

## Metodología para la selección de recursos computacionales gestionados con tecnologías de cloud computing en ambientes educativos

Hugo R. Haurech<sup>1</sup>, David L. la Red Martínez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Económicas / Universidad Nacional de Misiones  
Ruta 12 km 7.5, (3300) Posadas, Misiones, Argentina,  
[haurech@fce.unam.edu.ar](mailto:haurech@fce.unam.edu.ar)

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Exactas, Naturales y de Agrimensura / Universidad Nacional del Nordeste  
Av. Libertad 5470, (3400) Corrientes, Argentina,  
[lrm david@exa.unne.edu.ar](mailto:lrm david@exa.unne.edu.ar)

### Resumen

Debido a los avances tecnológicos, las organizaciones educativas se enfrentan a diversos retos al proporcionar el apoyo mediados por las TI para el desarrollo de las actividades de índole académicas y administrativas. Ante el desafío que representa adoptar tecnologías nuevas y emergentes, resulta imperioso el uso eficaz de ellas en el proceso de enseñanza y aprendizaje, a fin de brindar una educación acorde a los requerimientos actuales. Se deben "explotar las oportunidades que ofrece el cloud computing (CC)" (V. H. Pardeshi, 2014), para permitir el acceso conveniente a un conjunto compartido de recursos computacionales configurables (por ejemplo, redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que se pueden aprovisionar y liberar rápidamente con un esfuerzo mínimo de gestión o una interacción con el proveedor de servicios.

De forma similar y con mayor precisión el National Institute of Standards and Technology (NIST), lo define como "un modelo tecnológico que permite el acceso ubicuo, adaptado y bajo demanda en red a un conjunto compartido de recursos de computación configurables -redes, servidores, equipos de almacenamiento, aplicaciones y servicios-, que pueden ser rápidamente aprovisionados y liberados con un esfuerzo de gestión reducido o interac-

ción mínima con el proveedor del servicio" (P. Mell and T. Grance, 2011).

De acuerdo a ello surgen interrogantes sobre, la elección del modelo adecuado para el despliegue del entorno y qué servicio se ajusta a las necesidades del ambiente, las tecnologías vigentes y la seguridad e integridad de la información.

**Palabras clave:** Cloud computing – Recursos computacionales – Redes computacionales – Entornos educativos.

### Contexto

Este estudio está relacionado con el trabajo final "Metodología para la selección de recursos computacionales gestionados con tecnologías de cloud computing en ambientes educativos" de la Maestría en Tecnologías de la Información, el cual se desarrollará en la Facultad de Ciencias Económicas, siendo la Dirección de Tecnologías de la Información el área donde se concentrará los mayores esfuerzos, involucrando a sectores específicos de la unidad académica, como son las cátedras relacionadas con informática, que serán las principales fuentes de consulta sobre los requerimientos a cubrir con una solución de CC generable a partir de la aplicación de la metodología planteada, para delinear los requerimientos.

Una tarea común entre los integrantes de una unidad académica es compartir archivos para lo cual suelen utilizarse métodos que involucran medios extraíbles o archivos adjuntos a un correo electrónico lo cual posee como limitante, en principio la capacidad que se requiere, del medio y del gestor de correos para incorporar archivos adjuntos, con el consecuente aumento en volumen del contenido de los agentes de transferencia correo (MTA: Mail Transfer Agent). Además esa información que puede ser de interés general queda confinada entre los participantes por la carencia de una adecuada gestión del conocimiento.

Los archivos que se desean compartir pueden clasificarse de acuerdo a las tareas que desarrolla e intercambia el personal de los distintos claustros, contenidos que son particulares y afines de cada área, y otros que poseen formatos estandarizados como planillas, notas, solicitudes y encuestas pre-elaboradas que son de uso común entre los miembros de la unidad académica y por tal motivo pueden ser adquiribles de manera simple y sin necesidad de mediar con algún interlocutor.

Esta situación también se da en el plano académico, más específicamente en el ámbito de enseñanza y aprendizaje, con material para el desarrollo y presentación de trabajos prácticos, tesis o guías de estudio con formato definido. A esto se suman las diferentes estrategias docentes que incluyen la organización de sus cátedras con material audiovisual que requiere del acceso a Internet sin filtros y contar con la capacidad relacionado al ancho de banda, con la consecuente exigencia de infraestructura y configuraciones que demandan tareas de aspecto técnico. Las actividades planteadas por las cátedras para desarrollarse de manera colaborativa deben llevarse a cabo en ambientes externos a la organización, siendo el proveedor del servicio el encargado de brindar el soporte en cuanto a los recursos.

