

PLATAFORMAS EDUCATIVAS IMPLEMENTADAS CON CLOUD COMPUTING

María Murazzo¹, Flavia Millán, Nelson Rodríguez¹, Daniela Segura², Daniela Villafañe²

maritemurazzo@gmail.com, flavia.millan@gmail.com, nelson@iinfo.unsj.edu.ar,
danycec_16@hotmail.com, jacky1552@hotmail.com

Universidad Nacional de San Juan, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

Resumen: Este trabajo plantea el uso del modelo de Cloud Computing como alternativa que permita impulsar la creación y el funcionamiento de plataformas educativas gracias a sus características de funcionamiento y bajo costo de inversión. Este modelo permite la virtualización de software y hardware al encontrarse disponibles como un servicio.

Si bien se está hablando de una filosofía de trabajo emergente, es importante señalar sus aplicaciones en educación como un instrumento facilitador y mediador en el acceso y construcción al conocimiento por parte de los actores del proceso educativo. El objetivo del presente estudio es sentar las bases conceptuales para abordar la construcción de plataformas educativas basadas en este modelo. La forma de representación no solo sirve como vehículo para transmitir conocimiento, sino una forma de generar concepciones de acceso a educación más abierta y democrática.

Palabras Claves: Internet, Cloud Computing, Plataformas Educativas.

¹ Miembros del Proyecto de investigación Arquitectura de acceso a servicios Web desde dispositivos móviles heterogéneos (21 E 830)

² Alumnos tesistas de la Carrera de Licenciatura en Ciencias de la Información.

1 Introducción

En los últimos años se ha visto evolucionar tecnologías vitales para la vida cotidiana, la medicina, el mundo empresarial, la educación, etc. en lo que a TIC (Tecnologías de Información y Comunicaciones) se refiere, tales como los servicios de telefonía, las telecomunicaciones, los datacenter, etc.

Así que la pregunta es, ¿por qué no conectarme a Internet y que alguien suministre todos los servicios de computación que el usuario necesita de manera simple y se facture por ello?, de esta forma todo lo que sea computación se convierta en una utility más. Esa idea no es nueva, se viene trabajando en este concepto desde hace algunos años, conceptos precursores son *utility computing*, *computación bajo demanda*, *computación elástica* o *grid computing* [1].

Internet usualmente se visualiza y conceptualiza como una gran nube donde todo está conectado y donde al conectarse se suministran todos los servicios requeridos. A este esquema de trabajo se lo denomina *Cloud Computing* o *Computación en Nube*, la cual es similar a todos los esquemas antes nombrados, pero potenciada con las *tecnologías de virtualización* [2].

2 ¿Qué es la Cloud Computing?

El concepto de Cloud Computing tiene como principal característica, la transformación de los modos tradicionales, de cómo los usuarios (empresas, instituciones educativas, centros de salud, etc.) utilizan y adquieren los recursos de TI (Tecnología de la Información). Cloud Computing, representa un nuevo tipo de valor de la computación en red. Entrega mayor eficiencia, escalabilidad masiva y más rápido y fácil desarrollo de software. Los nuevos modelos de programación y la nueva infraestructura de TI permitirán que surjan nuevos modelos de negocios.

Una de las principales ventajas de incorporar servicios prestados a través de Internet es la posibilidad de reducir gastos de personal técnico, instalaciones, software y, sobre todo, de tareas de mantenimiento; de esta manera el retorno de la inversión es inmediato, ya que no es necesaria preinstalación ni configuración alguna. Todo ello se realiza de manera fiable y segura, con una escalabilidad elástica, que es capaz de atender fuertes cambios en la demanda no previsible a priori, sin que esto suponga un incremento en los costos de gestión.

La característica básica de este modelo es que los recursos y servicios informáticos, tales como infraestructura, plataforma y aplicaciones, son ofrecidos y consumidos como servicios a través de Internet sin que los usuarios tengan que tener ningún conocimiento de lo que sucede detrás [3].

La Cloud Computing es un esquema del tipo aaS o as a Service y que a veces se expresa como XaaS o EaaS para significar Everything as a Service. En general cualquier cosa como un servicio.

