

Experiencias de posgrado sobre computación en la red (cloud computing) con software social

Post-graduate Experiences in Cloud Computing with Social Software

IGNACIO AGUADED

Universidad de Huelva
aguaded@uhu.es

ELOY LÓPEZ-MENESES

Universidad Pablo de Olavide
elopmen@upo.es

ESTHER FERNÁNDEZ-
MÁRQUEZ

Universidad Pablo de Olavide
estfdez@gmail.com

Resumen: La investigación, desarrollada con estudiantes de un Máster Oficial en Comunicación y Educación en el curso 2011/12, se centró en indagar introspectivamente en el alumnado las ventajas y debilidades de la computación en nube (cloud computing), a través de metodologías activas con mapas conceptuales elaborados con el software Mindomo y, posteriormente, enviadas a un edublog. El trabajo pretendía fomentar su autonomía en el proceso de construcción del conocimiento, mediante estas aplicaciones 2.0, diseñando mapas interactivos sobre computación en nube. Entre los resultados obtenidos, después de la codificación e interpretación de la información, se constata que las aplicaciones Web 2.0 son estrategias metacognitivas activas que orientan la recreación del conocimiento colectivo, permitiendo la categorización de conceptos relevantes y facilitando el pensamiento creativo digital.

Palabras clave: mapas conceptuales; computación en nube; innovación educativa; educación superior.

Abstract: A research carried out with the collaboration of master students in Communication and Education during the academic year 2011/2012 focusing on advantages and weaknesses of cloud computing through active methodologies using Mindomo's mind maps and posting them in edublogs. The aim was fostering autonomy in the process of knowledge construction process by means of 2.0 applications and interactive maps. The results show that 2.0 web applications are active metacognitive strategies that support the recreation of collective knowledge and allow the categorization of relevant concepts, facilitating the digital creative thinking.

Keywords: mind maps; cloud computing; educational innovation; higher education.

COMPUTACIÓN EN NUBE (CLOUD COMPUTING):
NUEVOS SENDEROS PARA LA CALIDAD EDUCATIVA

Tradicionalmente la enseñanza universitaria se ha fundamentado en un modelo metodológico centrado en el docente, con énfasis en la transmisión de contenidos y su reproducción por los alumnos, la lección magistral y el trabajo individual. Enseñar a través de las tecnologías de la comunicación (TIC) demanda una serie de cambios que generan una ruptura del modelo tradicional, al tiempo que suponen un reto hacia la calidad de la educación universitaria (Aguaded, López-Meneses y Alonso, 2010; González-Sánchez y García-Muiña, 2011).

La sociedad del conocimiento precisa de estructuras organizativas flexibles en educación, que posibiliten tanto un amplio acceso social al conocimiento, como una capacitación personal crítica que favorezca la interpretación de la información y la generación del propio conocimiento, haciendo énfasis en la docencia y en los cambios metodológicos. Para ello, se requiere participación activa del profesorado, además de un fuerte compromiso institucional que apoye y resguarde la iniciativa (Aguaded, Muñiz y Santos, 2011) y facilite la transformación digital de la educación (Selwin y Gouseti, 2009). Asimismo, como apuntan Muñoz y Aguaded (2012), los continuos avances tecnológicos que estamos viviendo se interrelacionan directamente con los cambios que la sociedad actual está sufriendo. Estos cambios afectan a las distintas vertientes del conocimiento, cambiando reglas, normas... imperantes hasta el momento.

De especial importancia por ello, es experimentar sobre las posibilidades de implementación de las aplicaciones en la red dentro del ámbito universitario, con la finalidad de facilitar el diálogo e intercambio de ideas, la reflexión colectiva, la participación social y la investigación educativa (López-Meneses, 2009). Sin olvidarnos, además, que los estudiantes muestran bastante interés y motivación por la utilización tanto de las TIC, en sus procesos formativos (Guerra, González y García, 2010), como recursos educativos para los procesos de tutorización y seguimiento didáctico (García *et al.*, 2010) enfocados al constructivismo como paradigma pedagógico (Lara, 2005).

La proliferación de las novedosas tecnologías favorece el incremento de nuevas aplicaciones virtuales 2.0, destacando en estos momentos el uso del “cloud computing”, igualmente conocido por “computación en nube”, “servicios en nube”, “informática en nube”, “nubes de conceptos” (Varios, 2010), cuyos inicios pueden encontrarse en los sistemas de recursos compartidos disponibles en servidores como Google, Zoho, Amazon o Microsoft.

En este sentido, la computación en nube (cloud computing) es una forma de comunicativa digital compartida en la que se ofrecen servicios computacionales a través de Internet, siendo este servicio web todo aquello que puede ofrecer un sistema informático. De este modo, a través de una buena conexión de Internet, los usuarios tienen acceso a servicios de cómputo, almacenamiento, etc.; sin necesidad de tener en propiedad la infraestructura necesaria para los mismos (González, López y Viudez, 2010), esto es, el usuario tiene acceso a una serie de archivos y programas almacenados en un lugar indefinido –de ahí viene el término en nube– que están permanentemente a nuestra disposición, independientemente del lugar en que nos encontremos. Los documentos no están físicamente alojados en nuestro ordenador y se pueden disponer de ellos desde cualquier lugar simplemente con una conexión a Internet. Según Jeffery y Neidecker (2010), es 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 (Vaquero, Rodero y Buyya, 2011).

