

## El uso de mapas mentales en la formación inicial docente

### The use of mind maps in initial teacher training

Juan Manuel Muñoz González y Rocío Serrano Rodríguez

Departamento de Educación. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Córdoba. Avda. San Alberto Magno s/n 14071 Córdoba (España)

E-mail: [juan.manuel@uco.es](mailto:juan.manuel@uco.es); [m22seror@uco.es](mailto:m22seror@uco.es)

#### Información del artículo

Recibido 15 de Enero de 2014. Revisado 5 de Noviembre de 2014. Aceptado 9 de Diciembre de 2014

#### Palabras-clave:

Innovación Educativa, Formación Inicial del Profesorado, Aprendizaje Colaborativo, Mapas Mentales

#### Keywords:

Educational Innovation, Initial Teacher Training, Collaborative Learning, Mind Maps

#### Resumen

El dominio y manejo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el ámbito educativo es considerado una de las principales destrezas que debe desarrollar, hoy día, el profesorado durante su proceso de formación, en sintonía con el desarrollo de la metacognición, entre otras. Con el objetivo de dar respuesta al desarrollo de tales aspectos hemos llevado a cabo un proyecto de innovación docente donde los estudiantes de magisterio aprenden a realizar mapas mentales individuales y grupales, con ayuda del programa Microsoft Powerpoint. Este software resulta una herramienta potente para integrar de forma práctica las TIC en el proceso educativo, ya que permite desarrollar una metodología activa, en la que se fomenta el aprendizaje reflexivo y la capacidad metacognitiva. Una vez analizados los datos de la investigación hemos observado que los futuros docentes valoran positivamente la dinámica de aprendizaje y los recursos empleados en esta experiencia, apreciando especialmente la utilidad de los Mapas Mentales como estrategia de aprendizaje y su fácil elaboración a través del citado software.

#### Abstract

Nowadays, specific capabilities and use of Information and Communication Technology (ICT) in education are considered a part of main skills to be developed by teachers during their training along with the development of metacognition. In order to achieve the development of these aspects, we have carried out a teaching innovation project where teaching students learn to elaborate individual and group mind maps with Microsoft PowerPoint software. This software is a powerful tool as a practical way to integrate ICT in the educational process because it helps in development of an active methodology that improves reflective learning and metacognitive ability. Once research data has been analyzed, we have observed that future teachers found valuable and positive this learning dynamic and resources used in this experience, especially appreciating the usefulness of Mind Mapping as a learning strategy and its creation through this software.



## 1. Introducción

En la sociedad actual, considerada como la sociedad de la información y el conocimiento (SIC), la educación necesita replantearse sus metas y sus estrategias a nivel general y en particular vinculadas a la SIC y a todo el desarrollo tecnológico que dicha relación implica. En esta línea, en los últimos tiempos se está construyendo un discurso ideológico tanto en el terreno educativo y como en el referido a las TIC, en el cual se está tendiendo a presentarlas como los motores del cambio y de la innovación didáctica (Cabero, 2005; Casanova, 2007). Este aspecto se produce, a nuestro juicio, porque en las últimas décadas numerosas investigaciones llevadas a cabo han puesto de manifiesto la utilidad de las mismas para mejorar la calidad de la educación y la formación docente (Da Ponte, 2004; Peirano y Domínguez, 2008; Rodríguez, García, Ibáñez et al., 2009).

No obstante, en cierta medida, en el ámbito educativo y en particular en la educación superior, las tecnologías como herramientas pedagógicas, consideramos, se encuentran infrautilizadas dentro del espacio del aula y, en muchos casos, sigue estando sin explotar (Selwyn, 2007). Hasta ahora, estas han sido vistas como un elemento añadido a un conjunto de prácticas educativas tradicionales. Por todo ello, hay que repensar cómo se produce la integración de las tecnologías en los procesos de aprendizaje y en la docencia a nivel universitario.

Considerando la especial importancia del profesorado en los procesos educativos, pensamos que es importante fomentar el desarrollo de cualidades y destrezas docentes ligadas al uso práctico y motivador de las TIC en la formación inicial del profesorado, de modo que los futuros profesores se acostumbren a manejar tales instrumentos con familiaridad y los incorporen a su actividad educativa cuando accedan al ejercicio de la profesión docente.

Por tal motivo, desde la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Córdoba, se está desarrollando un proyecto de investigación en el que se utilizan los mapas conceptuales y mentales, elaborados con diversas herramientas informáticas, como recurso orientado al desarrollo de tales competencias docentes dentro de la formación inicial de maestros y profesores de secundaria (Serrano, Muñoz y López, 2012). Aunque el proyecto general es más amplio, ya que cubre diversas dimensiones de la formación pedagógica inicial del profesorado de varios niveles educativos, en este trabajo sólo se exponen los resultados de una innovación didáctica, centrada en el uso de mapas mentales como actividad de aula que puede favorecer el aprendizaje significativo y colaborativo, así como los procesos de metacognición en los estudios de Magisterio. En este proceso desempeña un papel importante el uso del software Microsoft Powerpoint, hay que señalar que esta herramienta ha sido incluido en 2012 en el top 100 de las más empleadas en educación por el Centre for Learning & Performance Technologies del Reino Unido (<http://c4lpt.co.uk/top100tools/>), siendo considerado un recurso que permite una integración efectiva de las TIC en la metodología de clase.

