

Aprendizaje en la nube con mapas mentales interactivos

E-Cloud with interactive mind maps

**Avelin Marie Alonso Esquivel, Empresa de Telecomunicaciones de Cuba S.A
(ETECSA), marie.alonso@etecsa.cu**

RESUMEN

El presente trabajo describe una experiencia didáctica implementada en la Empresa de Telecomunicaciones de Cuba S.A, orientada a fomentar el aprendizaje colaborativo y multimodal, así como la gestión del conocimiento mediante metodologías activas con mapas mentales. Se desarrolló en el primer semestre de 2016 con los alumnos del Diplomado “Formación de Consultores Internos”, quienes mediante un trabajo grupal, diseñaron mapas elaborados con *Mindmeister*.

Los resultados constatan que los mapas mentales interactivos son útiles para potenciar el aprendizaje colaborativo y la participación e implicación de los alumnos en su proceso de formación. Constituyen además, un recurso didáctico importante para facilitar un aprendizaje activo y significativo, favorecer la interacción comunicativa en ambientes virtuales y estimular el pensamiento creativo digital transformando el conocimiento individual en colectivo.

Palabras Clave: Informática en la nube; Aprendizaje en la nube; Mapas mentales; Herramientas web 2.0 para mapas mentales

1. Introducción

Los importantes avances de internet han generado la aparición de nuevos servicios web 2.0 entre los que destaca el “*Cloud Computing*”, también conocido como “computación en la nube”, “servicios en nube”, “informática en nube” (Observatorio Regional de la Sociedad de la Información de Castilla y León, ORSI 2010); términos acuñados recientemente, pero cuyos inicios pueden encontrarse en los sistemas de recursos compartidos disponibles en servidores como Google, Dropbox, Zoho o Amazon.

El crecimiento de la computación en la nube ha sido propiciado por avances tecnológicos en materia de redes, cómputo en *grid*, clústeres de computadoras y virtualización; permitiendo el acceso a un conjunto de servicios computacionales como redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones para satisfacer las necesidades de procesar, compartir y almacenar información.

1.1 Cloud Computing. Conceptualización y potencialidades en el ámbito educativo.

Cloud Computing es un paradigma que define un nuevo modelo de prestación, uso y entrega de los servicios de tecnologías de la información. Varias instituciones y autores han ofrecido una definición de lo que se conoce como nube; así Jeffery y Neidecker (2010), conciben la computación en la nube como un entorno flexible de ejecución a través de múltiples recursos en línea y se asocia también con recursos compartidos multiusuario y a la simplificación de aplicaciones de programación. Por su parte, el *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE, 2009), plantea que una “nube” es un tipo de data center distribuida, la cual proporciona infraestructura de

TI como servicios; dispone de recursos en forma masiva, los cuales son proporcionados a los usuarios de manera sencilla, dinámica, flexible y elástica, permitiendo además un monitoreo en tiempo real de los servicios recibidos.

Una de las definiciones más ampliamente aceptada es la que propone el *National Institute of Standards and Technology* (NIST) del Departamento de Comercio del Gobierno Federal de los Estados Unidos, que define *Cloud Computing* como un modelo que permite el acceso bajo demanda y a través de la red a un conjunto de recursos compartidos y configurables (como redes, servidores, capacidad de almacenamiento, aplicaciones y servicios) que pueden ser rápidamente asignados y liberados con una mínima gestión por parte del proveedor del servicio (Mell & Grance, 2011). En esta definición se destacan cinco aspectos claves de *Cloud Computing*: auto servicio bajo demanda, acceso a la red ubicua, un conjunto de recursos independiente de la ubicación, rápida elasticidad y servicio a la medida.