Asimismo, trabajar en la nube ofrece una gran potencialidad para transformar las tecnologías de la comunicación (TIC) y no requieren de ingentes inversiones económicas en hardware para realizar las tareas profesionales, ni grandes desembolsos en recursos humanos (Armbrust *et al.*, 2010). Además permite contar con aplicaciones remotas en Internet para la conversión de recursos físicos a recursos digitales, escalables, modificables y utilizables on-line (Magallanes, 2012).

Las nubes de conceptos pueden tener carácter público, en cuyo caso la información que integren será accesible a cualquier persona, hecho que favorece la creación de redes de recursos compartidos, aunque esto, a su vez, presenta el riesgo de dejar la privacidad y los datos personales en terceros (Stallman, 2008), la centralización de los datos o la posibilidad de problemas de disponibilidad. También encontramos “nubes” privadas, más enfocadas a compañías, pero que precisan alta protección de datos y edición a nivel de servicios, y “nubes” de carácter híbrido, como combinación entre ambas señaladas con anterioridad.

En resumen, como indica Miralles (2010), el “cloud computing” es una arquitectura de prestación y/o aprovisionamiento de servicios de tecnologías de la información y la comunicación que, en los últimos dos años, está adquiriendo un importante protagonismo. Y, como apuntan Jiménez *et al.* (2012), en las instituciones educativas hay una mayor participación en este tipo de servicios, aportando importantes avances como: mayor acceso a la información, incremento de tareas académicas, aumento de repositorios y recursos científicos compartidos, incremento gradual de cursos de formación..., es decir, se van gestando nuevos escenarios formativos, donde la importancia radica en la forma de crear significados, almacenarlos, distribuirlos y recuperarlos (Magallanes, 2012).

ESCENARIO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación describe una experiencia universitaria con mapas conceptuales sobre las ventajas e inconvenientes de “trabajar en la nube”. Se desarrolló con 22 estudiantes del Máster Oficial en Comunicación y Educación Audiovisual, correspondiente al Título Oficial de Posgrado de Excelencia, que se imparte en la Sede Iberoamericana Santa María de La Rábida, de la Universidad Internacional de Andalucía y la Universidad de Huelva, correspondiente al curso académico 2011/12. En concreto, en el módulo formativo denominado: La escuela 2.0: Redes sociales y comunidades virtuales de aprendizaje: software social y libre (imagen 1).

Imagen 1. Cronograma de la experiencia de posgrado
(www.uhu.es/master-educomunicacion/plan_estudios.php).



El estudio consistía en plantear a los estudiantes una reflexión introspectiva sobre las principales ventajas y debilidades de la computación en nube, a través de metodologías activas con mapas conceptuales elaborados con la aplicación Mindomo (www.mindomo.com/es) y, posteriormente, enviarlas como comentarios al edublog (<http://cloud3000.blogspot.com/es>) (imagen 2).

Imagen 2. Edublog de la experiencia de posgrado (<http://cloud3000.blogspot.com.es>).

Al inicio de la sesión práctica (mediados del mes de abril) se explicaban las estrategias didácticas basadas en la elaboración de mapas conceptuales, en concreto, se indicaban que éstos, en concordancia con Muñoz (2010), constituían una nueva técnica para desarrollar la capacidad de “pensar” creativamente e incrementar la competencia para construir el conocimiento de una manera organizada e integradora.

Asimismo, como señalan diferentes autores (González y Novak, 1996; Novak, 1998; Novak y Gowin, 1988), entre otros, son unos recursos para organizar, representar y almacenar el conocimiento. Se basan en un esquema de conceptos y relaciones entre ellos unidas por proposiciones o palabras, organizadas jerárquicamente y que pueden jugar un importante papel en el proceso de enseñanza-aprendizaje, representando y compartiendo el conocimiento desde una perspectiva constructivista. En su forma más simple un mapa conceptual constaría tan solo de dos conceptos unidos por una palabra de enlace para formar una proposición.

En este sentido, es reseñable la incorporación de software enfocado a la elaboración de mapas conceptuales, como herramienta que además favorece la adquisición de un aprendizaje significativo, mediante las CMapTools (Cañas y Hill, 2004), permitiendo la colaboración y creación de estos mapas de manera compartida por distintos usuarios en localizaciones dispersas (Novak *et al.*, 2011).

También, estos organizadores gráficos ofrecen gran flexibilidad al educador para organizar los contenidos y objetos de aprendizaje dentro del itinerario de aprendizaje, a la vez que permiten al estudiante organizar sus conocimientos y ofrecen la posibilidad de visualizar los cambios que se van dando a lo largo del tiempo, facilitando el aprender a aprender (Salinas, Benito y Darder, 2011).