La principal finalidad de este estudio consiste en conocer las opiniones de los estudiantes acerca del proceso de aprendizaje seguido, y la valoración que hacen de las estrategias y recursos utilizados durante el desarrollo de esta experiencia, con el objetivo de que puedan aplicar los mapas conceptuales y mentales en los procesos de enseñanza/aprendizaje, así como contribuir al desarrollo de competencias, destrezas y actitudes necesarias para desempeñar actividades de forma colaborativa.

### 1.1. Unas pinceladas sobre los mapas mentales

El mapa mental es definido por Buzán (1996: 69) como «una poderosa técnica gráfica que aprovecha toda la gama de capacidades corticales y pone en marcha el auténtico potencial del cerebro.

Este entronca con el nuevo paradigma del aprendizaje holístico» o «con todo el cerebro», todavía muy desconocido en nuestro ámbito educativo tanto universitario como no universitario. Desde una perspectiva docente, el planteamiento holístico del cerebro favorece el proceso de aprender a aprender, potencia las conexiones entre sentimientos y los pensamientos, y destaca la idea de que quien aprende realmente es la persona en su totalidad (Muñoz, 2010). Al considerar el mapa mental dentro del aprendizaje con todo el cerebro, se establece una conexión con la concepción de las «Inteligencias Múltiples» (Gardner, 1994; Stenberg, 1999), el enfoque de las «Mentes del Futuro» (Gardner, 2005) y el movimiento de la inteligencia emocional (Goleman, 1997, 2006; Elías, Tobías, y Friedlander, 1999; Martin, y Boeck, 2002).

El mapa mental representa una realidad multidimensional que contiene ideas ordenadoras básicas, que son los conceptos claves a partir de los cuales se organiza la trama de relaciones conceptuales. Ayuda a pensar, buscando la integración de palabras, imágenes, colores, formas, etc., hasta llegar a generar estructuras que reflejan la jerarquización y la categorización del pensamiento. El mapa mental, pues, es una técnica gráfica con la que se desarrolla la capacidad de pensar e incrementa la competencia para construir el conocimiento, fomentando la capacidad de aprender a aprender. Esta capacidad resulta fundamental para fomentar el rendimiento en el aprendizaje y guarda una gran relación con la inteligencia emocional (Goleman, 1997), señalando como componentes claves la confianza, la curiosidad, la intencionalidad, el autocontrol, la relación, la capacidad de comunicar y la cooperación.

Por tanto, el trabajo grupal constituye una estrategia metodológica que facilita la aportación de ideas en grupo y la comprensión de la técnica. Se aprovecha la interacción y la participación del alumnado para mejorar el dominio de la misma y, a su vez, potenciar la eficacia en la realización del mapa mental, generando un sentimiento de satisfacción. Aunque este puede ser individual y grupal, aquí centramos nuestra atención en el segundo de ellos denominado, también, mapa mental consensuado, dado que refleja la tarea y el pensamiento de todo el grupo. La diversidad de modos de pensar existente conlleva tomar decisiones consensuadas, cuyo resultado sea diferente de la opción individual. En consecuencia, no refleja el pensamiento individual, sino el pensamiento compartido derivado de la interacción, discusión y decisión grupal.

Desde nuestra perspectiva, los mapas mentales tienen un interés añadido dado que permiten ser elaborados con diferentes recursos informáticos como *Microsoft Powerpoint* (<http://office.microsoft.com/es-es>), *ImindMap* (<http://www.thinkbuzan.com/es>), *Mindmanager* (<http://www.mindjet.com/mindmanager-whats-new>), *FreeMind* ([http://freemind.sourceforge.net/wiki/index.php/Main\\_Page](http://freemind.sourceforge.net/wiki/index.php/Main_Page)) o *Xmind* (<http://www.xmind.net/>), entre otros.

La investigación que aquí presentamos, se ha empleado la aplicación de Microsoft Powerpoint para la elaboración de los mismos, su selección no obedece más que a los siguientes criterios:

1. Es un software que se encuentra instalado en la totalidad de equipos del aula TIC.
2. Constituye una aplicación que es usada por la mayoría de usuarios, por lo que el entorno de la aplicación, así como la mayoría de funciones, es usada, de manera asidua, por el alumnado, evitando el proceso de familiarización con el programa.
3. Además de ser un software destinado a realizar presentaciones, posee una serie de elementos que facilitan creación mapas mentales, lluvia de ideas y facilita el proceso de toma de decisiones, como por ejemplo los conectores, variedad de autoformas, creación de animaciones e incluso la creación de hipervínculos para la elaboración de mapas mentales más complejos y completos.