La esencia del concepto de computación en la nube es la transformación de los modos tradicionales, de cómo los usuarios (empresas, instituciones educativas, centros de salud, etc.) utilizan y adquieren los recursos de tecnología de la Información (TI). Al utilizarlo, las organizaciones podrán satisfacer sus necesidades de información sin necesidad de invertir en hardware ni grandes desembolsos en recursos humanos (Armbrust et al., 2010). A través de la 'nube', los usuarios, con independencia del lugar donde se encuentren, podrán acceder a un gran número de recursos informáticos asignados dinámicamente y permanentemente disponibles, dotándose así de una enorme capacidad de procesamiento y almacenamiento sin que se requiera instalar una infraestructura de forma local (Yrigoyen y Torres, 2011).

La variedad de servicios para la educación que se ofrecen mediante *Cloud Computing* ha crecido de forma considerable y están adquiriendo un protagonismo creciente en los procesos docentes. Jiménez (2012), destaca que en las instituciones educativas lo anterior se refleja en mayor acceso a la información, incremento de tareas académicas, aumento de repositorios y recursos científicos compartidos, incremento gradual de cursos de formación..., y es que un elemento importante de la computación en la nube es su carácter colaborativo que fomenta el aprendizaje colectivo.

En opinión de Murazzo, Millán, Rodríguez, Segura y Villafañe (2010), la gran ventaja de la computación en la nube en el ámbito educativo radica en una forma real de compartir la información, sentando las bases para el trabajo distribuido y colaborativo que permita enriquecer al alumno con los aportes del otro. Lens (2013), sintetiza que la computación en la nube permite al docente flexibilizar, compartir y trabajar colaborativamente, no sólo con los contenidos que crecen exponencialmente en la Web, sino con nuestros aportes, innovaciones y producciones en el campo educativo. Las herramientas de computación en la nube se pueden compartir colaborativamente con gran ubicuidad y una flexibilidad que desborda nuestra imaginación.

Según Cebrián de la Serna (2009), la implementación educativa de recursos en la nube tiene entre sus potencialidades:

- El aumento de la información, su acceso y su almacenamiento.
- Nuevas formas de comunicación y experiencias para construir el conocimiento.
- La capacidad de tratamiento de la información digital y su representación.

Sánchez (2012), propone que las principales líneas de trabajo con aplicaciones *Cloud Computing* en el ámbito docente deberían centrarse en:

- Estrategias didácticas expositivas: programar y desarrollar acciones basadas en la transmisión de información o conocimientos cerrados que favorezcan

aprendizajes instrumentales relacionados con el funcionamiento de las aplicaciones o para prestar refuerzo a procedimientos informáticos ya tratados.

- Estrategias didácticas de indagación: programar y desarrollar acciones tendentes a que el alumnado descubra la información y elabore su propio conocimiento. Desde una perspectiva innovadora, son las que reportan resultados más fructíferos de cara al uso de aplicaciones de la tecnología didáctica. Este tipo de estrategias comportan, a la vez, la realización de actividades relacionadas con contenidos relativos a procedimientos, conceptos y actitudes y crean situaciones de reflexión y acción.

En resumen, las ventajas de implementar la computación en la nube en la práctica docente (Real, 2010), estarían en: la utilización de cualquier computadora o dispositivo conectado a Internet, la no necesidad de dispositivos de almacenamiento y la independencia de un sistema operativo en particular; la accesibilidad desde cualquier navegador y la permanente disponibilidad de la información; el empleo de herramientas de gran sencillez, gratuitas en su inmensa mayoría y sin necesidad de instalación en la computadora; la posibilidad de interactuar con varias aplicaciones accesibles desde la nube donde todos los usuarios puedan trabajar a la vez sobre los mismos contenidos.

1.2 Mapas mentales interactivos

Los mapas mentales, o la técnica de “*Mind Mapping*”, es una metodología creativa y perceptiva fundamentada en el pensamiento visual y asociativo estudiada por el psicólogo inglés Tony Buzan, quien la definió como: “...una poderosa técnica gráfica que aprovecha toda la gama de capacidades corticales y pone en marcha el auténtico potencial del cerebro” (Buzan, 1996, p.175), al usar ambos hemisferios, desarrollando y explotando todas las capacidades, tanto la creativa como la del razonamiento lógico-matemático.