En cuanto a la edición de documentos, sean de texto o planillas de cálculo, se pudo evidenciar el uso de diferentes plataformas ofimáticas (Office de Microsoft, LibreOffice, OpenOffice) y de versiones, lo cual implica

que el intercambio de archivo pueda estar sujeto a modificaciones de formato seguido de errores de interpretación y calificación.

### Introducción

En la actualidad existen distintos proveedores que brindan servicios en la “nube”, también aplicaciones a partir de las cuales se pueden acceder a herramientas para el trabajo colaborativo. En ambos casos el denominador común es el modelo de CC, el cual está dividido en dos grandes grupos: Modelo de servicio y Modelo de despliegue, el primero de ellos hace referencia a servicios que pueden contener y ser accedidos, caracterizados como SaaS (Software as a Service), PaaS (Platform as a Service) y IaaS (Infrastructure as a Service).

El modelo SaaS es el servicio de más alto nivel de abstracción para el usuario – cliente, se trata de la provisión de aplicaciones que se encuentran desplegadas sobre una infraestructura de CC. El usuario accede a las mismas a través de un navegador web, sin tener ninguna posibilidad de administración de la infraestructura subyacente ni sobre elementos avanzados de la configuración de las aplicaciones utilizadas. El modelo IaaS consiste en la provisión de servicios de infraestructura TI (Tecnologías de la Información) como las máquinas virtuales, los recursos de red, el espacio de almacenamiento, la capacidad de procesamiento y otras soluciones que tienen una marcada orientación al sector de administración de TI. Este modelo entrega los elementos necesarios para la ejecución de aplicaciones, incluyendo en ocasiones la provisión de un sistema operativo (SO), además de algún producto software específico para la gestión del conjunto de recursos demandados por el cliente. El modelo PaaS, consiste en un modelo en el que se provee un conjunto de herramientas de software orientadas a desarrolladores de software. Permite el despliegue de aplicaciones en una infraestructura de CC de forma transparente, abstrayendo al desarrollador de la gestión de la misma. Dependiendo del proveedor, serán accesibles diver-

tos lenguajes de programación y entornos o herramientas de desarrollo.

El segundo modelo se refiere a la localización y gestión del cloud como plataforma dentro de una infraestructura capaz de soportar servicios, se divide en cuatro grupos según el ámbito a ser desplegados como: Pública, Privada, Híbrida y Comunitaria (P. Mell and T. Grance, 2011), (S. Marston, Z. Li, S. Bandyopadhyay, J. Zhang, and A. Ghalsasi, 2011).

La infraestructura Pública se trata de una solución de CC disponible para el público en general, siendo propiedad de un determinado proveedor que puede comercializar los servicios de cloud que implemente a través de Internet. En este modelo, múltiples clientes acceden a los servicios sobre una infraestructura común, cuya seguridad y disponibilidad es gestionada por el proveedor del servicio. La infraestructura Privada es gestionada integralmente por una organización, independientemente de donde esté alojada, el acceso y configuración están restringidos a sus integrantes. La infraestructura Híbrida está compuesta por algunas de las soluciones previas. Puede ser brindada por diferentes proveedores hacia un conjunto de organizaciones para hacer uso de los servicios disponibles tanto en entornos privados como en públicos. La infraestructura Comunitaria es una infraestructura compartida por varias entidades, brindando servicios a un conjunto específico de usuarios en base a un objetivo común.

Habiendo una amplia disponibilidad de herramientas se pretende determinar una metodología a partir de la cual sea posible la selección de recursos computacionales gestionados con tecnologías de CC en ambientes educativos.

### **Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación**

En el contexto de la investigación para la elaboración del trabajo final de maestría se busca cambiar el paradigma actual en cuanto a la gestión de la información del ámbito académico y administrativo. Para la realización del trabajo mencionado se tendrán en cuenta

como mínimo los trabajos que se mencionan a continuación.

En (P. Mell and T. Grance, 2011) define al CC y sus características en cuanto a los modelos.

En (A. Habbal, S. A. Abdullah, E. O. C. Mkpojiogu, S. Hassan, and N. Benamar, 2017) se describe el diseño y gestión de un modelo de Nube Privada en universidades.

En (S. Marston, Z. Li, S. Bandyopadhyay, J. Zhang, and A. Ghalsasi, 2011) se presentan las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de la computación en la nube.

En (V. H. Pardeshi, 2014) presenta los desafíos para proporcionar soporte informático para actividades educativas en un entorno de CC.

En (T. Ercan, 2010) se describe el uso efectivo del CC en instituciones educativas.

En (M. Mannir and A. Getso, 2014) se presentan las aplicaciones del CC en instituciones académicas.

En (B. Mohammed and M. Kiran, 2015) se discute los conceptos de virtualización en relación con herramientas de implementación de CC bajo código abierto.