Uno de los ejes del proyecto ha consistido en trabajar las teorías de la neurociencia centradas en el cerebro y conectadas al modelo docente participativo. Con ello pretendemos que el alumnado ponga en

marcha los dos hemisferios cerebrales y su interacción en el proceso de aprendizaje, es decir, que «aprenda con todo el cerebro». Los descubrimientos de la neurociencia llevan consigo la necesidad del cambio en los contenidos, actitudes, técnicas y estrategias metodológicas, por lo que hemos introducido, en nuestro trabajo profesional docente, algunas innovaciones acordes con el planteamiento del «cerebro holístico». Para alcanzar tales metas, dicha investigación consta de varias etapas. En la primera fase hemos llevado a cabo una innovación educativa con estudiantes de magisterio, centrada en elaborar mapas mentales con *Microsoft Powerpoint*.

## 2. Objetivos

El punto de referencia del proyecto es la formación inicial del docente y los procesos que se viven en la elaboración de los mapas mentales como estrategias de aprendizaje. Por tanto, en este estudio nos hemos planteado los siguientes objetivos:

- a) Descubrir el impacto de los mapas mentales como proceso de aprendizaje en la formación inicial del docente.
- b) Conocer el nivel de satisfacción del alumnado en relación al uso del software Microsoft PowerPoint
- c) Explorar las principales aportaciones del software Microsoft PowerPoint en la realización del Mapa Mental.

## 3. Método

Para alcanzar los objetivos propuestos, el profesorado participante en la experiencia ha desarrollado una metodología activa, basada en la realización de actividades de aula, entre las que hay que destacar la elaboración de mapas mentales por parte del alumnado y su implementación con recursos informáticos. El inicio de la experiencia ha estado caracterizado por un primer contacto con el proceso de elaboración de los mapas mentales. Para ello, se han desarrollado varios seminarios dedicados a explicar la técnica de elaboración manual de mapas mentales, siguiendo las pautas expuestas en diversas obras (Ontoria, Gómez, Molina et al. 2006; Muñoz, 2010).

Una vez comenzado ese proceso de iniciación, el alumnado ha ido desarrollado en el aula ejemplos prácticos de diferente grado de dificultad. También, han aprendido a manejar el programa Microsoft PowerPoint, con la finalidad de poder implementar los mapas mentales mediante una herramienta TIC bien conocida y fácil de usar. Finalmente, cuando el alumnado se ha familiarizado con la elaboración de mapas mentales y el manejo de *Microsoft PowerPoint*, han comenzado a trabajar los bloques temáticos de la asignatura, usando tales recursos para realizar actividades de aprendizaje individual y grupal en el aula.

### 3.1. Participantes

La población objeto de estudio está constituida por el alumnado de nuevo ingreso, matriculado en el primer curso de la titulación de Grado de Maestro en Educación Primaria (grupos A y B), durante el curso 2011/2012. La muestra de estudiantes con la que se ha trabajado en este estudio exploratorio, supone un total de 146, distribuidos equitativamente entre los dos grupos (A y B), distribuidos atendiendo al género en un 68,6% mujeres y en un 31,4% hombres, con una edad media de 21 años.

### 3.2. Instrumentos de recogida de datos

La información fue recogida a través de diversos instrumentos y sometida a su análisis e interpretación utilizando la técnica de «triangulación de fuentes» (observación participante, anotaciones de campo y entrevistas). Esta técnica consiste en comparar y contrastar las observaciones e informaciones recogidas de una misma situación, teniendo en cuenta diversas perspectivas. Por medio de esta técnica, podemos someter a un control cruzado los distintos puntos de vista recogidos durante el proceso de adquisición de la técnica en el aula. Además, también contamos con un conjunto de cuestiones abiertas, integradas en la programación de aula, que los estudiantes han respondido de forma individual en diferentes momentos de la experiencia educativa. Algunas de esas preguntas, se muestran en el cuadro 1, siendo su principal finalidad recoger datos relacionadas con los objetivos de este estudio

El análisis de tales datos, de corte cualitativo, se ha realizado a través de un proceso deductivo por parte del equipo de investigadores, buscando la comunalidad en las respuestas y procediendo a agruparlas en función de esta a través del programa de análisis de datos *Aquard Five* en su versión 6, la cual se encuentra en español. Dicha herramienta nos ha proporcionado el número de frecuencias de aparición de las comunalidades y estas se han agrupado en función de 7 categorías, generadas durante el proceso de análisis.

Tabla 1. Ejemplos de cuestiones abiertas incluidas en la programación de actividades de aula. Fuente: Elaboración propia.

- |   |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. ¿Cómo valoras el proceso de aprender a través de la aplicación y elaboración de mapas mentales?<ol style="list-style-type: none"><li>a) Explica cuáles son los aspectos más relevantes de dicho proceso</li><li>b) Indica qué ventajas educativas o qué funciones pueden desempeñar tales actividades en la formación docente.</li></ol></li><li>2. Realiza una valoración personal sobre el uso de PowerPoint como recurso informático para la elaboración de mapas mentales, indicando las principales ventajas o inconvenientes de dicho recurso.</li></ol> |
|---|

Como registros complementarios y con la intención de recabar información durante el proceso de desarrollo de la experiencia, además de ayudarnos a entender y valorar mejor el proceso vivido, se han tenido en cuenta las aportaciones recabadas de la observación participante, las anotaciones de campo, las entrevistas al alumnado y el análisis de documento de trabajo.