Otra definición es la aportada por Ontoria, Gómez, Molina y de Luque (2006), quienes definen los mapas mentales como representaciones multidimensionales que utilizan espacio, tiempo y color y se caracterizan por la integración de la palabra con la imagen, por la jerarquización y categorización del pensamiento. De manera general, puede decirse que los mapas mentales consisten en la representación gráfica de nuestro proceso de pensamiento (visualización de nuestras ideas).

Cualquier mapa mental tiene cuatro características esenciales:

- a) Parte de un concepto/imagen central
- b) Los temas principales del asunto irradian del concepto/imagen central como ramificaciones (estructura arbórea)
- c) Cada una de estas ramas se compone de una imagen o una palabra clave asociada
- d) Se utilizan variedad de colores, iconos, imágenes para potenciar la expresividad y diferenciación entre las ramificaciones.

De ahí que los mapas mentales se caractericen por presentar una apariencia de red y que en su elaboración deban tenerse en cuenta las siguientes consideraciones en el momento de combinar todos los aspectos perceptivos, en aras de que la asimilación de la información sea lo más clara e intuitiva posible:

1. La idea central debe estar representada con una imagen clara y poderosa que sintetice el tema general del mapa mental
2. Evitar los nodos con más de una palabra
3. No incluir enlaces cruzados

4. Guiarse por el sentido de las manecillas del reloj para jerarquizar las ideas o ramificaciones.
5. Representar las ramificaciones en formas curvas de manera que ayuden en la expresividad y dinamismo en el esquema
6. Utilizar el color para diferenciar los temas, sus asociaciones o para resaltar algún contenido
7. Debe estar equilibrado visualmente y tener una buena relación figura/fondo en lo que se refiere al aspecto gráfico y la combinación de colores que garantice la legibilidad.

El empleo de mapas mentales en la educación constituye una herramienta de gran valor, pues forman parte del conjunto de estrategias que ayudan a la organización del pensamiento, la identificación de conceptos relacionados, la creación de asociaciones y conexiones entre ideas, la elaboración de categorías y el establecimiento de jerarquías (Caballero, Escobar y Ramos, 2006). Sambrano y Steiner (2000), afirman que el empleo de mapas mentales beneficia la creatividad y permite un crecimiento individual de las cualidades en su globalidad.

Los mapas mentales además, facilitan el desarrollo de habilidades de pensamiento, al propiciar la organización de la información en tres niveles de complejidad: 1) en la recogida: definir, describir, listar, nombrar, recordar y ordenar la información; 2) en el procesamiento: contrastar, comparar, clasificar, explicar, etc. y 3) en el descubrimiento de relaciones: evaluar, crear hipótesis, imaginar, predecir, idealizar, etc. (Muñoz, Ontoria y Molina, 2011). Según Berthier (2006), desde un punto de vista didáctico, pueden emplearse para: la recogida de apuntes, la memorización de contenidos, el desarrollo de la creatividad, la resolución de problemas, la planeación y la exposición de temas. La ventaja de los mapas mentales es la simplicidad, la casi ausencia de restricciones a la hora de trabajar con ideas, lo cual proporciona una sensación de libertad creativa que impulsa su uso.

Las aplicaciones *Cloud Computing* abren una nueva dimensión para la construcción de mapas mentales dotando a los mismos de un elemento tan importante como la interactividad al: 1) favorecer la inclusión de enlaces hipertextuales, documentos anexos y notas explicativas; 2) ofrecer la posibilidad de hacer zoom, desplazamientos, arrastrar y soltar, colapsar y expandir nodos, expandir uno o más niveles de forma selectiva, buscar dentro del mapa, navegar por él; 3) permitir diversas formas de exportación del mapa: PDF, archivo gráfico, página web navegable, etc. lo que proporciona una forma fácil de almacenar e integrar el mapa con otras aplicaciones.