Se puede dividir al Cloud Computing en las siguientes capas: Software como Servicio (SaaS), Plataforma como Servicio (PaaS) e Infraestructura como Servicio (IaaS) [4] [5].

A los objetos de este trabajo solo es relevante el desarrollo y el entendimiento de lo que es el SaaS, esto se debe a que se intenta demostrar los beneficios de aplicaciones educativas, corriendo en la cloud.

El SaaS o Software como Servicio, esta en la capa más alta del modelo de Cloud Computing, y consiste en la entrega de una aplicación completa como un servicio. El proveedor SaaS dispone de una aplicación estándar desarrollada en algunos casos por él mismo que se encarga de operar y mantener y con la que da servicio a multitud de clientes a través de la red, sin que estos tengan que instalar ningún software adicional.

La distribución de la aplicación tiene el modelo de uno a muchos, es decir, se realiza un producto y el mismo lo usan varios clientes. Los proveedores de SaaS son responsables de la disponibilidad y funcionalidad de sus servicios no dejando de lado las necesidades de los clientes que son, al fin y al cabo, los que usaran el software. Un ejemplo claro son las Google App (Gmail, Google Reader, Google Doc, etc.).

3 Aplicaciones para Cloud Computing

En los últimos años Internet ha crecido con gran rapidez, revolucionado la forma en que los usuarios se comunican, estudian y trabajan. Estos cambios han añadido una nueva dimensión a las aplicaciones tradicionales, para convertirlas en aplicaciones que sean accedidas y gestionadas desde cualquier tipo de dispositivo: desde una PC a una PDA, desde una notebook hasta un teléfono celular o un smartphone (teléfono inteligente).

Las exigencias y requerimientos de los usuarios tanto a nivel profesional, social o educativo, han cambiado y se han ampliado. Las principales características que se requieren actualmente son tres: *ubicuidad*, *disponibilidad* y *seguridad*. Sin embargo, las necesidades de los usuarios cambian al ritmo de la tecnología y se esta imponiendo las necesidades de *localización*, *inmediatez* y *personalización* [6].

Debido a estas exigencias, se hace necesario depender de la cloud para la distribución de los servicios al usuario. De esta manera, las aplicaciones comenzarán a almacenar los datos en el cloud en lugar de la PC del usuario y serán más poderosas debido a que la capacidad de procesamiento también es descargado del cloud.

Los entornos cloud simplifican el trabajo de desarrollo de aplicaciones y también su utilización. Se trabaja sobre una plataforma agnóstica en cuanto a sistema operativo y donde una misma aplicación corre sobre diferentes plataformas de usuarios finales. Las aplicaciones cloud sacan a la computación y al almacenamiento

de datos fuera de los dispositivos para ubicarlos en el cloud. Así, esas aplicaciones se pueden usar en una variedad de plataformas de acceso [7].

Este tipo de aplicaciones, son soluciones diseñadas con el fin de que una organización particular pueda ofrecer a sus usuarios, independientemente de dónde se encuentren, acceso a través de una multiplicidad de dispositivos. Las Aplicaciones Cloud, generan una plataforma para desplegar contenido basado en Web, que permita a los usuarios acceder a las bases de datos, aplicaciones y contenidos, de forma rápida y sencilla a través de sus dispositivos de acceso en todo momento, con independencia de si están o no conectados [8].

4 Hacia el Cloud Computing Educativo

A pesar de la fuerte evolución de las TIC, no parece que las prácticas docentes dominantes en las aulas hayan cambiado de forma notoria [9]. Existe un desfase entre la potencialidad de las TIC incorporadas en las aulas y la escasa renovación de los procesos pedagógicos. Las TIC se han ido incorporando en la educación, a menudo asociadas a prácticas docentes directivas y poco participativas.

Por ejemplo, en muchos casos simplemente se han sustituido las tradicionales pizarras por presentaciones power-point o han desaparecido las fotocopias, “colgando” los archivos en la red. Sin lugar a dudas, se trata de una clara muestra de que las tecnologías en sí no producen innovación educativa. Sólo asociadas a adecuadas prácticas educativas pueden ser una gran fuente de posibilidades de aprendizaje contextualizado.