Referente al software para la implementación de mapas, diagramas, esquemas, redes o tramas conceptuales encontramos diversas aplicaciones como Cmap Tools (<http://cmap.ihmc.us>), Creatily (<http://creatily.com>), Glify (www.glify.com), MindManager (www.mindjet.com/products/mindmanager), MindMeister (www.mindmeister.com/es), Mindomo (www.mindomo.com), CoMapping (www.comapping.com), DropMind (<http://dropmind.com>), Bubbl.us (<https://bubbl.us>), Mind42 (<http://mind42.com/>), Wisemapping (www.wisemapping.com/c/home.htm)... En nuestro estudio seleccionamos el software social Mindomo ya que es una aplicación de software social, parcialmente gratuita, que permite compartir en red los trabajos realizados por los estudiantes, además de presentar un entorno de trabajo (workspace) usable, sencillo, intuitivo y con servicios dinámicos relacionados con la tecnología 2.0: textos, imágenes, gráficos, videos, comentarios, entre otros recursos tecnológicos, que además presenta una opción de autoguardado.

A continuación, se muestra las intenciones didácticas, el desarrollo de la investigación y los resultados más relevantes alcanzados durante el desarrollo del presente estudio.

OBJETIVOS

Se pretendía en el estudio detectar el papel activo y autónomo de los estudiantes en el proceso de construcción del conocimiento, a través de aplicaciones 2.0, favoreciendo el aprendizaje multimodal entre los estudiantes, mediante el diseño y elaboración de mapas conceptuales interactivos que finalizara en un repositorio de concepciones previas en relación con la computación en nube.

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Referente a la metodología utilizada, se optó por diseños de corte cualitativo y descriptivo. La muestra estaba formada por los estudiantes del Máster Interuniversitario en Comunicación y Educación Audiovisual, correspondiente al Título Oficial de Posgrado de Excelencia, es decir, 22 estudiantes. Para el análisis cualitativo se revisaron las 22 aportaciones realizadas por los estudiantes analizando

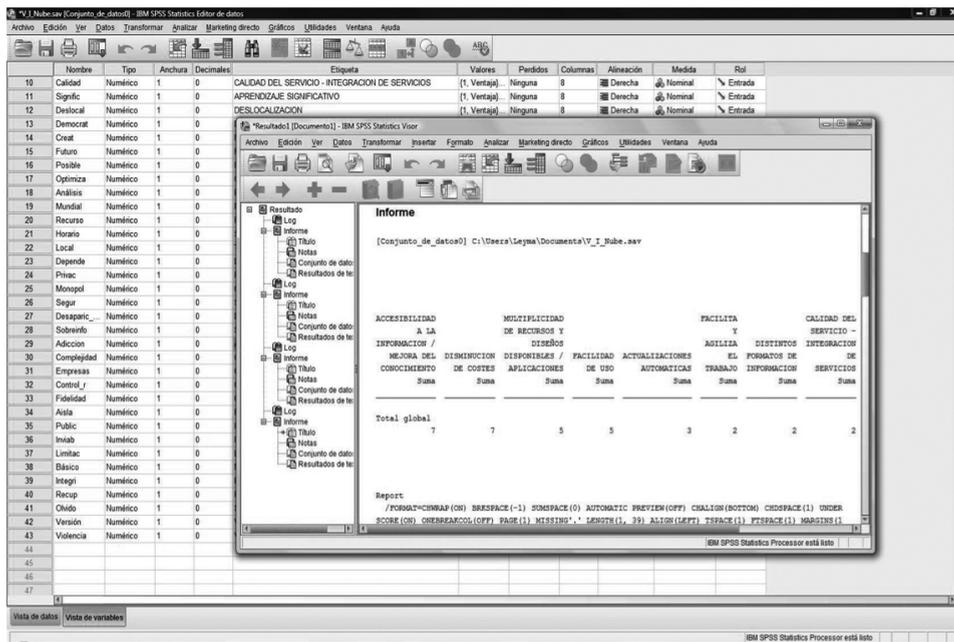
los mapas conceptuales elaborados. Posteriormente se transcribió y categorizó la trama conceptual tomando como marco de referencia las pautas establecidas por diferentes autores (Bogdan y Biklen, 1992; Miles y Huberman, 1994):

- Fase Primera: Reducción de datos. Esta fase constituye la realización de procedimientos racionales que consisten en la categorización y codificación de los datos, identificando y diferenciando unidades de significado. Los procedimientos son:
 - Categorización de los datos. La categorización implica la simplificación y selección de información para hacerla más manejable. Este proceso implica varias subfases:
 - Separación de unidades. Consiste en separar segmentos de información siguiendo algún tipo de criterio como puede ser espacial, temporal, temático, gramatical.
 - Identificación y clasificación de unidades. Consiste en clasificar conceptualmente las unidades que son cubiertas por un mismo tópico con significado. El procedimiento puede ser inductivo, es decir, a medida que se van examinando los datos, o deductivo, habiendo establecido previamente el sistema de categorías sobre el que se va a categorizar, tras la revisión de literatura específica sobre la temática, objeto de estudio. Normalmente esta clasificación suele ser mixta.
 - Síntesis y agrupamiento. Esta fase está unida realmente a la anterior dado que la propia categorización implica la síntesis. Esta fase también está presente una vez que ha concluido el proceso de categorización y algunas categorías se agrupan en metacategorías.
 - Codificación. Es realmente la operación concreta y manipulativa por el que se asigna cada categoría a cada unidad textual. En este sentido, cada unidad seleccionada ha sido codificada para su recuento frecuencial, mediante el programa de análisis estadístico IBM SPSS Statistics 20.0, siendo el mismo “uno de los programas de mayor uso en los Estados Unidos de Norteamérica así como en América Latina [...] permite manejar bancos de datos de gran magnitud y también efectuar análisis estadísticos muy complejos” (Castañeda *et al.*, 2010). Es de fácil utilización y su implantación ha permitido cambiar los procesos de análisis estadístico en la enseñanza (Green y Salkind, 2011). Desde un principio existieron criterios claros de distinción de unidades de