Otro aspecto relevante de los mapas mentales basados en aplicaciones *Cloud Computing* es la posibilidad de trabajar de forma colaborativa en tiempo real, ya sea entre el docente y los alumnos o entre estos, creando un mapa, editando simultáneamente o compartiéndolo con el resto de la comunidad. Por lo general, estas aplicaciones son muy amigables e intuitivas por lo que no se requiere de un manual de usuario para su uso y la curva de aprendizaje suele ser nula.

Mindmeister es el *software* más popular para mapas mentales basado en web, que provee las prestaciones básicas para la creación y edición de mapas (textos, imágenes, gráficos, videos, comentarios, etc.). Publicado por *MeisterLabs Inc.* empezó ser disponible para sus usuarios a finales de 2007. Los suscriptores lo utilizan, básicamente, para colaborar en tiempo real con sus colegas y compartir los resultados, ya sea en modo de solo lectura o colaboración completa. Entre las posibilidades que ofrece se encuentra el autoguardado, revertir las modificaciones realizadas y la importación o exportación a la computadora del usuario o la integración con otros programas o aplicaciones como *Skype*.

2. Descripción de la experiencia

2.1 Objetivos

En los últimos años, muchos profesores se han interesado en la utilización de mapas mentales interactivos en su práctica docente (Aguaded, López y Fernández, 2014; Beel and Langer, 2011; Koznov and Pliskin, 2008 y Orehovački, Granić and Kermek, 2011), sin embargo, poco se ha documentado acerca de su empleo en los procesos formativos en el ámbito empresarial. Por esta razón, se decidió diseñar una propuesta didáctica utilizando mapas mentales interactivos con el objetivo de enriquecer el proceso de formación en la institución y fomentar el aprendizaje colaborativo y multimodal, haciendo que los alumnos se comprometan e involucren de forma más activa en su aprendizaje, así como la construcción de conocimientos compartidos que coadyuvara a potenciar la gestión del conocimiento en la institución.

Otros objetivos transversales estuvieron orientados a favorecer el trabajo en equipo y potenciar el desarrollo de relaciones interpersonales positivas entre sus miembros; perfeccionar habilidades de recogida y procesamiento de la información; estimular el uso de herramientas de organización de contenidos para mejorar los procesos de aprendizaje.

2.2 Procedimiento

La experiencia se realizó en el marco del Diplomado Formación de Consultores internos que se impartió por el Centro de Formación Ramal (CFR) de la empresa y en el cual participaron 18 instructores pertenecientes a la cátedra Dirección Empresarial cuya formación profesional es heterogénea: diversas ramas de la ingeniería, ciencias sociales y económicas. En el módulo Gestión del cambio y caracterización de la cultura organizacional, se propuso un trabajo final grupal utilizando mapas mentales interactivos.

La actividad consistía en la creación de un mapa mental que resumiera los principales tópicos abordados en el módulo y que a su vez sirviera como recurso didáctico para los alumnos de la siguiente edición del diplomado; por esta razón, la idea central no fue un concepto, sino que se tomó como palabra clave la nomenclatura identificativa del módulo: DCI 9. Para realizar la actividad se crearon 4 grupos integrados por 4-5 alumnos a los que se les solicitó registrarse en *Mindmeister*.

La elección de *Mindmeister* como software para la elaboración de los mapas, se tomó a partir de las siguientes consideraciones:

- a) Es un servicio en la nube disponible en español con una excelente interfaz gráfica
- b) Servicio parcialmente gratuito que permite la creación de hasta 3 mapas mentales, pero con la posibilidad de hacer ilimitada la cantidad mediante la invitación a otros usuarios para trabajar de forma colaborativa
- c) Las facilidades para trabajar de forma colaborativa en tiempo real mediante la creación de grupos, de auto-guardar el trabajo realizado y de revertir las modificaciones.
- d) Los recursos que permite utilizar de manera directa – archivos, fotografías, vídeos – o mediante aplicaciones en línea para la creación de contenidos y que enriquecen su potencial didáctico.
- e) La posibilidad de compartir de forma sencilla y flexible la información a través de la integración con otras aplicaciones y de continuar el intercambio una vez concluida la acción formativa.