Es necesario, por tanto, vincular la incorporación de estas nuevas tecnologías al cambio metodológico y analizar cómo influyen estas herramientas en el cambio de paradigma educativo, centrado en el estudiante y en el logro de competencias. Si bien el acceso se realiza de manera individual, se logra una participación y construcción de significados colectiva. El usuario construye significados no solo por la propia experiencia, sino por la comunicación con otros. La Web 2.0, posibilita la construcción de identidades individuales bajo una perspectiva colectiva [10].

En los últimos años Internet ha sufrido una revolución con la aparición de la web 2.0 o la web social. Se está ante un nuevo paradigma causante de la proliferación de tecnologías participativas y colaborativas como los blogs, wikis, CMS, redes sociales, etc. Estos nuevos recursos también han empezado a utilizarse a nivel educativo. Si se analiza, por ejemplo, el ranking de las cien herramientas tecnológicas más utilizadas para el aprendizaje en el año 2009, según C4LPT Resource Centre (2009), se puede ver, que la mayoría son tecnologías 2.0 o colaborativas: Twitter, Delicious, Youtube, Google Reader, Google Docs, Wordpress, Slideshare, Google Search, etc.

Pero, ¿cuáles son las destrezas que están detrás de estas nuevas tecnologías? ¿estas herramientas generan espacios de comunicación idóneos para el desarrollo de

algunas de las habilidades y, sobre todo, actitudes de un nuevo tipo de alfabetización tecnológica crítica, colaborativa y creativa; generando un nuevo marco práctico idóneo para la socialización y la culturización de los jóvenes? Los blogs, las wikis, las redes sociales y en general estos nuevos medios de información y comunicación emergentes tras la web 2.0 generan un contexto idóneo para el desarrollo de competencias tales como el pensamiento crítico, la autonomía, la iniciativa, el trabajo colaborativo y/o la responsabilidad individual; competencias, todas ellas, clave en el nuevo mundo tecnológico, al que la educación no está ajeno.

Es interesante analizar ejemplos de buenas prácticas en el uso de las TIC como herramientas facilitadoras de oportunidades para la adquisición y el desarrollo de éstas. Concretamente, se va a hacer hincapié en la *Cloud Computing*.

La Cloud Computing permite a casi cualquier persona hacer uso de herramientas que pueden ajustarse a una demanda para servir a tantos usuarios como se desee. Para el usuario final, la cloud es invisible; la tecnología que permite las aplicaciones no importa, la clave es el hecho de que las aplicaciones estén siempre disponibles. En estos entornos, el almacenamiento de datos es tan barato (centavos por gigabyte) que a menudo se ofrece gratis en cantidades sorprendentes. Ofrece servicios que permiten al usuario tener acceso a sus documentos, su correo electrónico o su agenda desde cualquier PC o dispositivo con acceso a Internet. Además de almacenarla, ofrece la posibilidad de compartir esta información con otros usuarios de la red [11].

En función de la irrupción de la Cloud Computing, se considera interesante proponerla como una herramienta facilitadora de la cooperación y la colaboración en ambientes educativos. Se trata de vislumbrar un camino para acercar y cimentar las bases conceptuales al modelo Cloud Computing en plataformas educativas. Para ello, es primordial conocer el tipo de propuesta que se llevará a cabo, la organización de los contenidos, las bases de datos que se diseñarán, que servicios serán necesarios para dar respuesta y desde que dispositivo se accederán, entre otras.

Esta información ayudará a definir aplicaciones precisas para el acceso, el flujo de información y la seguridad; determinando la gestión correcta de información, de contenidos, de base de datos, de accesibilidad, etc. Los datos anteriores serán el insumo para seleccionar el proveedor del servicio de Internet que dará respuesta a los requerimientos identificados que la plataforma implementada bajo el modelo Cloud Computing.

