en educación mediante mapas conceptuales, mediante una metodología de enseñanza activa y colaborativa, implementada a partir de un programa-guía de actividades (Pontes, 2012). Tras aprender a elaborar mapas conceptuales individuales, a partir de un texto de carácter educativo, los participantes han realizado una actividad de reelaboración en grupo de los mapas individuales realizados previamente sobre dicho tema. Para ello han tenido que reflexionar, debatir y llegar a un acuerdo sobre los conceptos comunes que van a recoger en el mapa grupal, así como la jerarquía de distribución y las relaciones semánticas que existen entre tales conceptos. En la figura 1 se muestra un ejemplo de mapa cooperativo, elaborado por dos estudiantes de Física y Tecnología, para sintetizar un documento sobre el universo extraído de un libro de texto de ciencias.

Posteriormente, mediante un cuestionario de escala tipo Likert de 1 a 4, se ha recogido la opinión de los participantes respecto a las actividades y recursos usados en la experiencia formativa. La primera parte del cuestionario permite recoger las opiniones sobre la elaboración individual de mapas conceptuales y sus aplicaciones educativas (Pontes et al., 2012). En este trabajo, por limitación de espacio, nos centraremos en analizar las opiniones de los alumnos relativas al proceso de aprendizaje colaborativo desarrollado al elaborar mapas conceptuales de forma compartida a partir del grado acuerdo de los participantes con las proposiciones que se recogen en la tabla 1. Dejaremos para trabajos posteriores el

análisis de las opiniones sobre el software utilizado, sobre el desarrollo global de la experiencia formativa y las aplicaciones posteriores de CmapTools en otras materias del módulo específico del MFPEs.

RESULTADOS

En la tabla 1 se muestran los resultados del análisis descriptivo de las respuestas de los participantes en los ítems del cuestionario sobre el desarrollo de mapas conceptuales colaborativos. Dicho análisis se ha realizado con ayuda del programa estadístico SPSS. Asimismo, en la tabla se recogen, dentro del apartado denominado otros estadísticos descriptivos (OED), los valores medios (Med) y la desviación típica (Ds) correspondientes a cada ítem.

En los datos recogidos en esta sección se observa que los sujetos encuestados presentan un notable grado de acuerdo en la mayor parte de los ítems propuestos, reflejando una visión bastante positiva de la elaboración grupal de mapas conceptuales, ya que las mayores frecuencias se observan en los niveles 3 y 4 que representan un grado moderado y elevado de acuerdo respectivamente. Ello influye también en la obtención de valores medios elevados (superiores a 3) en la mayoría de las proposiciones, excepto en el ítem *Ic* (que muestra un valor medio bastante inferior a 2,5). Para facilitar el análisis y comentar estos resultados se ha realizado una agrupación por los extremos de los cuatro niveles de valoración, de modo que sólo consideramos dos categorías generales para cada proposición: en contra (niveles 1 y 2) y a favor (niveles 3 y 4).

En principio observamos que sólo un doce por ciento de los sujetos encuestados creen que la actividad de hacer un mapa conceptual en grupo puede suponer una pérdida de tiempo. Por el contrario, la mayoría de los estudiantes del MFPEs expresan opiniones relacionadas con la influencia del trabajo grupal en la mejora del proceso de aprendizaje, ya que nueve de cada diez sujetos consideran que se favorece la capacidad de trabajo en grupo y se resuelven mejor las dificultades. Algo más de cuatro quintas partes de tales estudiantes opinan que se facilita la comprensión y el aprendizaje cooperativo del tema, al tiempo que se desarrolla la seguridad en uno mismo por el hecho de compartir ideas. Observamos también un elevado número de opiniones que reflejan la influencia de este método de trabajo en la mejora de la comunicación y de la interacción en el aula. La gran mayoría de estudiantes valoran muy favorablemente el proceso de elaboración grupal de mapas conceptuales porque se fomenta la empatía entre compañeros y la interacción social (diecinueve de cada veinte sujetos) o se facilita el desarrollo de debates e intercambio de ideas (cuatro quintas partes). Casi nueve de cada diez estudiantes consideran que se podrían mejorar los mapas individuales y grupales por las aportaciones del resto de la clase. Sin embargo cerca de la mitad de los encuestados estiman que no es fácil alcanzar consenso sobre la selección y jerarquización de conceptos en el mapa grupal.

Tabla 1.
Resultados obtenidos en los ítems de valoración del trabajo colaborativo

ÍTEMS	Frecuencias relativas (%)				OED	
	(1)	(2)	(3)	(4)	Med	Ds
<i>1a) Al trabajar en grupo se fomenta la relación humana y empatía entre compañeros/as</i>	5,3	3,9	25,0	65,8	3,61	,655
<i>1b) La interacción en grupo facilita el desarrollo de debates e intercambio de ideas</i>	3,9	11,8	32,9	51,3	3,45	,681
<i>1c) Este tipo de actividades supone una pérdida de tiempo para avanzar en la enseñanza de un tema</i>	59,3	28,9	9,2	2,6	1,47	,663
<i>1d) Se facilita la comprensión del tema por la influencia del trabajo en grupo</i>	2,6	13,2	40,8	43,4	3,34	,684
<i>1e) Se desarrolla la seguridad en uno mismo al compartir las ideas propias con los demás</i>	3,9	15,8	57,7	22,4	3,01	,702
<i>1f) Resulta fácil alcanzar un consenso grupal sobre la selección y jerarquización de conceptos</i>	19,7	31,6	39,5	9,2	2,72	,776
<i>1g) Se favorece la capacidad de trabajo en equipo y se resuelven mejor las dificultades</i>	2,6	9,2	55,3	32,9	3,25	,592
<i>1h) Se podría mejorar el mapa del grupo al presentarlo al resto de la clase y recoger sus aportaciones</i>	3,9	7,9	48,7	39,5	3,37	,608