registro, ya que la mayoría de los estudiantes eligieron 3 conceptos enmarcables en cada categoría.

- Fase segunda: Interpretación e inferencia. El paquete estadístico SPSS facilita la creación de archivos de datos de forma estructurada y organizar las bases de datos que pueden ser analizadas con diversas técnicas estadísticas (imagen 3).

Imagen 3. Análisis categorial de estudio implementado a través del IBM SPSS Statistic (Versión 20.0).



En el siguiente apartado se muestran los resultados y conclusiones de la investigación realizada.

RESULTADOS DEL ESTUDIO

En una primera instancia, se puede constatar con los resultados obtenidos que todo el estudiantado ha cumplido unos de los objetivos prioritarios de la investigación: diseñar y elaborar mapas conceptuales multimedia de forma autónoma.

También, se ha cumplido la intención educativa de expresar en escenarios virtuales las concepciones previas en relación con la computación en nube. En este sentido, cabe mencionar que el alumnado ha establecido una media de 6,5 conceptos definitorios de estas formas de trabajo, incluyéndose incluso vídeos en los mapas conceptuales elaborados en el 59,1% de los casos.

En relación con las fortalezas de la computación en la nube cabe resaltar las siguientes ventajas (gráfica 1):

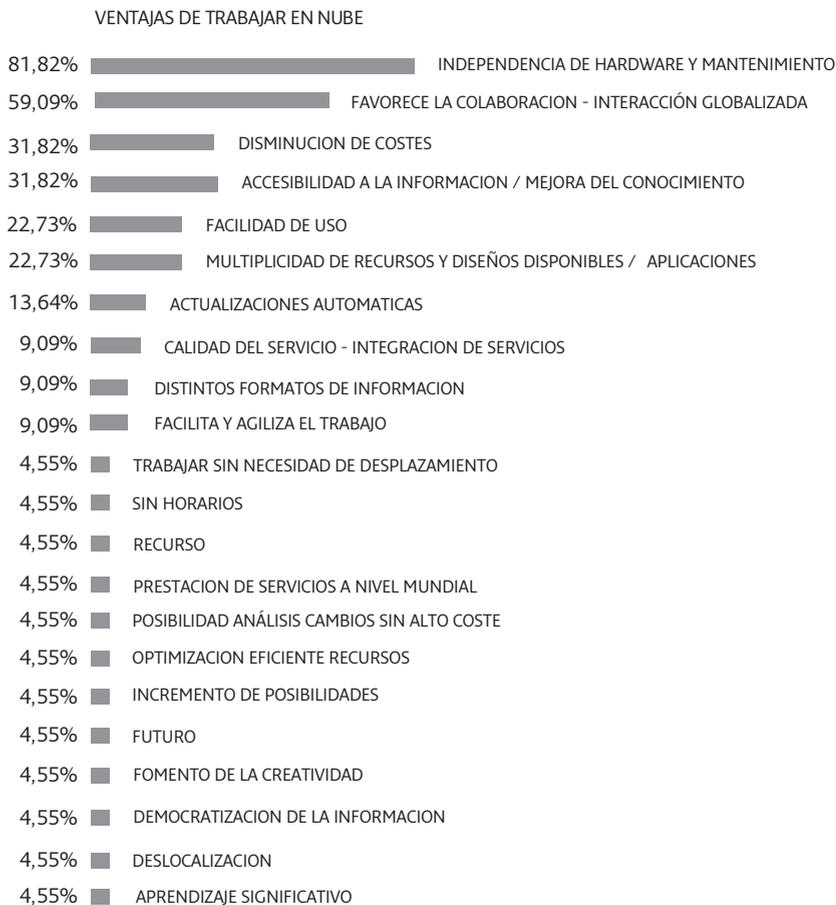
- “Independencia de hardware y mantenimiento de aplicaciones”, lo que se traduce en que trabajar en nube permite tener independencia del hardware, de problemas que del PC, de espacio en el disco duro, de actualizaciones del software... que se puede acceder mediante cualquier tecnología que permita el acceso a Internet (PCs, tablets, smartphones...) (81,82%).
- “Ayuda a la interacción y la colaboración”, lo cual hace referencia a que se produce una globalización favoreciéndose los procesos de interacción y colaboración (59,09%).
- “Accesibilidad a la información”, es decir, se puede acceder a la información de manera más inmediata y ello favorece la mejora del conocimiento (31,82%).
- “Disminución de costes” (31,82%).