La experiencia se desarrolló en tres etapas:

1. Etapa introductoria

Presentación de la técnica y características de la misma, pautas para su elaboración acompañando la exposición con varios ejemplos de mapas mentales y su utilidad en los procesos de formación. Se crean además, los grupos de trabajo en *Mindmeister*.

2. Etapa de elaboración

- a. Fase de primer contacto: cada grupo analiza los tópicos abordados en el módulo para posteriormente enunciar de forma clara, ordenada y resumida las ideas principales con el fin de transformarlas en las palabras claves; se reflexiona y debate sobre los elementos que finalmente constituirán el mapa mental grupal. Este momento exige autonomía, una participación activa de cada uno de los miembros del grupo y el desarrollo de su creatividad para lograr la elaboración del mapa de forma consensuada.
- b. Fase de familiarización con *Mindmeister*: luego de registrarse como usuarios, los alumnos exploran las posibilidades que ofrece esta aplicación para la creación y edición de mapas mentales con la ayuda del profesor. Se aprovecha además, para identificar en la red recursos – documentos, enlaces hipertextuales, contenido multimedia relevante, etc- que podrán añadirse al mapa.
- c. Fase de elaboración informática del mapa mental: tras la consecución de las fases anteriores, cada grupo procede a la elaboración del mapa mental utilizando *Mindmeister*.

3. Etapa de intercambio

Intercambio de mapas entre los diversos grupos de trabajo a través de la opción Compartir de *Mindmeister*. Se analiza el trabajo realizado, se proponen aportaciones o se sugieren modificaciones que posteriormente serán valoradas por cada grupo para su posible incorporación lo que dará lugar a la reelaboración del mapa mental final. La dinámica demanda una reconstrucción colectiva en cada uno de los grupos de trabajo; en la que a partir del diálogo, la argumentación, la discrepancia, la crítica respetuosa y la ayuda mutua, cada mapa mental sea enriquecido.

La creación de este proceso de trabajo colaborativo proporciona un medio para la optimización del aprendizaje, pues sirve no como una simple suma de aprendizajes individuales, sino como la ayuda y la participación constante de todos en el proceso de construcción global del conocimiento. El aprendizaje deviene entonces, el fruto de un proceso que genera nuevos conceptos y los relaciona dinámicamente, de forma que el alumno es capaz de expresar su conocimiento de una forma autónoma y creativa.

Las técnicas de análisis fueron tres:

- a) Análisis de documentos de trabajo (mapas mentales resultantes): para el análisis de los mapas mentales elaborados se tuvieron en cuenta los siguientes criterios: jerarquización del mapa; relevancia de los conceptos para sintetizar las ideas claves del módulo; relaciones entre los conceptos; imágenes empleadas, colores y formas; equilibrio visual, relación figura/fondo y legibilidad.
- b) Observación participante: para recoger información sobre los niveles de participación y las interacciones sociales que se produjeron entre los distintos grupos.

- c) Entrevista grupal: para medir los niveles de satisfacción de los estudiantes y sus impresiones sobre el mapa mental como herramienta – utilidad en el proceso de formación en la empresa y dificultades para su realización con *Mindmeister* –.

3. Resultados y discusión

Los cuatro grupos lograron crear el mapa mental resumen de los principales tópicos abordados en el módulo de forma colaborativa utilizando *Mindmeister*.

Los mapas, por lo general, fueron pequeños con una media de 3 nodos: Cambio organizacional, Clima organizacional y Cultura organizacional, los cuales fueron identificados con imágenes alegóricas. Cada nodo principal contenía entre 5-6 sub-nodos o ideas secundarias. El 57.3% de los recursos aportados correspondió a enlaces, seguido por documentos en pdf/Word – 34.5% –, los cuales tuvieron gran relevancia didáctica contribuyendo a mejorar la comprensión del contenido. Sin embargo, no se incorporó contenido multimedia – audios y/o videos –, pese a que la aplicación lo permitía. En todos los mapas se incluyeron una media de 6 notas explicativas o comentarios.