Se ha realizado después un estudio estadístico de correlación entre las variables agrupadas en esta sección, mediante la prueba Rho de Spearman, observando que la mayor parte de las variables agrupadas en esta subescala presentan un coeficiente de correlación elevado y significativo, de modo que las ideas agrupadas en esta dimensión reflejan un pensamiento coherente, caracterizado por una valoración general positiva del trabajo en equipo y del proceso de aprendizaje colaborativo llevado a cabo por los estudiantes, cuando realizan mapas conceptuales compartidos sobre temas de interés educativo.

CONCLUSIONES

En este trabajo se han expuesto algunas de las opiniones del alumnado del área de ciencias del MFPEs, tras el desarrollo de una experiencia innovadora basada en utilizar mapas conceptuales para representar el conocimiento del profesorado en formación y favorecer la comunicación en los procesos educativos. En un estudio anterior hemos observado que los futuros profesores de ciencias aprenden de forma rápida y fácil a elaborar mapas conceptuales individuales, valorando muy bien sus aplicaciones educativas para mejorar el aprendizaje, la enseñanza y la comunicación en el aula (Pontes et al., 2012).

En este estudio hemos tratado de avanzar en esta línea de trabajo explorando las opiniones de los profesores en formación sobre el proceso de elaboración de mapas conceptuales en pequeños grupos. Los resultados obtenidos nos indican que los estudiantes del máster de profesorado valoran positivamente la elaboración en grupo de mapas conceptuales compartidos, considerando que tales actividades favorecen la interacción en el aula, la motivación, la cooperación y la capacidad de trabajo en equipo, como se ha observado en otros estudios previos (Preszler, 2004).

Somos conscientes de que el número de participantes en esta fase del proyecto no es suficientemente grande como para considerar que tales resultados son generalizables y, por otra parte, creemos que

es necesario seguir mejorando la estructura del cuestionario utilizado. Por limitaciones de espacio no se han podido tratar otros temas estudiados en esta experiencia, como son las opiniones de los futuros profesores sobre el uso educativo del software CmapTools o las aplicaciones concretas de los mapas conceptuales en la formación docente específica del profesorado de ciencias, que se abordarán en trabajo posteriores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Guruceaga, A. y González, F. (2004). Aprendizaje significativo y Educación Ambiental: análisis de los resultados de una práctica fundamentada teóricamente. *Enseñanza de las Ciencias*, 22 (1), 115-136
- Mc Clure, J.R., Sonak, B. y Suen, H.K. (1999). Concept map assessment of classroom learning: Reliability, validity, and logistical practicality. *Journal of Research in Science Teaching*, 36 (4), 475-492.
- Murga-Menoyo, M.A., Bautista-Cerro, M.J. y Novo, M. (2011). Mapas conceptuales con CmapTools en la enseñanza universitaria de la educación ambiental. Estudio de caso en la UNED. *Enseñanza de las Ciencias*, 29(1), 47-60.
- Nousiainen, M. (2012). Making concept maps useful for physics teacher education: Analysis of epistemic content of links. *Journal of Baltic Science Education*, 11 (1), 29-42
- Novak, J.D. y Gowin, D.B. (1984). *Learning how to learn*. New York: Cambridge University Press
- Novak, J. D. y Cañas, A. J. (2005). *Construyendo sobre Nuevas Ideas Constructivistas y la Herramienta CmapTools para Crear un Nuevo Modelo para la Educación*. En <http://www.ihmc.us/>
- Pontes, A. (2012). Representación y comunicación del conocimiento con mapas conceptuales en la formación del profesorado de ciencia y tecnología. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 9(1), 108-125.
- Pontes, A., Serrano, R., Varo, M. y Muñoz, J.M. (2012). Ideas del profesorado de secundaria en formación inicial sobre los mapas conceptuales y sus aplicaciones educativas. *XXV Encuentros en Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Santiago de Compostela: USC.
- Preszler, R. W. (2004). Cooperative concept mapping improves performance in biology. *Journal of College Science Teaching*, 33, 30-35.
- Ruiz-Primo, M.A. y Shavelson, R.J. (1996). Problems and Issues in the Use of Concept Maps in Science Assessment. *Journal of Research in Science Teaching*, 33 (6), 569-600.
- Yin, Y., Vanides, J., Ruiz-Primo, M.A., Ayala, C.C. y Shavelson, R.J. (2005). Comparison of two concept-mapping techniques: Implications for scoring, interpretation, and use. *Journal of Research in Science Teaching*, 42 (2), 166-184.