

PROPUESTA DE ENTORNO DE APRENDIZAJE EXPERIENCIAL EN LA NUBE PARA LA CAPTURA Y TRATAMIENTO DE INFORMACIÓN GEOESPACIAL

Ramón Alcarria^{1*}, Miguel Ángel Manso¹, Borja Bordel², Diego Martín², José Manuel Benito¹, Rosa Chueca¹, Luis Sebastian¹, Marina Martinez¹, Rosa García¹, Sandra Martínez¹

1: Departamento de Ingeniería Topográfica y Cartografía
ETSI Topografía, Geodesia y Cartografía
Universidad Politécnica de Madrid

e-mail: {ramon.alcarria, m.manso, josemanuel.benito, r.chueca, luis.sebastian, marina.martinez, rosamaria.garcia, sandra.mcuevas}@upm.es web: <http://www.geo.upm.es/>

2: Departamento de Ingeniería de Sistemas Telemáticos
ETSI Telecomunicación
Universidad Politécnica de Madrid

e-mail: {borja.bordel, diego.martin.de.andres}@upm.es web: <http://www.dit.upm.es/>

Resumen. *Este trabajo describe la propuesta de un entorno de aprendizaje experiencial para ayudar a los estudiantes del grado en Geomática y Topografía, de la Universidad Politécnica de Madrid a comprender las ventajas de la computación en la nube para desempeñar la profesión de ingeniero en geomática. El entorno propuesto en este trabajo permite el acceso a un sistema de almacenamiento de datos desde cualquier lugar. También facilita a los estudiantes la configuración y personalización del sistema para la realización de proyectos geomáticos. Los resultados muestran una evaluación positiva de los estudiantes sobre el beneficio de la computación en la nube en la educación.*

Palabras clave: Aprendizaje Activo, Aprendizaje Adaptativo, Aprendizaje Experiencial, Autoaprendizaje-Aprendizaje Autónomo, Desarrollo de TIC's, Elaboración material docente, OpenCourseWare, Orientación profesional, Uso de las TIC's

1. Introducción

El proceso de aprendizaje se ha enfocado tradicionalmente desde una perspectiva de adquisición del conocimiento, concebido el conocimiento como una propiedad que reside en la mente del profesor [1] y debe ser transmitido al estudiante. Los enfoques educativos modernos consideran una concepción participativa del aprendizaje como beneficiosa. El aprendizaje experiencial, como motor de la importancia de la acción, la experimentación y las vivencias [2], requiere un soporte tecnológico para el diseño y desarrollo del espacio de trabajo.

Las tecnologías de la información y las comunicaciones se utilizan con frecuencia para el desarrollo de nuevos recursos educativos. En particular, el modelo de computación en nube es especialmente adecuado para la construcción de este soporte tecnológico [3], introduciendo la ventaja de la ubicuidad (todo disponible desde cualquier lugar), y la posibilidad de tener un conjunto de herramientas preinstaladas, configurables y adaptables a las necesidades educativas.

2. Diseño e implementación del entorno

Definimos nuestro entorno de aprendizaje experiencial como un entorno que los estudiantes deben construir, instalando herramientas para el manejo de la información geoespacial. Como proveedor de *cloud*, utilizamos el proporcionado por Amazon (Amazon AWS).

Proporcionamos un marco de seguridad para la supervisión no intrusiva. Los profesores solicitan una beca del programa AWS Educate para que los alumnos dispongan de créditos promocionales, de forma que cualquier error cometido en el entorno de la nube no les perjudique económicamente.

Se proporciona una guía a los estudiantes para que ingresen en Amazon AWS, en la que se solicita información personal y bancaria. Para el control de fallos y evitar riesgos en el proceso de aprendizaje el servicio de alertas de Amazon *CloudWatch* fue configurado para enviar notificaciones en forma de emails si se produce algún gasto. En esta fase, se hizo especial hincapié en las características de seguridad de la plataforma en la nube. También se crea una clave privada RSA para garantizar que sólo la persona que posee esta clave puede acceder a la instancia como administrador.

Se procedió a la creación de una máquina virtual en la nube (equivalente a tener un servidor). Se instaló una máquina *t2.micro* con el sistema operativo Windows Server 2013, desplegado en la zona de disponibilidad geográfica de Irlanda para proporcionar conectividad de baja latencia con conexiones desde España. A través de esta actividad los alumnos comprenden las ventajas y desventajas de las decisiones tomadas en la creación y configuración del entorno educativo.

En relación con el control de acceso a la instancia, se utiliza el servicio *Identity and Access Management (IAM)* para conceder credenciales de acceso a los profesores y evaluadores. También se configuró un grupo de seguridad que definía algunas excepciones en el cortafuegos de Amazon. De esta manera, se permitió al educador acceder a la máquina para proceder a su evaluación, una vez terminado el curso.