La observación participante nos permitió poder convivir con el grupo-clase durante el desarrollo de las sesiones. Esta técnica de recogida de datos permitió a los observadores sentirse como un miembro más del grupo, experimentando desde dentro esa «realidad». A través de las notas de campo, se recogieron los acontecimientos que se desarrollaban en el aula; dificultades que manifestaron los estudiantes al aprender la técnica de elaboración de los mapas mentales, dudas o problemas para aprender a usar el software *Microsoft Powerpoint*, problemas en la selección, jerarquización, etc. La producción de los trabajos que emergen del desarrollo de la asignatura contribuyó a mejorar el análisis de la experiencia.

Los principales documentos de análisis que se han utilizado, ha sido la propia creación de los mapas mentales. Para se han tenido en cuenta los criterios de evaluación expuestos por Ontoria, Gómez, Molina et al. (2006), siendo entre otros la jerarquización del mapa, la relevancia de los conceptos para sintetizar las ideas clave del tema, el número de relaciones entre los conceptos, las imágenes empleadas, colores, formas, etc. Finalmente, las entrevistas no estructuradas nos permitieron encauzar preguntas de una forma más flexible y abierta, con el fin de conocer cuáles eran sus ideas, dudas, sentimientos, inquietudes etc.

## 4. Resultados

A continuación, presentamos los resultados obtenidos en función a los tres objetivos de partida de nuestra investigación.

### 4.1. Impacto de los mapas mentales como proceso de aprendizaje en la formación inicial del docente

Uno de los principales objetivos con la puesta en marcha de esta experiencia, era que el alumnado, como futuro docente, conociera y aprendiera a elaborar mapas mentales como una actividad de interés formativo para el ejercicio posterior de la docencia y de esta forma pueda reflexionar sobre sus posibles funciones educativas. Para ello, tras enseñar al estudiante a realizar mapas conceptuales, se pidió que valorara este proceso de aprendizaje indicando los aspectos más relevantes del mismo (Cuadro 1), donde se realizó una categorización de las ideas y el recuento de las frecuencias. A continuación presentamos las ideas más frecuentes en relación a esta cuestión, teniendo en cuenta que en ocasiones la suma de los porcentajes es superior a cien dado que el alumnado encuestado registraba un número amplio de ideas en sus respuestas.

En relación a los momentos que se detectan en el proceso de adquisición y dominio de la técnica (Tabla 1), observamos que el alumnado manifiesta la existencia de diversas dificultades durante el aprendizaje de la técnica, aunque en un 78,57% aporta una valoración satisfactoria sobre el proceso, destacando su creatividad y diversión en la realización del mapa mental. Se aprecia, como al principio del uso de la técnica el 92,8% de los estudiantes se enfrenta con una visión poco optimista dado el desconocimiento de la técnica, aunque este porcentaje varía una vez adquirido el dominio. El 74,28% de los estudiantes afirma que la elaboración de los mapas mentales es una técnica fácil de aplicar, superando esas dificultades iniciales al final del proceso en más de la mitad de los encuestados (53,57%).

Tabla 1: Frecuencias y porcentajes de respuestas en relación a los diferentes momentos detectados en el proceso de aprendizaje del mapa mental (Fuente: Elaboración propia).

Categorías de respuesta	f.	%
I. Desconocimiento de la técnica	130	92,8
II. Consideran que necesitan bastante tiempo y esfuerzo	80	57,14
III. No les parece fácil ordenar y estructurar el conocimiento	90	64,28
IV. Surge la creatividad y la diversión en la realización del mapa mental	110	78,57
VI. Piensan en diversas utilidades de la técnica	82	58,57
VII. Tras el dominio establecen la facilidad de elaboración de los mapas mentales	104	74,28

Si tenemos en cuenta la unión de algunas de las categorías, podemos deducir que se detectan tres momentos o fases diferenciadas durante este proceso de aprendizaje; una fase de desconocimiento inicial (I+II+III), una fase de dominio técnico (IV+V) y una fase de reflexión (VI+VII). Gráficamente, observamos que el desconocimiento inicial con el cual se enfrenta el alumnado a la adquisición de la técnica es la fase más compartida ente todos los encuestados (Gráfico 1).

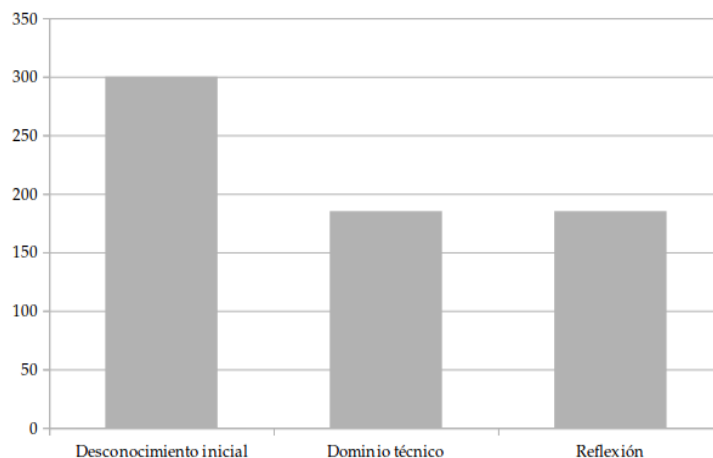


Gráfico 1. Frecuencias en cada una de las fases del momento de aprendizaje de elaboración del mapa mental. (Fuente: Elaboración propia).