El modelo Cloud Computing permitiría el desarrollo de ambientes de aprendizaje virtual (VLE), plataformas electrónicas que puedan ser usadas para proveer seguimiento de cursos y mejorar los componentes on-line del proceso educativo. Las VLEs son ambientes de aprendizaje y enseñanza preferidos por instituciones de educación superior. Los ambientes que utilizan toda la potencia de la Web colaborativa para cambiar la naturaleza del aprendizaje, a través de la creación de conocimiento controlado de aprendizaje Web, se denominan Ambiente de

aprendizaje personal (PLE). Los PLE ayudan al educando a controlar el proceso de aprendizaje administrando su propio conocimiento.

Un aspecto que preocupa a los usuarios es la seguridad y la continuidad del servicio. La seguridad en Cloud Computing debe ser analizada en función del modelo de Cloud considerado. Por ejemplo, si se opta por usar Clouds Públicos es preciso contar con un proveedor que ofrezca garantías de seguridad avanzada, ya que los datos residirán en un entorno controlado por un tercero y compartido con otras empresas [12].

5 Metodología de Trabajo

La integración de la tecnología en el campo educacional puede darse de dos modos diferentes: como recurso metodológico y de tratamiento de datos; y como objeto de estudio. Para este estudio en particular se seleccionó, atendiendo al segundo modo, ya que constituye una metodología adecuada para interpretar los fenómenos educativos. Se realiza desde una perspectiva exploratoria e interpretativa para pretender alcanzar una comprensión de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Esto favorece la comprensión de cómo se modifican los procesos educativos a partir de las posibilidades de las herramientas digitales, creándose nuevos entornos educativos más flexibles para permitir la organización de propuestas educativas basadas en TIC. Los medios y recursos de enseñanza son componentes que participan en la realidad curricular actuando como dispositivos mediadores entre los distintos sistemas de comunicación, a través de los cuales interactúan [13].

Esta investigación consta de dos partes bien definidas. La primera orientada a estudios exploratorios que se han efectuado, donde se examinan las implicancias de adoptar el desarrollo de plataformas educativas bajo el modelo Cloud Computing. Para ello, se interpretó la actual forma de trabajar de las plataformas educativas, tanto propietarias como libres, los cuales resultan ser ambientes educativos virtuales creando comunidades de aprendizaje on line. Para cumplir con la primera etapa, fue preciso realizar una descripción, interpretación y valoración exhaustiva y fundamentada de la realidad educativa en cuanto a la utilización de las plataformas educativas en educación.

En la segunda parte, una vez caracterizado el actual funcionamiento de las plataformas educativas, se buscó sentar las bases y así definir futuras aplicaciones educativas que fueran plausibles bajo la filosofía “cloud”. La hipótesis trabajada es que el uso del modelo de Cloud Computing es la mejor alternativa como soporte de plataformas educativas de trabajo colaborativo gracias a sus características de funcionamiento y bajo costo de inversión. Debido a que este modelo permite la virtualización de software y hardware al encontrarse disponibles como un servicio. Para cumplir con esta segunda etapa es preciso contribuir a la generación de un cuerpo de conocimiento fundamentado acerca del uso y aplicación de las nuevas tecnologías que responda a la filosofía de “cloud computing en educación” con el fin de recomendar diseños para implementar plataformas bajo el modelo “cloud”.

Una vez definido el estado del arte de las actuales plataformas educativas, lo siguiente que se emprendió fue abordar el estudio de implementar bajo el modelo "cloud" aplicaciones educativas donde se preponderen las características propias del mencionado modelo. Esto llevará a determinar a los especialistas diseñadores y programadores de aplicaciones "cloud" que características deberán contener los servicios que prestarán las plataformas educativas de manera de lograr vislumbrar el tipo de propuesta que se desea llevar a cabo en el citado modelo. Actualmente se está transitando la segunda etapa de la investigación y es la de lograr especificar:

- La autenticación de los usuarios a la plataforma.
- La organización de los contenidos virtuales.
- Las bases de datos que se diseñarán.

La información anterior ayudará a determinar las especificaciones necesarias y que representan las entradas en la etapa de diseño de las aplicaciones precisas para el acceso, el flujo de información y la seguridad; determinando la gestión correcta de información, de contenidos, de base de datos y de accesibilidad.