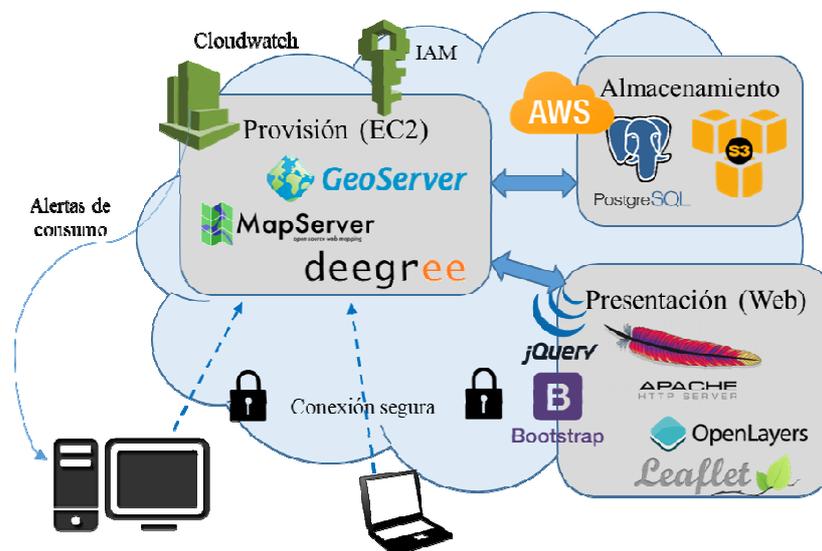


Figura 1. Arquitectura del entorno basado en cloud

La arquitectura propuesta para el entorno integrado puede verse en la Fig. 1. Se presentan los servicios en la nube utilizados. Los servicios de almacenamiento de información geoespacial están implementados con una base de datos *PostgreSQL* con

el administrador *pgAdmin* y la extensión espacial *PostGIS*. Además, como servidor de datos geoespaciales, se ofrece a los estudiantes la experiencia de instalar *Geoserver*, *Mapserver* y el catálogo de datos *deegree*, compatibles con los estándares *WMS*, *WFS* y *CSW*.

Por último, para la presentación de información geoespacial utilizamos un servidor web Apache y un repositorio de archivos en la nube implementado a través del servicio Amazon S3, que permite el alojamiento de páginas Web estáticas. Para la creación de páginas web para ser visualizadas por los clientes, utilizamos los repositorios CDN (*Content Delivery Network*) de la nube para la instalación de las bibliotecas de soporte *jQuery*, *Bootstrap*, *OpenLayers* y *Leaflet*.

3. Resultados

El modelo detallado en este trabajo se ha aplicado durante los cursos 2014-2016 de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería en Topografía, Geodesia y Cartografía de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM). Específicamente, se ha aplicado a los temas "Infraestructuras de Datos Espaciales II", pertenecientes al grado de Ingeniería Geomática y Topografía y "Aplicaciones Distribuidas de Información Geográfica", perteneciente al Máster en Ingeniería Geodésica y Cartografía. Un total de 18 estudiantes participaron en el experimento. A través de la aplicación de este modelo, los estudiantes han replicado por su cuenta el entorno de aprendizaje experiencial basado en la nube propuesto en este trabajo y lo han utilizado para la captura y procesamiento de información geoespacial.

Tabla 1. Comparación de los entornos de aprendizaje

	<i>Entorno experiencial</i>	<i>Instalación local</i>
Practicidad de la información	Información centrada en la implementación, aplicación práctica	La información encontrada es de poca aplicación práctica
Sincronización	Entorno personal. Acceso ubicuo	Tener muchos equipos para las prácticas ofrecen mala sincronización. Ordenadores compartidos, riesgo de copia y pérdida de datos.
Facilidad de aportar evidencias para evaluación	Fácil, el entorno es en línea y personal	Complejo, las evidencias deben enviarse al evaluador
Facilidad de instalación del entorno	Instalación guiada. La replicación del entorno es posible y fácil	Múltiples instalaciones (en casa, en laboratorio, debido a un mal funcionamiento)

Se comparó este modelo de trabajo con el modelo anterior (*instalación local*), en el que los alumnos tuvieron que adquirir conocimientos técnicos para la realización de determinadas actividades relacionadas con la computación en nube y la gestión de la información espacial (instalación y configuración de software para crear servicios IDE, una base de datos local, etc.). En este modelo tradicional los estudiantes instalaron en el laboratorio el software necesario. La Tabla 1 describe la opinión de los estudiantes sobre estos dos métodos. Como se puede ver, los estudiantes valoran las ventajas del entorno de aprendizaje experiencial en la nube debido a su amplia documentación, acceso ubicuo, herramientas de implementación y administración.

4. Conclusiones

Mediante el proyecto educativo propuesto definimos un entorno de aprendizaje experiencial para ayudar a los estudiantes del grado en Geomática y Topografía de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) a aprovechar los beneficios de la computación en la nube para la profesión de ingeniero de geomática.

Una vez planteada la arquitectura del entorno tecnológico descrita en la Fig. 1, se realiza un experimento con los alumnos de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería en Topografía, Geodesia y Cartografía, a través de la cual los alumnos replican por sí solos el entorno de aprendizaje experiencial basado *cloud*, propuesto en este trabajo, y lo utilizan para la captura y procesamiento de información geoespacial. Los estudiantes han aprendido a diseñar, configurar e instalar su entorno personal de nube, teniendo en cuenta las características de seguridad (control de acceso, credenciales, configuración de cortafuegos), acceso y solicitud de recursos (modificación de características de instancia) y control de consumo (configuración de alertas servicio y comprensión del modelo de tarificación).

Los resultados de la experimentación muestran que los estudiantes valoran las ventajas del entorno propuesto debido a su amplia documentación, acceso ubicuo, y variedad en herramientas de implementación y gestión.

REFERENCIAS

- [1] C. Bereiter, *Education and mind in the knowledge age*, Mahwah, NJ: Lawrence, Erlbaum Associates, 2002.
- [2] K. MacCallum, S. Day, D. Skelton, and M. Verhaart. "Mobile affordances and learning theories in supporting and enhancing learning," *International Journal of Mobile and Blended Learning*, vol. 9, no. 2, pp. 61-73, 2017.
- [3] I. Arpaci, "Antecedents and consequences of cloud computing adoption in education to achieve knowledge management," *Computers in Human Behavior*, vol. 70, pp. 382-390, 2017.