Otro de los planteamientos, se centraba en ayudar a los futuros profesores a comprender la funcionalidad educativa de los mapas mentales y valorar sus posibilidades con la finalidad de mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje. Para ello, se pidió (Tabla 2), que reflexionaran sobre las posibles ventajas de su aplicación educativa, a partir de su propia experiencia. En este caso, las aportaciones que se evidenciaron arrojan que casi la totalidad de los encuestados tienen una visión positiva sobre el aprendizaje de estas técnicas para el ejercicio profesional (85,71%), seguidos del colectivo que manifestó que se trata de una técnica en concreto que favorece y ayuda al estudio (82,14%). Es destacable como el 28,85% del alumnado también considera la realización de los mapas mentales como una técnica que favorece la creatividad.

Tabla 2: Frecuencias y porcentajes de respuestas en relación a las funciones educativas del mapa mental (Fuente: Elaboración propia).

Categorías de respuesta	f.	%
I. Motivación por aprender algo desconocido	77	55
II. Es una técnica que promueve la reflexión y profundización de las ideas	86	61,42
III. Desarrolla la creatividad	40	28,58
IV. Posibles utilidades de cambio metodológico en su aprendizaje	90	70,71
V. Importancia de aprender técnicas que puedan poner en práctica como futuros docentes	120	85,71
VI. Pueden llegar a ser una buena técnica de estudio	115	82,14

Si tenemos en cuenta la agrupación de algunas de las categorías de respuestas, obtenemos como el alumnado manifiesta dos tipos de opiniones en relación a las funciones educativas de los mapas mentales. Por un lado aporta unas ventajas personales (I+II+III) y por otro lado, unas ventajas profesionales como futuros docentes (IV+V+VI). Observamos gráficamente (Gráfico 2) como nuestro alumnado manifiesta que son muchos más los aportes profesionales como futuros docentes que los personales.

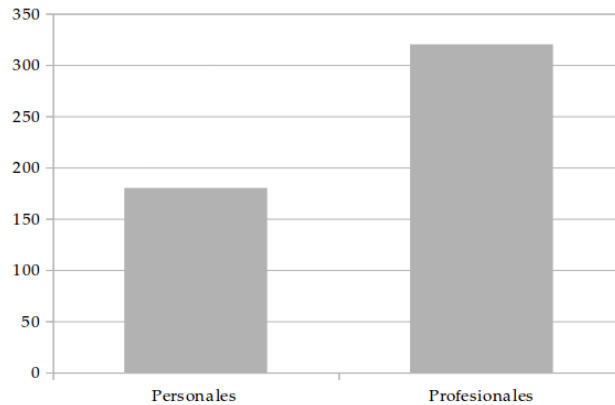


Gráfico 2. Frecuencias sobre las funciones educativas de elaboración del mapa mental (Fuente: Elaboración propia)

4.2. Nivel de satisfacción del alumnado en relación al uso del software PowerPoint

El segundo objetivo de este estudio consiste en conseguir que los futuros profesores adquieran destrezas en el uso educativo de las TIC, usando el software *Microsoft PowerPoint* para elaborar mapas mentales, sobre los contenidos de diversas materias del currículo y pedirles que valoren después las características de dicha herramienta o sus aplicaciones educativas. La construcción de los mapas mentales con *Microsoft PowerPoint* tenía algunas dificultades, tanto en el plano técnico y de uso del software, como en el plano de representación del conocimiento. Para ilustrar algunos de estos hechos en las figuras siguientes (1 y 2) se muestran dos ejemplos de mapas mentales realizados con PowerPoint de alguno de los alumnos que ha participado en esta experiencia.