6 Avances, hallazgo y/o resultados

Un aspecto importante de la Cloud Computing, es su carácter colaborativo, el cuál fomenta la evolución de la educación hacia lo que se ha llamado "aprendizaje colectivo". El aprendizaje no es un fenómeno que tenga lugar exclusivamente "dentro de la mente" del individuo sino que, por el contrario, la unidad de análisis apropiada es el individuo dentro de un contexto inter-individual [14].

Algunas de las ventajas que se pueden señalar al implementar este sistema en educación, serían [15]:

- Utilización de cualquier computadora o dispositivo conectado a Internet.
- No se depende de un sistema operativo en particular.
- Accesible desde cualquier navegador o browser.
- La información está siempre disponible.
- No se necesitan dispositivos de almacenamiento.
- Se utilizan herramientas de gran sencillez, dejando los detalles de implementación y desarrollo de aplicaciones a los especialistas, los cuales permanecen transparentes a docentes y alumnos.
- Herramientas gratuitas en su inmensa mayoría y sin necesidad de instalación en la computadora.
- Se puede interactuar con varias aplicaciones accesibles desde la nube.
- Todos los usuarios pueden trabajar a la vez sobre los mismos contenidos.

La gran ventaja de la cloud computing está en una forma real de compartir la información, sentando las bases del trabajo distribuido y colaborativo que permita enriquecer al alumno con los aportes del otro. Otra ventaja no menos importante, es el acceso a una serie de programas a muy bajo costo sin necesidad de poseer

laboratorios o gabinetes informáticos con gran capacidad tecnológica, solo bastaría una buena conexión a Internet para acceder a los servicios. No se puede negar como ventaja abrumadora es la disponibilidad garantizada de la plataforma con todos sus recursos y servicios, sin importar el tráfico de requerimientos, lo cual bien se sabe, en las actuales plataformas se convierte en el “Talón de Aquiles”, la mencionada situación. Si bien el concepto de Cloud no es nuevo, el enfoque con el que se plantea ofrecer los servicios al usuario es reciente. Las empresas que están apoyando a Cloud son aquellas que tienen el liderazgo en IT como IBM, Google, Microsoft, Amazon, Sun, HP, Salesforce, entre otras.

Las estrategias para utilizar los recursos del Cloud son variadas [16]. Se puede utilizar un conjunto no acoplado de servicios gestionados por el docente, para obtener sus propósitos de educación. Para tal caso debería existir una importante supervisión del docente posibilitando que los recursos se utilicen adecuadamente. Otra aproximación, es agrupar ambas clases de ambientes PLE y VLE, que pueden ser gestionadas por el docente o por medio de la programación de la plataforma y las API del Cloud desde la misma plataforma. La desventaja que presenta esta aproximación, es por un lado la necesidad de contar con desarrolladores del Cloud y de la plataforma y por otro, no lograr una buena integración entre PLE y VLE. Una tercera aproximación, es generar una interface al Cloud, como capa intermedia, que permita construir un ambiente de educación personal, gestionado por el docente. Este esquema tiene numerosas ventajas, entre ellas la utilización de numerosos recursos disponibles en el Cloud a un costo reducido, la generación de especialistas en el área, el mantenimiento por parte de los proveedores y la construcción de un ambiente de aprendizaje personal.

Los desarrolladores deberán tomar decisiones que pueden resultar difíciles: cloud público o privado, gratuito o pago, si al tomar los servicios con una empresa significa el comienzo de dependencia tecnológicamente de la misma, etc. Los desarrolladores enfrentan un gran desafío por delante y por supuesto como ha sucedido con las tecnologías que han surgido en TIC no es la panacea pero resolverá muchos problemas debido a las ventajas que se han analizado.

En función de lo mencionado, el principal objetivo es la migración del concepto de Aplicaciones basadas en Web a Aplicaciones basadas en Cloud donde la virtualización es un aspecto fundamental junto con la plataforma de desarrollo usada. De esta forma será posible, que los usuarios puedan trabajar, colaborar, mantenerse en contacto y conectarse desde cualquier lugar, a través de cualquier dispositivo de acceso.