Respecto a los aspectos técnicos y formales empleados para el diseño de los mapas, en el 75% de los casos se estructuraron y desarrollaron las ideas de manera interrelacionada, lográndose una representación visual coherente, clara y organizada.

En la figura 1 se muestra uno de los mapas mentales grupales elaborado donde se aprecia el empleo de los elementos que configuran un mapa mental: identificación de los conceptos principales y de las relaciones entre éstos, lo que denota un correcto proceso de comprensión y selección de la información; distinción de las ideas principales de las secundarias mediante un uso adecuado del tamaño del texto, imagen y color; conservación de la estructura radial característica del mapa mental, el equilibrio visual y la legibilidad.

Sin embargo, en este mismo mapa resalta la gran cantidad de información sin resumir en el nodo Cultura organizacional, lo que evidencia que algunos miembros del grupo presentan dificultades en cuanto al proceso de síntesis. De hecho, la síntesis de ideas claves fue una de las dificultades encontradas así como el aprovechamiento del espacio y la utilización de conectores.

La observación de las interacciones sociales entre los diferentes grupos permitió constatar que en el proceso de elaboración de mapas mentales, el intercambio de ideas y opiniones sobre lo que es importante y lo que no, favoreció la construcción de conocimientos compartidos. El desarrollo de la empatía y la creación de un sentimiento de solidaridad e interdependencia dentro del grupo, contribuyeron al mantenimiento de un clima de trabajo en grupo adecuado, evidenciado en el respeto a las ideas aportadas por cada miembro lo que facilitó la ejecución de los debates y mejorar el rendimiento en la dinámica de elaboración del mapa grupal.

La experiencia resultó gratificante y satisfactoria para el 94.4% de los estudiantes pues les permitió organizar la información básica del módulo y mejorar la forma de expresión y la capacidad de argumentación. La utilidad de los mapas como beneficioso para el proceso de formación fue confirmada con rotundidad – 88,8% –, destacándose entre las respuestas su empleo para personalizar y mejorar el aprendizaje – 43.7% –, aclarar ideas –37.5 % –, ampliar información –12.5% –, y mejorar los procesos de pensamiento – 6.3 % – (Figura 2).

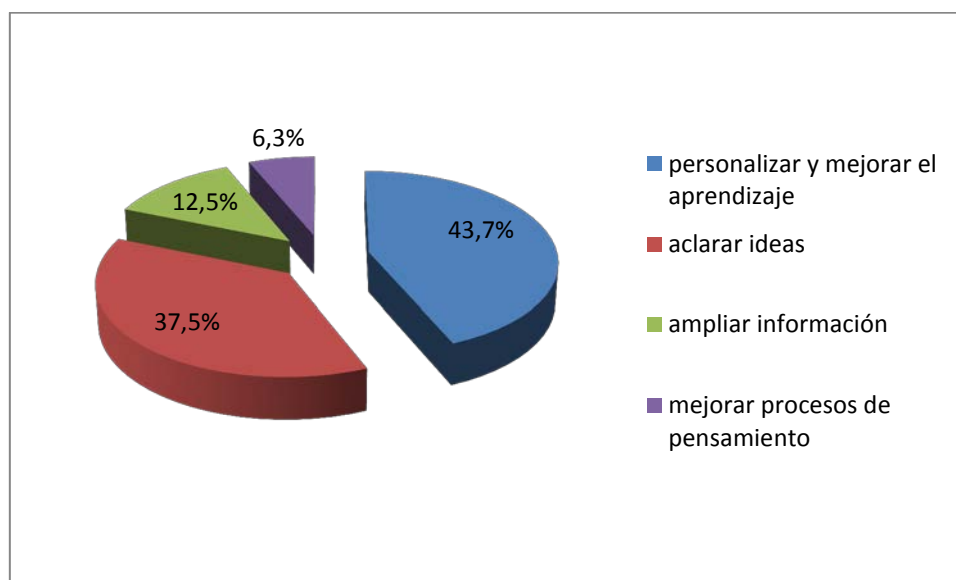


Figura 2. Porcentaje de utilidad percibida de los mapas mentales.