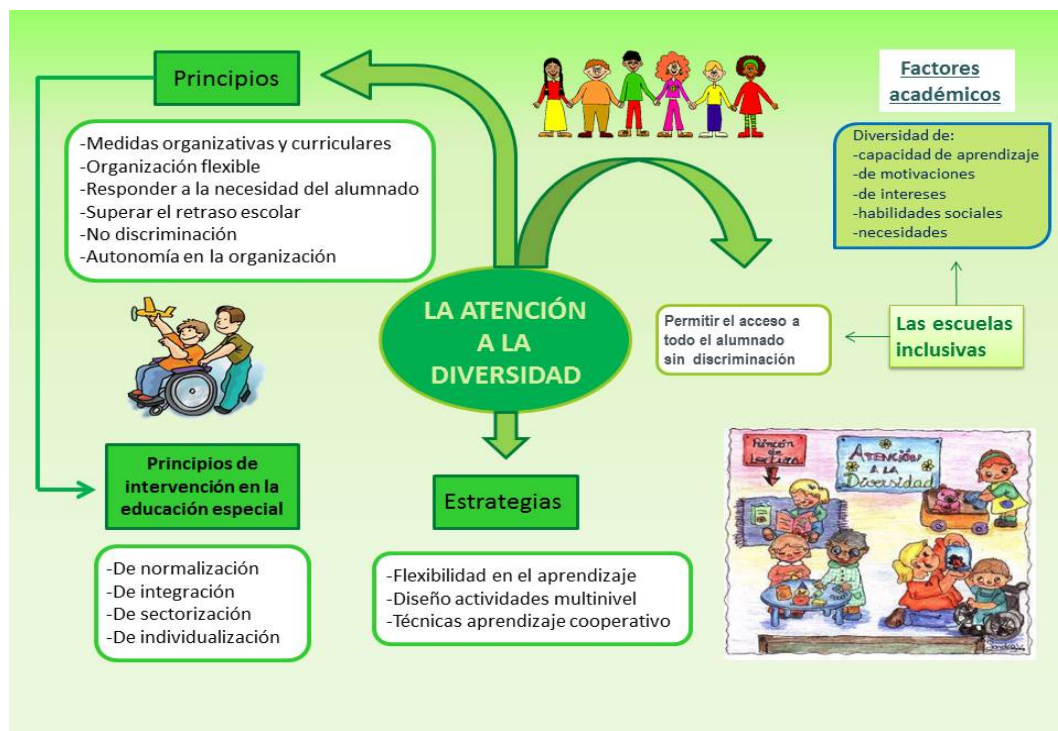


Figura 1: Ejemplo de mapa mental, antes de adquirir el dominio técnico, sobre la Atención a la Diversidad en educación primaria. (Fuente: Elaboración propia).



En la figura 1 podemos observar un mapa incompleto sobre el tema Atención a la Diversidad en la Educación Primaria. En él se detecta la falta de los conectores del mapa, además de otros aspectos relevantes como la síntesis de la información en conceptos y otros matices menos relevantes como la inserción de guiones o puntos.



Figura 2. Ejemplo de mapa mental durante la adquisición del dominio técnico, sobre la atención a la diversidad en Educación Primaria. (Fuente: Elaboración propia)

En la Figura 2 se muestra un segundo caso de un mapa inacabado sobre el tema de Las medidas de atención a la diversidad en Educación Primaria. En esta ocasión se puede observar un mayor grado de estructuración del contenido, pero no se respeta la organización de los conceptos (del centro hacia afuera), así como el empleo excesivo de la numeración y de los guiones. En este caso, tampoco se ha realizado un proceso de síntesis adecuado dado que aparece recogida demasiada información no siendo adecuado el uso de los conceptos clave, quedando reflejada multitud de información innecesaria.

Teniendo en cuenta la pregunta abierta (Cuadro 1) sobre la valoración personal del uso de Microsoft Powerpoint como recurso informático para la elaboración de mapas mentales, encontramos las siguientes respuestas:

Tabla 3: Frecuencias y porcentajes de respuestas en relación al uso de PowerPoint (Fuente: Elaboración propia)

Categorías de respuesta	f.	%
Disminuyen los problemas de espacio	128	91,42
Facilidad de seleccionar y de extraer elementos	95	67,86
Posibilidad de modificaciones de las estructura	106	75,71
Insertar dibujos, colores y formas	115	82,14
Fácil aprendizaje	130	92,86

En general, podemos indicar que las valoraciones emitidas por los encuestados tienen una carga muy positiva del uso del programa. En concreto destacan la facilidad del aprendizaje (92,86%), seguido de la disminución de los problemas de espacio en la realización de mapa mental (91,42%). En un porcentaje menor (67,86%) se recoge el colectivo de alumnos que manifiestan una ventaja en la selección y extracción de elementos más significativos de un tema para ubicarlos dentro del mapa mental.

#### 4.3. Principales aportaciones del software Microsoft PowerPoint en la realización del Mapa Mental.

En este apartado pretendemos recoger todas las apreciaciones realizadas por el alumnado en cuanto a las ventajas que tiene *Microsoft PowerPoint* como aplicación para la elaboración de Mapas Mentales. En primer lugar, conviene señalar que dicho programa es un software diseñado para elaboración de presentaciones, por lo que algunas de las funcionalidades el mismo, son esenciales para la elaboración de mapas mentales, como por ejemplo, la inclusión de imágenes, efectos visuales, animaciones, así como el uso de la gran diversidad de conectores de los que dispone. Por otra parte, esta aplicación se caracteriza por la libertad de estructuración de los distintos elementos que podemos utilizar, por lo que evitamos, como ocurre en aplicaciones como *iMindMap* o *MindManager*, la elaboración de Mapas Mentales con un diseño rígido, imposibilitando al estudiante la elaboración de mapas totalmente originales en cuanto a organización, como podemos ver en la siguiente figura.