También, los estudiantes de posgrado han destacado las siguientes características en relación con las ventajas de trabajar en la nube:

- Multiplicidad de recursos y diseños disponibles en las aplicaciones existentes, además de la facilidad de uso de dichas aplicaciones (22,73%).
- Las actualizaciones de los programas son automáticas (13,64%).
- Facilita y agiliza el trabajo, presenta distintos formatos de información (escrita, visual, auditiva), y además se destaca la calidad de los servicios e integración de los mismos (9,09%).
- Favorece el aprendizaje significativo, la deslocalización, los procesos de democratización de la información, el fomento de la creatividad. Se constituye como elemento propio de la evolución tecnológica (futuro), que favorece el incremento de posibilidades de formación, comunicación, interacción... y una optimización más eficiente de los recursos, así como la posibilidad de analizar cambios sin alto coste o prestar servicios a nivel mundial. Esta forma de trabajo además se constituye como recurso, que

mejora la calidad de vida por la flexibilidad horaria y permite trabajar sin necesidad de desplazamiento (4,55%).

Gráfica 1. Ventajas Cloud Computing



Sin embargo, como inconvenientes que presenta la “computación en la nube” los más destacables son (gráfica 2):

- La dependencia, puesto que para trabajar en Nube dependemos de la posibilidad de acceso a Internet, de la disponibilidad del servidor, de tener la tecnología necesaria... (35,38%).

- Los problemas de privacidad que se ocasionan, puesto que se pierde el control sobre los datos privados que se aportan en Internet (21,54%).

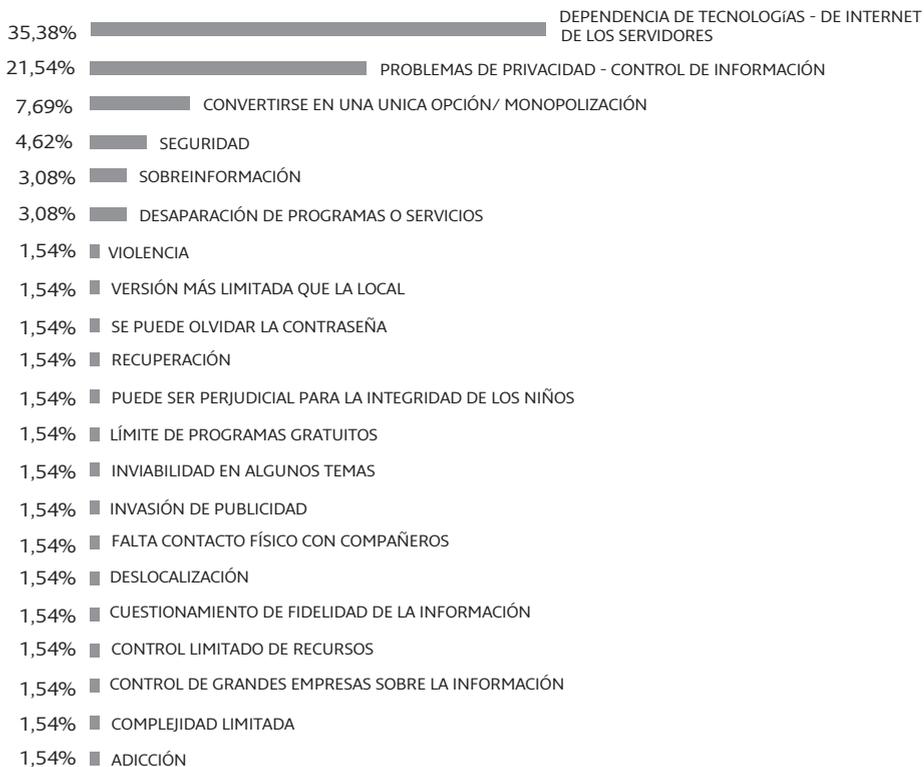
Además de estos aspectos, el conjunto de alumnos y alumnas que han participado en esta experiencia han señalado como otros inconvenientes los siguientes:

- Existe la posibilidad de que esta forma de trabajo se convierta en una única opción, llegándose a una monopolización del sistema de trabajo y de la información por parte de las empresas dueñas de los servidores y las aplicaciones que se precisan para desarrollarlo (7,69%).
- Se plantean ciertos problemas de seguridad, de vulnerabilidad de la información y los trabajos elaborados, como gran parte de los datos informatizados, que en cualquier momento pueden ser objeto de “hackers” (piratas informáticos) (4,62%).
- La posible desaparición de programas o servicios, así como que existe sobre-información en la red (3,08%).
- Al menos el 1,54% del alumnado ha considerado entre las desventajas algunos de estos aspectos: el uso de las tecnologías puede producir adicción, o generar violencia, o ser perjudicial para la integridad de los niños, contiene una complejidad limitada, y el control sobre la información está en manos de grandes empresas, se posee control limitado sobre los recursos, no toda la información es fiable, genera deslocalización y falta de contacto físico con compañeros, hay problemas de “invasión” de publicidad, es inviable trabajar en nube ciertos temas, por su complejidad o extensión, los programas gratuitos presentan grandes limitaciones en su mayoría, se conforma como algo muy básico para expertos, se puede olvidar la contraseña y no poder acceder al trabajo realizado y/o que se conforma como versión más limitada que la local.