6.1 Un Caso Práctico

Con el objetivo de demostrar las bondades de la Cloud Computing en el ámbito educativo se está trabajando en el desarrollo de aplicaciones usando como PaaS a Windows Azure.

La aplicación desarrollada esta destinada a niños de edad escolar (véase la figura 1). La cual incluye juegos interactivos, posibilitando el desarrollo biológico, psicológico y social del niño. Los juegos que se destacan son de Agilidad (juegos que permiten cambiar de posición en el espacio y hacer recorridos con varias posiciones corporales), Auditivos (juegos que ayudan a perfeccionar la función sensorial auditiva), e Intelectuales (hacen intervenir la comparación de fijar la atención de dos o más cosas para descubrir sus relaciones, como el dominio, el razonamiento la reflexión y la imaginación creadora).

Además la aplicación está orientada a permitir la interacción entre el docente y el alumno, reafirmando de esta manera los conocimientos adquiridos en clase.



Figura 1: Capturas de pantallas de la Aplicación corriendo en el Cloud

7 Conclusión

La informática educativa que algunos docentes llevan a cabo en la actualidad debe abandonar las viejas prácticas de llevar a los alumnos al laboratorio de informática solo para realizar trabajos con un procesador de textos, con un gestor de base de datos o una hoja de cálculo. Para ello es preponderante emprender una pequeña revolución utilizando las nuevas herramientas que están disponibles hoy en día, es decir, dar lugar a nuevas filosofías de trabajo colaborativo y apropiación de conocimiento de manera social. La tendencia actual en otros ámbitos más adelantados, va hacia el abandono de la computadora personal y reemplazarlo por otros sistemas informáticos mucho más dinámicos y móviles, que se comporten como verdaderas estaciones de trabajo conectadas a Internet.

El autor, Manuel Área Moreira, expresa que: “las computadoras no cambian la educación, pero los profesores sí”. Lo que recuerda que no es "la tecnología" la que permite producir estos cambios, sino la propia decisión de pensar, de imaginar con y a través de ella. Así planteado el entorno, solo resta no solo afectar a los espacios donde se desarrolla como objeto de estudio, sino que el tipo de tecnología en la actualidad, se convierte como un eje transversal de los espacios educativos. Existe consenso sobre la urgencia de que los docentes acepten el reto de colocarse a la altura de los tiempos y se asuma la parte que les toca en la construcción de sociedades justas y equitativas². Los docentes como actores del proceso educativo, son los responsables de proporcionar un proceso pedagógico útil, democrático y diseñado para que los alumnos adquieran conocimientos, competencias y actitudes que los ayuden a desarrollarse y desenvolverse en la sociedad.

A nivel educativo, los entornos cloud, generan un espacio idóneo para la construcción compartida del conocimiento. En algunos contextos, están siendo una herramienta imprescindible para compartir materiales y recursos, y realizar de forma colaborativa trabajos y experiencias de investigación, con independencia de la distancia y el tiempo. En la actualidad, ya existen instituciones educativas que están empezando a utilizarlas, ya que permiten solucionar los tradicionales problemas como la adquisición de licencias o la instalación y mantenimiento del software. Prueba de ello es la North Carolina State University (The New Media Consortium, 2009) que ofrece un sistema on line de almacenamiento con un gran número de aplicaciones a las que se puede acceder desde cualquier parte.

Las aplicaciones y servicios basados en cloud, están provocando un cambio en la forma de utilizar el software y almacenar archivos. Están facilitando la posibilidad de compartir documentos, editarlos on line de forma colaborativa, y gestionar eficazmente las versiones de archivos. Seguramente estas herramientas jugarán un papel cada vez mayor en un futuro, no muy lejano, en las instituciones educativas. Estas nuevas tecnologías abren la puerta a un nuevo modelo educativo. Una nueva educación que favorece la participación, la iniciativa, el espíritu crítico y en definitiva, el “aprendizaje 2.0”.