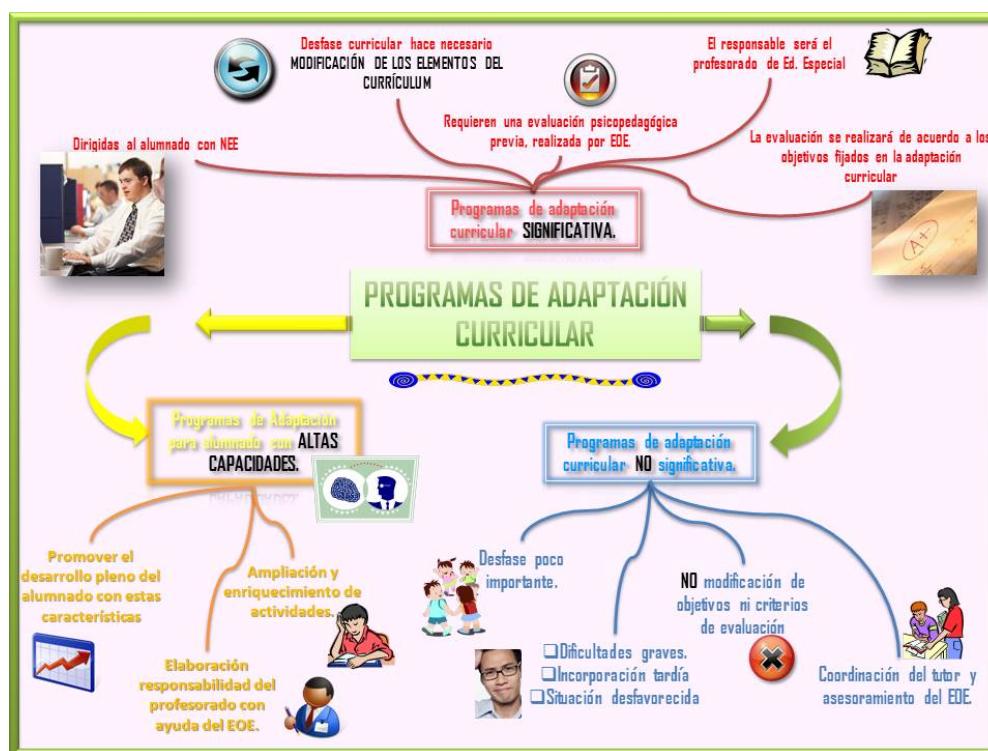


Figura 3. Ejemplo de mapa mental una vez adquirido el dominio técnico, sobre la atención a la diversidad en Educación Primaria (Fuente: Elaboración propia)

Otra de las grandes ventajas señaladas por el alumnado y mencionada anteriormente, ha sido la familiarización, ya adquirida, por parte del mismo antes del comienzo de la experiencia con mapas mentales, ya que este programa es uno de los más usados durante las etapas de educación primaria y secundaria. Tal conocimiento previo proporciona a los estudiantes un conocimiento total del entorno de trabajo y por tanto, un ahorro de tiempo en cuanto a la aplicación de la técnica.

Por último, creemos necesario resaltar la posibilidad que brinda el programa, en cuando a la vinculación de unos mapas con otros a través de hipervínculos entre distintas diapositivas. Esto permite abordar temas extensos en contenido a través de distintos mapas mentales y, a su vez, la interconexión de las distintas ideas principales y secundarias de los mismos, fomentando la comprensión, organización y síntesis de la información antes de convertirla en conocimiento.

## 5. Conclusiones

La implantación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) ha supuesto el diseño de nuevas metodologías docentes que implican como sostenía ya en 2007 Casanova un reto serio de innovación no solo de la universidad en general, a nuestro juicio y compartido con él, de toda la institución universitaria. Tal circunstancia ha reclamado que propuestas como la presentada aquí vayan cobrando mayor relevancia según avanzamos en la implantación de los nuevos títulos de grado.

En lo que se refiera a la experiencia de innovación docente desarrollada las valoraciones que realizan los futuros maestros de Educación Primaria sobre esta herramienta y sobre sus aplicaciones educativas son muy positivas. Por ello, consideramos que el uso de este recurso para desarrollar actividades de aula o incluso el desarrollo y aplicación de distintas estrategias de aprendizaje, supone una integración realista y efectiva de las TIC en la educación (Cabero, Duarte y Barroso, 1997; Da Ponte, 2004; Peirano y Domínguez, 2008; Autor, año), contribuyendo a enriquecer el proceso de aprendizaje (Piedrahita, 2006).

A través de los registros complementarios empleados en la experiencia, hemos recopilado una serie de opiniones que ponen de manifiesto la valoración positiva del proceso seguido y la comprensión de las principales funciones de los mapas mentales. Esta técnica de aprendizaje fomenta la comprensión de los contenidos trabajados de la asignatura a través de una organización y síntesis de los mismos, respondiendo las actuales teorías de la visualización de la información (Shedroff, 1997; Wurman, 1997; Card, 1999; Benziger, 2000; Ware, 2000; Engelhart, 2002; Düsteller, 2002). Otro aspecto a poner de manifiesto, es la resolución de dificultades surgidas durante la dinámica de aprendizaje y comentadas anteriormente, la cual fomenta el desarrollo de procesos metacognitivos que responden a un modelo de pensamiento docente en sintonía con la visión constructivista de los procesos de enseñanza-aprendizaje (Buzán, 1996).

Como reflexión final podemos considerar que el desarrollo de este estudio ha permitido alcanzar de forma razonable los objetivos propuestos. Sin embargo, somos conscientes de que el número de participantes en esta investigación no es suficiente como para considerar que los resultados obtenidos son generalizables, de modo que es necesario asumir con cautela tales resultados y seguir avanzando en las posteriores etapas de este proyecto.