Referente al diseño técnico de la trama de las ideas previas sobre esta temática, la mayoría presentan un organigrama visual equilibrado, con tipos de fuente de letras usables, mapas diferenciados, en los que se han incluido vídeos explicativos y enlaces en una presentación legible y coherente.

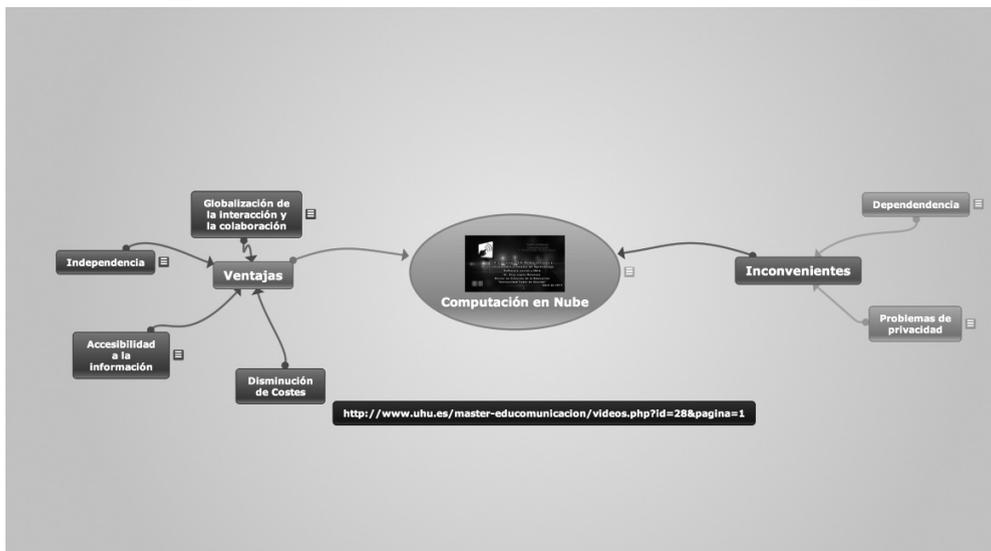
Gráfica 2. Inconvenientes de trabajar en la nube

INCONVENIENTES DE TRABAJAR EN NUBE



A modo de resumen, en el esquema 1 se representa la trama conceptual global sobre las principales ventajas e inconvenientes que más han destacado los sujetos componentes del estudio poblacional.

Esquema 1. Resultados globales sobre las fortalezas y debilidades de la computación en la nube (www.mindomo.com/view.htm?m=f9ccda019a474ba194fab997dd8b640)



DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En primera instancia, resaltar con los resultados obtenidos en el presente estudio en concordancia con las aportaciones de Thomas (2011) que la computación en la nube tiene un lugar importante en la Educación Superior y su uso puede mejorar la participación, la interacción y la colaboración entre educadores e investigadores, aunque hay una preocupación por la privacidad (Marinescu, 2013) y la seguridad, pero no superan a las ventajas.

En este sentido, cabe destacar que la utilización de aplicaciones educativas relacionadas con tecnologías 2.0 (cloud computing) en contextos formativos pueden ayudar a la difusión del conocimiento de forma globalizada, a la reflexión colectiva, a la creación de repositorios de experiencias de aprendizaje y recursos didácticos, objetivos todos ellos que consideramos claves a la hora de desarrollar competencias entre los estudiantes universitarios.

Por otra parte, los resultados obtenidos en el estudio permiten afirmar que la aplicación Mindomo, para la construcción de nubes de palabras, es fácil de

utilizar, adecuada y útil para potenciar la participación e implicación activa de los estudiantes durante su proceso de formación, además de ayudar a compartir, difundir y crear repositorios de buenas prácticas. En este sentido, se puede inferir que las nuevas tendencias tecnológicas emergentes son recursos muy valiosos para la construcción del conocimiento en los procesos de aprendizaje, alejándose de aquellas estrategias metodológicas de enseñanza transmisivas y propiciando la reformulación de metodologías socio-constructivistas e investigadoras. Asimismo, facilitan la gestión de la información, el desarrollo social y la innovación docente universitaria (Cabero, López-Meneses y Llorente, 2009). El verdadero potencial de la filosofía Web 2.0 no es solamente su aspecto técnico, sino su funcionalidad cultural y formativa.

Asimismo, estas aplicaciones, asociados a metodologías docentes permiten que los estudiantes sean agentes más activos en su propio proceso formativo, al diseñar y elaborar de forma autónoma las ideas iniciales sobre las ventajas e inconvenientes de la computación en nube, resaltando que todos los estudiantes que participaron en la experiencia universitaria diseñaron de forma independiente su trama conceptual en relación con el “cloud computing”.