Para gran parte de los alumnos –77,7%– el trabajo con *Mindmeister* ha sido fácil y muy intuitivo. En general, el uso de esta aplicación ha resultado muy motivador, ya que, junto a la metodología participativa aplicada, les hizo sentir protagonistas de su

propio aprendizaje y recrear el conocimiento obtenido en forma de productos propios. No obstante, debe señalarse que las numerosas posibilidades que brinda la aplicación para la creación y edición de mapas mentales pueden conllevar a que los alumnos se concentren más en la forma que en el contenido, pues se constató la tendencia a mejorar el diseño de los mismos en continuas revisiones.

En cuanto a las relaciones sociales, el 83.85% de los alumnos considera que el trabajo colaborativo para la elaboración de los mapas mentales favoreció las relaciones con sus compañeros de diplomado. La utilización de *Mindmeister* contribuyó además al perfeccionamiento de habilidades de recogida y procesamiento de la información – definir, listar, ordenar, contrastar, comparar, clasificar –, al desarrollo de ciertas destrezas relacionadas con la localización, categorización, utilización y evaluación de recursos disponibles en Internet y a estimular el uso de habilidades metacognitivas como la reflexión y aplicación de los contenidos para generar, consolidar y/o reelaborar su propio conocimiento.

4. Conclusiones

En la actualidad, *Cloud Computing* es una de las apuestas tecnológicas más importantes a nivel mundial. Las aplicaciones y servicios basados en la nube, están cambiando la forma de utilizar el software y almacenar archivos, facilitando compartir documentos, editarlos online de forma colaborativa y gestionar eficazmente las versiones de archivos, abriendo de esta forma la puerta a un nuevo modelo educativo.

Los resultados de esta experiencia evidencian que el empleo de aplicaciones *Cloud Computing* en contextos formativos contribuye a la difusión de conocimientos de manera globalizada, a la reflexión colectiva, a la construcción compartida del conocimiento y la creación de repositorios de experiencias de aprendizaje y recursos didácticos.

Entre las aplicaciones más útiles destacan las orientadas a elaborar mapas mentales interactivos. El estudio realizado permitió constatar que los mapas mentales interactivos son útiles para potenciar el aprendizaje colaborativo, la participación e implicación de los alumnos en su proceso de formación y el desarrollo de relaciones interpersonales positivas entre los mismos. A la vez, constituyen un recurso didáctico importante para facilitar un aprendizaje activo y significativo, favorecer la interacción comunicativa en ambientes virtuales y estimular el pensamiento creativo digital transformando el conocimiento individual en colectivo como resultado de un proceso social participativo.

El mapa mental es una excelente estrategia que permite incrementar la comprensión, la organización, la interiorización y la reflexión. Su implementación en entornos *cloud* da respuesta a las necesidades educativas del siglo XXI, al devenir una oportunidad para que los alumnos sean productores de información, conocimiento y cultura y hacer realidad la teoría de que aprendemos haciendo cosas – *learnign by doing* – en contextos reales con una interacción auténtica.

5. Referencias bibliográficas

Aguaded, I., López, E. y Fernández, E. (2014). Experiencias de posgrado sobre computación en la red (Cloud Computing) con software social. *Estudios sobre Educación*, 27, 115-132.