## 6. Referencias

- Benziger, K. (2000). Maximizando la efectividad del potencial humano QP385.5.B4618. Obtenido 14 Mayo 2007, desde <http://millenium.itesm.mx/record=i2944177&searchscope=0>.
- Buzán, T. (1996). *The Mind Map Book: How to Use Radiant Thinking to Maximize Your Brain's untapped potential*. New York (USA): Plume.
- Cabero, J. Duarte, A. y Barroso, J. (1997). *La piedra angular para la incorporación de los medios audiovisuales, informáticos y nuevas tecnologías en los contextos educativos: la formación y el perfeccionamiento del profesorado*. Obtenido 10 Noviembre 2012, desde <http://www.uib.es/depart/gte/revelec8.html>.
- Cabero, J. (2005). Reflexiones sobre los nuevos escenarios tecnológicos y los nuevos modelos de formación que generan. En J. Tejada. *Nuevos escenarios de trabajo y nuevos retos en la formación* (pp. 409-420). Madrid: Tornapunta.

- Casanova, J. (2007). Desafíos a la formación inicial del profesorado: buenas prácticas educativas en el contexto de la innovación con TIC. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa - RELATEC*, 6 (2), 109-125. Obtenido 20 Noviembre 2012 desde <http://campusvirtual.unex.es/cala/editio/>.
- Card, S. (1999). *Reading Information Visualization. Using visión to think*. San Francisco: Morgan Kaufmann Publisher Inc.
- Da Ponte, J.P. (2004). Tecnologías de informação e comunicação na formação de professores: que desafios? *Revista Iberoamericana de Educación*. 24, 63-90
- Düsteller, J. C. (2002). *Visualización de la información. Una visita guiada*. Barcelona, Gestión 2000.com.
- Elías, M., Tobías, S. y Friedlander, B. (1999): *Educación con inteligencia emocional*. Barcelona: Plaza y Janes.
- Engelhart, Y. (2002). *The language of graphics. Diagrammatic Representation and Inference*. Berlin: Heidelberg Springer.
- Gadner, H. (1994). *Inteligencias múltiples*. Barcelona: Paidós.
- Gadner, H. (2005). *Las cinco mentes del futuro*. Barcelona: Paidós Ibérica.
- Goleman, D. (1997). *Inteligencia emocional*. Barcelona: Kairós.
- Goleman, D. (2006). *Social intelligence*. New York: Bantam Books.
- Martin, D. y Boeck, K. (2002): *EQ: qué es la inteligencia emocional*. Madrid: Edaf.
- Muñoz González, J.M. (2010). *Los mapas mentales como técnica para integrar y potenciar el aprendizaje holístico en la formación inicial de maestros/as*. Tesis doctoral. Córdoba, Servicio de publicaciones de la Universidad de Córdoba. Disponible en <http://hdl.handle.net/10396/2745>
- Autor (año). *Aplicación de mapas conceptuales y mapas mentales como estrategias de aprendizaje para el desarrollo de competencias dentro del modelo de la convergencia europea «aprendizaje centrado en el alumnado»*. Proyecto de Innovación Educativa. Universidad de Córdoba. Memoria pendiente de investigación.
- Ontoria, A., Gómez, J. P., Molina, A. et al. (2006). *Aprender con Mapas Mentales*. Madrid: Narcea.
- Peirano, C. y Domínguez, M.P. (2008). Competencia en TIC: el mayor desafío para la evaluación y el entrenamiento docente en Chile. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 1 (2), 106-124.
- Piedrahita, F. (2006). *Un modelo para integrar las TIC en el currículo*. Obtenido 3 Abril 2010 desde <http://www.eduteka.org/EdutekaRibie.php>
- Rodríguez, A., García, E., Ibáñez, R et al. (2009). Las TIC en la educación superior: estudio de los factores intervinientes en la adopción de un LMS por docentes innovadores. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa - RELATEC*, 8 (1), 35-51. Obtenido 15 Diciembre 2013 desde <http://campusvirtual.unex.es/cala/editio/>
- Selwyn, N. (2007). *Citizenship, technology and learning - a review of recent literature*. Bristol: Futurelab
- Serrano, R., Muñoz, J. M. y López, I. (2012). Valoración por los estudiantes de la Licenciatura en Psicopedagogía de una experiencia innovadora basada en estrategias de aprendizaje colaborativo y el uso del COURSELAB. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la sociedad de la información (TESI)*, 13 (1), 437 ± 458.
- Shedroff, N. (1997). *Objetos y objetivos del diseño de información*. Buenos Aires: Paidós.
- Stenberg, G. (1999). *Estilos de pensamiento*. Barcelona: Paidós.
- Ware, C. (2000). *Information Visualization: Perception for design*. San Francisco (USA): Morgan Kaufmann Publishers Inc.
- Wurman, R. S. (1997): *Información arquitectos*. New York: Graphics Press.

## 7. Reconocimientos

Estudio enmarcado en la convocatoria de proyectos de Innovación Docente del Vicerrectorado de Planificación y Calidad de la Universidad de Córdoba denominado «*Aplicación de mapas conceptuales y mapas mentales como estrategias de aprendizaje para el desarrollo de competencias dentro del modelo de la convergencia europea aprendizaje centrado en el alumnado*», concedido en la convocatoria 2011-2012.