En última instancia, se hace difícil hoy en día pensar en una universidad de calidad que funcione sin el soporte de las TIC ya que gran parte de la docencia, investigación y transferencia que ésta realiza se sustenta en las mismas (Aguaded y Hernando, 2011).

En definitiva y a tenor de los resultados obtenidos, se infiere que las aplicaciones relacionadas con la Web 2.0 pueden ser recursos didácticos importantes para facilitar un aprendizaje activo del discente, favorecer la interacción comunicativa en escenarios virtuales, difundir experiencias educativas y estimular el pensamiento creativo digital.

En última instancia, como apunta Boyatt y Sinclair (2012), el aprendizaje tradicional se puede complementar o sustituir por “Learning in cloud” *aprender en la nube*, pero ello implica seguir trabajando en las estrategias pedagógicas en estas situaciones de aprendizaje.

Fecha de recepción del original: 2 de octubre de 2012

Fecha de aceptación de la versión definitiva: 12 de noviembre de 2013

REFERENCIAS

- Aguaded, J. I., López-Meneses, E. y Alonso, C. (2010). Formación del profesorado y software social. Teacher Training and Social Software. *Estudios sobre Educación*, 18, 97-114.
- Aguaded, J. I. y Hernando, A. (2011). Recursos tecnológicos en la Universidad de Huelva: hacia la universidad digital. En J. Cabero, I. Aguaded, E. López-Meneses y otros (Eds.), *Experiencias innovadoras hispano-colombianas con tecnologías de la información y comunicación* (pp. 65-85). Sevilla: Mergablum.
- Aguaded, J. I., Muñiz, C. y Santos, N. (2011). Educar con medios tecnológicos. Tecnologías telemáticas en la Universidad de Huelva. En *I Congreso Internacional Comunicación y Educación: Estrategias de alfabetización mediática*. Barcelona: Gabinete de Comunicació i Educació. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Armbrust, M., Foz, A., Griffith, R., Katz, R., Konwinski, G., Patterson, D., Rabkin, A. y Zaharia, M. (2010). A View of Cloud Computing. *The Magazine Communications of the ACM*, 53(4), 50-58.
- Bogdan, R. y Biklen, S. K. (1992). *Qualitative Research for Education: An introduction to Theory and Methods*. Boston: Allyn & Bacon.
- Boyatt, R y Sinclair, J. (2012). Navigation the Educational Cloud. En L. Uden, E. Corchado, J. De Paz y F. De la Prieta (Eds). *Workshop on Learning Technology for Education in Cloud (LTEC'12)* (pp. 179-191). USA: Springer.
- Cabero, J., López-Meneses y Llorente, M.C. (2009). *La docencia universitaria y las tecnologías Web 2.0. Renovación e innovación en el Espacio Europeo*. Sevilla: Mergablum.
- Cabero, J. y Marín, V. (2011). La experiencia de los campus virtuales compartidos universitarios. En J. Cabero, J. I. Aguaded, E. López-Meneses y otros (eds.), *Experiencias innovadoras hispano-colombianas con tecnologías de la información y comunicación* (pp. 49-63). Sevilla: Mergablum.
- Cañas, A. J. y Hill, G. (2004). CmapTools: A Knowledge Modeling and Sharing Environment. En A. Cañas, J. Novak y F. González (eds.), *Concepts Maps: Theory, Methodology, Technology, Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping*. Pamplona (España).
- Castañeda, M. B., Cabrera, A. F., Navarro, Y. y Vries, W. (2010). *Procesamiento de datos y análisis estadísticos utilizando SPSS: Un libro práctico para investigadores y administradores educativos*. EDIPUCRS. Porto Alegre, 2010, CDD 519.50285 (www.pucrs.br/edipucrs/spss.pdf).

- García, A., Troyano, Y., Currel, L. y Chambel, M. J. (2010). Aplicación de herramientas de comunicación de la plataforma WebCT en la tutorización de los estudiantes universitarios dentro del Espacio Europeo de Educación Superior. *Pixel-Bit*, 37, 159-170. Extraído el 9 de mayo de 2013 de www.sav.us.es/pixelbit/pixelbit/articulos/n37/13.pdf
- González, F. M. y Novak, J. D. (1996). *Aprendizaje significativo. Técnicas y aplicaciones*. Madrid: Ediciones Pedagógicas.
- González, M. P., López, D. y Viudez, R. (2010). *Memoria del Proyecto de Sistemas informáticos: An Open Cloud Computing Interface (OCCI) Management Console for the OpenNebula Toolkit*. Facultad de Informática. Universidad Complutense de Madrid. Extraído el 28 de octubre de 2013 de <http://eprints.ucm.es/11432/1/Memoria.pdf>
- González-Sánchez, R. y García-Muiña, F. E. (2011). Recursos eficaces para el aprendizaje en entornos virtuales en el Espacio Europeo de Educación Superior: análisis de los edublogs. *Estudios sobre Educación*, 20, 161-180.
- Green, S. B. y Salkind, N. J. (2011). *Using SPSS for Windows and Macintosh: Analyzing and Understanding Data*, 6E. EE.UU: Pearson.
- Guerra, S., González, N. y García, R. (2010). Utilización de las TIC por el profesorado universitario como recurso didáctico. *Comunicar*, 35, 141-148. Extraído el 30 de octubre de 2013 de www.revistacomunicar.com/index.php?contenido=detalles&numero=35&articulo=35-2010-17
- 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*. Extraído el 28 de julio de 2013 de <http://cordis.europa.-eu/fp7/ict/ssai/docs/cloud-report-final.pdf>
- Jiménez, J. J. (Dir.) (2012). Cloud Computing: Virtualización de la enseñanza y el trabajo colaborativo. En *IV Congreso Virtual Iberoamericano de Calidad en Educación a Distancia: EduQa 2012*. Extraído el 28 de enero de 2014 de www.eduqa.net/eduqa2013/ejes-tematicos
- Lara, T. (2005). Blogs para educar. Usos de los blogs en una pedagogía constructivista. *Telos*, 65.
- López-Meneses, E. (2009). Nuevos escenarios virtuales docentes e innovadores en el marco europeo: edublog de un profesor universitario. Ponencia presentada al *Congreso Internacional Virtual de Educación. CIVE 2009*. Extraído el 4 de noviembre de 2013 de www.steiformacio.com/cive/programa.asp?idioma=2.
- Magallanes, S. (2012). El nuevo escenario tecnológico: cloud computing y el aprendizaje colaborativo. En *IV Congreso Virtual Iberoamericano de Calidad en*