Las instituciones educativas y los docentes deben entender que la innovación más relevante es la aparición de las herramientas distribuidas propias de la web 2.0 y especialmente la cloud computing, la cual provoca la desaparición de las plataformas como tales y, en ese proceso, un cambio en las estrategias institucionales y en su propio papel como gestores de contenidos y de conocimiento.

Comunidades de profesores y estudiantes están empezando a usar las herramientas y contenidos abiertos y distribuidos propios de la web 2.0 como plataformas de aprendizaje en red en las que los roles de profesores y estudiantes se transforman radicalmente.

² ROBALINO CAMPOS, M. (2005). Formación Docente y TIC: Logros, Tensiones y Desafíos.

En síntesis, como partícipes de esta sociedad, es importante construir los puentes que posibiliten la vinculación, el uso y aplicación en educación de las actuales tecnologías de manera que las mismas permitan la reflexión acerca de lo que se hace, cómo se hace y cómo se puede llegar hacer para abrir nuevas vías en la formación de las futuras generaciones.

8 Bibliografía

- [1] Jinzy Zhu, Xing Fang, Zhe Guo, Meng Hua Niu, Fan Cao, Shuang Yue and Qin Yu Liu, "IBM Cloud Computing Powering a Smarter Planet, Libro Cloud Computing", Volumen 5931/2009, Páginas 621-625.
- [2] Gansen Zhao, Jiale Liu, Yong Tang, Wei Sun, Feng Zhang, Xiaoping Ye and Na Tang, "Cloud Computing: A Statistics Aspect of Users, Libro Cloud Computing, Volumen 5931/2009, Páginas 347-358".
- [3] Maria Murazzo, Nelson Rodríguez. "Cloud Computing", WICCSI 2009, San Juan, Diciembre 2009.
- [4] Andrew Weiss, "Computing in the clouds". netWorker 11, 4 (Dec. 2007), 16-25. DOI= <http://doi.acm.org/10.1145/1327512.1327513>
- [5] Srinivasa Rao, Nageswara Rao, Kusuma Kumari, Cloud Computing: An Overview. Queue 7, 5 (Jun. 2009), 3-4. DOI= <http://doi.acm.org/10.1145/1538947.1554608>
- [6] Canaleta y Vernet, TIC versus mTIC, Actas de las V Jornadas de Informática y Sociedad (JIS'2004). Marzo 2004, página 61-67
- [7] Herman Mehling, Cloud-based Applications On the Rise, <http://www.devx.com/wireless/Article/44394?trk=DXRSS>
- [8] Maria Murazzo, Nelson Rodríguez. "Mobile Cloud Computing", WICC 2010, Comahue - Argentina, 7 y 8 de Mayo de 2010.
- [9] MARTÍN, O. (2009). "Educación 2.0. Horizontes de la innovación en la Escuela". TELOS. Cuadernos de Comunicación e Innovación, 78. En línea: <http://www.campusred.net/telos/articulocuaderno.asp?idArticulo=1>. (Consulta:02/2009)
- [10] M. Area. "Los medios, los profesores y el currículo". Barcelona, Sendai Ediciones, 1991.
- [11] Simon Wilson. "Patterns of Personal Learning Environments". Interactive Learning Environments Vol. 16, No. 1, páginas 17 – 34, Abril 2008.
- [12] Luis Aguilar. "Cloud Computing. Alinear TI al Negocio: La ventaja competitiva de cloud computing" - IBM 2009.
- [13] Elliot Eisner. "Cognición y curriculum". Capítulo 3 Formas de Representación, Capitulo 3, 1998.
- [14] Ernesto Gore; Marisa Vázquez Mazzini. "Aprendizaje colectivo y Capacitación Laboral".
- [15] J. Garcia. "Educación en la nube". Universidad Autónoma de Madrid. España.
- [16] Flavia Millán, Nelson Rodríguez, María Murazzo. "Plataformas educativas implementadas con Mobile Cloud Computing". Trabajo Aprobado en: V Seminario Internacional de Legados y Horizontes para el Siglo XXI, a realizarse del 20 al 22 de setiembre en Tandil, Argentina.