En (H. Chihi, W. Chainbi, and K. Ghdira, 2016) analiza los riesgos de la computación en la nube y lo relaciona con las instituciones de educación superior.

En (A. O. Akande and J.-P. Van Belle, 2016) proporciona una visión general de los conceptos de la computación en la nube para luego centrarse en SaaS.

En (Q. Lei, Y. Jiang, and M. Yang, 2014) realiza una evaluación cuantitativa de plataformas abiertas IaaS utilizando el modelo de referencia presentado por el NIST .

## **Resultados y Objetivos**

### *Resultados*

Los resultados del proyecto son de aplicación directa en la docencia y áreas administrativas de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Misiones (U.Na.M.)

Se considera que los resultados de la investigación propuesta sean extensivo a las de-

más unidades académicas de la U.Na.M. bajo la modalidad independiente o centralizada dependiendo de los acuerdos con la Unidad Central (Rectorado).

Asimismo, se tiene previsto presentar para su posible publicación los resultados del presente proyecto en revistas y congresos especializados, como así también en conferencias a impartir en diferentes ámbitos.

#### *Objetivo general del proyecto*

Desarrollar una metodología válida para identificar conceptos y arquitecturas que permitan evaluar alternativas para la gestión de datos y servicios en la nube, a implementarse en el ambiente académico usando tecnologías de Software Libre. La propuesta permitiría sentar las bases conceptuales para la identificación de recursos computacionales que permita abordar el despliegue de plataformas educativas basadas en el modelo de CC.

#### *Objetivos específicos del proyecto*

Efectuar estudios exploratorios de sobre CC, las tecnologías utilizadas, las plataformas de despliegue, los ambientes de utilización, casos éxito, etc., centrando la atención en lo relacionado con el caso de estudio.

Definir las características a considerar para los ambientes académicos que formarán parte de los casos de aplicación de la metodología.

### **Formación de Recursos Humanos**

El equipo de trabajo está integrado por un Doctor y un maestrando con cursadas finalizadas actualmente trabajando en la tesis de maestría con temáticas afines a la del proyecto.

### **Referencias**

A. Habbal, S. A. Abdullah, E. O. C. Mkpogio, S. Hassan, and N. Benamar, "Assessing Experimental Private Cloud Using Web of System Performance Model," *Int. J. Grid High Perform. Comput.*, vol. 9, no. 2, pp. 21–35, Apr. 2017.

P. Mell and T. Grance, "The NIST Definition of Cloud Computing Recommendations of the National Institute of Standards and Technology," *Nist Spec. Publ.*, vol. 145, p. 7, 2011.

S. Marston, Z. Li, S. Bandyopadhyay, J. Zhang, and A. Ghalsasi, "Cloud computing - The business perspective," *Decis. Support Syst.*, vol. 51, no. 1, pp. 176–189, Apr. 2011.

V. H. Pardeshi, "Cloud Computing for Higher Education Institutes: Architecture, Strategy and Recommendations for Effective Adaptation," *Procedia Econ. Financ.*, vol. 11, pp. 589–599, 2014.

T. Ercan, "Effective use of cloud computing in educational institutions," in *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2010, vol. 2, no. 2, pp. 938–942.

M. Mannir and A. Getso, "Applications ' of Cloud Computing in Academic Institutions," *Int. J. Inf. Syst. Eng.*, vol. 2, no. 1, pp. 65–72, 2014.

B. Mohammed and M. Kiran, "Analysis of Cloud Test Beds Using OpenSource Solutions," *Proc. - 2015 Int. Conf. Futur. Internet Things Cloud, FiCloud 2015 2015 Int. Conf. Open Big Data, OBD 2015*, pp. 195–203, 2015.

H. Chihi, W. Chainbi, and K. Ghdira, "Cloud computing architecture and migration strategy for universities and higher education," *Proc. IEEE/ACS Int. Conf. Comput. Syst. Appl. AICCSA*, vol. 2016-July, 2016.

A. O. Akande and J.-P. Van Belle, "The Use of Software As a Service by Students in Higher Education Institutions: A Systematic Literature Review," *Int. Conf. Electron. Commer. E-Commerce Smart Connect. World*, pp. 1–6, 2016.

Q. Lei, Y. Jiang, and M. Yang, "Evaluating open IaaS cloud platforms based upon NIST Cloud Computing Reference Model," *Proc. - 17th IEEE Int. Conf. Comput. Sci. Eng. CSE 2014, Jointly with 13th IEEE Int. Conf. Ubiquitous Comput. Commun. IUCC 2014, 13th Int. Symp. Pervasive Syst.*, pp. 1909–1914, 2014.