- Educación a Distancia*. EduQa 2012. Extraído el 28 de enero de 2014 de www.eduqa.net/eduqa2013/ejes-tematicos
- Marinescu, D. (2013). *Cloud Computing. Theory and Practice*. USA: Elsevier.
- Miles, M. B. y Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook*. Thousand Oaks: Sage.
- Miralles, R. (2010). Cloud computing y protección de datos. *Revista de Internet, Derecho y Política*. /11/, 14-23. Extraído el 28 de mayo de 2013 de <http://idp.uoc.edu/ojs/index.php/idp/article/view/n11-miralles/n11-miralles>
- Miranda, M. J., Guerra, L., Fabbri, M. y López-Meneses, E. (Coords.) (2010). *Experiencias universitarias de innovación docente hispano-italianas en el espacio europeo de Educación Superior*. Sevilla: Mergablum.
- Muñoz, M. y Aguaded, J. I. (2012). La competencia informacional en la enseñanza universitaria. *DIM, Revista Didáctica, Innovación y Multimedia*, 22. Extraído el 12 de mayo de 2013 de www.pangea.org/dim/revista22
- Muñoz, J. M. (2010). *Los mapas mentales como técnica para integrar y potenciar el aprendizaje holístico en la formación inicial de maestros/as*. Tesis doctoral. Departamento de Educación. Córdoba: Universidad de Córdoba.
- Novak, J. D., Cañas, A. J., Hoffman, R. R. y Moon, B. M. (2011). *Applied Concept Mapping: Capturing, Analyzing, and Organizing Knowledge*. U.S.: Brian Moon.
- Novak, J. D. y Gowin, D. (1988). *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Ediciones Martínez-Roca.
- Novak, J. D. (1998). *Learning, Creating and Using Knowledge. Concept Maps as Facilitative Tools in Schools and Corporations*. Mahwah: Lawrence Erlbaum As.
- Real, J.J. (2009). Educación en la nube. *Didáctica, Innovación y Multimedia (DIM)*, 15, 1-10.
- Salinas, J., De Benito, B. y Darder, A. (2011). Los mapas conceptuales como organizadores del proceso de enseñanza-aprendizaje: los itinerarios de aprendizaje. *IN, Revista Electrónica d'Investigació i Innovació Educativa i Socioeducativa*, 3(1), 63-74. Extraído el 11 de septiembre de 2013 de www.uib.es/ant/infso-bre/estructura/instituts/ICE/revista_IN/pags/volumenes/vol3_num1/revista/salinasyotros.pdf
- Selwin, N. y Gouseti, A. (2009). Schools and Web 2.0: A Critical Perspective. *Educatio Siglo XXI*, 27(2), 147-165.
- Vaquero, L., Rodero, L. y Buyya, R. (2011). Dynamically Scaling Applications in the Cloud. *SIGCOMM Computer Communication Review*, 41(1), 45-52. Extraído el 28 de diciembre de 2013 de www.cloudbus.org/papers/ScalabilityInCloud2011.pdf. (DOI: <http://doi.acm.org/10.1145/1925861.1925869>).

- Stallman, R. (2008). Cloud computing is a trap, warns GNU founder Richard Stallman. *The Guardian*, 29 septiembre. Extraído el 28 de mayo de 2012 de www.theguardian.com/technology/2008/sep/29/cloud.computing.richard.stallman
- Thomas, P. Y. (2011). Cloud Computing: A Potential Paradigm for Practising the Scholarship of Teaching and Learning. *Electronic Library*, 29(2), 214-224.
- Varios (2010). *Cloud Computing: La Tecnología como Servicio*. Observatorio Regional de la Sociedad de la Información de Castilla y León (ORSI). Extraído el 28 de mayo de 2013 de http://issuu.com/orsicyl/docs/cloud_computing?mode=a_p