- Armbrust, M., Fox, A., Griffith, R., Joseph, A.D., Katz, R., Konwinski, A., ... Zaharia, M. (2010). A View of Cloud Computing. *The Magazine Communications of the ACM*, 53(4), 50-58.
- Beel, J. and Langer, S. (2011). An Exploratory Analysis of Mind Maps. In *Proceedings of the 11th ACM Symposium on Document Engineering (DocEng'11)*, Mountain View, California, USA, 81-84.
- Berthier, A. (2006). *Los mapas mentales*. Recuperado de: <http://www.geiuma-oax.net/>
- Buzan, T. (1996). *El libro de los mapas mentales*. Barcelona, España: Editorial Urano.
- Caballero, M^a., Escobar M^a. y Ramos, J. (2006). Utilización del mapa mental como herramienta de ayuda para la toma de decisiones vocacionales. *Revista Complutense de Educación*, 17(1), 11-28.
- Cebrián de la Serna, M. (2009). Los centros educativos en la sociedad de la información y la comunicación. En Cebrián de la Serna, M. (coord). *Tecnologías de la información y la comunicación para la formación de docentes*. (19-25). Madrid: Pirámide.
- Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) (2009). An E-Learning ecosystem based on Cloud Computing infrastructure. *Ninth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies*. Recuperado de: http://ieeexplore.ieee.org/xpl/freeabs_all.jsp?arnumber=5194182
- Jeffery, K y Neidecker, B. (Eds.) (2010). *The Future of Cloud Computing Opportunities for European Cloud Computing beyond 2010*. Commission of the European Communities, Information Society & Media. Recuperado de: <http://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/future-cloud-computing-opportunities-european-cloud-computing-beyond-2010-expert-group-report>
- Jiménez, J. (2012). Cloud Computing: Virtualización de la enseñanza y el trabajo colaborativo. Presentada en el *IV Congreso Virtual Iberoamericano de Calidad en Educación a Distancia: EduQa 2012*. Disponible en: www.eduqa.net/eduqa2013/ejes-tematicos
- Koznov, D. and Pliskin, M. (2008). Computer-Supported Collaborative Learning with Mind-Maps. T. Margaria and B. Steffen (Eds.): *ISoLA*, CCIS 17, (478–489) Springer-Verlag Berlin Heidelberg
- Lens, J. (2013). *Cloud Computing en la formación*. Recuperado de: <http://www.learningreview.com/cloud-computing-en-la-formacion/3484-el-aporte-de-la-computacion-en-la-nube-cloud-computing-a-la-educacion>
- Mell, P. & Grance, T. (2011). NIST: Definition of Cloud Computing, *Special Publication* 800-145, U.S.
- Muñoz, J. M., Ontoria, A. y Molina, A. (2011). El mapa mental, un organizador gráfico como estrategia didáctica para la construcción del conocimiento. *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 3(6), 343-361.
- Murazzo, M., Millán, F., Rodríguez, N., Segura, D., Villafañe, D. (2010). Plataformas educativas implementadas con Cloud Computing. En *Actas del XVI Congreso*

Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC), Universidad de Morón, Buenos Aires, Argentina.

Ontoria, A., Gómez, J.P., Molina, A., de Luque, A. (2006). *Aprender con Mapas Mentales*. Madrid, Narcea.

Observatorio Regional de la Sociedad de la Información de Castilla y León (ORSI) (2010). *Cloud Computing: La Tecnología como Servicio*. Recuperado de http://issuu.com/orsicyl/docs/cloud_computing?mode=a_p*

Orehovački, T., Granić, A. and Kermek, D. (2011). Exploring the Quality in Use of Web 2.0 Applications: The Case of Mind Mapping Services. A. Harth and N. Koch (Eds.): *ICWE 2011 Workshops, LNCS 7059*, (266–277). Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Real, J.J. (2010). *Educación “en la nube”*. Universidad Autónoma de Madrid, España.

Sambrano, J. y Steiner, A. (2000). *Mapas mentales agenda para el éxito*. México, DF, Editorial Alfaomega.

Sánchez, E. (2012). E-CLOUD, educando en la nube. En *Actas del Segundo Coloquio Internacional de Educación y Sociedad*, Tamaulipas: Universidad Autónoma de Tamaulipas

Yrigoyen, M. y Torres, C. (2011). Servicios educativos mediante la utilización de tecnologías de Cloud Computing”. *Interfases, Revista digital de la Facultad de Ingeniería de Sistemas*. 4, 11-38.